

Hannover, 25.10.2023
TNUC-IPG-H/ GBr

**Gutachtliche Stellungnahme
zu den Staubemissionen und -immissionen
durch den geplanten Bodenabbau in Wiedelah**

enthält Punkt 3.3 Ziffer 6.1
Punkt 3.7 Ziffer 5, 7
Punkt 4.1 Ziffer 4 - 7
des festgelegten Untersuchungsrahmens

Auftraggeber: Raulf Kies GmbH & Co. KG
Harlingeroder Str. 4
38644 Goslar

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000681549 / 222IPG076_Rev.1

Umfang des Berichtes: 44 Seiten

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Gorden Bruyn
Tel.: 0511/ 998 62869
E-Mail: gbruyn@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung.....	4
2 Aufgabenstellung	6
3 Beurteilungsgrundlage	7
4 Örtliche Gegebenheiten	9
4.1 Umgebung und Nutzungsstruktur	9
4.2 Immissionsorte	10
5 Betriebsbeschreibung.....	11
6 Emissionen	12
7 Ausbreitungsrechnung	22
7.1 Modellinput	22
7.2 Meteorologische Daten.....	27
8 Immissionen.....	30
8.1 Immissionszusatzbelastung Staub.....	30
8.2 Hintergrundbelastung Staub	34
8.3 Gesamtbelastung Staub - Jahresmittelwerte	35
8.4 Gesamtbelastung Staub - Tagesmittelwerte	35
8.5 Staubinhaltsstoffe	36
8.6 Diskussion und Bewertung der Ergebnisse.....	39
8.7 Statistische Unsicherheit	40
8.8 Protokolldateien.....	40
9 Quellenverzeichnis.....	41

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 3-1:	Beurteilungswerte für die Luftschadstoffimmissionen (TA Luft /1/, 39. BImSchV /3/)	8
Tabelle 4-1:	Immissionsorte / Beurteilungspunkte	10
Tabelle 6-1:	Gewichtungsfaktoren (a) nach VDI 3790 Blatt 3 /5/	13
Tabelle 6-2:	Materialien, Schüttdichte und Staubentwicklung	13
Tabelle 6-3:	Emissionsfaktoren und Emissionen beim Umschlag (Gesamtstaub)	14
Tabelle 6-4:	Emissionszeit des Brechers und der Siebanlage	15
Tabelle 6-5:	Verkehrsaufkommen Transportfahrten	17
Tabelle 6-6:	Verkehrsaufkommen Radlader	17
Tabelle 6-7:	Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionen	19
Tabelle 6-8:	Abwehngsfaktoren in Abhängigkeit der Staubneigung für PM ₁₀	20
Tabelle 6-9:	Staubemissionen durch Abwehungen	21
Tabelle 7-1:	Rechengitter	22
Tabelle 7-2:	Korngrößenverteilung der Staubemissionen	25
Tabelle 7-3:	Quellkonfiguration	26
Tabelle 8-1:	Ergebnisse Zusatzbelastung an den Immissionsorten	30
Tabelle 8-2:	Jahreswerte PM ₁₀ , PM _{2,5} und Staubbiederschlag – Messdaten des LÜN	34
Tabelle 8-3:	Ergebnisse Staub und Staubbiederschlag an den Immissionsorten	35
Tabelle 8-4:	Ansatzwerte der Schadstoffgehalte für gehandhabte Stoffe	37
Tabelle 8-5:	Verteilung der berechneten Staubemissionen	38
Tabelle 8-6:	Zusatzbelastung der Konzentrationen an Staubinhaltsstoffen (Jahresmittelwerte)	39

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 4-1:	Lageplan des Betriebsgeländes	9
Abbildung 4-2:	Umgebungsplan mit den maßgeblichen Immissionsorten	10
Abbildung 7-1:	Quellenplan	26
Abbildung 7-2:	Windrichtungsverteilung Braunschweig	28
Abbildung 7-3:	Häufigkeitsverteilung Braunschweig	29
Abbildung 8-1:	Zusatzbelastung der PM _{2,5} -Konzentration in µg/m ³	31
Abbildung 8-2:	Zusatzbelastung der PM ₁₀ -Konzentration in µg/m ³	32
Abbildung 8-3:	Zusatzbelastung der Staubdeposition in g/(m ² -d)	33
Abbildung 8-4:	Bodenplanungsgebiete Goslar – Auszug	36

1 Zusammenfassung

Die Firma Raulf Kies GmbH & Co. KG beabsichtigt die nachgewiesenen Kiese und Sande aus der Lagerstätte nördlich von Wiedelah zu gewinnen. Zukünftig sollen am Standort jährlich rund 150.000 Tonnen Sand und Kies abgebaut, behandelt, umgeschlagen und gelagert werden.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde mit der Erstellung einer Prognose der Staubemissionen und –immissionen durch Raulf Kies GmbH & Co. KG beauftragt. Der Immissionsbeitrag durch den Gesamtbetrieb wird durch Ausbreitungsrechnungen bestimmt. Das Ziel der Immissionsprognose ist die Prüfung des Vorhabens auf Einhaltung der Immissionswerte der 39. BImSchV und der TA Luft.

Die Staubemissionen werden mit Hilfe von Emissionsfaktoren berechnet, die auf der Grundlage der VDI-Richtlinie 3790, Bl. 2, 3 und Blatt 4 für die einzelnen staubverursachenden Vorgänge zu bestimmen sind. Die Bezugsgröße ist die umgeschlagene Schüttgutmenge. Dazu kommen verschiedene Einflussgrößen wie das Staubverhalten des Stoffes sowie die Art und bauliche Ausführung des Umschlaggerätes. Für die Untersuchung und Beurteilung ist grundsätzlich der für die Luftreinhaltung ungünstigste bestimmungsgemäße Betrieb zu berücksichtigen. Zugleich ist für die Ermittlung von Immissions-Jahreskenngrößen ein Jahresszenario der Staubemissionen zu erstellen.

Für die Immissionsprognose wird das Rechenprogramm AUSTAL in der aktuellen Version 3.1.2-WI-x vom 09.08.2021 eingesetzt. Der Immissionsprognose wurden die meteorologischen Daten (Häufigkeitsverteilung der Parameter Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse) der Station Braunschweig zugrunde gelegt.

Ergebnisse

Für die Ausbreitungsrechnung wurden **bewusst konservative Ansätze** für die Emissionen von Staub gewählt. Sowohl was die Masse an emittiertem Staub, die zeitliche Aufteilung der Emissionen als auch die Position und Ausdehnung der Quellen betrifft. Weiterhin bleiben **Staubminderungsmaßnahmen in der Ausbreitungsrechnung unberücksichtigt**. Auch die **abschirmende Wirkung der geplanten Wälle und der Halden wird in der Immissionsprognose nicht berücksichtigt**. Die resultierenden Feinstaubimmissionen und Staubbiederschläge zeigen somit insgesamt eine überschätzende Darstellung der tatsächlichen Abläufe.

Grundlage der Bewertung der Zusatzbelastungen ist der Anteil an den jeweiligen Immissionswerten. Für die Konzentrations-Zusatzbelastungen Partikel PM₁₀ und Partikel PM_{2,5} sowie für die Gesamtstaub-Deposition ist in der TA Luft ein Irrelevanzkriterium festgelegt. Es beträgt 3 % des Immissionsjahreswertes. Dies entspricht einer PM₁₀-Konzentration von 1,4 µg/m³ und einer PM_{2,5}-Konzentration von 0,9 µg/m³. Für die Staub-Deposition entspricht das Irrelevanzkriterium einem Wert von 0,012 g/(m²·d).

Im Bereich der nächstgelegenen Wohn- und Gewerbenutzungen wurden die Beurteilungspunkte BUP 1 bis BUP 8 festgelegt. Für alle Beurteilungspunkte konnte eine Immissionsbelastung festgestellt werden, welche die Irrelevanzschwellen der TA Luft nicht überschreitet, womit weitere Betrachtungen nicht erforderlich wären. In Analogie der vorhergehenden Betrachtungen erfolgen dennoch Aussagen zur Vor- und Gesamtbelastung. Dazu wurden repräsentative Vorbelastungswerte der Station Oker / Harlingerode der Luftqualitätsüberwachung Niedersachsen (LÜN) zu Grunde gelegt.

Unter Berücksichtigung der großräumig gemessenen Hintergrundbelastung berechnet sich die Gesamtbelastung am höchstbelasteten Beurteilungspunkt „BUP_1“ wie folgt:

12,2 µg/m³ PM₁₀-Schwebstaubkonzentration (Immissionswert 40 µg/m³)

8,6 µg/m³ PM_{2,5}-Schwebstaubkonzentration (Immissionswert 25 µg/m³)

0,050 g/(m²*d) Staubdeposition (Immissionswert 0,35 g/(m²*d)).

Es kann für alle betrachteten Immissionsorte festgestellt werden, dass die Immissionswerte der TA Luft für die Partikel-Konzentration PM₁₀ von 40 µg/m³, die Partikel-Konzentration PM_{2,5} von 25 µg/m³ und für den Staubniederschlag von 0,35 g/(m²*d) deutlich unterschritten werden. Die zulässige Anzahl von 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ für PM₁₀ kann bei der berechneten Gesamtbelastung von maximal 12,2 µg/m³ eingehalten werden.

Auf Basis der an den Immissionsorten berechneten maximalen Staubdeposition sowie gemäß Bodenplanungsgebietsverordnung und Bundes-Bodenschutzverordnung anzusetzender Schadstoffgehalte von Bodenmaterial erfolgte eine Berechnung der Immissionsbelastung an Staubinhaltsstoffen. Eine Bewertung erfolgt gemäß den Immissionswerten der TA Luft sowie weiterer Orientierungswerte. Hierbei wird analog zur Regelung der Nr. 4.5.2 TA Luft eine Irrelevanzschwelle von 5 % angesetzt. Bei allen untersuchten Staubinhaltsstoffen kann eine Unterschreitung dieser Irrelevanzgrenzen nachgewiesen werden. Die Ermittlung weiterer Immissionskenngrößen kann hiermit entfallen.

Unter Berücksichtigung der verwendeten konservativen Berechnungsansätze kann festgestellt werden, dass der Schutz der menschlichen Gesundheit sowie der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen sicher gegeben sind.

Dipl.-Ing. Gorden Bruyn

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Consulting Region Hannover
Sachverständiger für Luftreinhaltung, Immissionsprognosen,
Gerüche und Anlagenbegutachtungen

2 Aufgabenstellung

Die Firma Raulf Kies GmbH & Co. KG beabsichtigt die nachgewiesenen Kiese und Sande aus der Lagerstätte nördlich von Wiedelah zu gewinnen. Zukünftig sollen am Standort jährlich rund 150.000 Tonnen Sand und Kies abgebaut, behandelt, umgeschlagen und gelagert werden.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde mit der Erstellung einer Prognose der Staubemissionen und –immissionen durch die Raulf Kies GmbH & Co. KG beauftragt. Der Immissionsbeitrag durch den Betrieb wird durch Ausbreitungsrechnungen bestimmt. Das Ziel der Immissionsprognose ist die Prüfung des Vorhabens auf Einhaltung der Immissionswerte der TA Luft /1/ und der 39. BImSchV /3/.

Für die genannte Aufgabenstellung wird entsprechend der folgenden Schritte vorgegangen:

- Im Rahmen eines Ortstermins wurde die topographische sowie die Bebauungs- und Emittentenstruktur im Bereich des Vorhabens in Augenschein genommen. Weitere, für die Ausbreitungsbedingungen relevante Gegebenheiten, wurden ebenfalls aufgenommen.
- Für die Ermittlung der Staubemissionen durch Umschlag, Lagerung und Transport staubender Güter werden Emissionsfaktoren der VDI-Richtlinie 3790, Bl. 2 /2/, 3 /5/ und 4 /10/ verwendet.
- Auf Basis dieser Datenlage erfolgen Ausbreitungsrechnungen zur Ermittlung der Zusatzbelastung durch Staub im Bereich der nächstgelegenen Immissionsorte mithilfe des Ausbreitungsmodells gemäß des Anhangs 3 der TA Luft /1/.
- Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen werden anhand der Bewertungsmaßstäbe der TA Luft /1/ und der 39. BImSchV /3/ bewertet.

Die in // gestellten Zahlen beziehen sich auf das Quellenverzeichnis (Seite 36).

3 Beurteilungsgrundlage

In dieser Untersuchung wird die Zusatzbelastung durch Schwebstaub und Staubniederschlag durch den Betrieb ermittelt. Die Beurteilung der Belastung für diese Stoffe erfolgt auf Grundlage der bestehenden Grenzwerte der 39. BImSchV /3/ für Partikel der Größenklassen PM₁₀ und PM_{2,5}, mit der die EU-Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG /4/ in deutsches Recht umgesetzt wurde. Zusätzlich wird der Grenzwert der TA Luft /1/ für den Staubniederschlag herangezogen. Der Grenzwert der 39. BImSchV für PM₁₀ und PM_{2,5} ist dabei deckungsgleich mit den Vorgaben der TA Luft /1/.

Partikel der Größenklasse PM₁₀ sind kleiner als 10 µm (1 µm = 10⁻⁶ m). „PM“ ist hierbei die Abkürzung für „particulate matter“; der Zusatz 10 bezieht sich auf den Partikeldurchmesser. Sie können im menschlichen Körper über die Atemwege bis in den oberen Bereich der Lunge gelangen (thorakaler Schwebstaub). Partikel der Größenklasse PM_{2,5} sind kleiner als 2,5 µm. Sie können im menschlichen Körper tief in die Atemwege bis zu den Bronchiolen der Lunge eindringen (alveolengängiger Schwebstaub).

Partikel entstammen einer Vielzahl von Quellen, so z. B. aus der Landwirtschaft, dem Umschlag staubender Güter oder auch Industrie- und Kleinf Feuerungsanlagen. Im Straßenverkehr spielen neben den Emissionen aus dem Auspuff von Fahrzeugen auch der Abrieb von Bremsen und die Aufwirbelung von Staub durch die Fahrzeuge eine Rolle.

Irrelevanz der Zusatzbelastung

Für die in der TA Luft /1/ mit Immissionswerten geregelten Stoffe sind im Abschnitt 4.2.2 der TA Luft Irrelevanzschwellen für die Gesamtzusatzbelastung festgelegt. Sie betragen für PM₁₀ und PM_{2,5} jeweils 3 % des Immissionswertes. Wenn die Zusatzbelastung die Irrelevanzschwelle eines Luftschadstoffes nicht überschreitet, kann nach TA Luft davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können und die Ermittlung weiterer Kenngrößen wie die Vor- und Gesamtbelastung sind nicht erforderlich /1/. Es sei denn, es liegen im Einzelfall hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 vor.

Hinsichtlich Staubdeposition (Staubniederschlag ohne Inhaltsstoffe) ist in der TA Luft 4.3 ein Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Belästigungen und Nachteilen von 0,35 g/(m²*d) festgelegt. Die Irrelevanz beträgt 10,5 mg/(m²*d), dies entspricht 3,0 % des Immissionswertes.

Hinsichtlich der in der TA Luft genannten Tagesmittelwerte für PM₁₀ ist zusätzlich zu den Immissionswerten für den Jahresmittelwert eine bestimmte Anzahl von Überschreitungen pro Jahr zulässig, die in Tabelle 3-1 dargestellt ist.

