



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

Immissionsprognose nach TA Luft

für die geplante Inertstoffdeponie „Am Steinberg“ (DK 0)

in 06502 Warnstedt-Timmenrode

Auftraggeber: Brenn- und Baustoffhandel GmbH Badeborn
Große Gasse 366a
06493 Ballenstedt

Berichts-Nr.: 1 – 20 – 05 – 461 – 3Rev3

Datum: 23.11.2023

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: info@oeko-control.com



Vorwort

Gültigkeit

Dieser Bericht ersetzt den Bericht Nummer 1-20-05-461-3Rev2 vom 12.09.2023.

Änderungen

Gegenüber dem Bericht 1-20-05-461-3Rev2 wurden folgende vorgenommen:

Bei der Umwandlung des Rechenmodells für Szenario 2 von Austal2000 auf Austal3 wurde die Rauigkeit für *nichtbewässerten Ackerboden* nicht auf den nach neuer TA Luft gültigen Wert von 0,1 anstatt 0,05 angepasst. Der Fehler wurde korrigiert und die Immissionsraster neu berechnet.

Die durchgeführten Änderungen haben nur geringe Auswirkungen auf die zuvor berechneten Immissionswerte.

Bericht

Auftraggeber:	Brenn- und Baustoffhandel GmbH Badeborn Große Gasse 366a 06493 Ballenstedt
Auftragsgegenstand:	Immissionsprognose nach TA Luft für die geplante Inertstoffdeponie „Am Steinberg“ (DK 0) in 06502 Warnstedt-Timmenrode
öko-control Berichtsnummer:	1 – 20 – 05 – 461 – 3Rev3
öko-control Bearbeiter:	M.Sc. Christian Wölfer
Seiten/Anlagen:	54 Anlage 1 Emissionen Umschlag Anlage 2 Emissionen Fahrwege Anlage 3 Rechenlaufprotokolle Anlage 4 Geländemodelle und Lagepläne Anlage 5 Immissionsraster

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Aufgabenstellung.....	6
2 Beschreibung der Anlage.....	8
3 Örtliche Verhältnisse.....	11
4 Quellen und deren Emissionen	13
4.1 Umschlag	13
4.2 Abwehungen.....	21
4.3 Fahrwege	23
4.4 Partikelgrößenverteilung der Staubemissionen.....	27
4.5 Stickstoffoxide	27
4.6 Quellgeometrie.....	29
4.7 Zeitliche Charakteristik	29
5 Beurteilungsgrundlagen	30
5.1 Bagatellmassenströme	30
5.2 Immissionswerte	32
5.3 Irrelevanzschwelle	35
5.4 Definition Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung	36
6 Ausbreitungsparameter und Meteorologische Eingangsdaten	37
7 Ausbreitungsrechnungen	43
7.1 Programmsystem.....	43
7.2 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	43
7.3 Berücksichtigung von Bebauung	46
7.4 Rechengebiet.....	47



8	Ergebnisse	48
9	Zusammenfassung	51
10	Regelwerke	52
11	Schlussbemerkung	54

1 Aufgabenstellung

Die Brenn- und Baustoffhandel GmbH Badeborn betreibt in Warnstedt-Timmenrode einen Kiessandtagebau (Gemarkungen Timmenrode, Warnstedt und Westerhausen). Nach erfolgter Auskiesung und Verfüllung des Tagesbaues ist auf gleicher Fläche die Errichtung der Inertstoffdeponie „Am Steinberg“ (DK 0) geplant. Im Zuge des Kiesabbaus, Verfüllung sowie der Deponierung werden vorrangig bei der Aufbereitung des Materials sowie beim Umschlag und Transport luftgetragene Schadstoffe emittiert.

Hierzu ist der Nachweis zu erbringen, dass durch das Vorhaben verursachte Feinstaubkonzentrationen und Staubdepositionen inklusive Staubinhaltsstoffe sowie durch Baumaschinen emittierte Stickstoffoxide sich nicht schädlich auf das Schutzgut Mensch bzw. Natur oder Ackerböden 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.

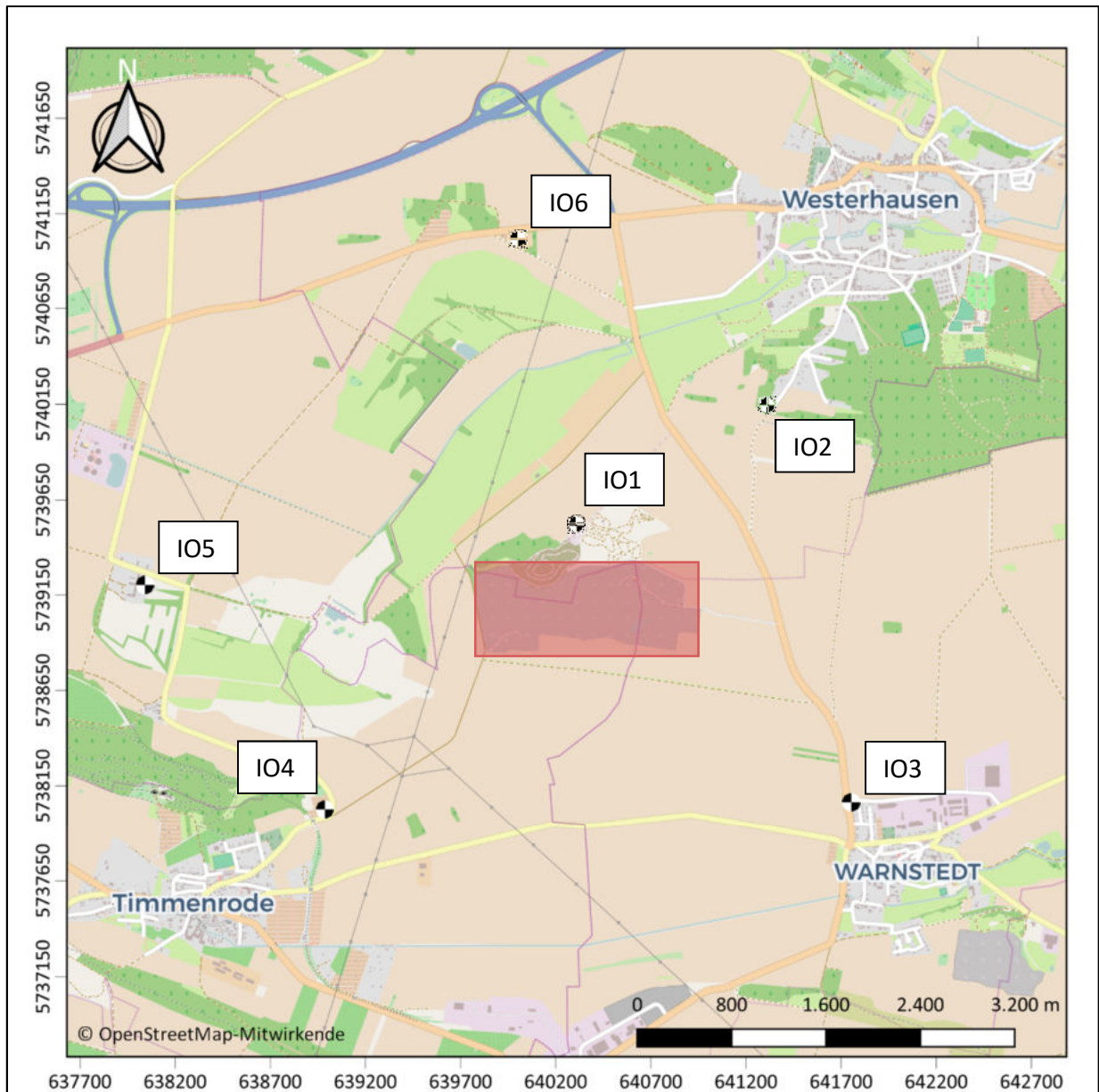


Abbildung 1: Standort des Kiessandtagebaues Warnstedt-Timmenrode der Brenn- und Baustoffhandel GmbH Badenborn (rot markiert)

2 Beschreibung der Anlage

Die Brenn- und Baustoffhandel GmbH Badeborn plant die Errichtung einer Inertstoffdeponie (DK 0) im Bereich des derzeitigen Kiessandtagebaus Warnstedt-Timmenrode. Die Errichtung der Anlage ist zur Entsorgungssicherheit für mineralische Massenabfälle insbesondere aus dem betriebseigenem Baustellenaufkommen erforderlich und dient damit zur langfristigen Sicherung des Weiterbestehens der Brenn- und Baustoffhandel GmbH/Engel Badeborn GmbH & Ko KG.

Die zukünftig abzulagernden Abfälle entsprechen im Wesentlichen denen, die derzeit zur Verfüllung des Kiessandtagebaus genutzt werden. Die Errichtung der Deponie DK 0 ist somit eine Fortführung unter Berücksichtigung erweiterter Sicherheitsanforderungen (Basisabdichtung und Entwässerung). In Anbetracht der Verschärfung der Vorschriften für die Verwertung von mineralischen Massenabfällen außerhalb von Deponien ist keine langfristige Weiterführung der Verfüllung von Kiessandtagebauten, wie auch im Falle Warnstedt-Timmenrode zu erwarten. Folglich werden in Zukunft keine ausreichenden Verwertungskapazitäten für Bodenaushub und Bauschutt zur Verfügung stehen.

Das Vorhaben ist innerhalb des nach BbergG genehmigten Kiessandtagebaus Warnstedt-Timmenrode geplant. Der Standort befindet sich ca. 4 km westlich der Stadt Blankenburg zwischen den Ortschaften Warnstedt (ca. 1,3 km südöstlich), Timmenrode (ca. 1,8 km südwestlich) und Westerhausen (ca. 1,6 km nordöstlich). Die geplante Deponie befindet sich unmittelbar südlich der rekultivierten ehemaligen Deponie Westerhausen.

Die geplante Deponie nimmt nach aktuellem Planungsstand eine Grundfläche von ca. 19,5 ha ein. Sie hat eine Ausdehnung von ca. 650 bis 700 m in West-Ost-Richtung und ca. 350 bis 400 m in Nord-Süd-Richtung. Die vorläufig geplante Endhöhe ist mit 200 m NHN identisch zur nördlich angrenzenden rekultivierten Deponie Westerhausen angesetzt. Die konkrete Endhöhe wird im Rahmen der Planung ermittelt.

Die Errichtung der Deponie wird im Westteil begonnen (Bauabschnitt BA 1), in dem die Deponie auf die abgeschlossene Verfüllung des Kiessandtagebaus (aktuelle Geländehöhen, die etwa dem ursprünglichen Gelände entsprechen, ca. 182 bis 185 NHN, abzgl. Abtrag des dort bereits eingebauten humosen Mutterbodens) aufgebaut wird (siehe Anlage 4).

Im Zentral- und Ostteil (Bauabschnitte 2 und 3) wird die Gewinnung der Kiessande (tiefere Sohle) und die Verfüllung des Restloches gemäß Genehmigung des LAGB weitergeführt. Die Oberkante der Verfüllung wird dabei bereits nach den Gefälleanforderungen der Deponiebasisfläche gestaltet, so dass Geländehöhen zwischen 183 m NHN im Norden (Anschluss an die Nordkante des Tagebaus) und 171 m NHN im Südosten liegen werden (derzeitiger Planungsstand, siehe Anlage 4).

Die zeitliche Entwicklung der Verfüllung und Deponierung am Standort ist prinzipiell wie folgt zu erwarten:

bis Ende 2025:

- Kiessandgewinnung im LAGB-Feld (Hauptgewinnung) und Ostfeld mit maximal 100.000 t/a
- Verfüllung im LAGB-Feld nach aktuell zugelassenen Kriterien (befristet) und ggf. Beginn Deponie Bauabschnitt 1 (je nach Genehmigungszeitpunkt) mit maximal 200.000 t/a

2025 bis ca. 2040:

- Kiessandgewinnung im LAGB-Feld (Restgewinnung) und Ostfeld (mit Norderweiterung) mit maximal 100.000 t/a
- Verfüllung im LAGB-Feld, Boden Z0* mit geogenen Hintergrundwerten (bzw. entsprechendes Material gemäß dann gültiger Ersatzbaustoffverordnung), max. 150.000 t/a
- Deponie Bauabschnitt 1 (nur Boden > Z0* sowie Bauschutt), ca. 50.000 t/a (reduzierte Inanspruchnahme des Deponieraums, solange alternative Verfüllmöglichkeit für Böden noch besteht)

2040 bis ca. 2050/2055:

- Ende Kiessandgewinnung Ostfeld (Norderweiterung) und Verfüllung LAGB-Feld
- Deponie Bauabschnitte 2 und 3 (ca. 150.000 bis 200.000 t/a, Nutzung für Boden und Bauschutt nach Ende Verfüllung Kiessandtagebau)

Bei der Entwicklung nach den o.g. Ansätzen ist eine Nutzungsdauer von ca. 25 bis 30 Jahre zu erwarten.

Zusätzlich besteht im Bereich der Anlage die Genehmigung zum Betrieb einer Bauschuttrecyclinganlage mit Brecher mit einem Jahresdurchsatz von maximal 10.000 t. Die Bauschuttrecyclinganlage wird im Kampagnenbetrieb betrieben.

Die für den Kiessandtagebau (Abbau- und Verfüllbetrieb) bestehende und auch für den Deponiebetrieb zu nutzende Straßenanbindung erfolgt von der Landesstraße L 240 nördlich von Warnstedt über einen ausgebauten und befestigten Verbindungsweg, der zum Tagebaugelände führt. Der weit überwiegende Haupttransportweg führt von der Ausfahrt nach Norden zur A36 (ehem. B6n).

Laut Betreiberangaben sind Betriebszeiten von Montag bis Freitag von 6:00 bis 18:00 Uhr bzw. max. 20:00 Uhr sowie Samstag von 7:00 bis 12:00 Uhr bzw. max. 14:00 Uhr geplant.

3 Örtliche Verhältnisse

Die Lage des zu beurteilenden Betriebs sowie dessen Umgebung können der Karte in Abbildung 1 entnommen werden. Die Koordinaten der geplanten Sandabgrabung im UTM-Netz sind die folgenden:

Rechtswert: 32640313

Hochwert: 5739186

Höhe: 170 m ü. NN

Der bestehende Kiessandtagebau und die geplante Deponie befinden sich zwischen den Ortschaften Warnstedt (ca. 1,5 km südöstlich), Westerhausen (ca. 1,7 km nordöstlich) und Timmenrode (ca. 1,8 km südwestlich) an der Landstraße L 240 im Landkreis Harz. Die geplante Anlage befindet sich im Naturraum *Nördliches Harzvorland* des Nordwestdeutschen Tieflandes. Die Oberflächengestalt der Region ist durch Hügellandschaften geprägt, die sich mit Höhenlagen zwischen 87 und 350 m ü. NN unmittelbar an den Harz anschließt. Die Landschaft wird überwiegend ackerbaulich genutzt.

Die zur Nutzung vorgesehene Fläche befindet sich an der Südflanke einer morphologischen Hügellage, der Rosshöhe mit ca. 190 m NHN. Nach Norden fällt das Gelände Richtung Westerhausen auf ca. 150 m NHN ab. Die Rosshöhe ist überprägt durch den Standort der ehemaligen Deponie Westerhausen, die als Hügeldeponie eine Höhe von 198 m NHN erreicht. Südlich daran schließt sich der geplante Deponiestandort im Kiessandtagebau Warnstedt-Timmenrode sowie die Kiesabbaufelder Steinberg (westlich) und Ostfeld an. Am Südrand der Abbaufelder liegen Geländehöhen um 170 m NHN vor, die nach Süden wellig bis eben bleiben und im Westen auf unter 160 m NHN abfallen (Helsunger Bruch).

Relevante Immissionsorte bezüglich der Beurteilung von Immissionen sind Orte, an denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten (TA Luft 4.6.2.6). In Hinblick auf das Schutzgut Mensch sind die Wohnhäuser der umliegenden Ortschaften sowie der Wertstoffhof der Entsorgungswirtschaft des Landkreises Harz AöR zu bewerten. Die maßgeblichen Immissionsorte sind im Folgenden aufgeführt und in Abbildung 1 dargestellt:

- IO1 Wertstoffhof der Entsorgungswirtschaft des Landkreises Harz AöR
Wertstoffhof Westerhausen
06484 Thale OT Westerhausen
- IO2 Wohnbebauung
Schaftal 2c
06484 Thale OT Westerhausen
- IO3 Wohnbebauung
Thalenser Str. 173
06502 Thale OT Warnstedt
- IO4 Erholungsgrundstück
Kuxburg
06502 Blankenburg OT Timmenrode
- IO5 Wohnbebauung
Helsungen 5
38889 Blankenburg OT Helsungen
- IO6 Wohnbebauung
Blankenburger Landstraße 2
06484 Thale OT Westerhausen

4 Quellen und deren Emissionen

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

- Aufnahme und Abgabe mittels Radlader, Raupe oder Bagger
- Anlieferung und Abkippen von Verfüll- und Deponiematerial vom Lkw
- Fahrvorgänge auf dem Betriebsgelände
- Haldenabwehung

4.1 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 Stauben. Man unterteilt in:

Tabelle 1: 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 Kiessand (Abbau), Boden und Steine (Verfüllung/Deponie) und Bauschutt (RC-Anlage und Deponie) umgeschlagen und verarbeitet. Die Staubneigung und Schüttdichten der umgeschlagenen Materialien wurden entsprechend der Empfehlungen in [4] und [11] vergeben (Tab. 2).

Tabelle 2: Werte für den Gewichtungsfaktor a

Material	Gewichtungsfaktor a für Staubneigung	Schüttdichte ρ_s
Kiessand (erdfeucht) (Kiessandtagebau)	<i>nicht wahrnehmbar staubend</i> $a = \sqrt{10^2}$	1,6 t/m ³
Boden und Steine (trocken) (Verfüllung/Deponie)	<i>schwach staubend</i> ¹⁾ $a = \sqrt{10^3}$	1,8 t/m ³
Bauschutt ungebrochen (RC-Anlage)	<i>schwach staubend</i> $a = \sqrt{10^3}$	1,6 t/m ³
Bauschutt gebrochen (RC-Anlage/Deponie ¹⁾)	<i>schwach staubend</i> $a = \sqrt{10^3}$	1,8 t/m ³

1) vorab gebrochen, nicht am geplanten Standort

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} (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:

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

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

mit:

q_{norm}	normierter Emissionsfaktor in $(g/t_{Gut}) \cdot (m^3/t)$
$q_{norm,korr}$	normierter korrigierter Emissionsfaktor in $(g/t_{Gut}) \cdot (m^3/t)$
ρ_s	Schüttdichte der einzelnen Güter (t/m^3)
k_U	Umfeldfaktor, dimensionslos

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. Die verwendeten Umfeldfaktoren sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Umfeldfaktoren (dimensionslos)

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

Die Bestimmung des normierten Emissionsfaktors q_{norm} 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)

mit:

a	dimensionsloser Gewichtungsfaktor
M	Abwurfmenge in t pro Hub (diskontinuierlich) bzw. in t pro Stunde (kontinuierlich)

Im vorliegenden Fall werden die normierten Emissionsfaktoren q_{norm} unmittelbar aus der Tabelle 11 der VDI 3790-3 [4] entnommen (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Normierte Emissionsfaktoren q_{norm} gemäß Tabelle 10 der VDI 3790-3 [4]

Aufnahmeverfahren	q_{norm} in (g/t _{Gut})·(m ³ /t)	
	schwach staubend	nicht wahrnehmbar staubend
Aufnahme ohne Zutrimmung (Materialaufnahme Bagger)	3	1
Aufnahmen mit Schaufellader (Radlader/Raupe)	9	3

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 5: Werte für Faktor $k_{Gerät}$

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

Es werden im Weiteren zwei Bauphasen betrachtet. Im Szenario 1 liegt ein paralleler Kiesabbau im LAGB-Feld und im Ostfeld (max. 100.000 t/a) sowie eine Verfüllung des LAGB-Feldes von Westen (max. 200.000 t/a) vor (siehe Abb. 2). Laut Vorhabenbeschreibung wird dieser Betriebszustand bis Ende 2025 erwartet (Ist-Zustand). Im Szenario 2 liegt im Zuge einer *worst case* Betrachtung eine parallele Aufschüttung der Deponie im Bereich der maximalen Bauhöhe (195 m NHN, Bauabschnitt 2 und 3, 200.000 t/a) und Kiessandgewinnung im Ostfeld (mit Norderweiterung; 100.000 t/a) vor (siehe Abb. 3). Diese Bauphase wird laut Planung zwischen 2035 und 2045 erreicht (Plan-Zustand mit maximaler Auslastung/Emission). Parallel wird in beiden Szenarien in einem ausgewiesenen Bereich Bauschutt in einem Kampagnenbetrieb recycelt.