Werden diese Werte durch das beantragte Vorhaben an allen relevanten Immissionsorten nicht überschritten, darf eine Genehmigung aufgrund der Staubbelastung nicht versagt werden.

Tabelle 3-1: Beurteilungswerte für die Luftschadstoffimmissionen (TA Luft /1/, 39. BImSchV /3/)

Schadstoff	Zeitbezug	Immissionswert	Irrelevanz der Zusatzbelastung	Zulässige Überschreitungen pro Jahr
Partikel PM ₁₀	24 Stunden	50 µg/m ³	--	35
	Jahresmittel	40 µg/m ³	1,36 µg/m ³	--
Partikel PM _{2,5}	Jahresmittel	25 µg/m ³	0,85 µg/m ³	--
Staubniederschlag	Jahresmittel	0,35 g/(m ² ·d)	0,0105 g/(m ² ·d)	--

4 Örtliche Gegebenheiten

4.1 Umgebung und Nutzungsstruktur

Die Ortschaft Wiedelah liegt ca. 12 km nordöstlich von Goslar im Okertal. Das Okertal ist landschaftlich geprägt durch großflächigen (ehemaligen) Kiesabbau sowie intensiven Ackerbau. Das geplante Anlagengelände befindet sich am nördlichen Ortsrand von Wiedelah an der Wülperoder Straße. Westlich des Standortes befindet sich Gewerbebauung, südlich und östlich grenzt das Abbaugelände an landwirtschaftlich genutzte Flächen. Im Norden schließt, durch einen Wanderweg getrennt, der Wiedelahr See an das geplante Abbaugelände an.

Als Antragsgebiet ist das Flurstück 4/1, der Flur 3, Gemarkung Wiedelah (Steinfeld), Flächengröße: 271.854 m² vorgesehen. Über die Lage der angrenzenden Straßen und Wege ergeben sich einzuhalten Sicherheitsabstände (im gewachsenen Boden) zur eigentlichen Abbaufäche. Angesetzt: 20 m zum Fahrbahnrand der Wülperoder Straße (Westen), 15 m zum Feldweg (Süden), 10 m zum Wanderpfad (Norden), 15 - 20 m zur Weidenstraße und Kläranlage (Osten). Der entstehende See wird eine Ausdehnung von ca. 450 m in Nord-Süd Richtung und ca. 560 m in Richtung Ost-West erhalten (unterbrochen von der als Halbinsel mit Schwemmsand- und Flachwasserbereichen ausgebildeten Betriebsfläche von bis ca. 200 m Länge und ca. 150 m Breite. Des Weiteren bilden 6 landwirtschaftlich genutzte Einzelparzellen im Süden eine vorgegebene Ausbuchtung. Insgesamt erhält der See damit eine naturnahe Ausformung mit ca. 19,7 ha Größe.

Der Werkslageplan sowie die Umgebung ist in der Abbildung 4-1 dargestellt. Die nächstgelegenen Wohnhäuser befinden sich etwa 320 m südwestlich des geplanten Betriebsgeländes. In größerer Entfernung (> 380 m) befinden sich auch in südlicher und östlicher Richtung weitere Wohnhäuser.

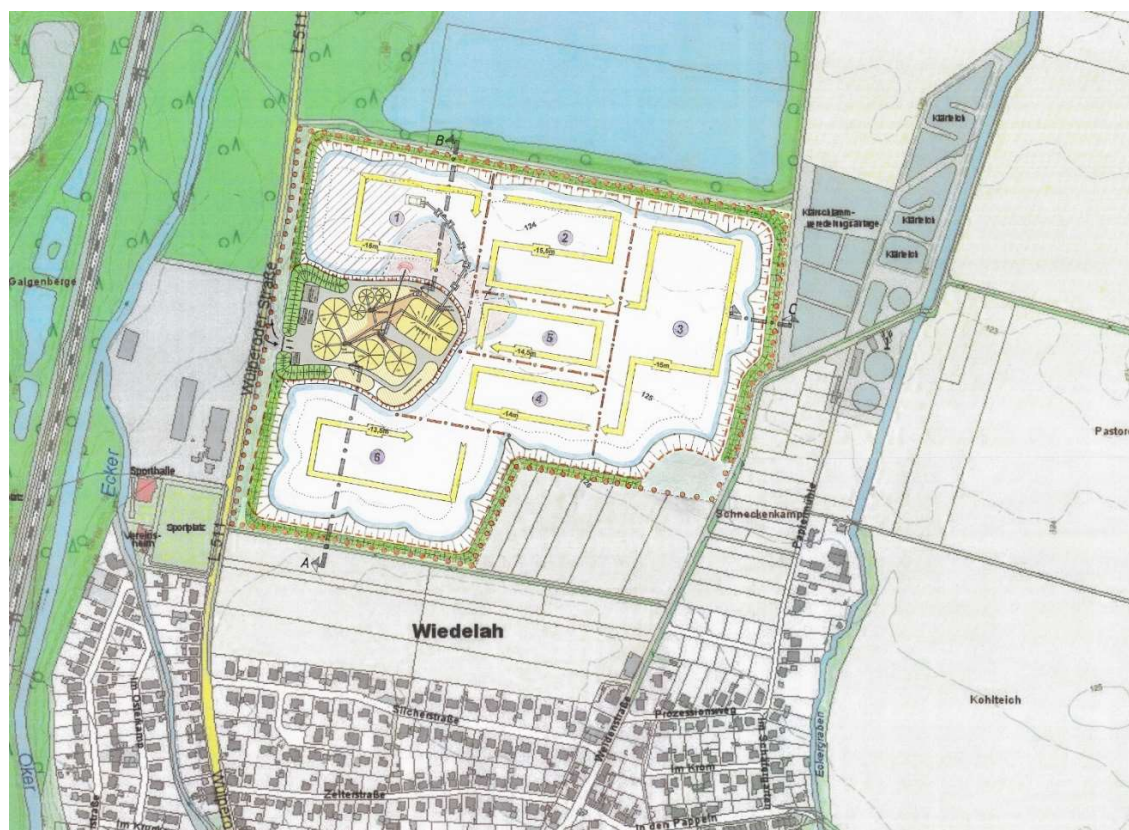


Abbildung 4-1: Lageplan des Betriebsgeländes

4.2 Immissionsorte

Maßgebende Immissionsorte für das Schutzgut Mensch sind nach TA Luft grundsätzlich alle Bereiche, in denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Beurteilungspunkte sind entsprechend Nr. 4.6.2.6 TA Luft so festzulegen, dass eine Beurteilung an den Punkten mit mutmaßlich höchster Belastung für dort nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter ermöglicht wird. Die maßgeblichen Immissionsorte (BUP – Beurteilungspunkte) sind in Abbildung 4-2 dargestellt.

Der nächstgelegene Immissionsort befindet sich in einem Abstand von rund 150 m westlich des Abbaugbietes im Bereich einer gewerblichen Nutzung (BUP 1). Hierbei handelt es sich um das Bürogebäude der Harzer Betonwerke. Ansonsten werden Wohnnutzungen beurteilt.

Tabelle 4-1: Immissionsorte / Beurteilungspunkte

ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Höhe [m]	Beschreibung (optional)
BUP_1	608751,46	5758437,93	1,50	Harzer Betonwerke
BUP_2	608718,69	5758268,58	1,50	Wohnnutzung
BUP_3	608765,39	5758182,59	1,50	Wohnnutzung
BUP_4	608787,67	5758176,36	1,50	Wohnnutzung
BUP_5	608815,45	5758172,05	1,50	Wohnnutzung
BUP_6	609598,54	5759923,28	1,50	Wohnnutzung
BUP_7	608764,57	5758288,73	1,50	Plangebiet
BUP_8	609359,14	5758328,85	1,50	Plangebiet

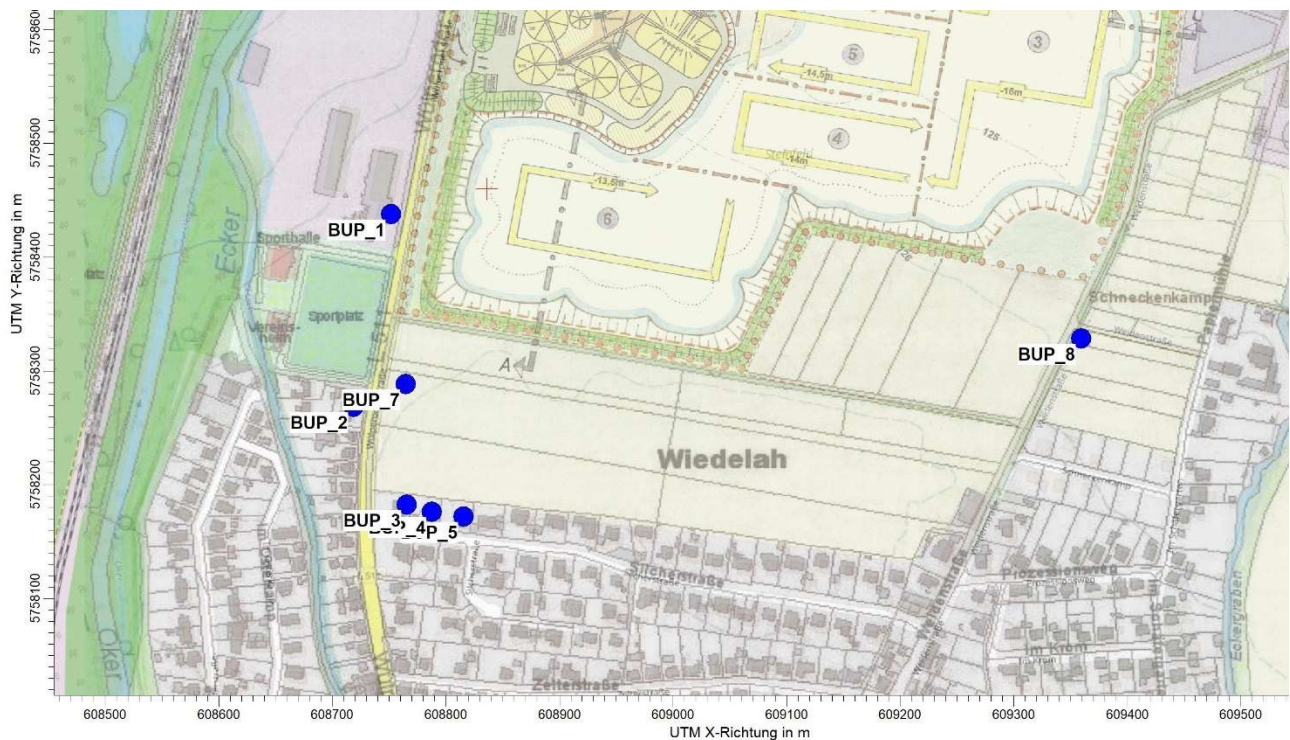


Abbildung 4-2: Umgebungsplan mit den maßgeblichen Immissionsorten

Beurteilungspunkt BUP_6 befindet sich etwa 1,2 km weiter nördlich im Bereich der nächstgelegenen Wohnnutzung in Wülperode (Gut Wülperode). Hier erfolgt keine Darstellung in der Abbildung.

5 Betriebsbeschreibung

Die Firma Raulf Kies GmbH & Co. KG beabsichtigt die nachgewiesenen Kiese und Sande aus der Lagerstätte nördlich von Wiedelah zu gewinnen. Auf eine detaillierte Betriebsbeschreibung wird an dieser Stelle verzichtet und auf die Antragsunterlagen verwiesen. Im folgenden Abschnitt wird auf die emissionsrelevanten Vorgänge für Staub eingegangen.

Die vorliegenden Grundwasserstände (3 bis 4 m unter Gelände OK) begünstigen eine Nassgewinnung und ermöglichen die Produktion hochwertiger, gewaschener Sande und Kiese.

Aus vorhandenen Erkundungsbohrungen ist nach Abräumen der Oberbodenschicht (i. M. ca. bis 1 m) von einem Sand und Kieskörper von ca. 13,5 bis 15,5 m Mächtigkeit auszugehen. Der Abbau soll in sechs Abbauabschnitte aufgeteilt und strukturiert werden. Eine abschnittsweise aufgestellte Massenermittlung ergibt nach Abzug von abschlämmbaren Bestandteilen und nicht verwertbaren Einlagerungen ca. 2 Mio m³. Dies entspricht bei einem angesetzten Umrechnungswert von 1,85 ca. 3,7 Mio Tonnen. Daraus ist ein theoretischer Vorrat zur Versorgung der heimischen Bauwirtschaft bei kalkulierten ca. 150.000 Jahrestonnen von über 25 Jahren abzuleiten.

Die Gewinnung des Rohkieses aus der Lagerstätte soll mittels eines elektrisch betriebenen Schwimmgreifers erfolgen. Vom Gewinnungsgerät gelangt das Material über Schwimmbänder zum Betriebsgelände.

Über ein Landband wird das Rohmaterial über eine Vorklassierung auf ein Steigeband zur Aufhaltung einer Rohkieshalde verbracht. Über ein nachgeschaltetes Vorsieb und der Vorklassierung gelangt das abgeschiedene Grobkorn zu einem Brecher. Das vorgebrochene Material gelangt dann über ein Abzugsband zu einem Splittsieb mit nachgeschalteten Splittfraktionsaufhaltungen und die Möglichkeit über ein Rückführband Splitte dem sonstigen Rundkornmaterialkreislauf beimischen zu können. Unter der Rohkieshalde wird ein Tunnelabzugsband angeordnet. Über Abzugsschieber gelangt der Rohkies auf ein Abzugsband. Der Rohkiesmaterialstrom (0 - 32 mm) wird über ein Steigeband zur Klassieranlage transportiert. Von dort gelangen die abgesiebten Fraktionen über Haldenbänder zu den jeweiligen Körnungshalden 2 - 8, 8 - 16 und 16 - 32mm. Das Feingut gelangt zu einem Schöpfrad. Der Sand wird abgeschöpft und über ein Haldenband als 0 - 2 mm Körnung aufgehaldet. Die Feinstanteile gelangen als abschlämmbare Bestandteile über Rohrleitungen zur entstehenden Wasserfläche zurück und bilden dort Schwemmsandbereiche. Die Haldenlager werden auf der Betriebsfläche so angeordnet, dass Auslagerungen - insbesondere Richtung Ortsrand - platzmäßig vorgesehen werden können.

Alle Halden werden zu Abschirmungszwecken günstig vor möglichen Lärm- und Staubquellen in Richtung der Bebauung platziert.

Als Nebeneinrichtungen werden benötigt: Werkstatt- und Garagenhalle mit innerbetrieblichen Tankplatz und VaWs-Anlagen, Sozialgebäude mit Fahrzeugwaage, evtl. Brauchwasserentnahmebrunnen, Stromversorgung.

Der Betrieb soll einschichtig von Mo - Fr. betrieben werden. Öffnungszeiten: 6 bis 16 Uhr. Für den Betrieb sind 5 Mitarbeiter vorgesehen. Als Gewinnungsmenge werden bis ca. 1200 t/d angesetzt. Der Rohstoffabsatz wird in Spitzen die Tagesmenge überschreiten können. Im Schnitt werden ca. 600 - 700 to/d. Absatz anzusetzen sein. Das bedeutet ein Fahrzeugaufkommen von bis ca. 25 - 30 LKWs pro Tag, wobei ca. 30% zu Betriebsbeginn zu erwarten sind.

6 Emissionen

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

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

Grundsätzlich kommen folgende Bereiche für staubförmige Emissionen in Betracht:

- Umschlag mit Radlader (Aufnahme/Abwurf mit Schaufel und Fahrweg)
- Umschlag von oder auf den LKW durch den Radlader (Aufnahme, Fahrweg und Abwurf)
- Abwehungen von Halden

Die Staubemissionen werden mit Hilfe von Emissionsfaktoren berechnet, die auf der Grundlage der VDI-Richtlinie 3790, Bl. 3 /5/ für die einzelnen staubverursachenden Vorgänge zu bestimmen sind.

Die Bezugsgröße ist die umgeschlagene Materialmenge bzw. bei Abwehungen die Größe der offenen Oberfläche. Dazu kommen verschiedene Einflussgrößen wie das Staubverhalten des Stoffes sowie die Art und bauliche Ausführung des Umschlaggerätes.

Für die Untersuchung und Beurteilung ist grundsätzlich der für die Luftreinhaltung ungünstigste bestimmungsgemäße Betrieb zu berücksichtigen. Zugleich ist für die Ermittlung von Immissions-Jahreskenngrößen ein Jahresszenario der Staubemissionen zu erstellen.

Das im Folgenden untersuchte ungünstigste Jahres-Szenario umfasst die durch das Unternehmen angegebenen maximalen Lager- und Umschlagsmengen.

Für den Umschlag und den zu berücksichtigenden Betriebsverkehr haben wir ausschließlich Straßenverkehr auf unbefestigten Fahrwegen für das Jahres-Szenario zugrunde gelegt.

6.1.1 Staubemissionen durch Umschlag

Die Staubemissionen beim Umschlag von staubenden Gütern werden in Genehmigungsverfahren in der Regel nach der VDI 3790 Blatt 3 /5/ ermittelt. Hierbei ist die optische Staubneigung ein wichtiges Kriterium. Allerdings ist bei Abwurf eines Schüttgutes z. B. mit einem Greifer die Staubfreisetzung stoßartig und optisch oft eindrucksvoll, während bei kontinuierlichen Absetzverfahren weniger stark wahrnehmbare Staubemissionen ständig entstehen. Die Staubneigung eines Gutes ist also unabhängig von der Umschlagsmethode zu bestimmen.

Die Staubneigung wird in fünf Stufen unterteilt. In der Tabelle 6-1 sind die dazugehörigen Gewichtungsfaktoren (a) für die Rechenansätze nach /5/ aufgeführt. Der Unterschied zwischen schwach und mittel staubend bedeutet ungefähr eine Verdreifachung der Staubemissionen.

Tabelle 6-1: Gewichtungsfaktoren (a) nach VDI 3790 Blatt 3 /5/

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

Im Anhang A und B der VDI 3790 Blatt 3 /5/ finden sich für eine Vielzahl von Schüttgütern Angaben zur optischen Staubneigung, jedoch nicht für alle staubenden Güter. Bei fehlenden Angaben erfolgt die Einstufung mit Annahmen zur sicheren Seite und auf der Grundlage von vergleichbaren Materialien, die im Anhang A und B der VDI 3790 Blatt 3 /5/ angegeben sind.

Der ausgebaute Oberboden besitzt einen höheren organischen Anteils und kann als „erdfeucht“ eingestuft werden, somit ist von einer eher geringen Staubneigung auszugehen. Die abgebauten Kiese haben auf Grund der gröberen Struktur im trockenen Zustand ebenfalls nur eine geringe Staubneigung. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass das Material nach dem Ausbau „tropfnass“ ist, so dass für den Hauptmaterialstrom bis zum Nasssieb der Materials als „außergewöhnlich feuchtes Gut“ im Sinne der VDI 3790 Blatt 3 eingestuft wird. Für den Teilstrom über den Brecher und das Splittsieb erfolgt hingegen eine Einstufung als trockenes Material.

Die Ansätze zu den jeweiligen Durchsatzmengen der einzelnen Materialströme erfolgt entsprechend den Angaben des Betreibers /6/.

In der Tabelle 6-2 ist das eingesetzte Schüttgut und die Eingangsparameter für die Ermittlung der Staubemissionen zusammengefasst.

Tabelle 6-2: Materialien, Schüttdichte und Staubentwicklung

Nr.	Schüttgut	Schüttdichte in t/m ³	Vergleichsgut in /5/	Staubneigung für trockenes Gut nach /5/	Umschlagsmenge
1	Abbaumaterial	1,6	Erden, Steine	nicht wahrnehmbar	150.000 t/a
2	Oberboden / Abraum	1,6	Erden, Steine	nicht wahrnehmbar	8.000 t/a

Für den Umschlag mit dem Radlader und bei der Aufbereitung wird von einer Fallhöhe von max. 1 m ausgegangen. Es wird ein Schaufelvolumen von 4 m³ angesetzt.

Ausführliche Erklärungen zur der Bedeutung der aufgeführten Berechnungsgrößen wie „Umfeldfaktor“ und „Gerätefaktor“ sind in der VDI 3790 Bl. 3 /5/ enthalten.

Tabelle 6-3: Emissionsfaktoren und Emissionen beim Umschlag (Gesamtstaub)

Beschreibung Tätigkeit	Quelle-Nr	Gerätekfator	Umfeldfaktor	Staubneigung a	Kontf-Faktor	Masse	Fallhöhe	Schüttdichte rho_s	Emissionsfaktor	Umschlagsmenge	Emission	Betriebs-Stunden	Emission pro Betriebsstunde
		KG	KU			M [t/h]	H [m]		EF [g/ tGut]				
Abschieben Oberboden (Aufnahme)	EQ 7	1,5	0,9	10	2,7	6,4		1,6	4,32	8.000	35	2610	13
Abschieben Oberboden (Abwurf)	EQ 7	1,5	0,9	10	2,7	6,4	1	1,6	4,85	8.000	39	2610	15
Abwurf in Vorabsiebung	EQ16	1,0	0,9	1	83,3	100	1	1,6	2,52	150.000	378	2610	145
Abwurf von Vorabsiebung	EQ16	1,0	0,9	1	83,3	100	1	1,6	2,52	150.000	378	2610	145
Abwurf auf Halde	EQ16	1,0	0,9	1	83,3	100	1	1,6	2,52	103.000	260	2610	100
Abwurf in Brecher	EQ17	1,0	0,9	1	83,3	100	1	1,6	2,52	47.000	119	2610	45
Abwurf von Brecher	EQ17	1,0	0,9	10	83,3	100	1	1,6	25,22	47.000	1185	2610	454
Abwurf in Splittsieb	EQ15	1,0	0,9	10	83,3	100	1	1,6	25,22	47.000	1185	2610	454
Abwurf von Splittsieb	EQ15	1,0	0,9	10	83,3	100	1	1,6	25,22	47.000	1185	2610	454
Abwurf von Band auf Halde (Splitt)	EQ15	1,0	0,9	10	83,3	100	1	1,6	25,22	10.000	252	2610	97
Bandübergabe	EQ15	1,0	0,9	10	83,3	100	0,5	1,6	10,60	37.000	392	2610	150
Bandübergabe	EQ15	1,0	0,9	10	83,3	100	0,5	1,6	10,60	103.000	1092	2610	418
Abwurf in Klassiersieb	EQ11	1,0	0,9	1	83,3	100	1	1,6	2,52	140.000	353	2610	135
Abwurf von Klassiersieb	EQ11	1,0	0,9	1	83,3	100	1	1,6	2,52	140.000	353	2610	135
Abwurf Band auf Halde 1/2	EQ11	1,0	0,9	10	83,3	100	1	1,6	25,22	57.300	1445	2610	554
Aufnahme RL Halde 1/2	EQ11	1,5	0,9	10	2,7	6,4		1,6	4,32	57.300	248	2610	95
Abwurf RL LKW Halde 1/2	EQ11	1,5	0,9	10	2,7	6,4	1	1,6	4,85	57.300	278	2610	106
Abwurf Band auf Halde 3/4	EQ14	1,0	0,9	10	83,3	100	1	1,6	25,22	82.700	2085	2610	799
Aufnahme RL 3/4	EQ14	1,5	0,9	10	2,7	6,4		1,6	4,32	82.700	357	2610	137
Abwurf RL LKW Halde 3/4	EQ14	1,5	0,9	10	2,7	6,4	1	1,6	4,85	82.700	401	2610	154

6.1.2 Staubemissionen durch die Behandlung (Brecher, Siebanlagen)

Auf der Anlage werden insgesamt drei Siebanlagen betrieben, das Vorsieb, das Splittsieb sowie das Klassiersieb. Da es sich bei dem Vorsieb und dem Klassiersieb um eine Nassabsiebung handelt, gehen wir davon aus, dass bei diesen Vorgängen keine relevante Menge an Staub entsteht. Das Überkorn des Vorsiebes wird über einen Brecher zerkleinert und dem Splittsieb zugeführt. Für diesen Materialstrom gehen wir davon aus, dass relevante Staubemissionen entstehen können. In Folge werden die Brecheranlage sowie das Splittsieb als staubverursachende Behandlungsaggregate betrachtet.

Der Ansatz der Staubemissionen aus Brechen und Sieben beruht auf Untersuchungen der EPA (Umweltschutzbehörde der USA) für die Aufbereitung von Steinen /7/. Für das Brechen wird ein Emissionsfaktor von 0,0012 kg PM₁₀ je Tonne gebrochenen Gutes genannt. Für das Sieben bzw. Klassieren von trockenem Material ist ein PM₁₀-Emissionsfaktor von 0,0043 kg/t aufgeführt.

Für die Berechnung des Staubniederschlags in der Nachbarschaft werden darüber hinaus die Emissionen mit größeren Kornfraktionen (zusätzlich zu PM₁₀) abgeschätzt. Untersuchungen der Bauschutttaufbereitung durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie ergaben PM₁₀-Anteile am Gesamtstaub von 25 % (unzerkleinertes Material) und 20 % (zerkleinertes Material) /8/. Allgemeine Empfehlungen des UBA nennen 20 %. Für die vorliegende Untersuchung wird ein PM₁₀-Anteil von 20 % angesetzt. Dieser Anteil führt zu einem Verhältnis Gesamtstaub zu PM₁₀ von 5:1. Daraus resultieren Emissionsfaktoren für Gesamtstaub von 6 g/t beim Brechen und 21,5 g/t beim Klassieren.

Der Berechnungsansatz deckt sich auch mit Ergebnissen des UFOPLAN-Projektes „Minderung diffuser Staubemissionen bei mobilen Brechern“ /9/. Dort wurden die diffusen Emissionen von Backenbrecher und Prallbrechern einschließlich Radlader-Aufgabe und Abwurf mit und ohne Emissionsminderung untersucht. Im vorliegenden Fall werden die Aufgabe und Abgabevorgänge zusätzlich angesetzt (siehe Kapitel 6.1.1).

Entsprechend aktuellen Untersuchungsergebnissen zu der Zusammensetzung des zu fördernden Materials ist davon auszugehen, dass dem Brecher bzw. dem Splittsieb eine Materialmenge von etwa 47.000 t/a zugeführt wird /6/. Da nicht im Detail bekannt ist, wann und mit welcher Leistung die Brech- und Siebanlagen laufen, werden die Emissionen, die sich aus der Gesamtmasse des zu behandelnden Materials und dem Emissionsfaktor ergeben, auf die gesamten Betriebszeiten verteilt. Es berechnen sich die Emissionen entsprechend Tabelle 6-4.

Tabelle 6-4: Emissionszeit des Brechers und der Siebanlage

Aggregat/ Vorgang	Quelle ID	Durchsatz [t/a]	Emissions- faktor Gesamtstaub [g/t]	Betriebs- zeit [h/a]	Staubemission				
					[kg/a]	[g/h]	Klasse-1 [g/s]	Klasse-2 [g/s]	Klasse-u [g/s]
Brecher	17	47.000	6,0	2.610	282	108	0,0030	0,0030	0,0240
Splittsieb	15	47.000	21,5	2.610	1.011	387	0,0108	0,0108	0,0860

6.1.3 Staubemissionen durch Fahrbewegungen

Alle Fahrzeugbewegungen finden auf unbefestigten Wegen statt. Fahrzeugbewegungen stellen grundsätzlich eine weitere Emissionsquelle für Staub dar. Der Fahrweg der LKW ist als Quelle zu sehen, da die an den Reifen mitgeführten Staubpartikel sich langsam während der ersten Meter der Fahrt ablösen und so in die Luft emittiert werden. Zusätzlich werden durch die Fahrbewegungen auch auf dem Boden liegende Staubpartikel aufgewirbelt.

Für die Festlegung eines sachgerechten Emissionsfaktors bezüglich der Aufwirbelung wurde die Formel der VDI 3790, Blatt 4 /10/ verwendet. Die Richtlinie ist für Industriebereiche in denen üblicherweise größere Fahrwege auf verunreinigten Wegen vorkommen, wie Eisen- und Stahlproduktion, Sand- und Kiesverarbeitung, Steinbrüche, Großbaustellen, Siedlungsabfalldeponien, etc. entwickelt. In Abhängigkeit der Beschaffenheit des Fahrbahnuntergrundes kommen zwei verschiedene Berechnungsansätze zum Tragen. Es wird hierbei in „unbefestigte“ oder „befestigte“ Fahrwege unterschieden.

Die in der VDI 3790 Blatt 4 angegebenen Formeln geben in Abhängigkeit der Staubbelastung des Fahrweges bzw. des Feinkornanteils im Fahrbahnbelag und des mittleren Gewichts der Fahrzeugflotte die Emissions-Faktoren für die Klassen PM_{2,5}, PM₁₀ und PM₃₀ aus. Außerdem geht die Anzahl der Regentage ein, da Niederschlag eine Reduzierung der Staubemission bedeutet. Die Fahrzeuggeschwindigkeit als emissionsbestimmender Faktor wird nicht direkt berücksichtigt. Die Wirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen kann über eine Erweiterung der Formel berücksichtigt werden.

Berechnungsansatz für „unbefestigte Fahrwege“ /10/

$$q_{bF} = k_{Kgv} * (s/12)^a * (W/2,7)^b * (1 - p/(365)) * (1 - km)$$

mit:

q_{bF} = Emissionsfaktor in g/(km*Fahrzeug)

k_{Kgv} = korngößenabhängiger Faktor auf Grund von Fahrbewegungen

a, b = Exponenten zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung

s = Feinkornanteil des Straßenmaterials in %

W = mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t

p = Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 1 mm natürlichem Niederschlag

km = Kennzahl für Wirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen

In Deutschland ist über die drei o.g. Staubklassen hinaus für den Staubbiederschlag auch der Schwebstaub bis 500 µm zu betrachten. Ausgehend von eigenen Korngrößenanalysen an Staubbilg und mineralischen Schüttgütern setzen wir ein Verhältnis PM₁₀ zu PM₅₀₀ von 10 % an. Dem entsprechend setzen wir die TA-Luft-Klassen pm-1, pm-2 und pm-3 gemäß EPA-Ergebnis an und kalkulieren für die die TA-Luft-Klasse pm-4 die Differenz zwischen PM₃₀ und PM₅₀₀.