Für die Emissionen, hervorgerufen durch Zerkleinerungs- und Siebprozesse mineralischer Materialien mittels Brecher im Bereich der Bauschuttrecyclinganlage, wird gemäß [9] ein mittlerer Emissionsmassenstrom von 25 g/t_{Gut} (Brechen von trockenen Stoffen) zugrunde gelegt. Für Siebprozesse im Bereich des Kiessandabbaus (2 Siebmaschinen) wird ein Emissionsmassenstrom von jeweils 15 g/t_{Gut} angesetzt ([9], Sieben von trockenen Stoffen). Dieser Faktor berücksichtigt einen 5 bis 7-maligen Materialumschlag (Aufgabe mit dem Radlader, Förderband, Brechen, Sieben, Abgabe von Band auf Halde usw.).

In Tabelle 6 sind die Emissionsmassenströme sämtlicher Umschlagsvorgänge aufgeführt. Detaillierte Angaben bzgl. der Quantifizierung der Staubemissionen sind in Anlage 1 aufgeführt. Für die Gesamtanlage werden **3573,6 g/h** Staub im Rahmen von Umschlagprozessen emittiert (bezogen auf Jahresbetriebsstunden, beide Szenarien gleich Jahresdurchsätze). 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.

Tabelle 6: Emissionsmassenströme

Teilanlage	Durchsatz		Emissionsmassenstrom	
	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 1	Szenario 2
Kiessandta- gebau	100.000 t/a Kiessand	100.000 t/a Kiessand	1.028,5 g/h	1.028,5 g/h
Verfüllung Deponie	200.000 t/a Boden und Steine	100.000 t/a Boden und Steine 100.000 t/a Bauschutt gebrochen	2.319,6 g/h	2.319,6 g/h
RC-Anlage	10.000 t/a Bauschutt und RC-Produkt	10.000 t/a Bauschutt und RC-Produkt	5.082,0 g/h ¹⁾	5.082,0 g/h ¹⁾

1) Kampagnenbetrieb über 2 Kalenderwochen; bezogen auf Jahresbetriebsstunden 225,5 g/h

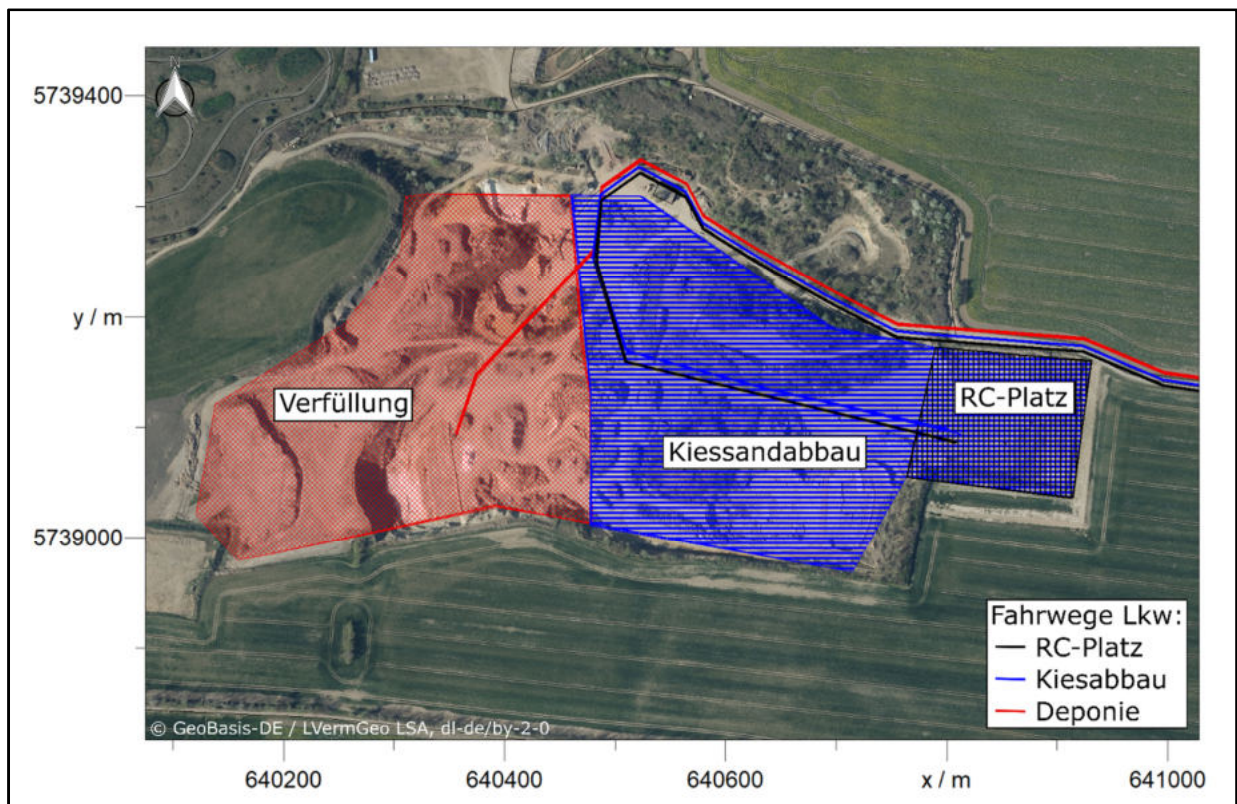


Abbildung 2: Emissionsquellen Szenario 1 bis ca. 2025, Flächenquellen mit Emissionen aus Umschlag, Fahrwege Baumaschinen und Abwehung

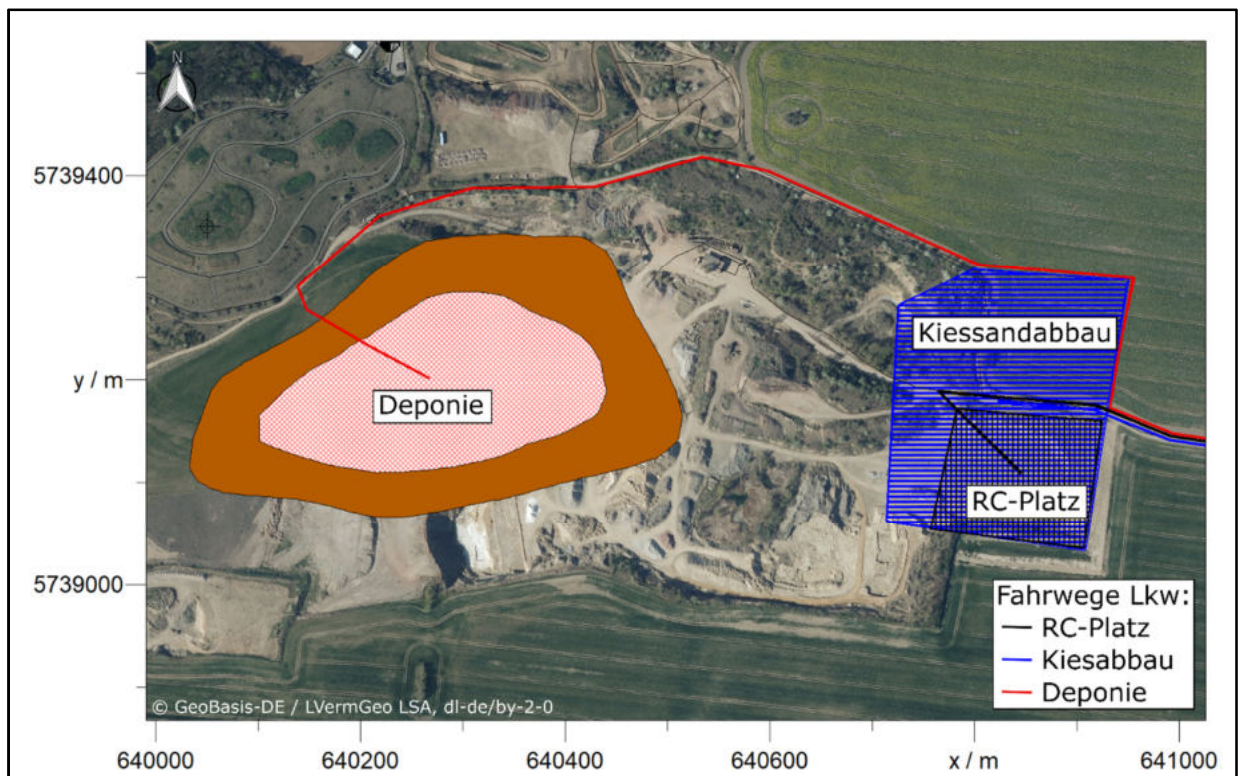


Abbildung 3: Emissionsquellen Szenario 2 ab ca. 2035, Flächenquellen mit Emissionen aus Umschlag, Fahrwege Baumaschinen und Abwehung

4.2 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. Bei Jahresmittelwerten der Windgeschwindigkeiten von unter 2 bis 3 m/s (in 10 m Höhe), kann der Anteil der Winderosion an der Gesamtemission vernachlässigt werden [7].

In [7] sind in Abhängigkeit der mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit Emissionsfaktoren für die Winderosion angegeben. Der Erwartungswert der Windgeschwindigkeit innerhalb des Prüfgebietes liegt bei rd. 3,7 m/s [12]. Inputmaterialien im Bereich der Verfüllung und der geplanten Deponie werden in der Regel zeitnah eingebaut und verdichtet (mittels Radlader/Raupe). Durch mehrmaliges Überfahren des Füllmaterials während des Einbaus (Raupe/Walze) wird eine gute Homogenisierung und intensive Verdichtung des Materials erreicht. Im Rahmen der Ausbreitungsrechnung wird daher angenommen, dass die innerhalb einer Woche angelieferten Schüttgüter im Bereich der Verfüllung/Deponie relevant zur Winderosion beitragen. Mit einem Emissionsfaktor von 3,4 g/(m² d) [7] und einem Wochentonnage von 3.850 Tonnen (2.140 m³) ist mit einem Emissionsmassenstrom von **618,9 g/h** im Bereich der Verfüllung bzw. Deponie zu rechnen (36 Schüttkegel



mit 4 m Radius und 4 m Höhe). Für die Staubabwehungen im Bereich des Kiessandabbaus wird ebenfalls die Umschlagsmenge einer Woche angesetzt. Mit einem Wochendurchsatz von 1.925 t bzw. 1.200 m³ resultiert ein Emissionsmassenstrom von **263,3 g/h** (2 Schüttkegel im Bereich der Siebanlagen mit 12 m Radius und 4 m Höhe).

Im Bereich der Bauschuttanlage werden keine relevanten Abwehungen angenommen, da durch den Kampagnenbetrieb Inputstoffe zeitnah verarbeitet werden und RC-Produkte abtransportiert werden.

4.3 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 (Bagger, Lkw, Radlader, Raupe, Walze) auszugehen, woraus sich ein hohes durchschnittliches Flotengewicht ergibt.

Die Quantifizierung der Emissionen bei der 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 ≥ 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
------	---

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, Planiertrappen, Bagger, Lader, Kipper, Dumper und Lkw. Die Partikel aus Dieselmotoren haben überwiegend einen aerodynamischen Durchmesser von 0,1 – 0,2 µm und werden demzufolge komplett der PM_{2,5}-Fraktion zugeordnet. Die Staubemission aus Motoren wird entsprechend der Betriebsstunden der Baumaschinen (Raupe, Walze, Radlader, Bagger, Brecher 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 der betrachteten Szenarien sind in Tabelle 7 und 8 dargestellt. Im vorliegenden Fall werden alle Fahrwege als unbefestigt zu erachten.

Tabelle 7: Emissionsmassenströme Fahrwege – Szenario 1

Bereich	Fahrten pro Stunde	Länge Fahrweg in m (Hin-u. Rückfahrt)	Emissionsmassenstrom in g/h		
			PM _{2,5} ¹⁾	PM _{2,5} -PM ₁₀	> PM ₁₀
Fahrweg Lkw Anlieferung Verfüllung/Deponie	2,2 ⁴⁾	2.200	180,0	1.605,1	5.224,1
Fahrweg Lkw Abholung Kiessand	1,1 ⁴⁾	2.600	106,1	948,5	3.087,0
Fahrweg Lkw Lieferverkehr RC-Anlage	2,5 ⁴⁾	2.600	290,7	2.594,4	8.443,9
Fahrweg Kiessandabbau 2 Radlader ²⁾	5 ³⁾	100	34,7	278,7	906,9
Fahrweg Verfüllung/Deponie Radlader, Raupe und Walze	10 ³⁾	100	96,3	836,0	2.720,8
Fahrweg Bauschuttrecycling Radlader	14 ³⁾	50	22,9	195,1	634,9

1) inklusive Emission aus Motoren

2) Bagger wird als stationär erachtet

3) Je Fahrzeug

4) Jahresdurchschnitt ermittelt aus Nutzlast (27 t), Durchsatz und Betriebsstunden (siehe Kap. 5.7)

Tabelle 8: Emissionsmassenströme Fahrwege – Szenario 2

Bereich	Fahrten pro Stunde	Länge Fahrweg in m (Hin-u. Rückfahrt)	Emissionsmassenstrom in g/h		
			PM _{2,5} ¹⁾	PM _{2,5} -PM ₁₀	> PM ₁₀
Fahrweg Lkw Anlieferung Verfüllung/Deponie	2,2 ⁴⁾	3.000	244,5	2.188,1	7.123,7
Fahrweg Lkw Abholung Kiessand	1,1 ⁴⁾	1.200	49,7	437,8	1.424,7
Fahrweg Lkw Lieferverkehr RC-Anlage	2,5 ⁴⁾	1.200	136,2	1.197,4	3.897,2
Fahrweg Kiessandabbau 2 Radlader ²⁾	5 ³⁾	100	34,7	278,7	906,9
Fahrweg Verfüllung/Deponie Radlader, Raupe und Walze	10 ³⁾	100	96,3	836,0	2.720,8
Fahrweg Bauschuttrecycling Radlader	14 ³⁾	50	22,9	195,1	634,9

1) inklusive Emission aus Motoren

2) Bagger wird als stationär erachtet

3) Je Fahrzeug

4) Jahresdurchschnitt ermittelt aus Nutzlast (27 t), Durchsatz und Betriebsstunden (siehe Kap. 5.7)

4.4 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 % PM_{10} angesetzt, wovon wiederum 50 % der Fraktion $\text{PM}_{2,5} \mu\text{m}$ zugeordnet wurden [7].

4.5 Stickstoffoxide

Die motorbedingten Stickstoffoxid-Emissionen NO_x aus Baumaschinen werden auf Basis der Datenbank des Schweizer Bundesamtes für Umwelt BAFU [10] ermittelt. Für Baumaschinen (Jahr 2020) wird im Mittel ein Emissionsfaktor von 51,1 g/h ausgegeben. Der Emissionsfaktor wird entsprechend der zu erwartenden Lkw-Transportvorgänge pro Stunde und geplanten Baumaschinen in Ansatz gebracht (siehe Tabelle 9). Die Bagatellmassenströme für Stickstoffoxide nach Nr. 4.6.1.1 der TA Luft sind auf der Basis von Stickstoffdioxid geregelt. Laut TA-Luft ist ein Umwandlungsgrad von NO in NO_2 von 60 % zu berücksichtigen. Weiterhin kann davon ausgegangen werden, dass ein maximaler Anteil von 10 % der Stickoxide als NO_2 vorliegt. Somit wird der NO_x -Emissionsmassenstrom zur Ermittlung des NO_2 -Massenstromes mit dem Faktor 0,64 multipliziert.

Durch die geplanten Baumaschinen und Anlagenverkehr ist im Mittel mit einer motorbedingten Stickstoffoxidemission von 823,5 g/h NO_x bzw. **527,0 g/h NO_2** zu rechnen. Dieser Emissionsmassenstrom liegt sicher unterhalb des Bagatellmassenstroms für NO_2 von 2.000 g/h für diffuse Emission. Eine Bestimmung der Immissionswerte für NO_x mittels Ausbreitungsrechnung ist somit nicht erforderlich.

Tabelle 9: Stickstoffemissionen durch Baumaschinen und Transportvorgänge

Bereich	Fahrzeuge/Bau- maschinen pro Stunde	NO _x in g/h	NO ₂ in g/h
Lkw-Transporte Kiessandabbau, Verfüllung/Deponie, RC-Anlage	5,8	296,4	189,7
Kiessandabbau 2 Radlader, 1 Bagger, 2 Siebmaschinen	5	275,5	164,8
Verfüllung/Deponie Radlader, Raupe und Walze	3	153,3	98,1
Bauschuttrecycling Radlader, Brecher	2	102,2	65,4

4.6 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 – vertikale Ausdehnung 1 m; Haldenabwehung – vertikale Ausdehnung 3 m; Fahrweg Baumaschinen – vertikale Ausdehnung 1 m) und vertikale Flächenquellen (Fahrwege LKW – vertikale Ausdehnung 1 m) angenähert. Es wurde die vorliegende (Szenario 1) oder zukünftig zu erwartende Geländeausprägung (Szenario 2) im Rahmen der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt (siehe Anlage 4). Dabei wurden im Rahmen einer konservativen Betrachtung die Emissionsquellen der geplanten Deponie auf eine Höhe von 195 m NHN gesetzt. Durch die relativ hohe Geländehöhe und die exponierte Lage ist hier mit einer maximalen Staubimmission zu rechnen. Dieses Szenario stellt mit den maximalen Jahresdurchsätzen einen *worst case* Betrieb der geplanten Anlage dar. Es ist eher zu erwarten, dass der Kiessandabbau im Ostfeld abgeschlossen ist, bevor die Deponie die maximale, ausbreitungsgünstigste Bauhöhe erreicht.

4.7 Zeitliche Charakteristik

Die Emissionen werden gleichmäßig auf 3.380 h/a (Montag – Freitag, 6:00 bis 18:00 Uhr bzw. max. 20:00 Uhr, Samstag 7:00 bis 12:00 Uhr bzw. max. 14:00 Uhr) Uhr verteilt. Die aus der Abwehung resultierenden Emissionen wirken permanent (8.760 h/a). Der Kampagnenbetrieb der Bauschuttrecyclinganlage wurde über einen Zeitraum von 14 Tagen (12 Betriebstage) mit 150 Betriebsstunden pro Jahr angesetzt.

5 Beurteilungsgrundlagen

5.1 Bagatellmassenströme

Unter Nummer 4.6.1.1 der TA Luft [1] 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 Prozent 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.“

In Tabelle 10 sind die stoffspezifischen Massenströme und Bagatellmassenströme (BMS) gemäß Kap. 4.1, Kap. 4.2, Kap. 4.3 und Kap. 4.6 aufgeführt. Als Massenkonzentrationen der Staubinhaltsstoffe Blei, Arsen, Cadmium, Quecksilber, Thallium und Benzo(a)pyren, als Stoffe mit Gefährdungspotenzial für umliegende Ackerböden gem. Nr. 4.8 der TA Luft, wird die 80 Prozent Perzentile der maßgeblich umgeschlagenen Abfällen (170504 Boden, Bauschutt 170107) der Datenbank ABANDA angesetzt. Die Abfallanalysendatenbank ABANDA des Landes Nordrhein-Westfalen ist ein Instrument zur Abfallbewertung für die Abfallwirtschaftsbehörden des Landes. Es wird es angenommen, dass nur Staubaufwirbelung durch Fahrwege (Lkw, Baumaschinen) im Bereich der Deponie und der RC-Anlage für maximal 250 m emissionswirksame Massenkonzentration der umgeschlagenen

Abfälle enthalten. Zur Ermittlung der Schadstoffemissionen wird jeweils die höhere Massenkonzentration (Boden oder Bauschutt) mit der Gesamtstaubemission des Emissions-Szenarios 1 und Szenarios 2 multipliziert (Emissionsmassenstrom Fahrwege 8.270 g/h, siehe Anlage 2).

Da es sich im vorliegenden Fall vorrangig um diffuse Emissionen handelt, sind die Bagatellmassenströme nach 4.6.1.1 der TA Luft mit dem Faktor 0,1 zu multiplizieren.

Durch den Betrieb der Anlage wird der Bagatellmassenstrom für Staub sowie des Staubinhaltsstoffes Arsen überschritten. Gemäß TA Luft sind die Immissionswerte diese Stoffe mittels Ausbreitungsrechnung zu ermitteln. Weiterhin ist nicht mit der Emission von Gerüchen zu rechnen.

Tabelle 10: Bagatellmassenströme diffuse Emission

Stoff	BMS in g/h (diffuse Emission)	Massenkonzentration in mg/kg ¹⁾	Massenstrom in g/h	Überschreitung BMS
Gesamtstaub Szenario 1	100	-	32.420	ja
Gesamtstaub Szenario 2	100	-	26.640	ja
Stickstoffoxide als NO ₂	2.000	-	527,0	ja
Arsen	0,16	17 ²⁾	0,21	ja
Blei	2,5	172 ²⁾	2,15	nein
Cadmium	0,13	1,9 ²⁾	0,02	nein
Thallium	0,26	0,6 ³⁾	0,01	nein
Quecksilber	0,13	0,48 ²⁾	0,01	nein
Benzo(a)pyren	0,026	0,74 ²⁾	0,009	nein

1) 80%-Perzentile gem. ABANDA

2) für Boden ASN 170504

3) für Bauschutt ASN 170107

5.2 Immissionswerte

Zur Beurteilung der Staubimmissionen wird auf die Immissionswerte der TA Luft vom 18.08.2021 [1] und der 39. BImSchV [2] sowie der TRGS 900 (Arbeitsplatzgrenzwerte) [3] 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 11: Immissionswerte für Stoffe zum Schutz der menschlichen Gesundheit bzw. Vegetation oder Ackerböden

Stoff	Mittelungszeitraum	Konzentration bzw. Deposition	Schutzgut	Quelle
Schwebstaub PM ₁₀	Jahr	40 µg/m ³	Mensch	TA Luft Nr. 4.2.1
	Tag	50 µg/m ³ ¹⁾		
A-Staub ²⁾	Jahr	1,25 mg/m ³	Mensch Arbeitsplatz	TRGS 900
Schwebstaub PM _{2,5}	Jahr	25 µg/m ³	Mensch	39. BImSchV §5
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	Jahr	0,35 g/(m ² ·d)	Mensch	TA Luft Nr. 4.3.1
Arsen im Schwebstaub	Jahr	0,006 µg/m ³	Mensch	39. BImSchV §10
Arsen im Staubniederschlag	Jahr	1.170 µg/(m ² d)	Ackerboden	TA Luft Nr. 4.8
Stickstoffoxide angegeben als Stickstoffdioxid NO ₂	Jahr	40 µg/m ³	Mensch	TA Luft Nr. 4.2.1
	Stunde	200 µg/m ³		
	Jahr	30 µg/m ³	Vegetation	TA Luft Nr. 4.4.1

1) Zulässige Überschreitungshäufigkeit pro Jahr: 28 Tage

2) alveolengängiger Staub (A-Staub), entspricht Feinstaub der Klasse PM₁₀ und kleiner mit einem Median von 4 µm; nur für Immissionsorte ohne Wohnnutzung für produzierende Gewerbe

Gemäß TA Luft Nr. 4.2.2 und 4.3.2 gelten Immissionseinwirkungen der zu beurteilenden Anlage als vernachlässigbar gering, sofern die Kenngröße für die Zusatzbelastung durch Schwebstaub PM₁₀ 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/(m² d) und Stickstoffdioxid einen Wert von 3 µg/m³ (Nr. 4.4.3 der TA Luft) nicht überschreitet.

Wenn die in Tabelle 11 aufgeführten Immissionswerte unterschritten sind, ist der Schutz vor Gesundheitsgefahren bzw. erheblichen Belästigungen/Nachteilen für das Schutzgut Mensch bzw. Vegetation sichergestellt.

Unter einem PM₁₀-Schwebstaub versteht man Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser bis 10 µm. PM_{2,5} 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. Staubbiederschlag (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 Staubbiederschlag 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 ggf. mit Staubinhaltsstoffen zu berücksichtigen. Dabei ist die Depositionsgeschwindigkeit des groben Staubes weitaus höher als die des feinen Staubes, d.h. feiner Staub wird sich weiter ausbreiten. Durch Niederschlagsereignisse (nasse Deposition) werden je nach Niederschlagsintensität I zusätzlich Partikel aus der Luft ausgewaschen. Die Auswaschrates Λ wird nach Gleichung (9) gemäß VDI 3782 Blatt 5 [5] bestimmt.

$$\Lambda = \lambda \left(\frac{I}{I_0} \right)^k \quad (9)$$

mit:

- I Niederschlagsintensität in mm/h
- I_0 Niederschlagsbezugsgröße mir 1 mm/h
- λ Auswaschfaktor 1/s
- κ Auswaschexponent

Als Niederschlagszeitreihe sind laut Nr. 9.7, Anhang 2 der TA Luft [1] die für das Bezugsjahr der meteorologischen Daten (siehe Kap. 6) und den Standort der Anlage vom Umweltbundesamt zur Ausbreitungsrechnung nach TA Luft bereitgestellten Daten zu verwenden [6]. Die Sedimentationsgeschwindigkeit v_s , Depositionsgeschwindigkeit v_d , der Auswaschfaktor λ sowie der Auswaschexponent κ werden für jedes Partikel entsprechend seines aerodynamischen Durchmessers d_a nach Anhang 2 der TA Luft [1] bzw. VDI 3782 Blatt 5 [5] bestimmt (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: Depositionsparameter je Partikelklasse

Klasse	d_a in μm	v_s in m/s	v_d in m/s	λ in 1/s	κ
pm-1	$\leq 2,5$	0	0,001	$0,3 \cdot 10^{-4}$	0,8
pm-2	$2,5 < d_a \leq 10$	0	0,01	$1,5 \cdot 10^{-4}$	0,8
pm-u	> 10	0,06	0,07	$4,4 \cdot 10^{-4}$	0,8

5.3 Irrelevanzschwelle

Der anlagenbedingte Immissionsbeitrag wird als „irrelevant im Sinne der TA Luft“ bezeichnet, wenn die Immissionswerte im Jahresmittel maximal zu einem definierten Prozentsatz ausgeschöpft werden. Liegt die Zusatzbelastung am Beurteilungspunkt mit maximaler Immission nicht oberhalb der Irrelevanzschwelle, kann gemäß Nr. 4.1 c der TA Luft davon ausgegangen werden, dass schädliche Einwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden. Die Gesamtbelastung muss somit nicht ermittelt werden. Überschreitet der Immissionsbeitrag die Irrelevanzschwelle, ist zu prüfen, ob die aus der Vorbelastung und der anlagenbedingten Zusatzbelastung ermittelte Gesamtbelastung die Immissionswerte einhält. In der TA Luft wird für Schwebstaub (PM₁₀), Blei sowie für die Gesamtstaubdeposition (Nr. 4.3.2 TA Luft) ein Wert von 3 % des Jahresimmissionswertes vorgegeben. Für Depositionswerte nach Nr. 4.5.2 der TA Luft (bspw. Blei) wird ein Wert von 5 % des Jahresimmissionswertes als irrelevanter Immissionsbeitrag erachtet. Für Stoffe die laut TA Luft nicht mit einem Immissionswerte versehen sind, kann im Rahmen der Sachverhaltsermittlung gemäß Nr. 4.8 TA Luft das so genannte Schwellenwertkonzept, basierend auf dem vom Länderausschuss für Immissionsschutz vorgeschlagenen Konzept zur Ermittlung der Erforderlichkeit einer Sonderfallprüfung, herangezogen werden. Demnach wird für luftgetragene Stoffe, für die in der TA Luft keine Immissionswerte angegeben sind (hier bspw. Arsen), ebenfalls ein Wert von 3,0 % des stoffspezifischen Immissionsbeurteilungswertes als irrelevante Zusatzbelastung angesetzt. Analog beträgt für Stoffdeposition äquivalent zu Nr. 4.5.2 der TA Luft die Schwelle für die irrelevante Zusatzbelastung 5 % des stoffspezifischen Immissionswertes.

5.4 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.

Im vorliegenden Fall wird auf die Irrelevanz der Staubimmission abgestellt. Somit wird keine Hintergrund- oder Vorbelastung bestimmt.

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 rund um den Standort sind solche Kaltluftproduzenten, d.h. bei wind-schwachen Strahlungswetterlagen werden sich bodennahe Emissionen in Abhängigkeit von vor-handenen 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 die hügelige Geländeausprägung im Umfeld der Anlage sowie Baumreihen gerichtete Kaltluftabflüsse. Ein sig-nifikanter Einfluss auf die Richtungsverteilung des Windes wird für den Standort daher nicht ange-nommen.

Die nächstgelegenen Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) befinden sich in Quedlinburg (ca. 6 km O), Wernigerode (ca. 20 km NW) und Harzgerode (ca. 16 km SO). Die Wind-richtungsverteilungen der einzelnen Stationen weisen im Vergleich einige Differenzen auf und sind unterschiedlich geeignet, die Windverhältnisse am Standort zu repräsentieren (siehe Abb. 4). Mit Hilfe des prognostischen Windfeldmodells METRAS-PCL [14] und den Antriebsdaten REA6 des DWD [15] 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 Windrichtungsverteilung der Station Quedlinburg der prognostizierten Windrichtungsverteilung am ähnlichsten ist (siehe Tab. 13). Die Station Quedlinburg ist zudem die dem Plangebiet am nächsten gelegene Wetterstation. Demnach wird im vorliegenden Fall die AK-Term der Station Quedlinburg 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. 14).

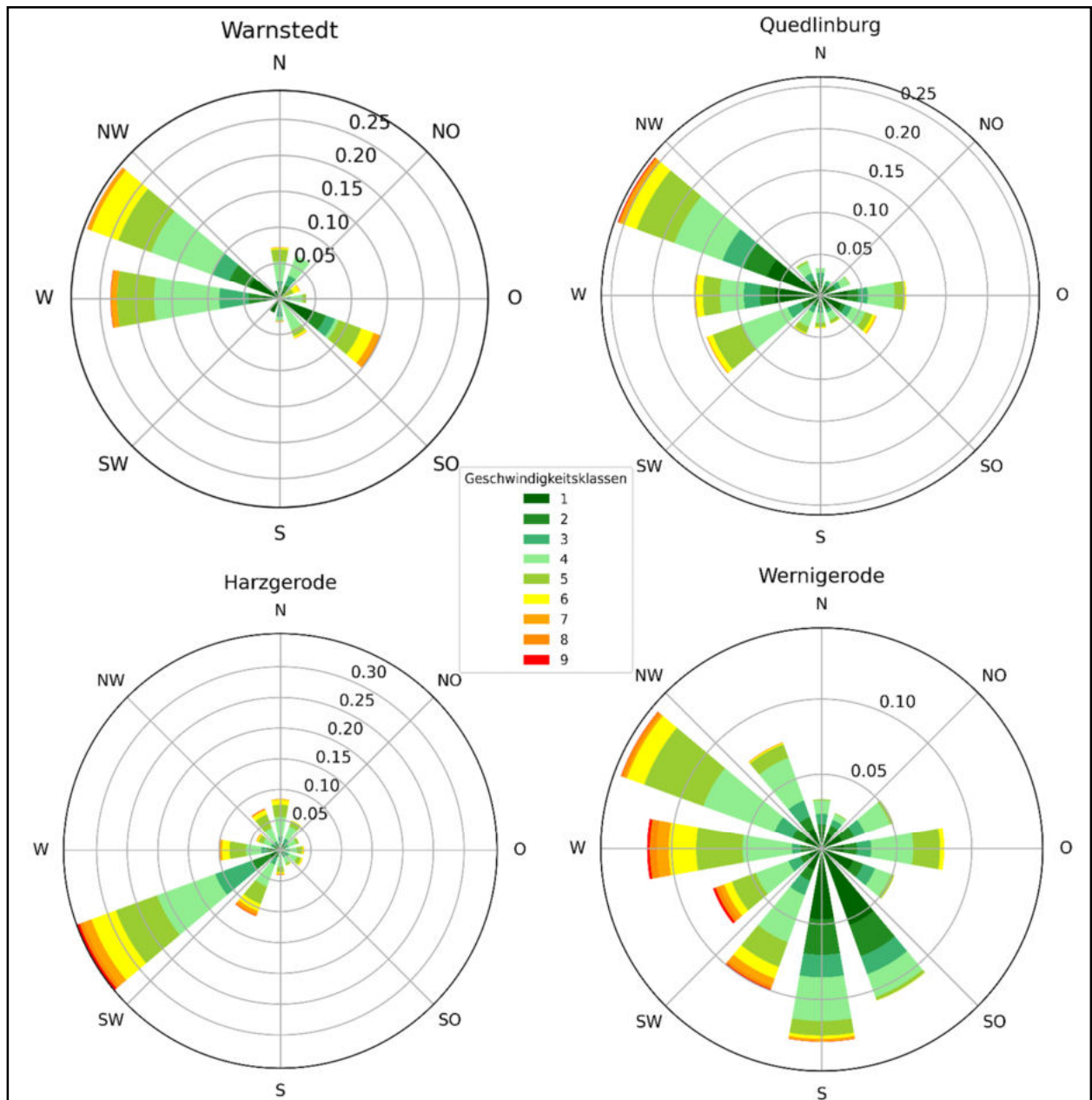


Abbildung 4: Windrosen der Stationen Quedlinburg, Harzgerode, Wernigerode und die prognostizierte Windrose des Standorts Warnstedt

Tabelle 13: Vergleich Wetterstation mit Standort anhand von Windrichtungsminimum und Windrichtungsmaxima

	Hauptmaximum	Nebenmaximum	Minimum
Standort	WNW	W	NNW
Quedlinburg	WNW	W	NNO
Wernigerode	WNW	S	NNO
Harzgerode	WSW	SWS	ONO

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. Gebäude, die in der Ausbreitungsrechnung explizit oder indirekt über eine vertikal ausgedehnte Ersatzquelle berücksichtigt werden, dürfen nicht in die Bestimmung der mittleren Rauigkeitslänge einbezogen werden [13]. 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 $z_0 = 0,1$ (*Abbauflächen, vorrangig nichtbewässertes Ackerland*, im Rahmen der Neuauslegung der TA Luft *nichtbewässertes Ackerland* von $z_0 = 0,05$ auf $z_0 = 0,1$ erhöht) ermittelt. Für eine Bodenrauigkeit von $z_0 = 0,1$ resultiert gemäß der AKTerm der Station Quedlinburg eine Anemometerhöhe von 4,0 m.

Die Anemometerposition kann sich auf den Ort beziehen, an dem die meteorologischen Größen tatsächlich gemessen wurden, jedoch auch ein Ersatzort (Ersatzanemometerposition EAP) sein, der als repräsentativ für die gemessenen Größen angesehen werden kann.

Dabei ist sicherzustellen, dass die Orographie der Anemometerumgebung keinen bzw. nur geringen Einfluss auf die Windverhältnisse hat, so dass der Wind gleichsinnig mit der freien Anströmwindrichtung dreht und möglichst wenig von einer ungestörten Anströmung abweicht. Die VDI 3783-16 [16] liefert ein Verfahren zur Bestimmung einer EAP. Dieses Rechenverfahren ist objektiv und wird im folgenden Abschnitt kurz erläutert. Grundlage des Verfahrens ist das Vorliegen von Windfeldbibliotheken für alle Ausbreitungsklassen und Richtungssektoren.

1. Es werden nur Gitterpunkte im Innern des größten Rechengebiets ohne die drei äußeren Randpunkte betrachtet.
2. Gitterpunkte, an denen der Wind nicht mit jeder Drehung der Anströmrichtung gleichsinnig dreht oder an denen in mindestens einem der Windfelder der Wert von 0,5 m/s unterschritten wird, werden aussortiert. Die weiteren Schritte werden nur noch für die verbleibenden Gitterpunkte durchgeführt.
3. Für jeden Gitterpunkt werden das Gütemaß g_d (für die Windrichtung) und g_f (für die Windgeschwindigkeit) bestimmt.
4. Die Gütemaße g_d und g_f werden zu $g = g_f \cdot g_d$ zusammengefasst, wobei g immer im Intervall $[0,1]$ liegt. Dabei bedeutet 0 keine und 1 die perfekte Übereinstimmung mit den eindimensionalen Referenzprofilen.
5. Innerhalb jedes einzeln zusammenhängenden Gebietes mit gleichsinnig drehender Windrichtung werden den Gütemaße g zu G aufsummiert.

In dem zusammenhängenden Gebiet mit der größten Summe von G wird der Gitterpunkt bestimmt, der den größten Wert von g aufweist und in der standortbezogenen Modellebene liegt. Dieser Ort wird als EAP festgelegt. Mit dem Rechenprogramme TAL-Anemo welches im Rahmen der VDI 3783-16 [16] veröffentlicht wurde, wird dieses Verfahren softwaretechnisch umgesetzt.

Es wurde, gemäß dem o.g. beschriebenen Verfahren, ein EAP rd. 200 m nordöstlich zur geplanten Deponie auf dem ehemaligen Deponiehügel der Deponie Warnstedt mit den UTM-Koordinaten **x: 32640050, y: 5739350** bestimmt.

Tabelle 14: Meteorologische Daten

Wetterstation	Quedlinburg
Typ	AKTerm
Repräsentatives Jahr	25.04.2008 – 24.04.2009
Primäres Maximum (Windrichtungsverteilung)	290°
Sekundäres Maximum	250°
Minimum (Windrichtungsverteilung)	10°
Höhe ü. NN	142 m
Windgeberhöhe über Grund	10 m
Entfernung zum Standort	ca. 6 km

7 Ausbreitungsrechnungen

7.1 Programmsystem

Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit dem Programm IMMI 2023 der Firma Wölfel Messsysteme Software GmbH & Co durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten entsprechend dem Referenzmodell AUSTAL3. Mittels des zum Programmsystem AUSTAL3 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, betrug +1, welche eine Einhaltung der statistischen Unsicherheit gemäß Nr. 9, Anhangs 3 der TA Luft gewährleistet.

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 2 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 Steigungen von 1:20 (0,05 – 0,2) zu verzeichnen. Demnach gilt es die Geländeunebenheiten in der Ausbreitungsrechnung zu berücksichtigen. Zu einem sehr kleinen Anteil liegen im südöstlichen Bereich des Beurteilungsgebiets mit der Timmenroder Teufelsmauer Geländesteigungen von 1:5 (> 0,2) und mehr vor (Abb.5 und 6). Ein flächiger Anteil von

Geländesteigungen von 1:5 und mehr liegt jedoch nicht vor. Zudem liegen die fraglichen Steigungen außerhalb des unmittelbaren Einflussbereichs der Emissionsquellen. Somit ist gemäß [13] die Verwendung eines mesoskaligen diagnostischen Windfeldes möglich.