Die Partikel-Emissionen im Abgas von schweren Nutzfahrzeugen betragen gemäß Handbuch Emissionsfaktoren (HBEFA) /11/ für die ungünstigste Verkehrssituation „Stop&Go“ 0,0004 g/(m*FZ). Die Korngröße der Abgas-Emissionen liegt unter 2,5 µm und ist damit der Korngröße pm-1 gemäß TA Luft zuzurechnen. Im Vergleich zu den Emissionen durch die Aufwirbelung sind die Abgas-Emissionen vernachlässigbar.

Fahrzeugcharakteristik und Verkehrsaufkommen Transportfahrten

Zur Berechnung des mittleren Verkehrsaufkommens der Transportfahrten wird von einer jährlichen Abbaumenge von ca. 150.000 t/a und 200 Arbeitstagen ausgegangen. Der Abtransport der gewonnenen Produkte erfolgt mittels LKW. Unter Berücksichtigung einer durchschnittlichen Zuladung von 25 t je Fahrzeug und einem Leergewicht von ca. 15 t je Fahrzeug wird ein mittleres Fahrzeuggewicht **W** von etwa 28 t je LKW abgeschätzt. Es berechnet sich ein mittleres Fahrzeugaufkommen entsprechend Tabelle 6-5.

Tabelle 6-5: Verkehrsaufkommen Transportfahrten

Transportaufgabe	Materialaufkommen [t/a]	Fahrzeugaufkommen	
		[Fzg./a]	[Fzg./d]
Materialtransport LKW	150.000	6.000	30

Die LKW befahren hierbei das Betriebsgelände direkt von der Wülperoder Straße kommend. Je nach Transportaufgabe wird der jeweilige Lagerbereich angefahren. Nach der Verladung verlässt das Transportfahrzeug das Betriebsgelände wieder über den Zufahrtsbereich. Es wird konservativ davon ausgegangen, dass jedes Transportfahrzeug einmal den gesamten Lagerbereich umfährt, was einer Wegstrecke von insgesamt etwa 525 m entspricht. Diese Wegstrecken werden modelltechnisch durch insgesamt 5 Emissionsquellen dargestellt (siehe Abbildung 7-1).

Fahrzeugcharakteristik und Verkehrsaufkommen Radlader

Für den Umschlag der Materialien wird der Einsatz eines Radladers berücksichtigt. Für den Radlader wird durchgehend von einem Einsatzgewicht ca. 20 t und einem Schaufelvolumen von 4,0 m³ ausgegangen. Die Anzahl der Fahrbewegungen erfolgt unter Berücksichtigung der Transportmasse je Fahrt, die sich wiederum aus der Schüttdichten von 1,6 t/m³ berechnet. Demnach ergibt sich für den Radlader eine Transportmasse von 6,4 t. Für jeden Umschlagvorgang wird eine mittlere Transportstrecke von jeweils 50 m abgeschätzt.

Für die Immissionsprognose wird von zwei Umschlagbereichen ausgegangen, in denen der Radlader eingesetzt wird. Der „vordere Bereich“ umfasst die Verladung von Splitten und der Materialien 2/8 mm sowie 8/16 mm (ca. 67.300 t/a). Für den „hinteren Bereich“ wird die Verladung der Materialien 0/2 mm sowie 16/32 mm (ca. 82.700 t/a) berücksichtigt.

Tabelle 6-6: Verkehrsaufkommen Radlader

Transportaufgabe	Materialaufkommen [t/a]	Transportmasse [t/Fahrt]	Fahrstrecke [m/Fahrt]	Fahrzeugaufkommen [Fahrten/a]
Radlader vorne	67.300	6,4	20	10.520
Radlader hinten	82.700	6,4	20	12.930

Fahrwegemissionen

Sämtliche Fahrstrecken werden als unbefestigt betrachtet. Für die Transportwege wird ein Feinkornanteil s von 4,8 % abgeschätzt, welcher im Sinne der VDI 3790 Blatt 4 Werkstraßen im Bereich der Sand- und Kiesverarbeitung entspricht. /10/.

Bei der Staubaufwirbelung spielt es eine erhebliche Rolle, ob die überfahrene Strecke trocken oder durch Niederschlagsereignisse feucht ist. Dies geht in die Betrachtungen über die Anzahl von Regentagen ein, für die es in der VDI 3790, Blatt 4 /10/ regionsbezogene Angaben gibt. Die *Anzahl der Regentage p* (Tage pro Jahr mit mindestens 1 mm Niederschlag) beträgt im Bereich der Anlage nach der Kartendarstellung der VDI-Richtlinie zwischen etwa 120 und 140 /10/. Angesetzt werden 130 Regentage im Jahr. Dieser Minderungsansatz führt lediglich zu einer durchschnittlichen Reduktion des Emissionsfaktors. Eine Dauerhafte Unterbindung der Staubemission während bzw. nach einem Niederschlagsereignis wird damit nicht abgebildet.

Die Berechnung der Staubimmissionen entsprechend den Vorgaben der neuen TA Luft sieht zur Berücksichtigung der nassen Deposition bei der Ausbreitungsrechnung die Verwendung einer Niederschlagszeitreihe vor. Die Verwendung der Niederschlagszeitreihe hat keine Auswirkungen auf die berechneten Partikelkonzentrationen – eine doppelte Berücksichtigung von Minderungen (Emissionsfaktor und Ausbreitungsrechnung) findet also nicht statt.

Als sehr effektive Emissions-Minderungsmaßnahme gilt die Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit. Dies kann durch die Wahl eines entsprechenden Wertes für die *Maßnahmenwirksamkeit k_m* rechnerisch berücksichtigt werden. Im Bereich des Betriebsgeländes sind wegen der Platzverhältnisse nur geringe Fahrgeschwindigkeiten von im Mittel 20 km/h zu erwarten. Die Berechnungsansätze gehen jedoch von einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von etwa 30 km/h aus. Die VDI 3790 Blatt 4 stellt hierbei fest, dass eine Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h auf 20 km/h mit einer *Maßnahmenwirksamkeit k_m* von 0,2 (also 20%) zu berücksichtigen ist.

Es berechnen sich die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen verkehrsbedingten Emissionsfaktoren. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Wegstrecke und der Betriebszeit (2.610 h/a) können für die einzelnen Korngrößenklassen die Fahrwegemissionen berechnet werden.

Tabelle 6-7: Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionen

Beschreibung Fahrweg	Quelle	Fahrweg befestigt/ unbefestigt	Fahrzeugart	Gewicht Fahrweg W [t]	Flächen- belastung SL [g/m ²]	Feinkorn- anteil im Belag s [%]	Wirksamkeit Minderung KM [-]	Anzahl Regentage > 1mm p [d/a]	Emissions-Faktoren nach VDI 3790-4			
									PM2,5 [g/m ³ Fz]	PM10 [g/m ³ Fz]	PM30 [g/m ³ Fz]	Ges-Staub (Ansatz TNU) [g/m ³ Fz]
Materialtransport	ID	unbefestigt	LKW	28		4,8	0,2	130	0,027	0,272	1,072	2,717
Materialtransport	EQ 1	unbefestigt	LKW	28		4,8	0,2	130	0,027	0,272	1,072	2,717
Materialtransport	EQ 2	unbefestigt	LKW	28		4,8	0,2	130	0,027	0,272	1,072	2,717
Materialtransport	EQ 3	unbefestigt	LKW	28		4,8	0,2	130	0,027	0,272	1,072	2,717
Materialtransport	EQ 4	unbefestigt	LKW	28		4,8	0,2	130	0,027	0,272	1,072	2,717
Materialtransport	EQ 5	unbefestigt	LKW	28		4,8	0,2	130	0,027	0,272	1,072	2,717
Transport Halde 1/2	EQ 6	unbefestigt	Radlader	20		4,8	0,2	130	0,023	0,234	0,922	2,335
Transport Halde 3/4	EQ 13	unbefestigt	Radlader	20		4,8	0,2	130	0,023	0,234	0,922	2,335

Beschreibung Fahrweg	Quelle	Fahrzeugart	Strecke Hin- und Ruckfahrt [m]	Anzahl Fahrten [N]	Emissionsfaktor nach Klassen				Betriebs- stunden [h/a]	Emission								
					pm-1 [g/m ³ Fz]	pm-2 [g/m ³ Fz]	pm-3 [g/m ³ Fz]	pm-4 [g/m ³ Fz]		pm-1 [g/s]	pm-2 [g/s]	pm-3 [g/s]	pm-4 [g/s]	pm-1 [kg/a]	pm-2 [kg/a]	pm-3 [kg/a]	pm-4 [kg/a]	
Materialtransport	EQ 1	LKW	140	6.000	0,027	0,245	0,801	1,645	2,610	0,00243	0,02186	0,07157	0,14703	23	205	672	1382	2282
Materialtransport	EQ 2	LKW	110	6.000	0,027	0,245	0,801	1,645	2,610	0,00191	0,01718	0,05623	0,11553	18	161	528	1085	1793
Materialtransport	EQ 3	LKW	80	6.000	0,027	0,245	0,801	1,645	2,610	0,00139	0,01249	0,04090	0,08402	13	117	384	789	1304
Materialtransport	EQ 4	LKW	115	6.000	0,027	0,245	0,801	1,645	2,610	0,00200	0,01796	0,05879	0,12078	19	169	552	1135	1875
Materialtransport	EQ 5	LKW	80	6.000	0,027	0,245	0,801	1,645	2,610	0,00139	0,01249	0,04090	0,08402	13	117	384	789	1304
Transport Halde 1/2	EQ 6	Radlader	50	10.520	0,023	0,210	0,688	1,414	2,610	0,00131	0,01177	0,03852	0,07913	12	111	362	744	1228
Transport Halde 3/4	EQ 13	Radlader	50	12.930	0,023	0,210	0,688	1,414	2,610	0,00161	0,01446	0,04734	0,09726	15	136	445	914	1510

6.1.4 Staubemissionen durch Abwehung

Weitere Staubemissionen können durch Abwehungen an freien Oberflächen entstehen. Die Staubemissionen durch Abwehungen werden durch Materialeigenschaften und meteorologische Einflüsse bestimmt. Wesentlich sind dabei:

- die Korngröße des Materials,
- der Feuchtegehalt der obersten Materialschicht,
- die Windgeschwindigkeit,
- die Größe und Form der Oberfläche,
- das Staub-„Angebot“ an der Oberfläche, das bei einer hohen Umschlagsrate ($\geq 10/a$) und durch Befahren ständig „erneuert“ wird.

Im Auftrag der VGB PowerTech e.V. wurden an Steinkohlehalden umfangreiche Messungen durchgeführt /12/. Die Ergebnisse zeigen, dass die PM₁₀-Immissionen durchweg gering sind. Die Ergebnisse zeigen, dass die PM₁₀-Immissionen durchweg gering sind. Die Staubneigung für feuchte Steinkohle wird in der VDI 3790 Blatt 3 als „nicht wahrnehmbar“ eingestuft. Für weitere Schüttgüter kann mit den Einstufungen nach Anhang A und B der VDI 3790 Blatt 3 die Haldenabwehungen abgeschätzt werden. Hierbei sind die folgenden Abwehungsfaktoren nach der jeweiligen Staubneigung anzusetzen. Die Abstufungen erfolgen gemäß Tabelle 6-8.

Tabelle 6-8: Abwehungsfaktoren in Abhängigkeit der Staubneigung für PM₁₀

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

Relevante Windabwehungen finden nur statt, wenn entsprechend abwehungsfähiges Material zur Verfügung steht. Bei der Windabwehung handelt es sich zudem um einen zeitlich instationären Vorgang, da im Falle eines relevanten Windeinflusses der abwehbare Materialanteil weggeblasen wird und die Emissionsrate dann absinkt. So geht man z.B. davon aus, dass bei Schüttgut-Lagerhalden mindestens 10 Umschläge im Jahr stattfinden müssen, um eine relevante Staubemission durch Abwehung zu bewirken. Flächen mit Bewuchs oder offene, aber brachliegende Flächen ohne mechanische Einwirkung sind somit nicht emissionsrelevant.

Für die Rohkieshalde werden keine Abwehungen angesetzt, da diese kontinuierlich mit frisch abgebauten und entsprechend nassem Material gefüllt wird. Durch den Bearbeitungsprozess mittels Brecher kann im Bereich der gelagerten, abgetrockneten Splitte angenommen werden, dass eine gewisse Menge an feinkörnigen Bestandteilen vorhanden ist. Durch die Nassabsiebung sind relevante feinkörnige Bestandteile nur für das Material 0/2 mm anzunehmen. Im Sinne einer konservativen Abschätzung wird jedoch für alle Lagerhalden (mit Ausnahme der Rohkieshalde) eine potentielle Abwehung unterstellt. Gemäß der Klassifizierung der gehandhabten Materialien kann ein Emissionsfaktor von 0,014 g/(m²*h) für PM₁₀ abgeschätzt werden.

Unterhalb einer Windgeschwindigkeit von ca. 4 m/s bis 5 m/s (gemessen in 10 m Höhe) kommt es praktisch zu keinen Abwehungen. Bei Jahresmittelwerten der Windgeschwindigkeit von weniger als 2 m/s bis 3 m/s kann der Anteil von Staubabwehungen an der Gesamtstaubemission in der Regel vernachlässigt werden /2/, /12/. Gemäß der verwendeten Windstatistik ist am Standort in etwa 70 % der Jahresstunden mit Windgeschwindigkeiten > 4,0 m/s zu rechnen (siehe Abbildung 7-3). Die Emissionen werden für die Ausbreitungsrechnung über eine entsprechende „Meteo-Matrix“ wiedergegeben, d.h. nur in den zeitlichen Abschnitten mit Windgeschwindigkeiten ab 4,0 m/s werden die ausgewiesenen Emissionen berücksichtigt.

Es ergeben sich die in Tabelle 6-9 aufgeführten Staubemissionen, die zu jeweils 50 % auf die beiden Korngrößenklassen 1 und 2 aufgeteilt werden.

Tabelle 6-9: Staubemissionen durch Abwehungen

Beschreibung	Quelle	Relevante Oberfläche Halde [m ²]	Emissions- Faktor [g/(m ² *h)]	Emission		Staub Klasse 1 [g/s]	Staub Klasse 2 [g/s]
	ID			[g/h]	[kg/a]		
Halde 2/8 8/16	EQ 8	2.470	0,014	35	212	0,0048	0,0048
Halde 16/32 0/2	EQ 9	2.470	0,014	35	212	0,0048	0,0048
Halde Splitte	EQ 10	600	0,014	8	52	0,0012	0,0012

7 Ausbreitungsrechnung

Im Folgenden werden mittels Ausbreitungsrechnungen die im langjährigen Mittel zu erwartenden belästigungsrelevanten Kenngrößen der Staubimmissionen ermittelt. Die Ermittlung der Immissionsverhältnisse erfolgt mit Hilfe von prognostizierten Immissionskonzentrationen, die über Ausbreitungsrechnungen auf der Grundlage der emissionsrelevanten Kenndaten sowie der am Standort vorherrschenden meteorologischen Bedingungen berechnet werden.