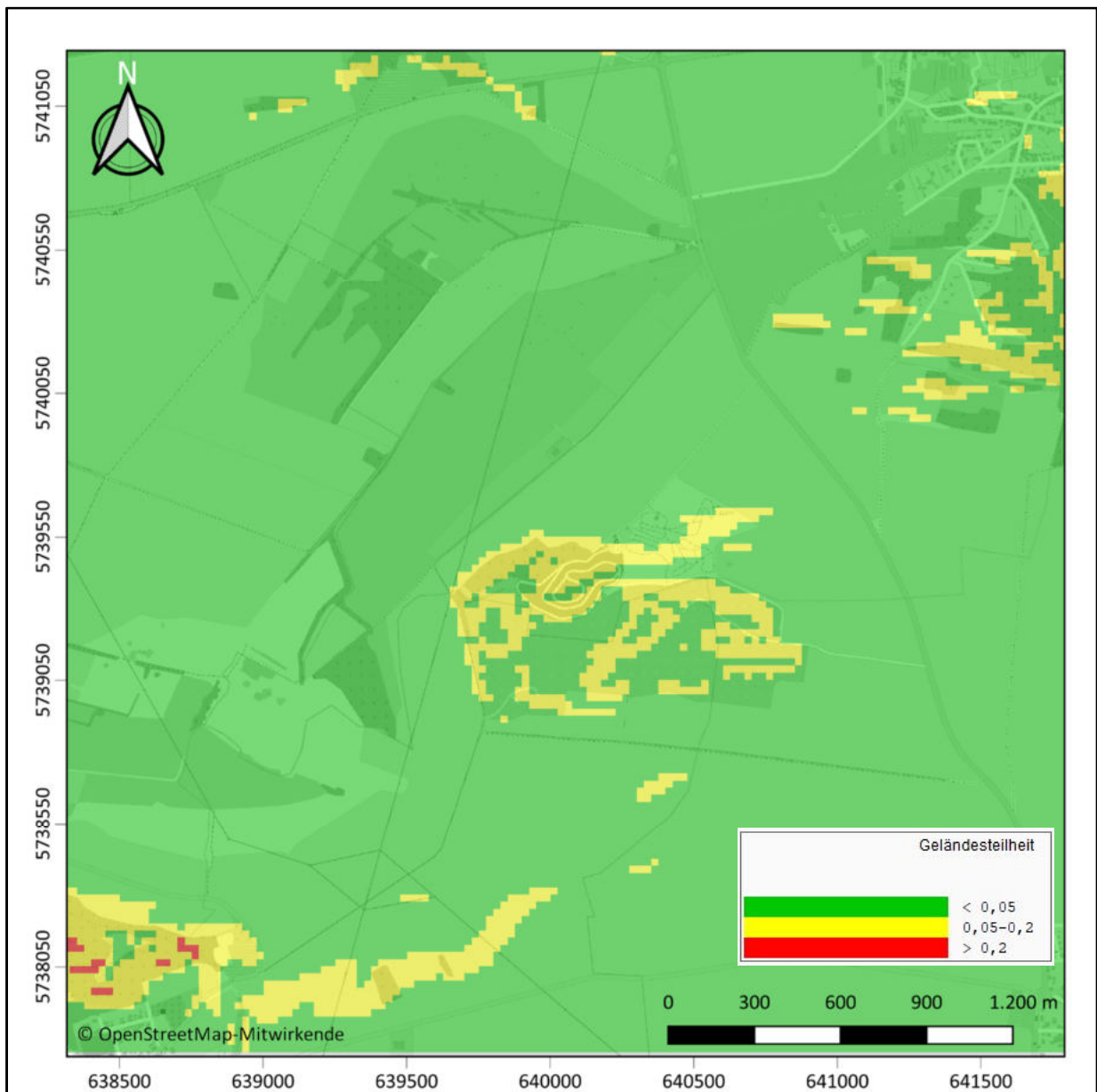


Abbildung 5: Geländesteigung am Standort Szenario 1

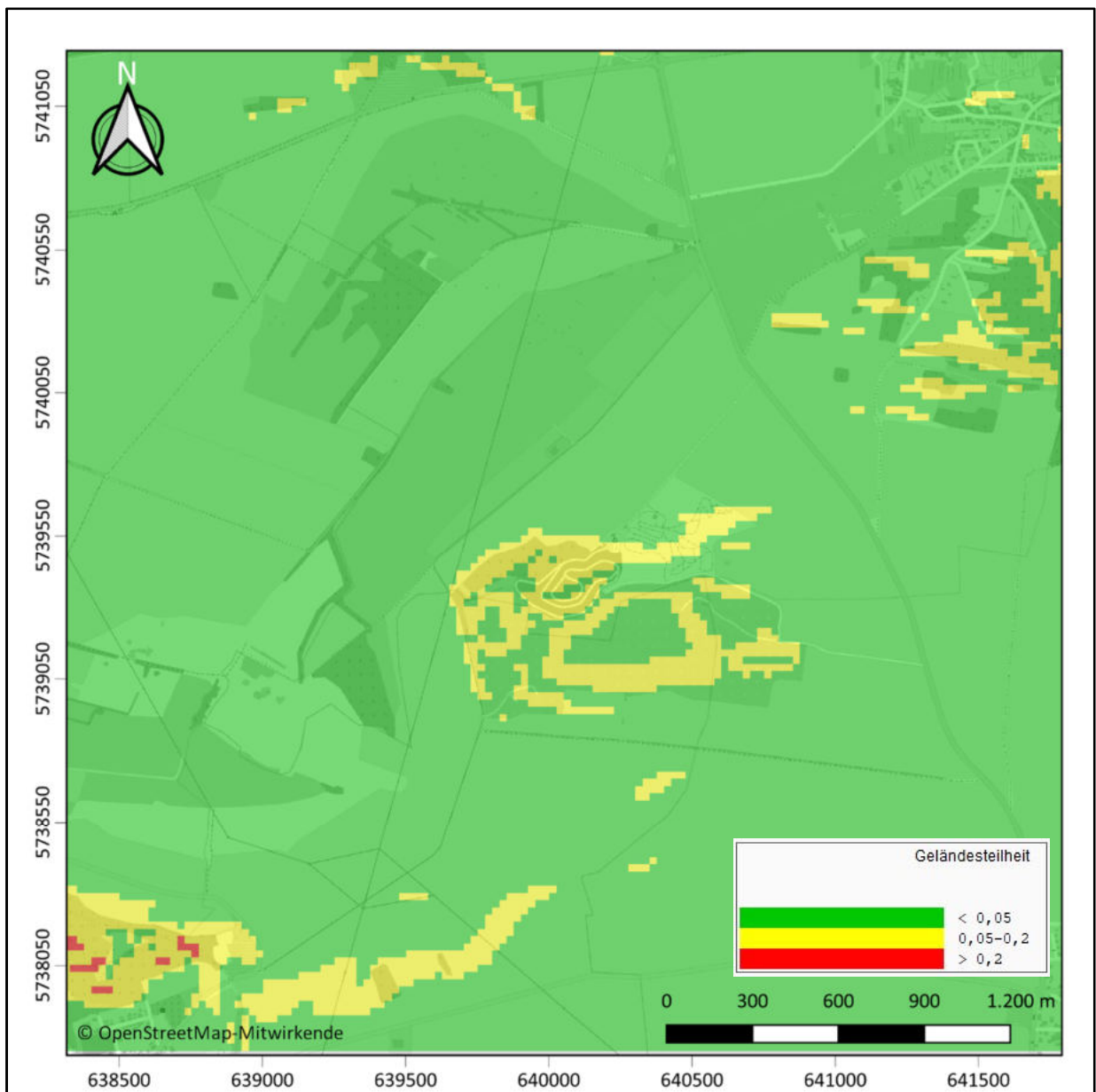


Abbildung 6: Geländesteigung am Standort Szenario 2

7.3 Berücksichtigung von Bebauung

Gebäudestrukturen haben in ihrer Umgebung einen lokalen Einfluss auf die bodennahen Strömungs- und Turbulenzverhältnisse (Nr. 11, Anhang 2 der TA Luft [1]). 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 3783-13 [15] 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, die die Ausbreitung zu den Immissionsorten signifikant beeinflussen können.

7.4 Rechengebiet

Die Wahl des Rechengebietes bezüglich der Ausbreitung von Partikeln orientiert sich an den Anforderungen der TA Luft (Nr. 8, Anhang 2). 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 50 m x 50 m mit einer Gesamtausdehnung von 3.950 m x 3.400 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 Immissionskenngrößen an den nächstgelegenen, maßgeblichen Immissionsorten zusammengefasst dargestellt. In Anlage 5 sind die jeweiligen Immissionsraster dargestellt. Anlage 3 beinhaltet die Rechenlaufprotokolle des Referenzmodells AUSTAL3.

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 PM₁₀-Konzentration besteht aus der Summe der Einzelwerte der Konzentration der Korngrößenklassen pm-1 und pm-2.

Tabelle 15: Ergebnisse Zusatzbelastung

	PM ₁₀ in µg/m ³			PM _{2,5} in µg/m ³			Staubdeposition ⁶⁾ in mg/(m ² d)			Arsen ⁴⁾ in ng/m ³		
	Szenario 1	Szenario 2	IW ¹⁾	Szenario 1	Szenario 2	IW ¹⁾	Szenario 1	Szenario 2	IW ¹⁾	Szenario 1	Szenario 2	IW ⁵⁾
IO1	1,5	1,7	37,5 ²⁾	0,67	0,45	6,38 ³⁾	3,9	6,1	10,5	0,03	0,03	0,18
IO2	0,3	0,2	1,2	0,14	0,07	0,75	0,9	0,8		0,01	0,00	
IO3	0,3	0,2		0,11	0,05		1,1	0,7		0,01	0,00	
IO4	0,2	0,1		0,09	0,03		0,4	0,2		0,00	0,00	
IO5	0,2	0,1		0,13	0,04		0,5	0,3		0,00	0,00	
IO6	0,1	0,0		0,03	0,02		0,1	0,1		0,00	0,00	

1) Immissionswert Irrelevanz der Zusatzbelastung gemäß TA Luft Nr. 4.2.2 und 4.3.2

2) 3 % des AGW für A-Staub des TRGS900, siehe Kap. 5.3

3) laut TRGS900 keine Unterteilung des A-Staubes in weitere Staubfraktionen, Anteil PM_{2,5}-Fraktion von 17 % abgeleitet aus A-Staubverteilung nach DIN EN 481

4) Berechnung aus PM₁₀-Konz. mit der Massenkonzentration für Arsen von 17 mg/kg, siehe Kap. 5.1

5) 3 % des Jahresimmissionswertes, siehe Kap. 5.3

6) Anteil nasser Deposition kleiner 0,1 mg/(m² d)

Die höchsten Belastungen treten in unmittelbarer Nähe der Vorhabenfläche bzw. der Emissionsquellen im Bereich des Wertstoffhofes der Entsorgungswirtschaft des Landkreises Harz AöR (IO1) auf. Hier wird der Arbeitsplatzgrenzwert für A-Staub um 3 % und weniger unterschritten. Gemäß Nr. 4.8 der TA Luft wird hier eine Irrelevanz der Zusatzbelastung abgeleitet. Für A-Staub wird durch die TRGS900 keine Unterteilung für weitere Feinstaubklassen durchgeführt. Aus der Verteilung des A-Staubes gemäß DIN ISO 481 [19] wird zum Vergleich ein Immissionswert für $PM_{2,5}$, mit ca. 17 % Anteil am A-Staub (siehe Abb. 7), abgeleitet ($212,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Die prognostizierte $PM_{2,5}$ -Konzentration unterscheidet den abgeleiteten Immissionswert ebenfalls um 3 % des Wertes und weniger. Eine vorhabensbedingte Überschreitung der Arbeitsplatzgrenzwerte gemäß TRGS900 an Immissionsort IO1 ist somit nicht zu erwarten.

Die Irrelevanzschwelle für PM_{10} , $PM_{2,5}$ und Staubdeposition wird an dem Immissionsorten IO2 bis IO5 sicher eingehalten. Durch den Deponiebetrieb (Szenario 2 als *worst case* Betriebszustand) wird keine Erhöhung der Feinstaubkonzentrationen und Staubdepositionen an umliegenden Wohnhäusern (IO2 – IO6) prognostiziert. Am benachbarten Wertstoffhof der Entsorgungswirtschaft des Landkreises Harz AöR werden die Immissionen durch die exponierte Lage der Deponie geringfügig erhöht.

Die Irrelevanzschwelle für Arsen im Schwebstaub wird an allen Immissionsorten sicher unterschritten. Zusätzlich wird für beide betrachteten Szenarien eine maximale Arsen-Deposition von $0,016 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ im Rechenraster prognostiziert (Szenario 1). Die Irrelevanzschwelle von $0,0585 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$ für Deposition auf Ackerböden (5 % von $1,17 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$) wird somit sicher eingehalten (siehe Anlage 3).

In Nr. 10 des Anhangs 2 der TA Luft ist festgelegt, dass die statistische Unsicherheit im Rechengebiet bei Bestimmung des Immissionskennwertes 3 % des Jahresimmissionswertes nicht überschreiten darf. Mit einem Fehler von 0,01 % des Jahresimmissionswertes ist diese Bedingung für alle betrachteten Szenarien an allen Immissionsorten erfüllt (siehe Tabelle 16).

Tabelle 16: Statistische Unsicherheit in % des Jahresimmissionswertes

Immissionsorte	Fehler PM ₁₀ in % des IW		Fehler PM _{2,5} in % des IW		Fehler Staubdep. in % des IW	
	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 1	Szenario 2
IO1	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
IO2	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
IO3	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00
IO4	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
IO5	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
IO6	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

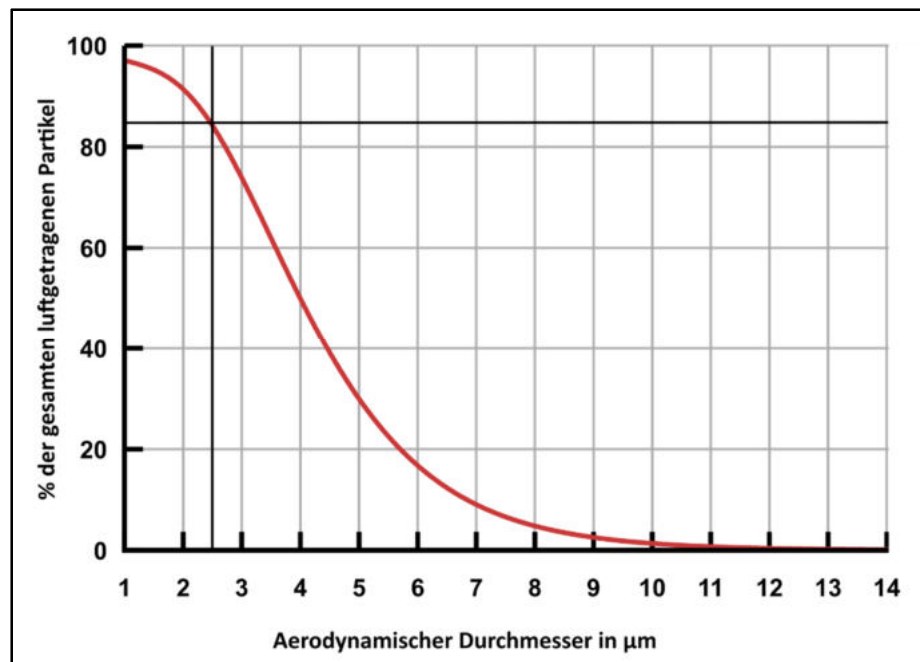


Abbildung 7: Verteilung aerodynamischer Durchmesser von alveolengängigen Staub (A-Staub) gemäß DIN 481

9 Zusammenfassung

Die Brenn- und Baustoffhandel GmbH Badeborn betreibt in Warnstedt-Timmenrode einen Kiessandtagebau (Gemarkungen Timmenrode, Warnstedt und Westerhausen). Nach erfolgter Auskiesung und Verfüllung des Tagesbaues ist auf gleicher Fläche die Errichtung der Inertstoffdeponie „Am Steinberg“ (DK 0) geplant. Im Zuge des Kiesabbaus, Verfüllung sowie der Deponierung werden vorrangig bei der Aufbereitung des Materials sowie beim Umschlag und Transport luftgetragene Partikel und Schadstoffe emittiert.

Hierzu ist der Nachweis zu erbringen, dass durch das Vorhaben verursachte Feinstaubkonzentrationen und Staubdepositionen inklusive Staubinhaltsstoffe sowie durch Baumaschinen emittierte Stickstoffoxide sich nicht schädlich auf das Schutzgut Mensch bzw. Natur oder Ackerböden auswirken.

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

- Für alle betrachteten Szenarien wird eine Einhaltung der Immissionswerte für PM_{10} , $PM_{2,5}$ und Staubdeposition an maßgeblichen Immissionsorten durch Einhaltung der Irrelevanz der Zusatzbelastung vorhergesagt.
- Die durch den Betrieb von Baumaschinen emittierten Stickstoffoxid-Massenströme unterschreiten die Bagatellmassenströme gemäß Nr. 4.6.1.1 der TA Luft. Eine Einhaltung der Immissionswerte für Stickstoffoxide ist somit sichergestellt.
- Die Zusatzbelastung von Staubinhaltsstoffen (Blei, Cadmium, Thallium, Arsen, Benzo(a)pyren, Quecksilber) unterschreitet die Bagatellmassenströme bzw. die Irrelevanzschwelle für Schadstoff-Deposition auf Ackerböden bzw. Stoffkonzentration im Schwebstaub.

10 Regelwerke

- [1] TA-Luft, Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz vom 18.08.2021
- [2] 39. BImSchV, Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) vom 02.08.2010 (BGBl. I S. 1065)
- [3] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit: TRGS 900 Arbeitsplatzgrenzwerte, Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert 02.07.2021
- [4] VDI 3790-3, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, 2010
- [5] VDI 3782-5, Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Depositionsparameter, 2006
- [6] Regionalisierung stündlicher Niederschläge zur Modellierung der nassen Deposition 2, Umweltbundesamt, Juli 2019
- [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.ad-min.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/non-road-datenbank.html>
- [11] Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttzubereitungsanlagen, 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] DIN EN 481, Arbeitsplatzatmosphäre - Festlegung der Teilchengrößenverteilung zur Messung luftgetragener Partikel, 1993
- [20] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 26. September 2002, zuletzt geändert am 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943)
- [21] Lagepläne
- [22] Erläuterungsbericht

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, 23.11.2023



Dipl.-Ing. M. Hüttenberger
-geprüft-



M.Sc. Christian Wölfer
-bearbeitet-



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

Anlage – Bericht: 1 – 20 – 05 – 461 – 3Rev3

Seite 1 von 36

Anlage 1

Kiessandabbau Szenario 1/2:

Volumen m ³	Schütt- dichte t/m ³	Staubneig- ung	M in t	qnorm in g/t_gut * m ³ /t	H frei	H Rohr	k_reib	kH	k_gerät	qnorm,korr in g/t_gut * m ³ /t	ku	q_auf in g/t_gut	q_ab in g/t_gut	Umschla- g- Prozess	
2	1,6	10,0	3,2	1								0,9	1,44	0	A
4	1,6	10,0	6,4	3								0,9	4,32	0	B
4	1,6	10,0	6,4	10,673	1	0	0	0,42	1,5	3,362	0,9	0	4,841	0	C
4	1,6	10,0	6,4	3								0,9	4,32	0	D
4	1,6	10,0	6,4	10,673	1	0	0	0,42	1,5	3,362	0,9	0	4,841	0	E
	1,6												15	0	F

Menge V m ³ /a	Menge m t/a	Emission kg/a	Wirkzeit h/a	M in g/h	Minderung	M in g/h
62500	100000	144,0	3380	42,6	0	42,6
62500	100000	432,0	3380	127,8	0	127,8
62500	100000	484,1	3380	143,2	0	143,2
62500	100000	432,0	3380	127,8	0	127,8
62500	100000	484,1	3380	143,2	0	143,2
62500	100000	1500,0	3380	443,8	0	443,8
				Gesamt		1028,5
				PMU		771,3
				PM10		128,6
				PM2,5		128,6
				PM2,5		131,2

Umschlag-Prozess	
A	Bagger nimmt auf
B	Radlader nimmt auf
C	Radlader kippt auf Halde
D	Radlader nimmt auf
E	Beladen LKW/Container
F	Siebanlage

mit Staub aus Motoren für Siebmaschinen

Bemerkung: (A) Laut Vorhabenbeschreibung wird der Kiessand durch einen Kettenbagger abgegraben und (F) zur Klassierung in eine Siebmaschine gegeben (EF beinhaltet Aufgabe, Abwurf und Verarbeitung). (B) Ein Radlader nimmt den gesiebten Kiessand auf und (C) haldet dieses auf. (D) Zum Abtransport wird der gesiebte Kiessand durch einen Radlader aufgenommen und (E) auf eine LKW-Ladefläche abgekippt.

Verfüllung Szenario 1/2:

Volumen m ³	Schütt- dichte t/m ³	Staubneig- ung	M in t	qnorm in g/t_gut *	H frei	H Rohr	k reib	kH	k_gerät	qnorm,korr in g/t_gut * m ³ /t	ku	q_auf in g/t_gut	q_ab in g/t_gut	Umschla- g- Prozess	
	1,8	31,6	27	16,432		1	0	0	0,42	1,5		0,9	0	8,385	A
4	1,8	31,6	7,2	9								0,9	14,58	0	B
4	1,8	31,6	7,2	31,82		1	0	0	0,42	1,5		0,9	0	16,237	C

Menge V m ³ /a	Menge m t/a	Emission kg/a	Wirkzeit h/a	M in g/h	Minderung	M in g/h
111111,11	200000	1677,0	3380	496,2	0	496,2
111111,11	200000	2916,0	3380	862,7	0	862,7
111111,11	200000	3247,4	3380	960,8	0	960,8
				Gesamt		2319,6
				PMU		1739,7
				PM10		290,0
				PM2,5		290,0

Umschlag-Prozess	
A	Abkippen vom LKW
B	Radlader/Raupe nimmt auf
C	Radlader kippt ab zum Verfüllen

Bemerkung: (A) Laut Vorhabenbeschreibung werden jeweils 27 t Material angeliefert und abgekippt. (C) Zum Verarbeiten wird durch einen Radlader/Raupe Material aufgenommen und (C) am Einbauort abgekippt und verfestigt (Fahrweg – Raupe/Walze). Annahme für Szenario 2: Schüttdichte von gebrochenem Bauschutt gleich der Schüttdichte von Boden und Steinen.

Bauschuttrecyclinganlage Szenario 1/2

Volumen m ³	Schütt-dichte t/m ³	Staubneigung	M in t	qnorm in g/t_gut * m ³ /t	H frei	H Rohr	k reib	kH	k gerät	qnorm,korr in g/t_gut * m ³ /t	ku	q_auf in g/t_gut	q_ab in g/t_gut	Umschlag- Prozess
	1,6	31,6	27	16,432	1	0	0	0,42	1,5	5,176	0,9	0	7,453	A
4	1,6	31,6	6,4	9						0	0,9	12,96	0	B
4	1,6	31,6	6,4									25	0	C
4	1,8	31,6	7,2	9						0	0,9	14,58	0	D
4	1,8	31,6	7,2	31,82	1	0	0	0,42	1,5	10,023	0,9	0	16,237	E

Volumen V in m ³ /a	Menge m in t/a	Emission kg/a	Wirkzeit h/a	M in g/h	Minderung	M in g/h
6250	10000	74,5	150	496,9	0	496,9
6250	10000	129,6	150	864,0	0	864,0
6250	10000	250,0	150	1666,7	0	1666,7
5555,556	10000	145,8	150	972,0	0	972,0
5555,556	10000	162,4	150	1082,5	0	1082,5
				Gesamt		5082,0
				PMU		3811,5
				PM10		635,3
				PM2,5		635,3
				PM2,5 mit M		636,6

Umschlag-Prozess	
A	Abkippen vom LKW
B	Radlader nimmt auf
C	Brecher
D	Radlader nimmt auf
E	Beladen LKW/Container

mit Staub aus Motoren für Brecheranlage

Bemerkung: (A) Laut Vorhabenbeschreibung werden jeweils 27 t Material angeliefert und auf die Halde abgekippt. (B) Zum Verarbeiten wird durch einen Radlader Material aufgenommen und in den (C) Brecher gegeben. Staubemission durch Materialaufgabe, Verarbeitung (brechen) sowie Ausgabe sind bereits Emissionsmassenstrom enthalten. (D) Zum Abtransport werden die RC-Produkte durch einen Radlader aufgenommen und (E) auf eine LKW-Ladefläche abgekippt.



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

Anlage – Bericht: 1 – 20 – 05 – 461 – 3Rev3

Seite 5 von 36

Anlage 2

Staub aus Fahrwegen Szenario 1

Fahrwege LKW Anlieferung Verfüllmaterial													Feinstaub	Eingabe Ausbreitungsmodell	mit Staub aus Motoren		
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Massenstrom in g/(h km)						
PM2,5	42	0,9	0,45					36,655			177,41						1,3
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	27	0	368,293	2,2	2,2	1782,538						
PM30	1381	0,7	0,45					1447,648			7006,616						

Fahrwege LKW Abbau													Feinstaub	Eingabe Ausbreitungsmodell	mit Staub aus Motoren			
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Massenstrom in g/(h km)							
PM2,5	42	0,9	0,45					36,655			104,833							1,3
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	27	0	368,293	2,6	1,1	1053,318							106,133
PM30	1381	0,7	0,45					1447,648			4140,273							

Fahrwege LKW RC													Feinstaub	Eingabe Ausbreitungsmodell	mit Staub aus Motoren			
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Massenstrom in g/(h km)							
PM2,5	42	0,9	0,45					44,116			286,754							1,3
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	40	0	443,262	2,6	2,5	2881,203							290,654
PM30	1381	0,7	0,45					1742,326			11325,119							

Abbau Fahrwege 2 Radlader/Bagger													Feinstaub	Eingabe Ausbreitungsmodell	mit Staub aus Motoren		
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Anzahl Fahrzeuge	Massenstrom in g/h					
PM2,5	42	0,9	0,45					30,799				30,8	PM2,5	30,8			34,7
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	18	0	309,461	0,1	5	2	309,462	PM2,5 - PM10	278,662			
PM30	1381	0,7	0,45					1216,396				1216,396	>PM10	906,934			

Verfüllung Fahrwege Radlader/Walze/Raupe													Feinstaub	Eingabe Ausbreitungsmodell	mit Staub aus Motoren		
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Anzahl Fahrzeuge	Massenstrom in g/h					
PM2,5	42	0,9	0,45					30,799				92,397	PM2,5	92,397			96,297
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	18	0	309,461	0,1	10	3	928,383	PM2,5 - PM10	835,986			
PM30	1381	0,7	0,45					1216,396				3649,188	>PM10	2720,805			

RC Fahrwege Radlader													Feinstaub	Eingabe Ausbreitungsmodell	Staub aus Motoren		
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Anzahl Fahrzeuge	Massenstrom in g/h					
PM2,5	42	0,9	0,45					30,799				21,559	PM2,5	21,559			22,859
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	18	0	309,461	0,05	14	1	216,623	PM2,5 - PM10	195,064			
PM30	1381	0,7	0,45					1216,396				851,477	>PM10	634,854			

Staub aus Fahrwegen Szenario 2

Fahrwege LKW Anlieferung Verfüllmaterial													Feinstaub	Eingabe Ausbreitungsmodell	mit Staub aus Motoren		
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Massenstrom in g/(h km)						
PM2,5	42	0,9	0,45					36,655				241,923					1,3
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	27	0	368,293	3	2,2		2430,734					
PM30	1381	0,7	0,45					1447,648				9554,477					

Fahrwege LKW Abbau													Feinstaub	Eingabe Ausbreitungsmodell	mit Staub aus Motoren			
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Massenstrom in g/(h km)							
PM2,5	42	0,9	0,45					36,655				48,385						1,3
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	27	0	368,293	1,2	1,1		486,147						
PM30	1381	0,7	0,45					1447,648				1910,895						

Fahrwege LKW RC													Feinstaub	Eingabe Ausbreitungsmodell	mit Staub aus Motoren			
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Massenstrom in g/(h km)							
PM2,5	42	0,9	0,45					44,116				132,348						1,3
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	40	0	443,262	1,2	2,5		1329,786						
PM30	1381	0,7	0,45					1742,326				5226,978						

Abbau Fahrwege 2 Radlader/Bagger													Feinstaub	Eingabe Ausbreitungsmodell	mit Staub aus Motoren		
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Anzahl Fahrzeuge	Massenstrom in g/h					
PM2,5	42	0,9	0,45					30,799				30,8	PM2,5	30,8			34,7
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	18	0	309,461	0,1	5	2	309,462	PM2,5 - PM10	278,662			
PM30	1381	0,7	0,45					1216,396				1216,396	>PM10	906,934			

Verfüllung Fahrwege Radlader/Walze/Raupe													Feinstaub	Eingabe Ausbreitungsmodell	mit Staub aus Motoren		
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Anzahl Fahrzeuge	Massenstrom in g/h					
PM2,5	42	0,9	0,45					30,799				92,397	PM2,5	92,397			96,297
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	18	0	309,461	0,1	10	3	928,383	PM2,5 - PM10	835,986			
PM30	1381	0,7	0,45					1216,396				3649,188	>PM10	2720,805			

RC Fahrwege Radlader													Feinstaub	Eingabe Ausbreitungsmodell	Staub aus Motoren		
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Anzahl Fahrzeuge	Massenstrom in g/h					
PM2,5	42	0,9	0,45					30,799				21,559	PM2,5	21,559			22,859
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	18	0	309,461	0,05	14	1	216,623	PM2,5 - PM10	195,064			
PM30	1381	0,7	0,45					1216,396				851,477	>PM10	634,854			

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 13 t, Nutzlast 27 t). Für die Bauschuttrecyclinganlage wird angenommen, dass im Rahmen der Anlieferung verarbeitete Materialien wieder abtransportiert werden. Der Bagger im Bereich des Kiessandabbaus wird als stationäre Baumaschine angenommen. Der Parameter p – mittlere Regentage pro Kalenderjahr – wurde aus Wetterdaten der zurückliegenden 10 Jahre der Wetterstation Quedlinburg des DWD ermittelt. Gemäß VDI 3790-4 liegt ein Regentag vor, wenn eine Regenmenge von 1 mm Wassersäule je m² erreicht wird.

Staub aus Fahrwegen für Staubinhaltsstoffe

Fahrwege LKW Anlieferung Verfüllmaterial											
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Massenstrom in g/(h km)
PM2,5	42	0,9	0,45					36,655			40,321
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	27	0	368,293	0,5	2,2	405,122
PM30	1381	0,7	0,45					1447,648			1592,413

Fahrwege LKW RC											
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Massenstrom in g/(h km)
PM2,5	42	0,9	0,45					44,116			55,145
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	40	0	443,262	0,5	2,5	554,078
PM30	1381	0,7	0,45					1742,326			2177,908

Verfüllung Fahrwege Radlader/Walze/Raupe												
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Anzahl Fahrzeuge	Massenstrom in g/h
PM2,5	42	0,9	0,45					30,799				92,397
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	18	0	309,461	0,1	10	3	928,383
PM30	1381	0,7	0,45					1216,396				3649,188

RC Fahrwege Radlader												
Feinstaub	k_Kgv	a	b	s	p	W in t	k_M	E in g/km pro Fahrt	Fahrstrecke in km	Transporte pro h	Anzahl Fahrzeuge	Massenstrom in g/h
PM2,5	42	0,9	0,45					30,799				21,559
PM10	422	0,9	0,45	4,8	105	18	0	309,461	0,05	14	1	216,623
PM30	1381	0,7	0,45					1216,396				851,477



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

Anlage – Bericht: 1 – 20 – 05 – 461 – 3Rev3

Seite 9 von 36

Anlage 3



Rechenverlaufsprotokoll Austal 3 – Szenario 1

2023-09-06 21:29:34 -----

TalServer:E:\Simulationen\Warnstedt\Rev2\S1

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1

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

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

```
> ti "Warnstedt_Luft_Ist_Tagebau_austal3"
> az "E:\Simulationen\Warnstedt\Rev2\S1\ austal.akterm"
> gh "E:\Simulationen\Warnstedt\Rev2\S1\ austal.top"
> ux 32637590.00
> uy 5736610.00
> xa 2460.0 ' Anemometerposition
> ya 2740.0
> ha 4.0
> qs 1
> ri ?
> x0 335.00
> y0 1315.00
> dd 50.00
> nx 79
> ny 68
> xq 3723.54 3405.56 3333.19 3188.46 3164.33 3122.23 3101.18 3035.68
2988.90 2973.54 2952.71 2931.88 2896.79 2890.21 2920.91 3045.29
3725.03 3407.05 3334.68 3189.95 3165.83 3123.72 3102.67
3037.17 2990.39 2975.04 2954.20 2933.37 2898.28 2891.70
2837.98 2784.25 3724.29 3406.31 3333.94 3189.20 3165.08
3122.97 3101.92 3036.43 2989.64 2974.29 2953.46 2932.62
2897.54 2890.96 2837.23 2783.50 2723.54 3405.56 3333.19 3188.46
3164.33 3122.23 3101.18 3035.68 2988.90 2973.54 2952.71 2931.88
2896.79 2890.21 2920.91 3045.29 3724.29 3406.31 3333.94 3189.20 3165.08
3122.97 3101.92 3036.43 2989.64 2974.29 2953.46 2932.62 2897.54 2893.59
2919.91 3723.54 3405.56 3333.19 3188.46 3164.33 3122.23 3101.18 3035.68
2988.90 2973.54 2952.71 2931.88 2896.79 2891.11 2919.07 3068.74 3193.46
2530.65 2530.65 2530.65 2530.65 2530.65 2530.65 2871.02 2869.47
2871.80 2871.57 2870.02 3173.57 3173.84 3174.12
> yq 2486.99 2533.04 2563.74 2575.02 2576.90 2598.82 2609.79 2646.34
2675.57 2704.08 2715.05 2726.01 2701.16 2644.87 2559.35 2525.83
2492.96 2539.01 2569.71 2580.98 2582.86 2604.79 2615.76
2652.31 2681.54 2710.05 2721.02 2731.98 2707.13 2650.84
2593.83 2536.81 2494.45 2540.50 2571.20 2582.48 2584.36
2606.29 2617.25 2653.80 2683.04 2711.54 2722.51 2733.47
2708.62 2652.34 2595.32 2538.31 2486.99 2533.04 2563.74 2575.02
2576.90 2598.82 2609.79 2646.34 2675.57 2704.08 2715.05 2726.01
2701.16 2644.87 2559.35 2525.83 2481.77 2527.82 2558.52 2569.79 2571.67
2593.60 2604.57 2641.11 2670.35 2698.86 2709.82 2720.79 2695.94 2639.89
```

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: info@oeko-control.com



```
?           ?           0.04297       ?           ?           ?           ?           0.01828
?           ?           ?           ?           ?
> xp      3174.12 2638.70 3655.38 4124.51 1357.98 405.98 2217.26
> yp      2426.24 2919.90 3648.73 1554.35 1515.63 2648.78 4478.52
> hp      1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50
===== Ende der Eingabe =====
```

- Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 36 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 37 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 38 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 39 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 40 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 41 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 42 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 43 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 44 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 45 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 46 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 47 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 48 beträgt weniger als 10 m.



Die Höhe h_q der Quelle 49 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 50 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 51 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 52 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 53 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 54 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 55 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 56 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 57 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 58 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 59 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 60 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 61 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 62 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 63 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 64 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 65 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 66 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 67 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 68 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 69 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 70 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 71 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 72 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 73 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 74 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 75 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 76 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 77 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 78 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 79 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 80 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 81 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 82 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 83 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 84 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 85 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 86 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 87 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 88 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 89 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 90 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 91 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 92 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 93 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 94 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 95 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 96 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 97 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 98 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 99 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 100 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 101 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 102 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 103 beträgt weniger als 10 m.



Die Höhe hq der Quelle 104 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 105 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 106 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 107 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 108 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 109 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes ist 0.74 (0.63).
Existierende Geländedatei zg00.dmta wird verwendet.

Standard-Kataster z0-utm.dmta (e9ea3bcd) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.128 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.10 m gerundet.
Die Zeitreihen-Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/zeitreihe.dmta" wird verwendet.
Die Angabe "az E:\Simulationen\Warnstedt\Rev2\S1\ausstal.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme SERIES f62a597f
Gesamtniederschlag 210 mm in 651 h.

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 36)
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-j00z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-j00s" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-t35z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-t35s" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-t35i" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-t00z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-t00s" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-t00i" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-depz" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-deps" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-wetz" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-wets" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-dryz" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-drys" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pb"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 36)
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pb-j00z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pb-j00s" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pb-depz" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pb-deps" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pb-wetz" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pb-wets" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pb-dryz" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pb-drys" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pm-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pb"
TMO: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pb-zbpz" ausgeschrieben.

TMO: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev2/S1/pb-zbps" ausgeschrieben.

Auswertung der Ergebnisse:

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

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

Maximalwerte, Deposition

PM DEP : 0.9090 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 2910 m, y= 2690 m (52, 28)
 PM DRY : 0.9082 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 2910 m, y= 2690 m (52, 28)
 PM WET : 0.0008 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 2910 m, y= 2640 m (52, 27)
 PB DEP : 2260.2 µg/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 2860 m, y= 2590 m (51, 26)
 PB DRY : 2249.3 µg/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 2860 m, y= 2590 m (51, 26)
 PB WET : 10.9 µg/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 2860 m, y= 2590 m (51, 26)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

PM J00 : 74.4 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 2860 m, y= 2590 m (51, 26)
 PM T35 : 147.7 µg/m³ (+/- 1.1%) bei x= 2860 m, y= 2640 m (51, 27)
 PM T00 : 344.9 µg/m³ (+/- 1.0%) bei x= 2860 m, y= 2590 m (51, 26)
 PB J00 : 22.320 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 2860 m, y= 2590 m (51, 26)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT		01	02	03	04	05	06	07		
xp		3174	2639	3655	4125	1358	406	2217		
yp		2426	2920	3649	1554	1516	2649	4479		
hp		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5		
PM DEP	g/(m ² *d)	0.1482 0.2%	0.0039 0.9%	0.0009 1.7%	0.0011 1.8%	0.0011 1.8%	0.0004 2.8%	0.0005 2.2%	0.0001 4.5%	
PM DRY	g/(m ² *d)	0.1479 0.2%	0.0038 0.9%	0.0009 1.7%	0.0011 1.8%	0.0011 1.8%	0.0004 2.8%	0.0005 2.3%	0.0001 4.7%	
PM WET	g/(m ² *d)	0.0002 0.3%	0.0000 0.7%	0.0000 0.7%	0.0000 1.2%	0.0000 1.2%	0.0000 1.5%	0.0000 1.2%	0.0000 1.5%	
PM J00	µg/m ³	21.4 0.1%	1.5 0.5%	0.3 1.1%	0.3 1.2%	0.2 1.3%	0.2 1.2%	0.1 2.7%		
PM T35	µg/m ³	39.8 1.4%	4.8 3.8%	1.1 13.6%	0.8 12.1%	0.6 9.5%	0.8 10.9%	0.2 26.0%		
PM T00	µg/m ³	100.1 1.1%	14.6 3.5%	3.3 5.7%	3.3 7.6%	3.9 5.8%	4.7 6.0%	1.3 11.0%		
PB DEP	µg/(m ² *d)	782.3 0.2%	54.7 0.8%	11.3 1.6%	9.1 1.5%	7.3 1.9%	10.3 1.7%	2.7 3.0%		
PB DRY	µg/(m ² *d)	777.5 0.2%	53.8 0.8%	10.9 1.7%	8.7 1.6%	7.1 1.9%	10.2 1.7%	2.5 3.2%		
PB WET	µg/(m ² *d)	4.8 0.2%	0.9 0.6%	0.4 0.5%	0.4 0.6%	0.2 0.9%	0.1 0.8%	0.1 1.4%		
PB J00	µg/m ³	8.124 0.1%	0.664 0.5%	0.134 0.8%	0.108 0.9%	0.088 1.0%	0.126 0.9%	0.032 1.8%		



=====
=====

2023-09-07 04:24:06 AUSTAL beendet.

Rechenverlaufsprotokoll Austal 3 – Szenario 2

2023-11-16 14:01:34 -----
TalServer:E:\Simulationen\Warnstedt\Rev3\S2

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

Arbeitsverzeichnis: E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2

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

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

```

> ti "Warnstedt_Luft_Plan_Deponie_austal3"
> az "E:\Simulationen\Warnstedt\Rev2\S2\ austal.akterm"
> gh "E:\Simulationen\Warnstedt\Rev2\S2\ austal.top"
> ux 32637590.00
> uy 5736610.00
> xa 2460.0 ' Anemometerposition
> ya 2740.0
> ha 4.0
> qs 1
> ri ?
> x0 335.00
> y0 1315.00
> dd 50.00
> nx 79
> ny 68
> z0 0.10
> d0 0.60
> xq 3722.99 3400.49 3327.80 3726.30 3403.80 3342.34 3349.32
3366.38 3214.41 3122.15 3008.43 2944.83 2838.79 2717.86
2628.38 2548.52 2557.05 2619.81 3721.20 3398.75 3326.62 3723.54
3401.04 3328.20 3193.28 3173.29 3209.02 3230.46 3723.54 3401.07 3328.75
3194.60 3174.73 3206.26 3230.79 3726.30 3403.80 3341.91 3345.01
3349.24 3364.92 3214.70 3008.88 2943.75 2839.08 2716.58
2628.38 2548.52 2557.05 2619.81 3124.55 3124.39 3124.15
3122.99 3123.56 3166.59 3166.87 3167.14 2511.00 2511.00
2511.00 2511.00 2511.00 3167.14
> yq 2483.13 2531.09 2560.39 2489.20 2537.16 2562.86 2608.60
2689.23 2700.86 2744.28 2795.11 2807.17 2778.80 2776.47
2749.51 2680.51 2658.02 2621.58 2483.87 2531.80 2560.29 2486.99

```




```

> pm-2  ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      0.01828  ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
> pm-u  ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      0.03656  ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
> pb-1  ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      0.01828  ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
> xp    3167.14 2638.70 3655.38 4124.51 1357.98 405.98 2217.26
> yp    2425.47 2919.90 3648.73 1554.35 1515.63 2648.78 4478.52
> hp    1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50
===== Ende der Eingabe =====

```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
 Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.