7.1 Modellinput

Für die Immissionsprognose wird das Rechenprogramm AUSTAL in der Version 3.1.2 WI-X vom 09.08.2021 eingesetzt. Das Modell berechnet die Ausbreitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre indem für eine Gruppe repräsentativer Stoffteilchen der Transport und die turbulente Diffusion auf dem Computer simuliert wird (Lagrange-Simulation). Es stellt das offizielle Referenzmodell der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) dar. Die verwendete Austal-Programmversion 3 bezieht sich auf die TA Luft 2021 /1/.

7.1.1 Rechengitter

Gemäß Nr. 8 des Anhangs 2 der TA Luft /1/ umfasst das Rechengebiet das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50fache der Schornsteinbauhöhe ist. Als kleinster Radius ist 1 km zu wählen. Tragen mehrere Quellen zur Zusatzbelastung bei, dann besteht das Rechengebiet aus der Vereinigung der Rechengebiete der einzelnen Quellen. Das Immissionsmaximum muss im Rechengebiet enthalten sein. Das Raster zur Berechnung von Konzentration und Deposition ist so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die horizontale Maschenweite die Schornsteinbauhöhe nicht überschreitet. In Quellentfernungen größer als das 10fache der Schornsteinbauhöhe kann die horizontale Maschenweite proportional größer gewählt werden.

Im vorliegenden Fall sind auf Grund der bodennahen diffusen Emissionen die höchsten Immissionen in der näheren Umgebung der Anlage zu erwarten. Das gewählte Rechengitter beinhaltet das Untersuchungsgebiet sowie alle relevanten Quellen, Immissionsorte sowie das Immissionsmaximum.

Das so erstellte Rechengitter hat die in Tabelle 7-1 dargestellten Ausmaße.

Tabelle 7-1: Rechengitter

Stufe Nr.	SW-Ecke X Koord. [m] (x0)	SW-Ecke Y Koord. [m] (y0)	Anzahl Zellen X-Achse (nx)	Anzahl Zellen Y-Achse (ny)	Anzahl Zellen Z-Achse (nz)	Zellen-Grösse [m] (dd)	X-Länge [m]	Y-Länge [m]
1	608452,0	5758108,0	62	60	19	16,0	992,0	960,0
2	608068,0	5757756,0	54	52	19	32,0	1728,0	1664,0
3	607684,0	5757308,0	40	42	19	64,0	2560,0	2688,0

(Koordinatenangaben UTM, WGS84)

7.1.2 Berücksichtigung von Geländeeinflüssen

Über horizontal homogenem Gelände ohne Hindernisse und mit einheitlicher Rauigkeit stellt sich ein vertikales Windprofil ein, das von der Strömungsrichtung und Strömungsgeschwindigkeit oberhalb der planetaren Grenzschicht (500 m bis 2.000 m Höhe), der Bodenrauigkeit und der Stabilität der Schichtung abhängt. Die Windgeschwindigkeit nimmt im Allgemeinen mit der Höhe zu, und der Wind dreht nach rechts. Durch Hindernisse kann diese Strömung beträchtlich modifiziert werden. Durch Wechselwirkungen entstehen bei weniger einfachen oder mehreren Hindernissen bis hin zu Stadtgebieten oder Industrieanlagen sehr komplexe Strömungsmuster.

Die TA Luft /1/ nennt in Anhang 3 als Voraussetzung für die Berücksichtigung von Geländeunebenheiten das Vorhandensein von Höhendifferenzen zum Emissionsort im Rechengebiet von mehr als dem 0,7fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20. Geländeunebenheiten können in der Regel mithilfe eines diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes den Wert 1:5 nicht überschreitet.

Die Steigungen im Umfeld des Anlagenstandortes liegen, mit Ausnahme eines kleinen Bereiches rund 700 m südwestlich des Standortes, unterhalb von 1:5. Das Steigungskriterium 1:20 wird entlang der Oker sowie in einem Streifen östlich der Anlage überschritten. Aus diesem Grund erfolgte die Verwendung eines mesoskaligen, diagnostischen Windfeldmodell (TALdia). Die Geländemorphologie wird durch die Verwendung eines digitalen Geländemodells wiedergegeben. Hierbei wurde der östliche Bereich des Harly explizit berücksichtigt.

7.1.3 Berücksichtigung von Gebäudeinflüssen

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

Die Halden und die Halle werden nicht explizit modelliert. Die Vernachlässigung der Halden und der Halle im Gelände ist für die Ausbreitungsbedingungen als konservativ anzusehen.

7.1.4 Rauigkeitslänge

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Sie ist nach Tabelle 15 in Anhang 2 der TA Luft /1/ aus den Landnutzungsklassen des Landbedeckungsmodells Deutschland (LBM-DE) für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein zu bestimmen, dessen Radius das 10fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt. Als Mindestradius wird 200 m empfohlen. Bei diffusen Quellen ist gemäß VDI 3783, Bl. 13 /13/ eine Bauhöhe von mindestens 10 m anzusetzen. Sofern Gebäude modellhaft berücksichtigt werden (siehe nachfolgendes Kapitel) sollten diese nicht für die Bestimmung der Rauigkeitslänge einbezogen werden. Die gemäß den „Landnutzungsklassen des Landbedeckungsmodells Deutschland“ festgelegten Werte sind entsprechend zu korrigieren.

Die offenen Bereiche des Steinbruchs weisen eine geringe Rauigkeitslänge auf, gemäß den Landnutzungsklassen ist hierbei eine Rauigkeitslänge von 0,05 m zu berücksichtigen. Nördlich und südlich des derzeitigen Abbaubereichs befinden sich landwirtschaftlich genutzt Flächen für die eine Rauigkeitslänge von 0,1 m anzusetzen ist. Direkt östlich und westlich des Betriebsgeländes befinden sich Waldbereich mit Rauigkeiten zwischen 1,0 und 2,0 m. Wird ein Radius von 500 m um den Emissionsschwerpunkt des Steinbruchs gelegt, der alle relevanten Immissionsorte miteinschließt, kann eine mittlere Rauigkeitslänge von 0,66 m ausgewiesen werden. Als Rechenwert wäre somit eine Rauigkeitslänge von 0,50 m festzulegen.

Vergleichsrechnungen haben gezeigt, dass die Rauigkeitslänge 0,5 m am nächstgelegenen Immissionsort zu deutlich höheren Partikelkonzentrationen führt als eine Rauigkeitslänge von 1,0 m, während die Staubdeposition nur geringfügig niedriger ausfällt. Im Sinne einer pessimalen Betrachtungsweise erfolgt für die Ausbreitungsrechnungen der Ansatz einer Rauigkeitslänge von $z_0 = 0,5 \text{ m}$.

7.1.5 Genauigkeitsklasse

Die mittels Ausbreitungsrechnung mit Lagrange'schen Partikelmodellen ermittelten Immissionskenngrößen besitzen eine statistische Unsicherheit, die in direktem Zusammenhang mit der angesetzten Partikelzahl steht. Die berechneten Immissionswerte sind – mit Ausnahme der Maximalwerte – um diese statistische Unsicherheit zu erhöhen. Gemäß Anhang 2, Nr. 10 der TA Luft ist außerdem sicherzustellen, dass die statistische Unsicherheit 3,0 vom Hundert des Immissionsjahreswertes nicht überschreitet.

Der höchste statistische Stichprobenfehler, der vom Modellsystem AUSTAL ausgewiesen wird, liegt bei 100 % des jeweiligen Rechenwertes. Wenn bei Stoffen mit einer Irrelevanz von 3 vom Hundert des Jahres-Immissionswertes die Irrelevanzkriterien eingehalten sind, ist die maximal mögliche statistische Unsicherheit daher ebenfalls kleiner als 3 vom Hundert des Jahres-Immissionswertes. Die Anforderungen des Anhang 2, Nr. 10 der TA Luft sind also (bei Stoffen mit einer Irrelevanz von 3 vom Hundert) bei irrelevanter Zusatzbelastung eingehalten.

Die Partikelzahl wird über die Wahl der Qualitätsstufe der Ausbreitungsrechnung bestimmt. Als Genauigkeitsklasse wird der Wert $qs = 2$ gewählt. Dies ist aufgrund der Verteilung und der Anzahl der Quellen im Untersuchungsgebiet sachgerecht. Die Vorgaben zur statistischen Unsicherheit werden eingehalten (vgl. Kapitel 8.5).

7.1.6 Korngrößenverteilung

Der Anteil der Partikel $< 10 \mu\text{m}$ (PM_{10}) bei Schüttgütern wie sie hier betrachtet werden, beträgt an den Gesamtstaubemissionen lt. dem Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub für den Schüttgutumschlag vom Umweltbundesamt allgemein 20 % /14/. Der PM_{10} -Anteil liegt in der Praxis bei Schüttgütern die hier in Rede stehen nach unserer Erfahrung deutlich darunter. Nachfolgend wird der Anteil an PM_{10} als Annahme zur sicheren Seite mit 20 % angesetzt. Für die Klassierung nach TA Luft Anhang 2 Nr. 4 werden die Korngrößenklasse *unbekannt* - mit 80 % und die Korngrößenklassen 1 und 2 mit jeweils 10 % angenommen.

Zum Ansatz der Korngrößenverteilung bei Fahremissionen oder bei Behandlungsvorgängen wird auf die entsprechenden Kapitel verwiesen (s. Kapitel 6.1.2 bzw.6.1.3).

Tabelle 7-2: Korngrößenverteilung der Staubemissionen

Korngrößenklasse	1	2	3	4	u
Bereich Korngröße in µm	< 2,5	2,5 – 10	10 – 50	> 50	-
Depositionsgeschwindigkeit ¹⁾ in m/s	0,001	0,01	0,05	0,2	0,07
Sedimentationsgeschwindigkeit ²⁾ in m/s	0,00	0,00	0,04	0,15	0,06
Einheit	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Umschlagvorgänge	10%	10%	-	-	80%
Behandlung	12,5%	12,5%	-	-	75%
Verkehr	1%	9%	29%	61%	-
Windabwehungen	50%	50%	-	-	-

¹⁾ Die Depositionsgeschwindigkeit beschreibt die Widerstände der Aerodynamik (Turbulenz in der Grenzschicht), des Transportes unmittelbar oberhalb der Oberfläche und den der Oberfläche (Absorptionsverhalten Oberfläche und Spurenstoff)

²⁾ Absinkgeschwindigkeit infolge der Schwerkraft

7.1.7 Quellkonfiguration

Die Festlegung der Quellgeometrie ist Grundlage für die Modellierung und Implementierung der Emissionsquellen in das Ausbreitungsmodell sowie für die Interpretation der Ergebnisse der Immissionsprognose. Die Quellgeometrie beeinflusst signifikant das Ausbreitungsverhalten von Emissionen in der Atmosphäre. Hierbei werden die in der Praxis vorkommenden Quellformen, wie z.B. geführte Quellen in Form von Kaminen, nicht geführte Quellen in Form von Halden, Fahrwegen oder anderen flächenhaft ausgeprägten Quellen, in Punkt-, Linien-, Flächen oder Volumenquellen umgesetzt.

In der nachfolgenden Tabelle 7-3 sind die angesetzten Quellparameter aufgeführt. Der Abbildung 7-1 ist die örtliche Lage der Emissionsquellen zu entnehmen.

Die Lage der Emissionsquellen entspricht einem Betriebszeitpunkt, bei denen sich die einzelnen emissionsverursachenden Vorgänge in räumlicher Nähe zu den höchstbelasteten Immissionsorten befinden. Die Emissionsquelle 7 repräsentiert das Abschieben des Oberbodens im Abbaubereich (nicht in der Abbildung dargestellt) Die Lage befindet sich in der südwestlichen Ecke des Abbaubereiches in größtmöglicher Nähe zu den Immissionsorten BUP 1 und BUP 7.

Die Fahrwege für den Transportverkehr (Quellen 1 bis 6 sowie 13) werden als Linienquellen wiedergegeben. Alle weiteren Emissionsquellen werden als Volumenquellen dargestellt.

Tabelle 7-3: Quellkonfiguration

Quelle Nr.	Beschreibung	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Länge X-Richtung [m]	Länge Y-Richtung [m]	Länge Z-Richtg. [m]	Drehwinkel (Grad)	Emissionshöhe [m]
QUE_1	LKW 1	608834,22	5758562,88	140,00			341,52	1,00
QUE_2	LKW 2	608968,94	5758517,86	110,00			43,61	1,00
QUE_3	LKW 3	609047,47	5758592,67	80,00			140,51	1,00
QUE_4	LKW 4	608985,73	5758643,55	115,00			185,1	1,00
QUE_5	LKW 5	608871,19	5758633,33	80,00			241,73	1,00
QUE_6	Radlader Halde 1/2	608872,81	5758620,09	50,00			252,55	
QUE_13	RL Halde 3/4	608917,98	5758538,81	50,00			341,97	1,00
QUE_7	Abschieben Oberboden	608810,36	5758380,24	50,00	20,00	3,00	346,69	0,50
QUE_8	Halde 1/2 Abwehungen	608876,15	5758624,92	65,00	38,00	8,50	253,41	0,50
QUE_9	Halde 3/4 Abwehungen	608915,14	5758544,09	65,00	38,00	8,50	-14,65	0,50
QUE_10	Halden Splitte Abwehung	608915,60	5758608,11	30,00	20,00	8,50	5,62	0,50
QUE_11	Umschlag Halde 1/2; Klas	608864,74	5758582,18	10,00	25,00	2,50	340,43	0,50
QUE_14	Umschlag Halde 3/4	608931,79	5758541,60	25,00	10,00	2,50	345,59	0,50
QUE_15	Umschlag Splitt + Splittsie	608921,08	5758613,14	15,00	10,00	2,50	3,75	0,50
QUE_16	Umschlag Rohkies	609005,76	5758595,16	5,00	5,00	2,50	353,07	0,50
QUE_17	Abwürfe, Behandlung Br	608986,03	5758628,46	10,00	5,00	2,50	358,41	0,50