Die Höhe h_q der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 36 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 37 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 38 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 39 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 40 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 41 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 42 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 43 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 44 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 45 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 46 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 47 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 48 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 49 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 50 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 51 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 52 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 53 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 54 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 55 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 56 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 57 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 58 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 64 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes ist 0.51 (0.31).
Existierende Geländedatei zg00.dmn wird verwendet.
Die Zeitreihen-Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/zeitreihe.dmn" wird verwendet.
Die Angabe "az E:\Simulationen\Warnstedt\Rev2\S2\austral.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
Prüfsumme TALDIA abbd92e1
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme SERIES 6e0c91d1
Gesamtniederschlag 210 mm in 651 h.

=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 36)
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-j00z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-j00s" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-t35z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-t35s" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-t35i" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-t00z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-t00s" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-t00i" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-depz" ausgeschrieben.



TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-deps" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-wetz" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-wets" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-dryz" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-drys" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pb"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 36)
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pb-j00z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pb-j00s" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pb-depz" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pb-deps" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pb-wetz" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pb-wets" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pb-dryz" ausgeschrieben.
TMT: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pb-drys" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pm-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pb"
TMO: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pb-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "E:/Simulationen/Warnstedt/Rev3/S2/pb-zbps" ausgeschrieben.

Auswertung der Ergebnisse:

=====

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

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

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

Maximalwerte, Deposition

=====

PM DEP : 0.8799 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 3410 m, y= 2540 m (62, 25)
PM DRY : 0.8793 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 3410 m, y= 2540 m (62, 25)
PM WET : 0.0006 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 3360 m, y= 2540 m (61, 25)
PB DEP : 1524.5 µg/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 3360 m, y= 2540 m (61, 25)
PB DRY : 1518.9 µg/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 3360 m, y= 2540 m (61, 25)
PB WET : 5.7 µg/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 3360 m, y= 2540 m (61, 25)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

PM J00 : 62.2 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 3410 m, y= 2540 m (62, 25)
PM T35 : 126.2 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= 3360 m, y= 2540 m (61, 25)
PM T00 : 317.9 µg/m³ (+/- 0.9%) bei x= 3410 m, y= 2540 m (62, 25)
PB J00 : 13.474 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 3310 m, y= 2540 m (60, 25)

=====



Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

=====															
PUNKT		01	02	03	04	05	06	07							
xp		3167	2639	3655	4125	1358	406	2217							
yp		2425	2920	3649	1554	1516	2649	4479							
hp		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5							

PM DEP		0.1596	0.2%	0.0061	0.7%	0.0008	1.9%	0.0007	2.2%	0.0002	3.9%	0.0003	3.1%	0.0001	4.8%
g/(m ² *d)															
PM DRY		0.1594	0.2%	0.0060	0.8%	0.0007	2.0%	0.0006	2.4%	0.0002	4.1%	0.0003	3.2%	0.0001	5.4%
g/(m ² *d)															
PM WET		0.0002	0.4%	0.0001	0.5%	0.0000	0.7%	0.0000	0.8%	0.0000	1.9%	0.0000	1.1%	0.0000	1.3%
g/(m ² *d)															
PM J00		18.0	0.1%	1.7	0.5%	0.2	1.3%	0.2	1.6%	0.1	2.3%	0.1	2.1%	0.0	3.7%
µg/m ³															
PM T35		39.5	1.6%	5.8	3.7%	0.7	10.8%	0.5	14.1%	0.3	25.0%	0.4	24.5%	0.1	53.5%
µg/m ³															
PM T00		105.5	0.9%	11.9	3.8%	3.2	6.0%	4.1	5.3%	1.1	12.1%	1.0	9.0%	1.1	8.8%
µg/m ³															
PB DEP		780.9	0.2%	37.3	0.9%	6.1	2.0%	4.8	1.9%	2.8	2.8%	3.6	2.5%	1.4	4.0%
µg/(m ² *d)															
PB DRY		777.5	0.2%	36.6	0.9%	5.8	2.1%	4.4	2.1%	2.6	3.0%	3.4	2.6%	1.3	4.4%
µg/(m ² *d)															
PB WET		3.4	0.3%	0.7	0.5%	0.3	0.6%	0.5	0.6%	0.2	1.1%	0.1	0.8%	0.1	1.2%
µg/(m ² *d)															
PB J00		7.182	0.1%	0.453	0.4%	0.074	1.0%	0.054	1.1%	0.033	1.6%	0.044	1.2%	0.016	2.1%
µg/m ³															
=====															

2023-11-16 19:31:37 AUSTAL beendet.



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

Anlage – Bericht: 1 – 20 – 05 – 461 – 3Rev3

Seite 23 von 36

Anlage 4

öko-control GmbH

Burgwall 13a · 39218 Schönebeck (Elbe)

Telefon: 03928 42738 · Fax: 03928 42739

E-Mail: info@oeko-control.com

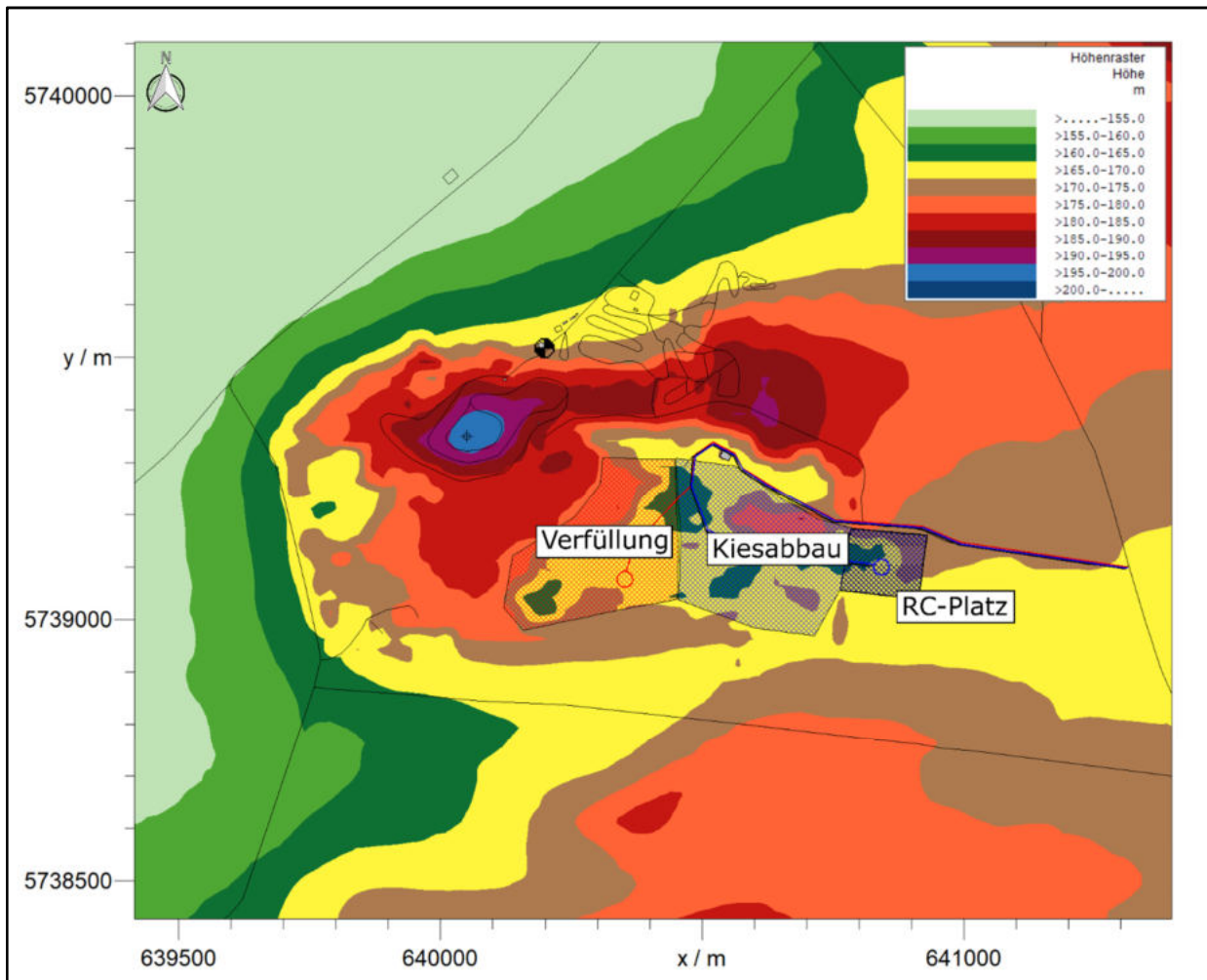


Abbildung A1: Gelände im Anlagenumfeld, Szenario 1 – Verfüllung und Kiesabbau im Osten

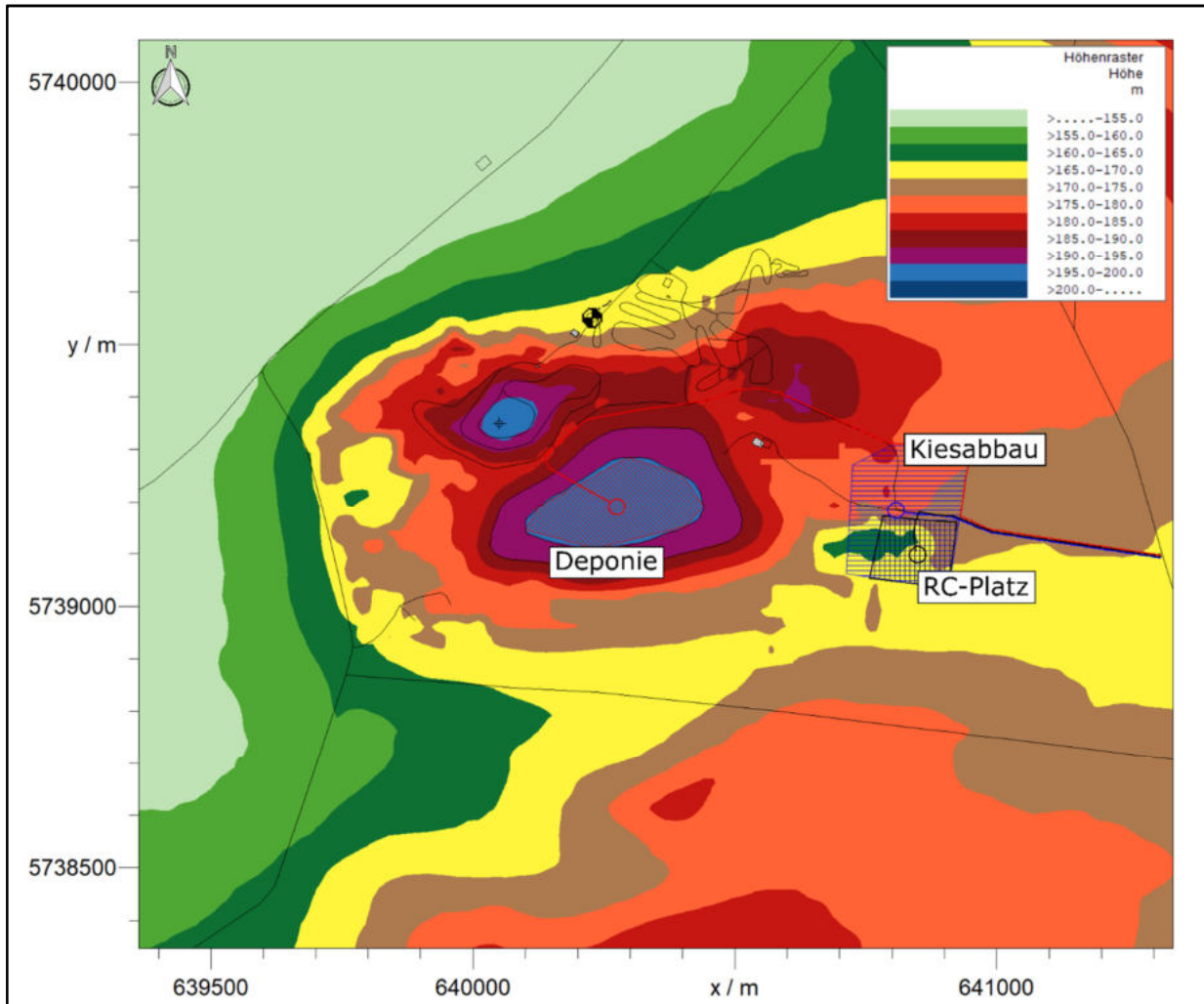


Abbildung A2: Gelände im Anlagenumfeld, Szenario 2 – Deponiebetrieb und Kiesabbau im Ostfeld (Norderweiterung)



öko – control GmbH

Ingenieurbüro für Arbeitsplatz- und Umweltanalyse

Anlage – Bericht: 1 – 20 – 05 – 461 – 3Rev3

Seite 26 von 36

Anlage 5

Immissionsprognose nach TA Luft
für die geplante Inertstoffdeponie „Am Steinberg“ (DK 0)
in 06502 Warnstedt-Timmenrode

Berichtsnummer 1-20-05-461-3Rev3

Immissionsraster Gesamtzusatzbelastung

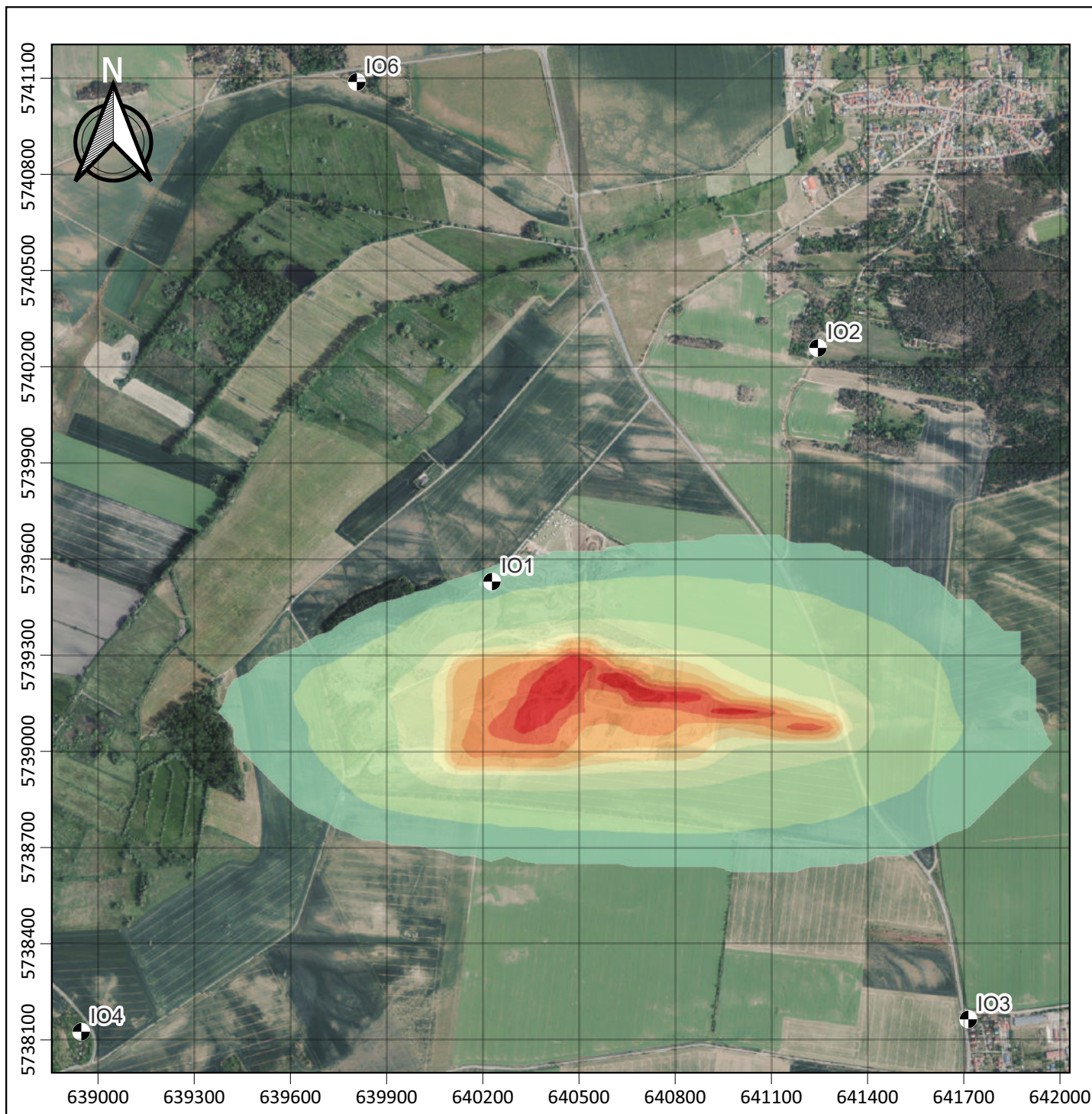
Szenario 1
Schwebstaub PM₁₀

öko-control GmbH
Burgwall 13a
39218 Schönebeck

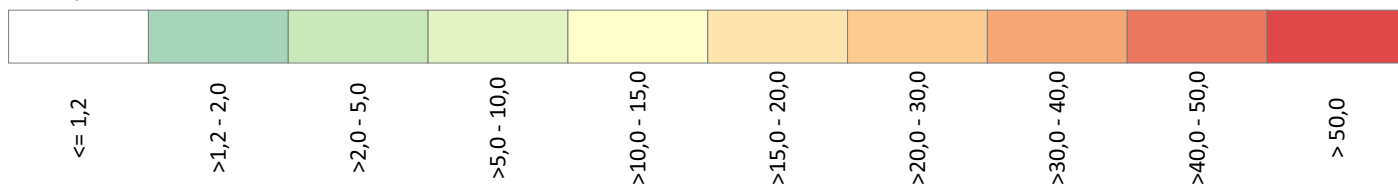


© GeoBasis-DE / LVerGeo LSA

ETRS89 UTM32
Maßstab: 1:18000



PM₁₀-Konzentration in µg/m³



Immissionsprognose nach TA Luft
für die geplante Inertstoffdeponie „Am Steinberg“ (DK 0)
in 06502 Warnstedt-Timmenrode