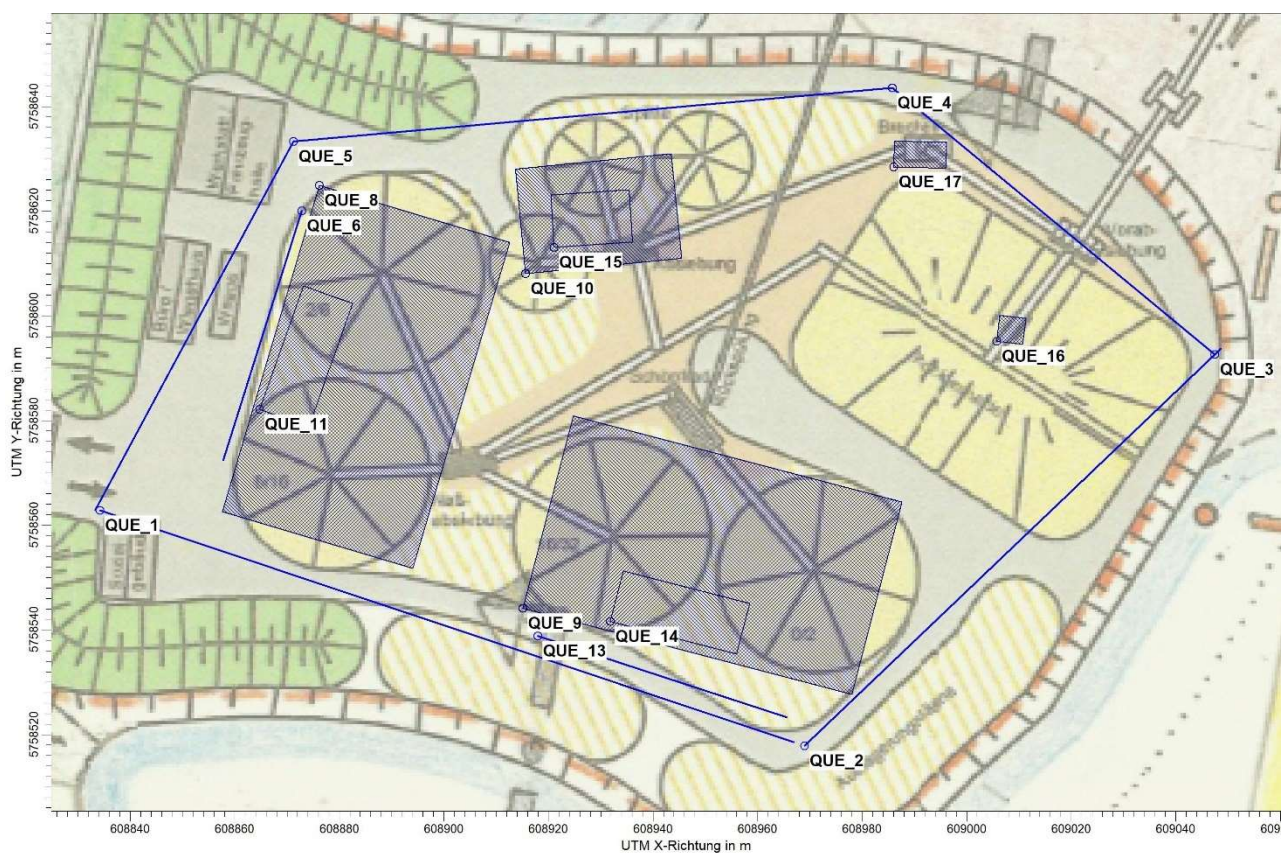


Abbildung 7-1: Quellenplan

7.2 Meteorologische Daten

Die Ausbreitungsrechnung wird für jede meteorologische Situation, charakterisiert durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse, für relevante Aufpunkte um die Emittenten durchgeführt, wobei jede meteorologische Situation mit ihrer relativen Häufigkeit im langjährigen Mittel gewichtet wird.

Wenn keine Messungen am Standort vorliegen, sind Daten einer geeigneten Wetterstation zu verwenden. Im Auftrag der TÜV Nord Umweltschutz GmbH & Co. KG erfolgte durch die ifU GmbH eine detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft /15/, /16/. Für einen Standort in Vienenburg (rund 3,9 km südwestlich des geplanten Bodenabbaus) wird hierbei die Wetterstation Braunschweig als bestgeeignete Station zur Übertragung der meteorologischen Daten ausgewiesen. Aufgrund der geringen Entfernung sowie der vergleichbaren orographischen Situation, erachten wir die Standorte als vergleichbar und die Übertragbarkeit der meteorologischen Daten der Wetterstation Braunschweig auf den Standort Wiedelah als sachgerecht.

Es wird die Ausbreitungszeitreihe von der Station Braunschweig für den Zeitraum vom 20.07.2014 bis 19.07.2015 verwendet. Die Station befindet sich ca. 37 km nordnordwestlich des Standortes. Als Ersatzanemometerposition wird eine frei angeströmte Kuppe südwestlich des Betriebstandortes verwendet (Rechtswert: 32.607985, Hochwert: 5757914).

Die Ausbildung von lokalen bodennahen Windsystemen (Kaltluftströmungen) im Umfeld des Anlagenstandortes ist auf Grund von Topografie und Bodenbedeckung nur eingeschränkt möglich. Es sind hierbei nur geringmächtige Kaltluftschichten zu erwarten. Kaltluftströmungen haben für Staubausbreitungen nur eine untergeordnete Bedeutung. Zudem sind die Zeiträume für das Auftreten von Kaltluftströmungen (Nacht) und die Betriebszeiten nicht deckungsgleich. Eine nähere Betrachtung der möglichen Einflüsse von lokalen bodennahen Windsystemen erfolgt aus diesem Grund nicht.

Gemäß TA Luft ist neben der trockenen Deposition auch die feuchte Deposition (Staubniederschlag) zu bestimmen, in dem auf einen Datensatz des Umweltbundesamtes zur stündlichen Niederschlagsmenge zurückgegriffen wird (RESTNI-Datensatz). Zur Wiedergabe der Niederschläge wird auf die regionalisierten Niederschlagsmengen für den Standort GK 3609064 und 5760518 im RESTNI-Datensatz zurückgegriffen. Für den ausgewählten Jahreszeitraum beträgt die Niederschlagsmenge des Standortes 692 mm.

In Abbildung 7-2 ist die Windrichtungshäufigkeit der Station Braunschweig für den oben genannten Zeitraum abgebildet, in Abbildung 7-3 die entsprechende Häufigkeitsverteilung.

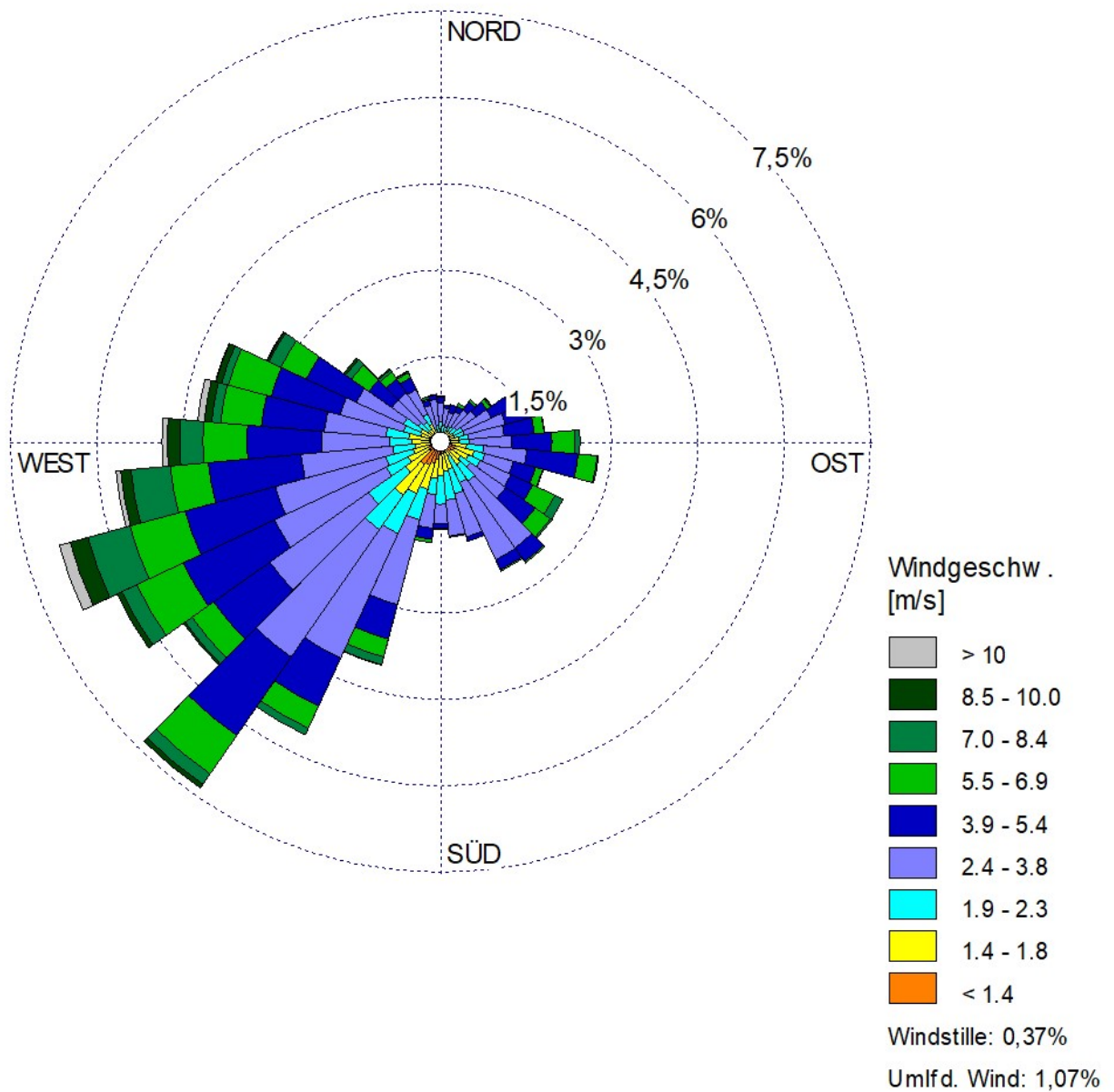


Abbildung 7-2: Windrose der Windrichtungshäufigkeit und -stärke an der Station Braunschweig für den Zeitraum 20.07.2014 – 19.07.2015

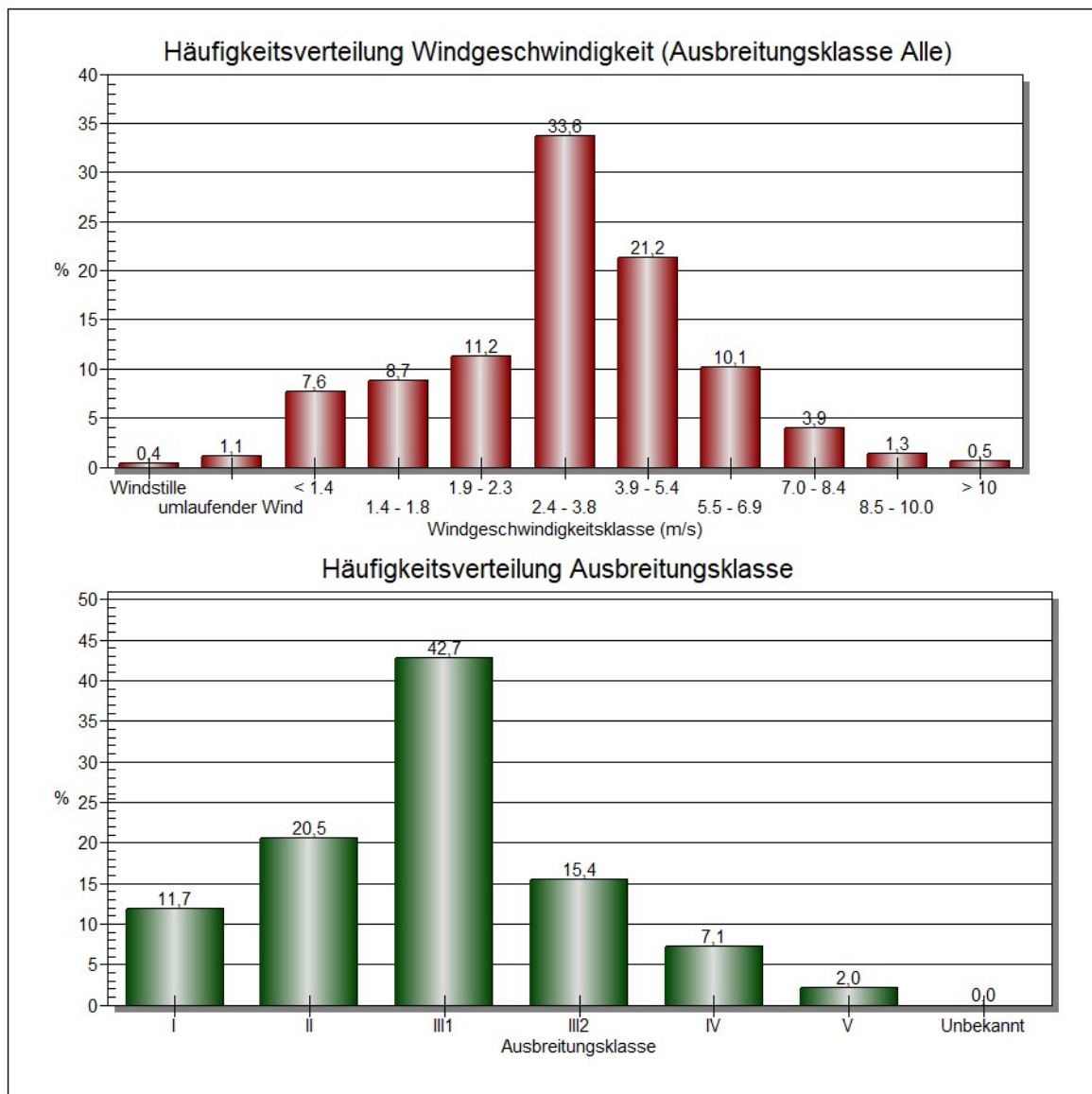


Abbildung 7-3: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen an der Station Braunschweig für den Zeitraum 20.07.2014 – 19.07.2015

8 Immissionen

8.1 Immissionszusatzbelastung Staub

Als Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für den Immissionsbeitrag von Schwebstaub PM_{2,5}, PM₁₀ und Staubbiederschlag durch den Betrieb des geplanten Bodenabbaus ist die Zusatzbelastung in der Abbildung 8-1, Abbildung 8-2 und Abbildung 8-3 zu erkennen. An den in Abschnitt 4.2 beschriebenen Immissionsorten wurden Zusatzbelastungen, wie in Tabelle 8-1 dargestellt, berechnet.

Tabelle 8-1: Ergebnisse Zusatzbelastung an den Immissionsorten

Schwebstaub PM ₁₀	Beurteilungswert (Irrelevanzwert) [µg/m ³]	Zusatzbelastung [µg/m ³]
BUP_1	40 (1,39)	1,2
BUP_2		0,4
BUP_3		0,2
BUP_4		0,2
BUP_5		0,2
BUP_6		0,1
BUP_7		0,5
BUP_8		0,3
Schwebstaub PM _{2,5}	Beurteilungswert (Irrelevanzwert) [µg/m ³]	Zusatzbelastung [µg/m ³]
BUP_1	25 (0,87)	0,6
BUP_2		0,2
BUP_3		0,1
BUP_4		0,1
BUP_5		0,1
BUP_6		0,1
BUP_7		0,3
BUP_8		0,2
Staubdeposition	Beurteilungswert (Irrelevanzwert) [g/(m ² *d)]	Zusatzbelastung [g/(m ² *d)]
BUP_1	0,35 (0,0122)	0,008
BUP_2		0,002
BUP_3		0,001
BUP_4		0,001
BUP_5		0,001
BUP_6		0,000
BUP_7		0,002
BUP_8		0,003

Im Maximum der Belastung liegt am Beurteilungspunkt 1 eine PM₁₀-Zusatzbelastung von 1,2 µg/m³ (Irrelevanzschwelle 1,4 µg/m³), eine PM_{2,5}-Zusatzbelastung von 0,6 µg/m³ (Irrelevanzschwelle 0,9 µg/m³) und eine Staubdeposition von 0,0078 g/(m²*d) (Irrelevanzschwelle 0,0122 g/(m²*d)) vor.

Da für alle Parameter die Irrelevanzschwellen nicht überschritten werden, kann auf die Ermittlung weiterer Immissionskenngrößen verzichtet werden. In Analogie der vorhergehenden Betrachtungen erfolgen dennoch nachfolgend Aussagen zur Vor- und Gesamtbelastung.

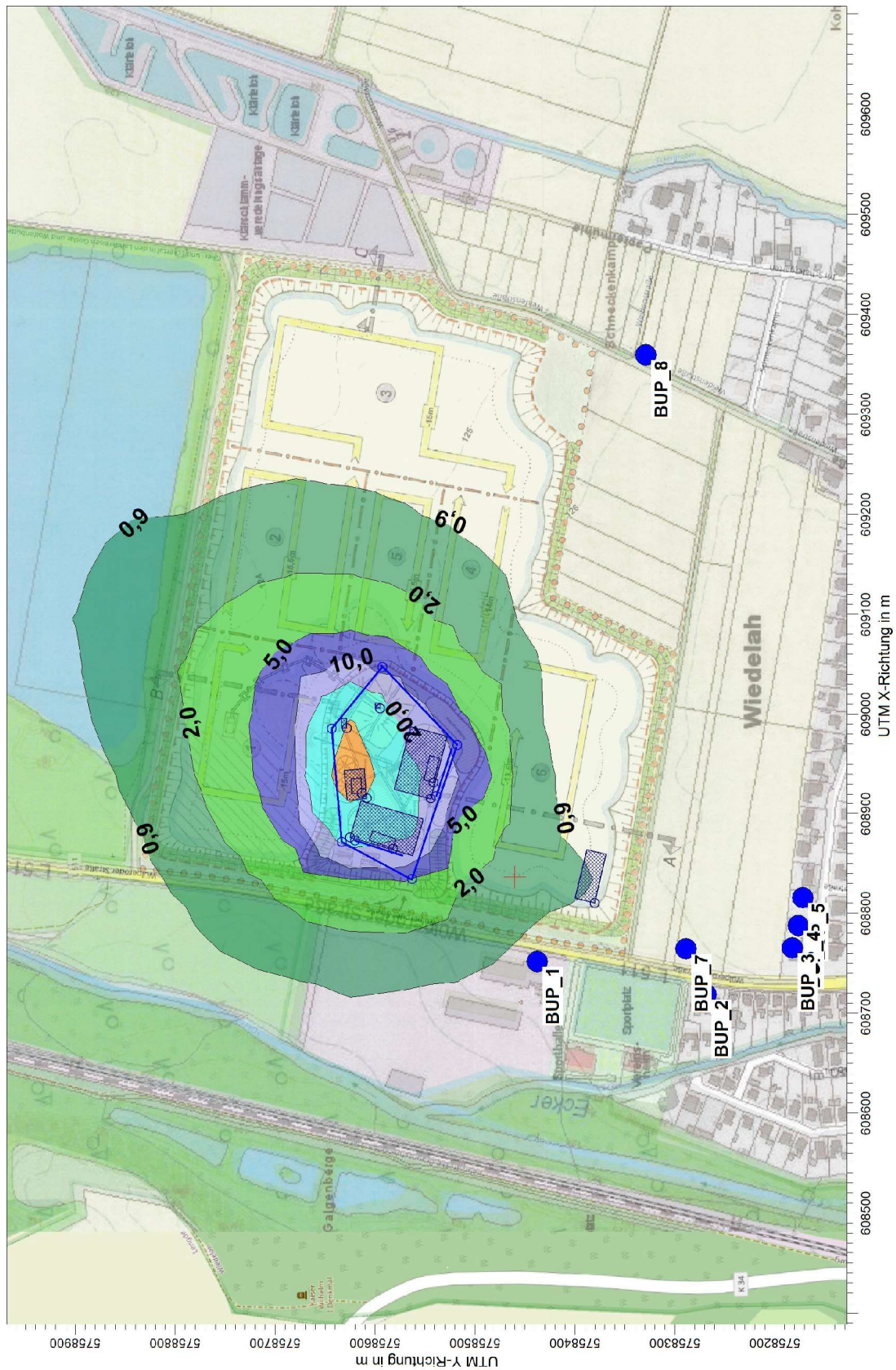


Abbildung 8-1: Zusatzbelastung der PM_{2,5}-Konzentration in µg/m³

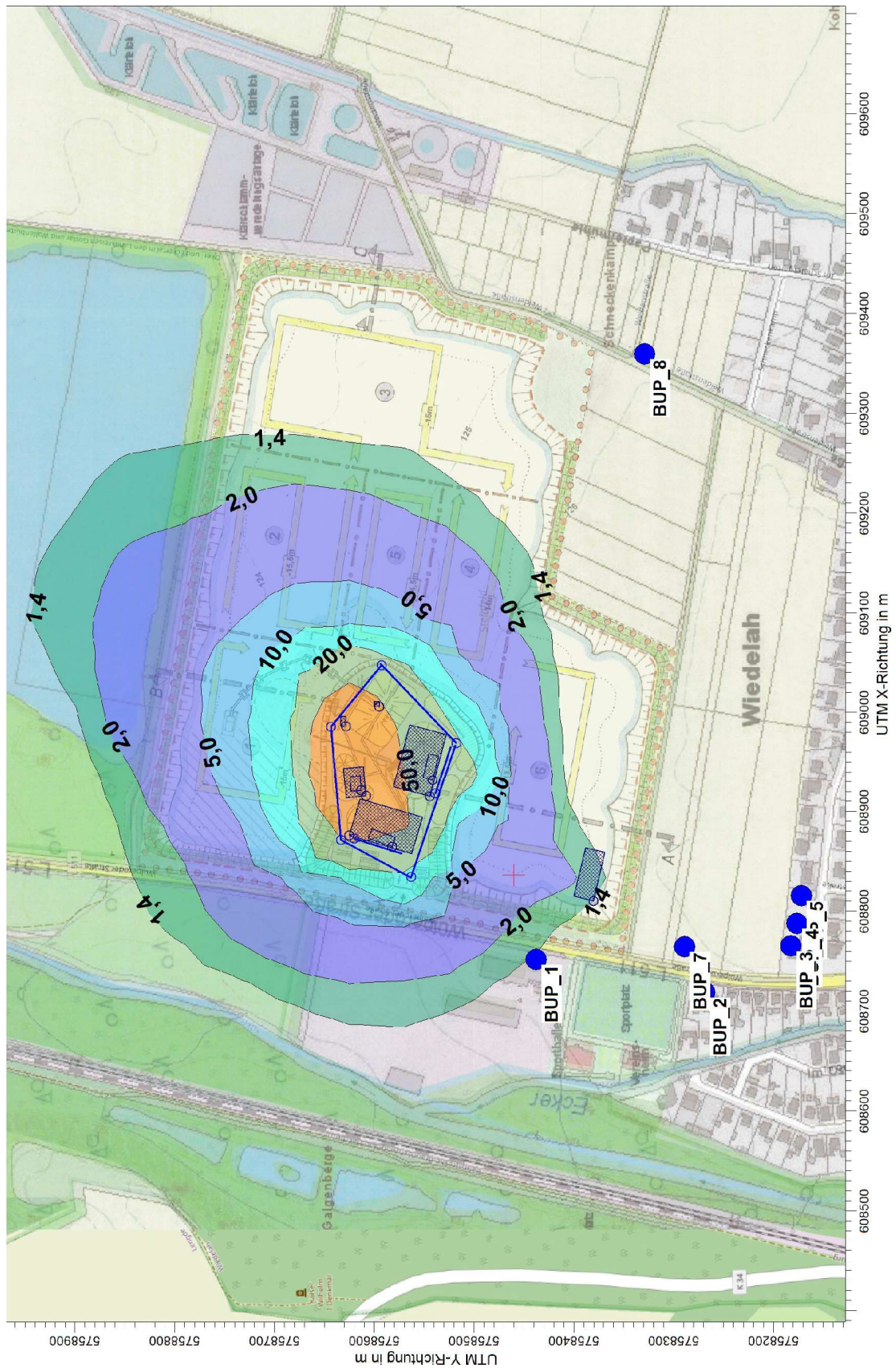


Abbildung 8-2: Zusatzbelastung der PM₁₀-Konzentration in µg/m³

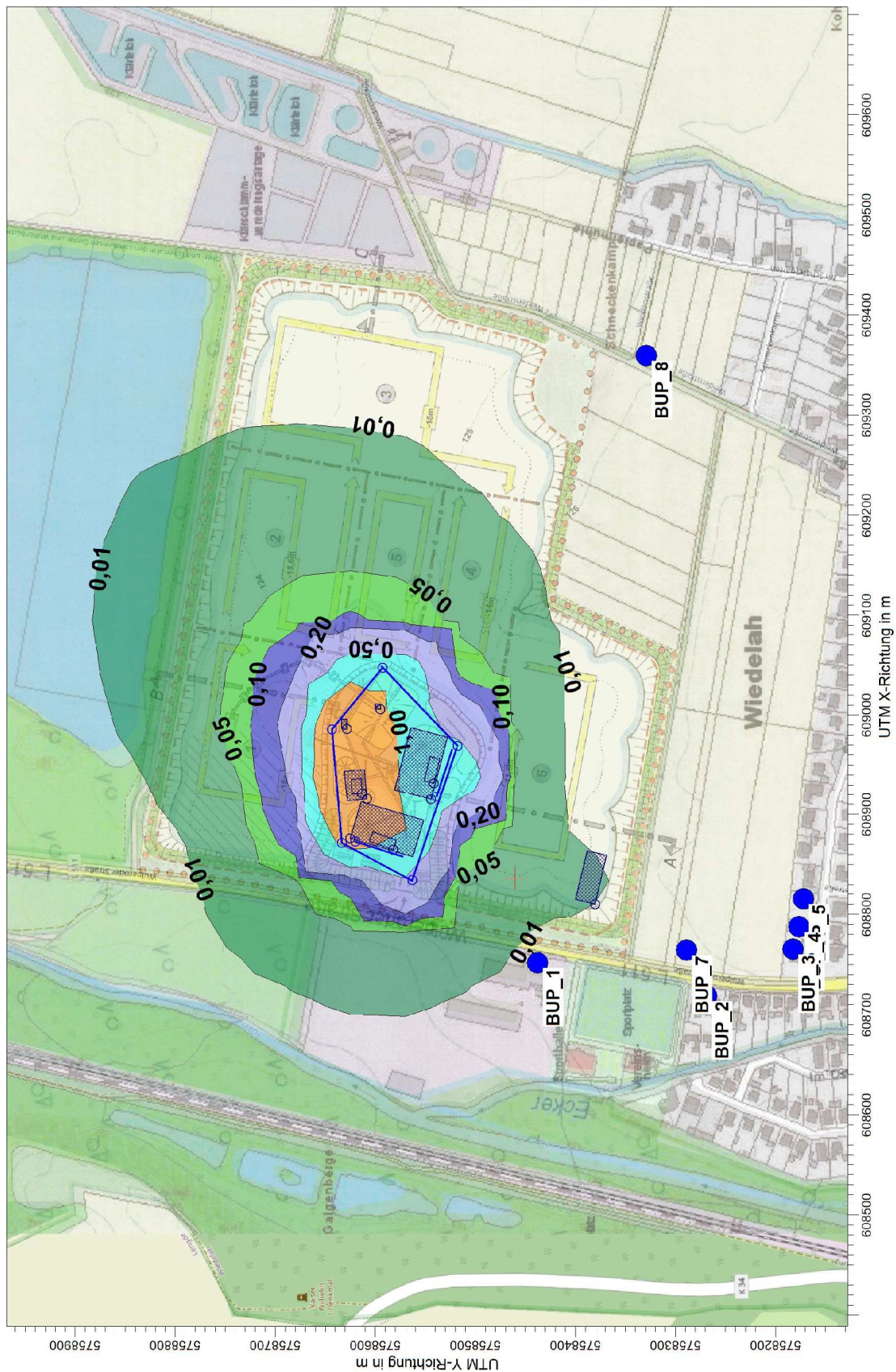


Abbildung 8-3: Zusatzbelastung der Staubdeposition in $g/(m^2 \cdot d)$

8.2 Hintergrundbelastung Staub

Im Bereich Wiedelah und Umgebung existiert keine kontinuierlich arbeitende Messstation für Staub. Um dennoch eine Hintergrundkonzentration der luftgetragenen Stäube der Größenklassen PM₁₀ und PM_{2,5} sowie des Staubniederschlags ansetzen zu können, wird auf Messdaten anderer Messstationen des Luftqualitätsüberwachung Niedersachsen (LÜN) zurückgegriffen, die sich in der Nähe des Betriebsstandorts befinden und einen vergleichbaren Gebietscharakter aufweisen. Hierfür kommt, aufgrund der ähnlichen Umgebungssituation sowie der geringen Entfernung zum Standort in Wiedelah (rund 10 km), die Station Oker / Harlingerode (vorstädtische Hintergrundstation) in Frage.

Als Beurteilungswert dient das Jahresmittel. Da dieser Wert neben dem lokalen und regionalen Emissionsverhalten der Quellen auch vom Ferntransport und der Meteorologie beeinflusst wird und somit eine gewisse jährliche Variabilität aufbietet, wird auf die Daten der Jahre 2017-2021 zurückgegriffen. Als Hintergrundkonzentration wird der Mittelwert über diese Jahre berücksichtigt.

Die Jahresmittelwerte der PM₁₀ und PM_{2,5}-Konzentrationen sowie des Staubniederschlags sind in Tabelle 8-2 dargestellt.

Tabelle 8-2: Jahreswerte PM₁₀, PM_{2,5} und Staubniederschlag – Messdaten des LÜN

PM ₁₀	Jahresmittelwert in µg/m ³					
	2017	2018	2019	2020	2021	Mittelwert
Oker / Harlingerode	11	14	10	10	12	11
PM _{2,5}	Jahresmittelwert in µg/m ³					
	2017	2018	2019	2020	2021	Mittelwert
Oker / Harlingerode	8	11	8	7	6	8
Staubniederschlag	Jahresmittelwert in g/(m ² *d)					
	2017	2018	2019	2020	2021	Mittelwert
Oker / Harlingerode	0,037	0,044	0,031	0,046	0,053	0,042

Die daraus abgeleitete Hintergrundkonzentration von PM₁₀ liegt bei 11 µg/m³. Es wird darüber hinaus eine Hintergrundkonzentration von 8 µg/m³ für PM_{2,5} und von 0,042 g/(m²*d) für den Staubniederschlag angesetzt.

8.3 Gesamtbelastung Staub - Jahresmittelwerte

Die Gesamtbelastung resultiert aus der Überschneidung von Hintergrund- und Zusatzbelastung. Für die relevanten Immissionsorte im Untersuchungsgebiet ergeben sich somit die in Tabelle 8-3 dargestellten Jahresmittelwerte an Schwebstaub PM₁₀, PM_{2,5} und Staubbiederschlag.