Berichtsnummer 1-20-05-461-3Rev3

Immissionsraster Gesamtzusatzbelastung

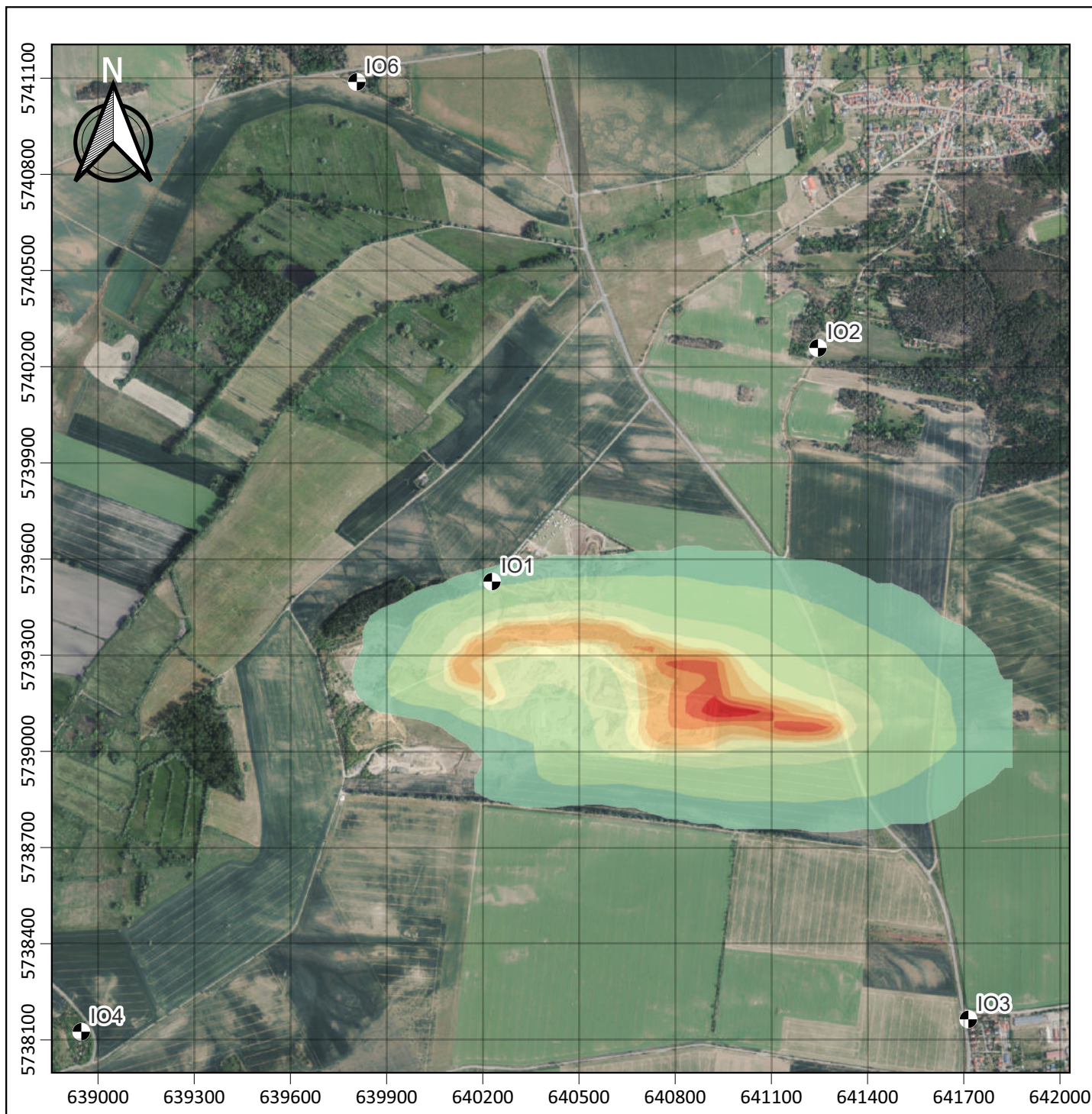
Szenario 2
Schwebstaub PM₁₀

öko-control GmbH
Burgwall 13a
39218 Schönebeck

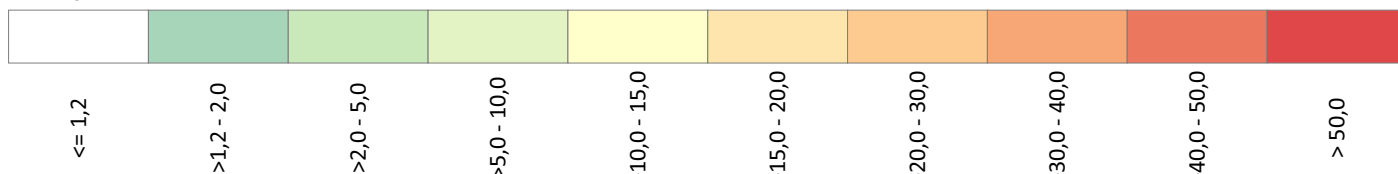


© GeoBasis-DE / LVerGeo LSA

ETRS89 UTM32
Maßstab: 1:18000



PM₁₀-Konzentration in µg/m³



Immissionsprognose nach TA Luft
für die geplante Inertstoffdeponie „Am Steinberg“ (DK 0)
in 06502 Warnstedt-Timmenrode

Berichtsnummer 1-20-05-461-3Rev3

Immissionsraster Gesamtzusatzbelastung

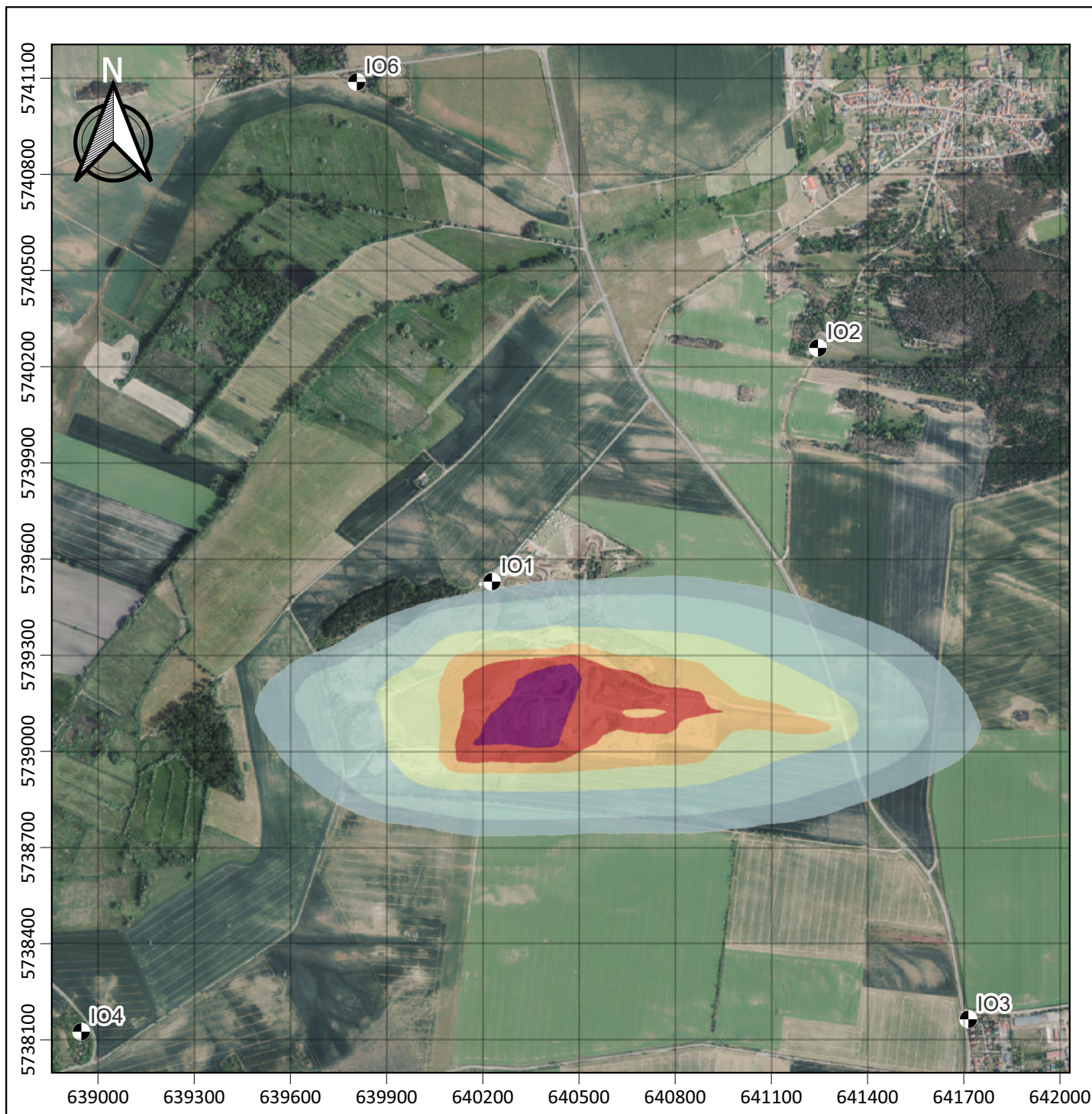
Schwebstaub PM_{2,5}
Szenario 1

öko-control GmbH
Burgwall 13a
39218 Schönebeck

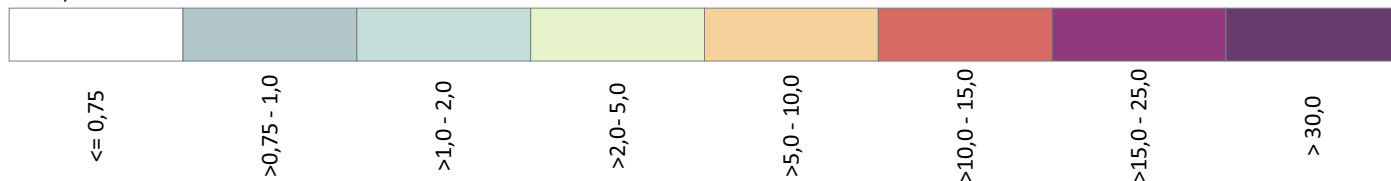


© GeoBasis-DE / LVerGeo LSA

ETRS89 UTM32
Maßstab: 1:18000



PM_{2,5}-Konzentration in µg/m³



Immissionsprognose nach TA Luft
für die geplante Inertstoffdeponie „Am Steinberg“ (DK 0)
in 06502 Warnstedt-Timmenrode

Berichtsnummer 1-20-05-461-3Rev3

Immissionsraster Gesamtzusatzbelastung

Schwebstaub PM_{2,5}
Szenario 2

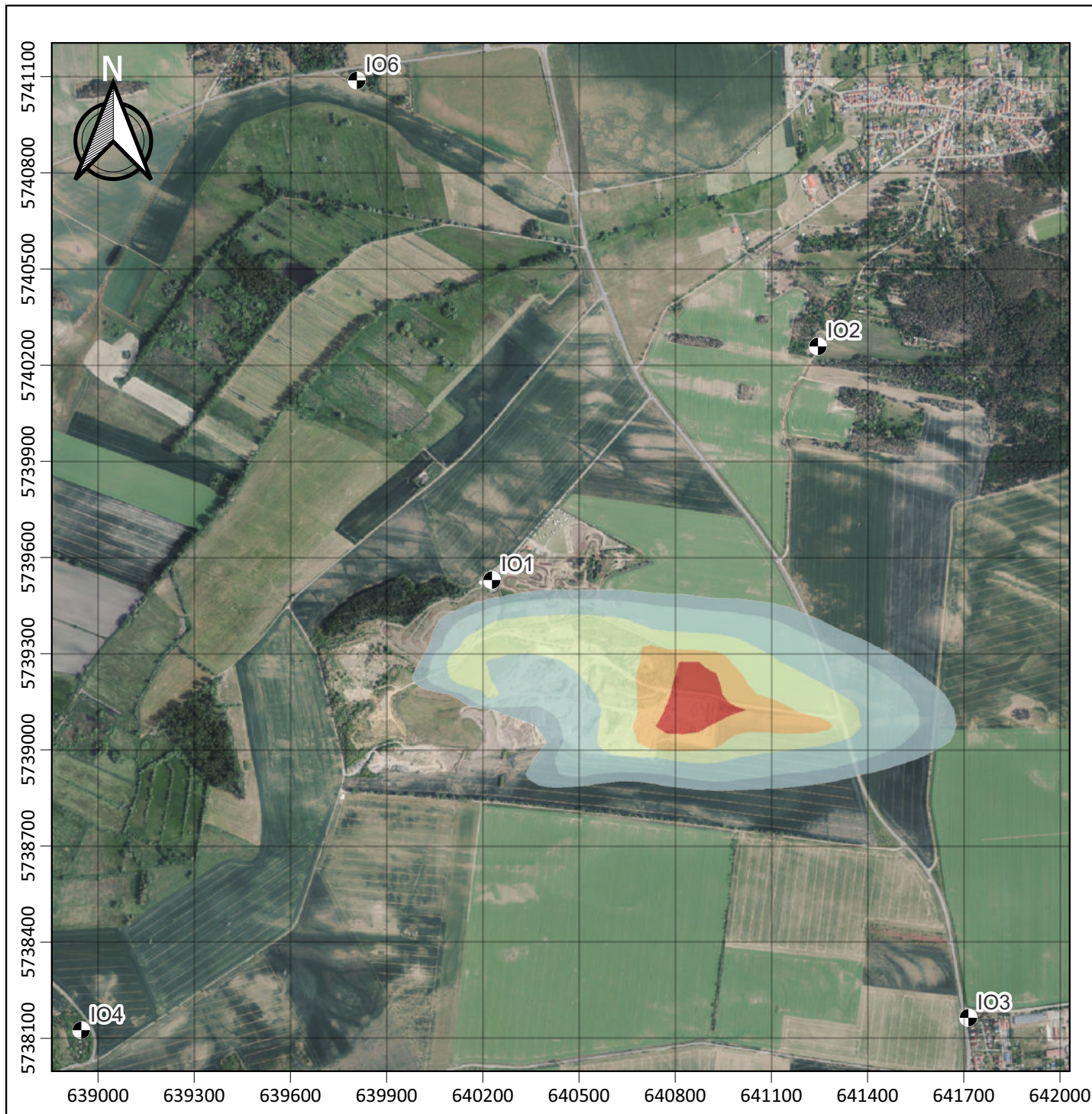
öko-control GmbH
Burgwall 13a
39218 Schönebeck



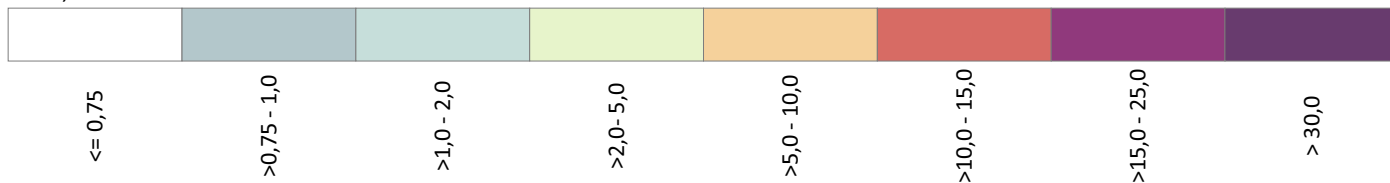
© GeoBasis-DE / LVerGeo LSA

ETRS89 UTM32

Maßstab: 1:18000



PM_{2,5}-Konzentration in µg/m³



Immissionsprognose nach TA Luft
für die geplante Inertstoffdeponie „Am Steinberg“ (DK 0)
in 06502 Warnstedt-Timmenrode

Berichtsnummer 1-20-05-461-3Rev3

Immissionsraster Gesamtzusatzbelastung

Staubniederschlag
Szenario 1

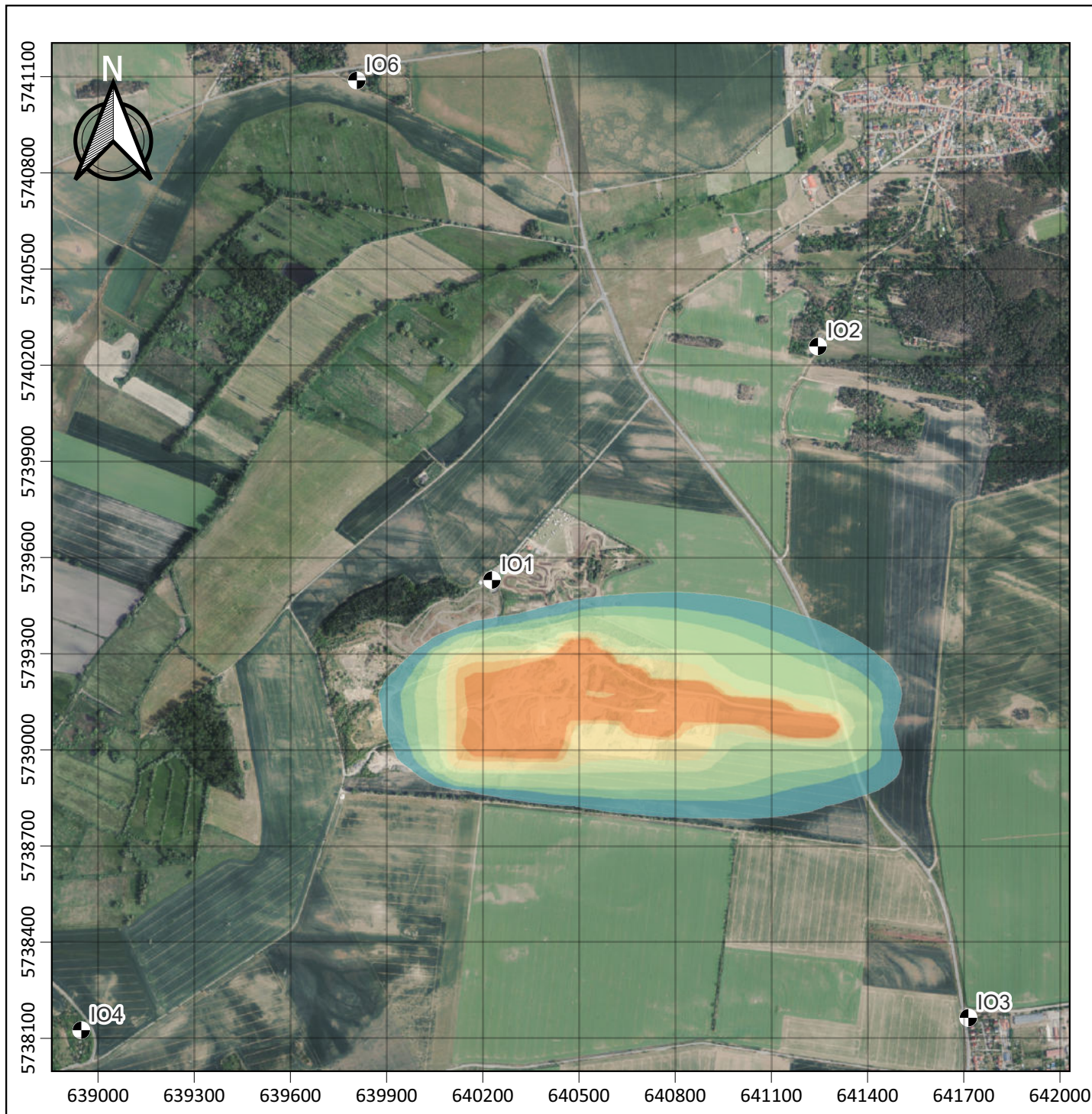
öko-control GmbH
Burgwall 13a
39218 Schönebeck



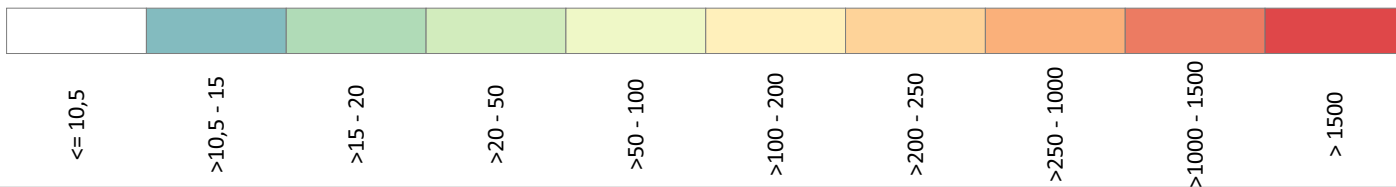
© GeoBasis-DE / LVerGeo LSA

ETRS89 UTM32

Maßstab: 1:18000



Staubniederschlag in $\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$



Immissionsprognose nach TA Luft
für die geplante Inertstoffdeponie „Am Steinberg“ (DK 0)
in 06502 Warnstedt-Timmenrode

Berichtsnummer 1-20-05-461-3Rev3

Immissionsraster Gesamtzusatzbelastung

Staubniederschlag
Szenario 2

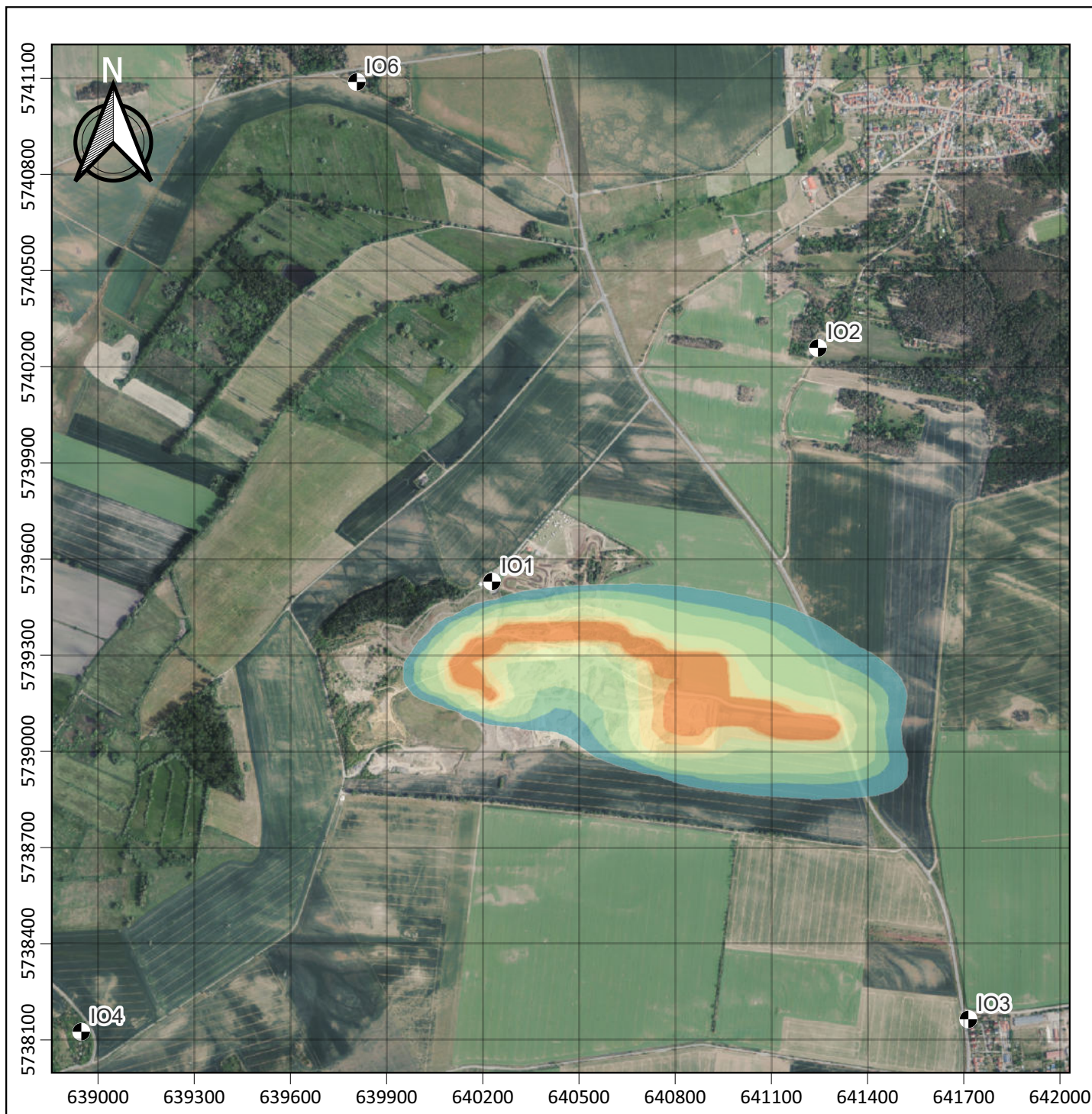
öko-control GmbH
Burgwall 13a
39218 Schönebeck



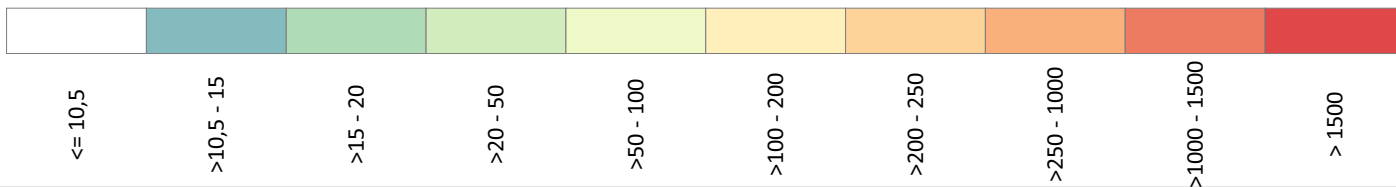
© GeoBasis-DE / LVerGeo LSA

ETRS89 UTM32

Maßstab: 1:18000



Staubniederschlag in mg/(m² d)



Immissionsprognose nach TA Luft
für die geplante Inertstoffdeponie „Am Steinberg“ (DK 0)
in 06502 Warnstedt-Timmenrode

Berichtsnummer 1-20-05-461-3Rev3

Immissionsraster Gesamtzusatzbelastung

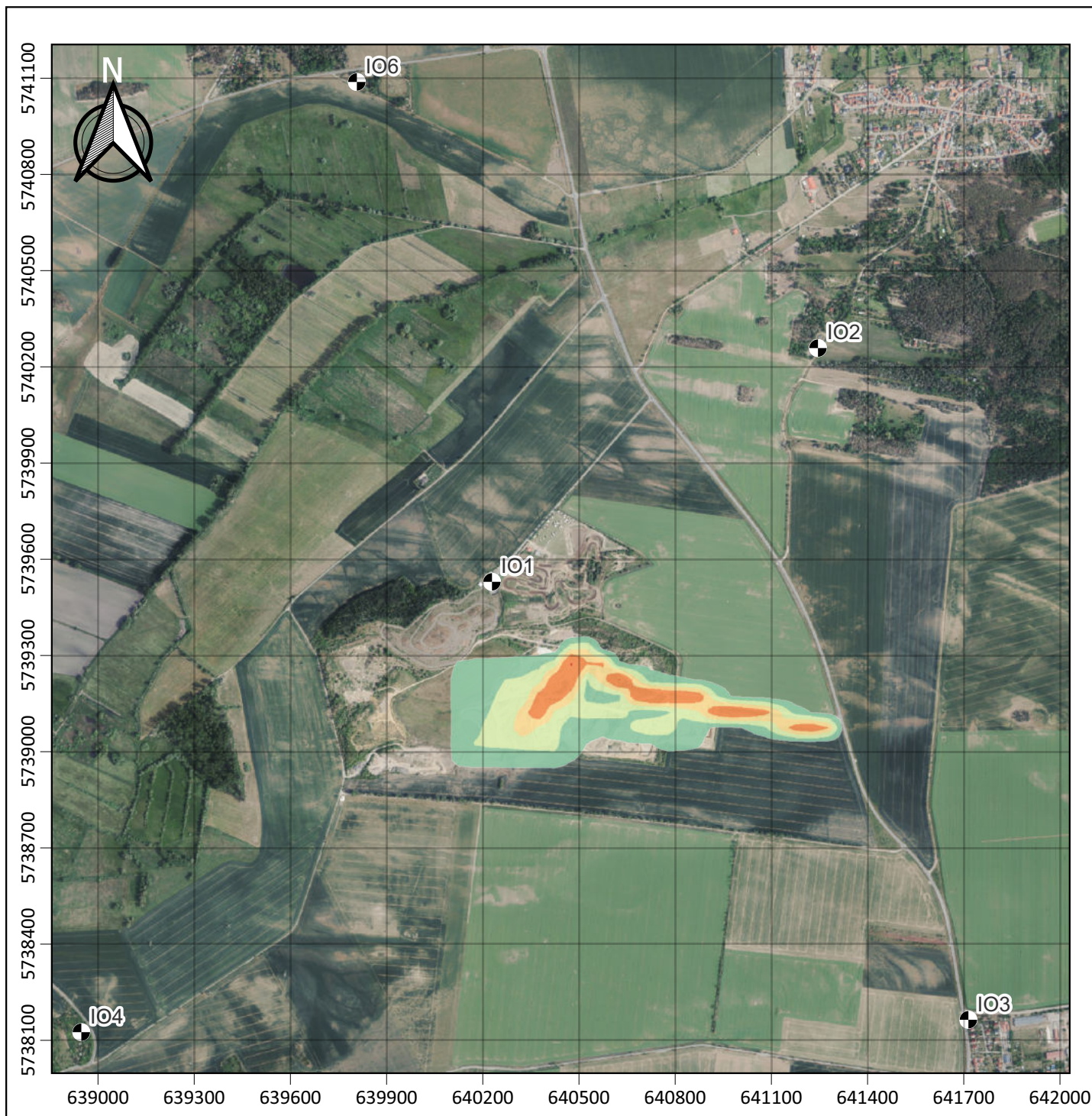
Szenario 1
Arsen im Staubniederschlag

öko-control GmbH
Burgwall 13a
39218 Schönebeck

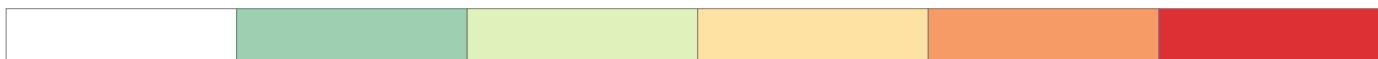


© GeoBasis-DE / LVerGeo LSA

ETRS89 UTM32
Maßstab: 1:18000



Arsen-Deposition in $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$



$\leq 2,5$

$>2,5 - 5,0$

$>5,0 - 7,5$

$>7,5 - 10,0$

$>10,0 - 15,0$

$> 15,0$

Immissionsprognose nach TA Luft
für die geplante Inertstoffdeponie „Am Steinberg“ (DK 0)
in 06502 Warnstedt-Timmenrode

Berichtsnummer 1-20-05-461-3Rev3

Immissionsraster Gesamtzusatzbelastung

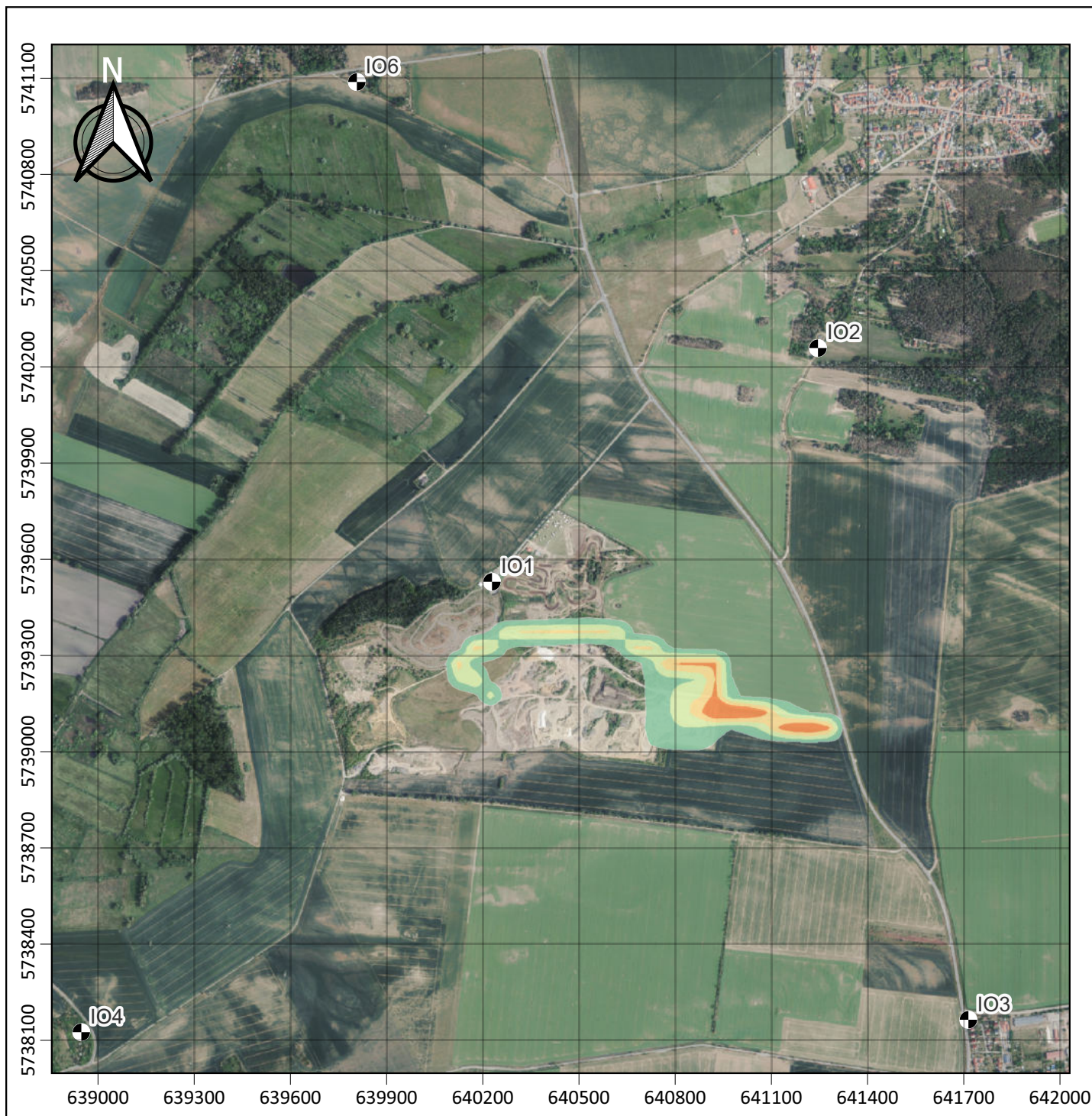
Szenario 2
Arsen im Staubniederschlag

öko-control GmbH
Burgwall 13a
39218 Schönebeck

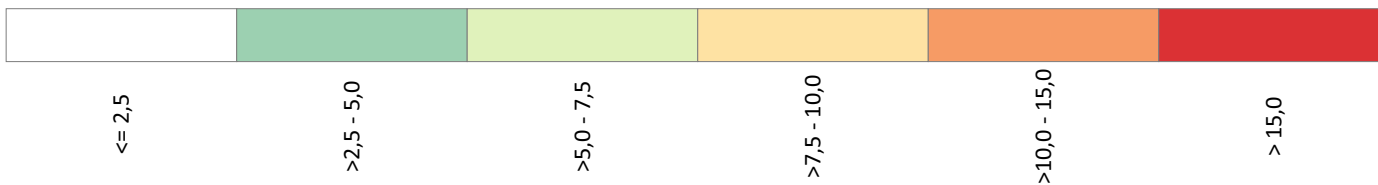


© GeoBasis-DE / LVerGeo LSA

ETRS89 UTM32
Maßstab: 1:18000



Arsen-Deposition in $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$



Immissionsprognose nach TA Luft
für die geplante Inertstoffdeponie „Am Steinberg“ (DK 0)
in 06502 Warnstedt-Timmenrode

Berichtsnummer 1-20-05-461-3Rev3

Immissionsraster Gesamtzusatzbelastung

Szenario 1
Arsen im Schwebstaub PM₁₀

öko-control GmbH
Burgwall 13a
39218 Schönebeck

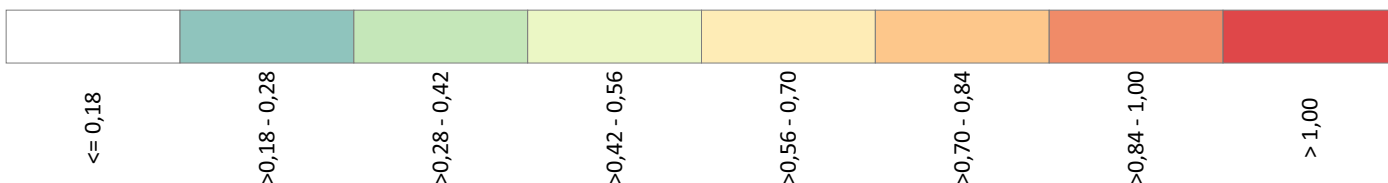


© GeoBasis-DE / LVerGeo LSA

ETRS89 UTM32
Maßstab: 1:18000



Arsen-Konzentration im Schwebstaub in ng/m³



Immissionsprognose nach TA Luft
für die geplante Inertstoffdeponie „Am Steinberg“ (DK 0)
in 06502 Warnstedt-Timmenrode

Berichtsnummer 1-20-05-461-3Rev3

Immissionsraster Gesamtzusatzbelastung

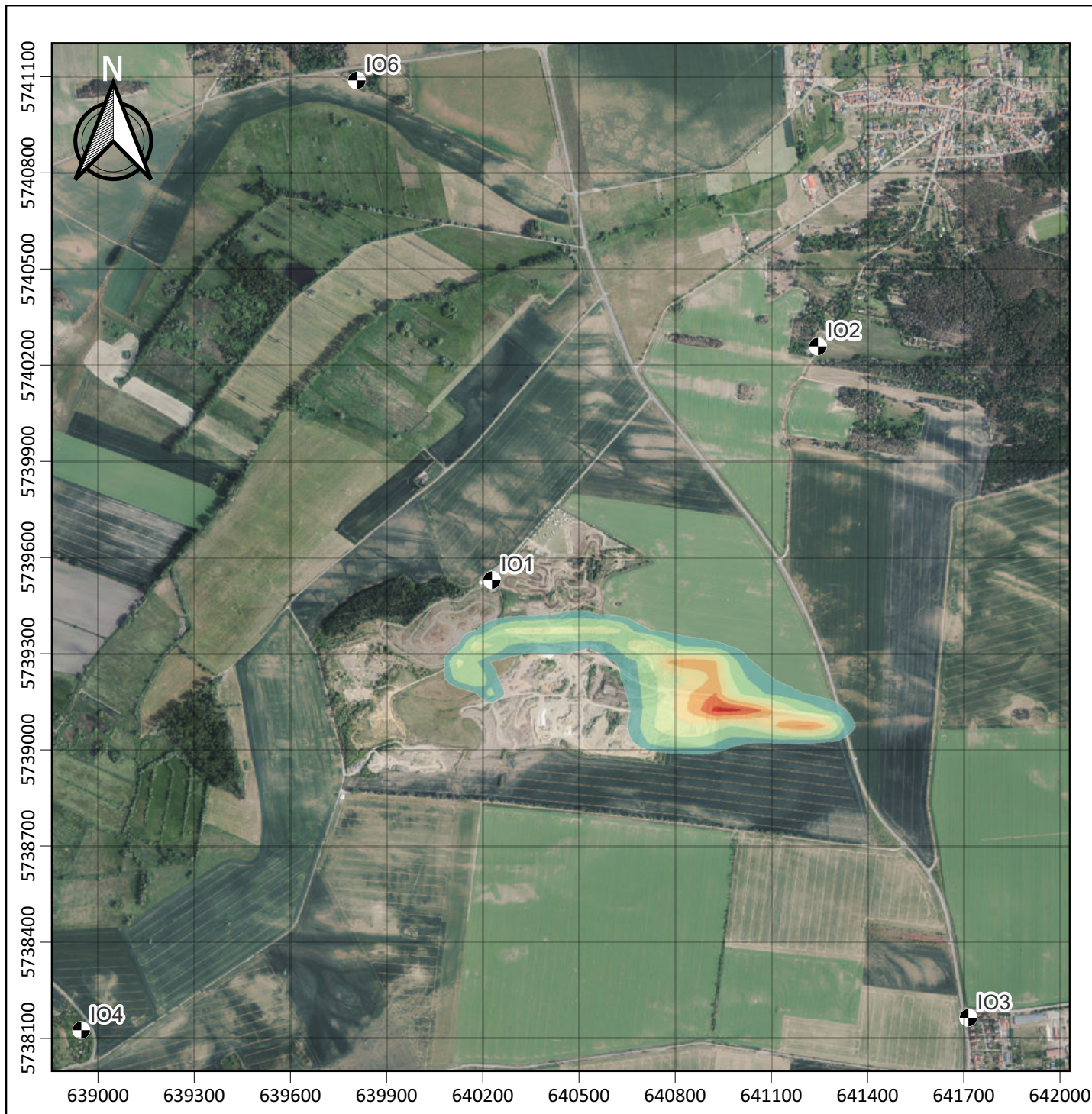
Szenario 2
Arsen im Schwebstaub PM₁₀

öko-control GmbH
Burgwall 13a
39218 Schönebeck



© GeoBasis-DE / LVerGeo LSA

ETRS89 UTM32
Maßstab: 1:18000



Arsen-Konzentration im Schwebstaub in ng/m³