Tabelle 8-3: Ergebnisse Staub und Staubbiederschlag an den Immissionsorten

Schwebstaub PM ₁₀	Beurteilungswert (Irrelevanzwert) [µg/m ³]	Zusatzbelastung [µg/m ³]	Hintergrundbelastung [µg/m ³]	Gesamtbelastung [µg/m ³]
BUP_1	40 (1,39)	1,2	11	12,2
BUP_2		0,4	11	11,4
BUP_3		0,2	11	11,2
BUP_4		0,2	11	11,2
BUP_5		0,2	11	11,2
BUP_6		0,1	11	11,1
BUP_7		0,5	11	11,5
BUP_8		0,3	11	11,3
Schwebstaub PM _{2,5}	Beurteilungswert (Irrelevanzwert) [µg/m ³]	Zusatzbelastung [µg/m ³]	Hintergrundbelastung [µg/m ³]	Gesamtbelastung [µg/m ³]
BUP_1	25 (0,87)	0,6	8	8,6
BUP_2		0,2	8	8,2
BUP_3		0,1	8	8,1
BUP_4		0,1	8	8,1
BUP_5		0,1	8	8,1
BUP_6		0,1	8	8,1
BUP_7		0,3	8	8,3
BUP_8		0,2	8	8,2
Staubbiederschlag	Beurteilungswert (Irrelevanzwert) [g/(m ² *d)]	Zusatzbelastung [g/(m ² *d)]	Hintergrundbelastung [g/(m ² *d)]	Gesamtbelastung [g/(m ² *d)]
BUP_1	0,35 (0,0122)	0,008	0,042	0,050
BUP_2		0,002	0,042	0,044
BUP_3		0,001	0,042	0,043
BUP_4		0,001	0,042	0,043
BUP_5		0,001	0,042	0,043
BUP_6		0,000	0,042	0,042
BUP_7		0,002	0,042	0,044
BUP_8		0,003	0,042	0,045

8.4 Gesamtbelastung Staub - Tagesmittelwerte

Für eine exakte Überprüfung dieser Anforderung sind die 365 im Planbereich berechneten Tagesmittelwerte der Immissionsbeiträge des untersuchten Betriebes mit den 365 Tagesmittelwerten der Hintergrundbelastung tageweise zu addieren und hinsichtlich der Anzahl der Werte über 50 µg/m³ auszuwerten. Dabei müssen die berechneten und gemessenen Werte den selben meteorologischen Hintergrund haben, d.h. die den Berechnungen zugrundeliegenden stündlichen Wetterdaten müssen aus demselben Zeitraum stammen wie die Messwerte.

Da es eine statistische Abhängigkeit der PM₁₀-Überschreitungshäufigkeit vom PM₁₀-Jahresmittelwert gibt, kann alternativ auch aus der Kenntnis der PM₁₀-Konzentration auf die Überschreitungshäufigkeit geschlossen werden. Die TA Luft stellt unter Ziffer 4.2.2 fest, dass bei einem Jahreswert von unter 28 µg/m³ der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert als eingehalten gilt.

Die zulässige Anzahl von 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ für PM₁₀ kann bei der berechneten PM₁₀-Gesamtbelastung von maximal 12,2 µg/m³ (am Beurteilungspunkt BUP_1) somit als sicher eingehalten gelten.

8.5 Staubinhaltsstoffe

Entsprechend den Ausführungen des Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig kann jedoch im betrachteten Gebiet eine anthropogene Belastung der Böden nicht ausgeschlossen werden /17/. Die Verordnung des Bodenplanungsgebietes Harz im Landkreis Goslar (BPG-VO) /18/ weist im Ortsbereich von Wiedelah unterschiedlich belastete Teilbereiche aus. Demnach kann auf Basis dieser Bereichsausweisung zu Grunde gelegten Untersuchungen, auch auf eine mögliche Belastung der Böden mit Schwermetallen geschlossen werden.

Das geplante Kiesabbaugebiet liegt zwar nicht im ausgewiesenen Bodenplanungsgebiet Harz, weist nach Auskunft des Landkreises Goslar aber Schadstoffbelastungen im Oberboden analog Teilgebiet 3 auf. Diese harztypischen Bodenbelastungen sind das Ergebnis der Überschwemmungsereignisse in der Vergangenheit. Andere als landwirtschaftliche Nutzungen in der Vergangenheit sind nicht bekannt /19/.

Die Abbildung 8-4 zeigt die belasteten Teilgebiete 1 (braun), 3 (gelb) sowie 4 (blau).

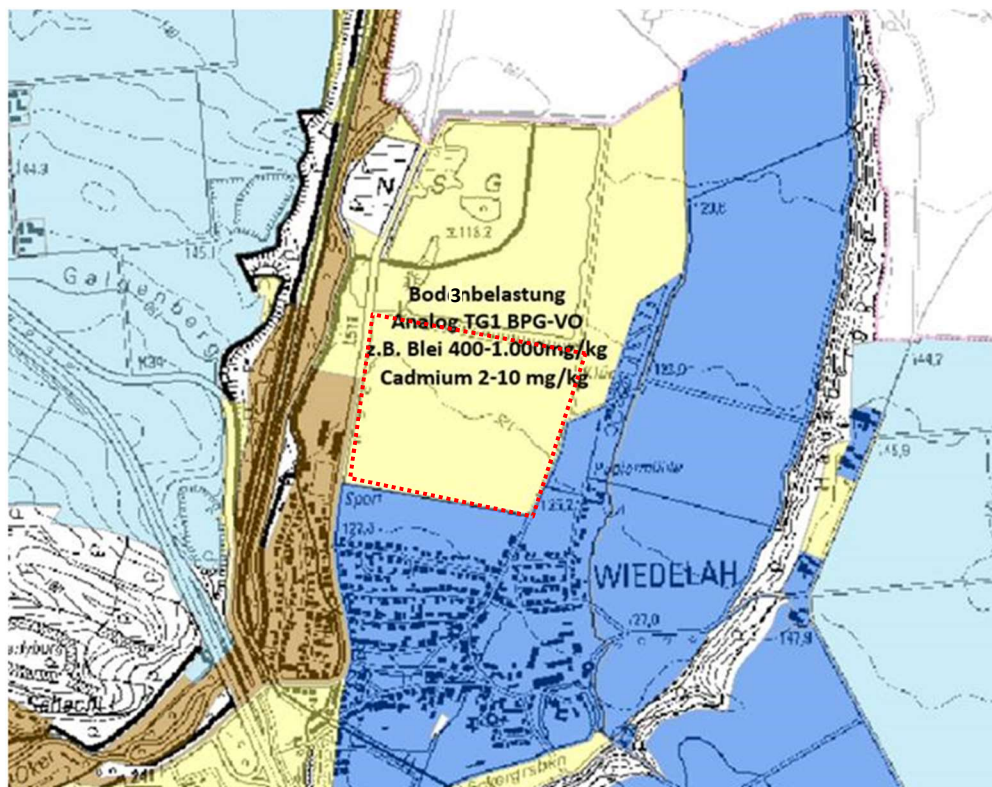


Abbildung 8-4: Bodenplanungsgebiete Goslar – Auszug (Quelle: Landkreis Goslar, 2023)

In der Bodenplanungsgebietsverordnung Harz im Landkreis Goslar sind im Anhang zum Bodenmanagement Schadstoffgehalte aufgeführt (Gesamtgehalte in mg/kg Trockenmasse Boden) /20/ Hierbei handelt es sich um Analysewerte von Bodenproben. Zur sicheren Abschätzung einer möglichen Schadstoffbelastung im Abbaugbiet werden die 90er Perzentile des Teilgebietes 3 übernommen.

Es kann weiter davon ausgegangen werden, dass die erhöhte Schadstoffbelastung gemäß Teilgebiet 3 nur den obersten Bereich des Bodens betrifft (Oberboden). Bei den zur Vermarktung vorgesehenen Kiesen und Sanden sind hingegen geringere Schadstoffgehalte anzunehmen, für die jedoch keine Analysewerte vorliegen. Die Festlegung von Schadstoffgehalten welche einer „üblichen, natürlichen Belastung“ entsprechen, erfolgt in diesem Fall unter Berücksichtigung der sog. „Vorsorgewerte“ gemäß Bundes-Bodenschutzverordnung /20/.

Um eine Festlegung „zur sicheren Seite“ zu erreichen, werden für die abzubauenen Kiese und Sande die Vorsorgewerte der Bodenart Ton (in mg/kg Trockenmasse) übernommen, welche bei allen betrachteten Schadstoffparametern die jeweils höchsten Werte aufweisen.

In der nachfolgenden Tabelle 8-4 sind alle Schadstoffparameter gemäß Bodenplanungsgebietsverordnung (Teilgebiet 3) sowie Bundes-Bodenschutzverordnung (Vorsorgewerte Bodenart Ton) aufgeführt. Diese Werte werden für die weiteren Berechnungen als Ansatzwerte übernommen.

Tabelle 8-4: Ansatzwerte der Schadstoffgehalte für gehandhabte Stoffe

Schadstoff	Einheit	Werte gemäß BPG-VO – Teilgebiet 3	Vorsorgewert BBodSchVO – Bodenart Ton
		Ansatzwert für Oberboden	Ansatzwert für Sand/Kies
Anitmon	mg/kg	8	-
Arsen	mg/kg	49	20
Blei	mg/kg	851	100
Cadmium	mg/kg	5,0	1,5
Chrom gesamt	mg/kg	62	100
Kupfer	mg/kg	157	60
Nickel	mg/kg	45	70
Quecksilber	mg/kg	1,0	0,3
Thallium	mg/kg	0,8	1
Zink	mg/kg	1.100	200

Es wurde für den höchstbelasteten Aufpunkt (BUP 1) eine Staubdeposition von 0,0078 g/(m²*d) als Immissionsbeitrag (Zusatzbelastung) durch den geplanten Abbaubetrieb berechnet. Der betreffende Aufpunkt befindet sich direkt westlich des Abbaubetriebes im Bereich eines Betonwerkes. Im Bereich von Wohnnutzungen wurde am Aufpunkt BUP 8 mit 0,0025 g/(m²*d) die höchste Staubdeposition berechnet. Gemäß TA Luft ist der Immissionsbeitrag der Staubdeposition damit als irrelevant einzustufen.

Um nachfolgend die Zusatzbelastung an Staubinhaltsstoffen zu berechnen, wird sich auf den o.g. höchsten Wert der Staubdeposition von 0,0078 g/(m²*d) bezogen.

Bei der Beurteilung der Staubdeposition ist zu berücksichtigen, dass nur ein sehr geringer Anteil durch die Handhabung von Oberboden resultiert und der überwiegende Teil auf die Handhabung des Abbaumaterials zurückzuführen ist. Entsprechend den Berechnungsansätzen in Kapitel 6 werden Staubemissionen durch Oberboden nur beim vorbereitenden Abräumen der Bodenschicht und dessen Umschlag ausgewiesen. Das Material wird entweder auf Halden zwischengelagert oder abtransportiert, weitere staubverursachende Arbeitsschritte sind nicht zu erwarten. Hierbei wurde eine Staubemission berechnet die nur etwa 0,3 % der Gesamtemissionen der Anlage ausmacht.

In einem konservativen Ansatz wird unterstellt, dass bei Umschlagvorgängen und Haldenabwehungen proportional genauso viel Staub freigesetzt wird wie bei der Handhabung der Kiese und Sande (die Menge an Oberboden macht etwa 5% der vorgesehenen Abbaumenge aus). Wird dies auf die für Oberboden relevanten, staubverursachenden Teilbereiche bezogen (Umschlagvorgänge, Abwehungen bei Haldenlagerung) ergibt sich eine Aufteilung der Staubemissionen entsprechend der Darstellung in Tabelle 8-5. Bei Behandlungsvorgängen oder dem Fahrzeugverkehr kommt es zu keinen relevanten Staubemissionen mit Oberbodenmaterial. Die Staubemissionen werden entsprechend dieser Verteilung gewichtet und auf den jeweils anzusetzenden Feststoffgehalt bezogen.

Tabelle 8-5: Verteilung der berechneten Staubemissionen

Teilbereich Staubemission	Staubemissionen		
	Gesamt [kg/a]	Oberboden [kg/a]	Kies/Sand [kg/a]
Umschlag	11.037	1.205	9.832
Behandlung	1.293	0	1.293
Verkehr	11.296	0	11.296
Abwehungen	476	24	452
Summe	24.101	1.229	22.873

Zur Beurteilung der Zusatzbelastungen an den Immissionsorten erfolgt eine Gegenüberstellung der Berechnungsergebnisse mit den Immissionswerten der TA Luft, der 39. BImSchV und weiterer Beurteilungswerte. Aus der Gegenüberstellung mit den auf das Jahr bezogenen Beurteilungswerten kann der Anteil der Zusatzbelastung ermittelt werden und eine Bewertung hinsichtlich der Relevanz erfolgen.

In der nachfolgenden Tabelle 8-6 sind die Depositionswerte der Zusatzbelastung den jeweiligen Beurteilungswerten gegenübergestellt. Soweit keine Immissions(grenz)werte auf Basis der TA Luft festgelegt sind, werden sonstige Beurteilungswerte aus der Literatur für die Beurteilung ausgewiesen. Die rechte Tabellenspalte weist den Anteil in Prozent aus, zu dem die Zusatzbelastung den jeweiligen Orientierungswert bzw. Immissionswert ausschöpft.

Tabelle 8-6: Zusatzbelastung der Konzentrationen an Staubinhaltsstoffen (Jahresmittelwerte)

Schadstoff	Abk.	Einheit	Zusatz-Belastung	Immissionswert TA Luft Grenzwert	Orientierungswert*	max. Anteil IJZ am IW / BW in %
Antimon	Sb	µg/(m ² d)	0,003	-	10	<0,1
Arsen	As	µg/(m ² d)	0,2	4	-	4,2
Blei	Pb	µg/(m ² d)	1,1	100		1,1
Cadmium	Cd	µg/(m ² d)	0,01	2		0,7
Chrom gesamt	Cr	µg/(m ² d)	0,8	-	82	0,9
Kupfer	Cu	µg/(m ² d)	0,5	-	99	0,5
Nickel	Ni	µg/(m ² d)	0,5	15	-	3,6
Quecksilber	Hg	µg/(m ² d)	0,003	1	-	0,3
Thallium	Tl	µg/(m ² d)	0,01	2	-	0,4
Zink	Zn	µg/(m ² d)	1,9	-	329	0,6

* Orientierungswert für Antimon modifiziert nach Kühling/Peters (1994), alle weiteren gemäß BBodSchV

Die Aufstellung für die Luftschadstoffdeposition gemäß Tabelle 8-6 zeigt für alle betrachteten Stoffe eine deutliche Unterschreitung der heranzuziehenden Immissionswerte gemäß TA Luft und der Orientierungswerte. In der letzten Spalte ist der maximale, prozentuale Anteil der berechneten Schadstoff-Zusatzbelastung (IJZ) am Immissions- bzw. Beurteilungswert aufgeführt.

Für die auf die Deposition bezogenen Beurteilungswerte kann analog zur Regelung der Nr. 4.5.2 TA Luft eine Irrelevanzschwelle von 5 % angesetzt werden. Wenn die berechneten Zusatzbelastungen die Irrelevanzgrenzen unterschreiten, kann nach Nr. 4.1 TA Luft die Ermittlung weiterer Immissionskenngrößen entfallen. Dies ist bei allen hier untersuchten Staubinhaltsstoffen der Fall. Es kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können.

Aufgrund der konservativen Vorgehensweise mit 5 % Anteil der Schadstoffe an den Gesamtemissionen statt 0,3 % kann zudem davon ausgegangen werden, dass die Schadstoffwerte in Realität niedriger ausfallen als hier ausgewiesen.

8.6 Diskussion und Bewertung der Ergebnisse

Grundlage der Bewertung der Zusatzbelastungen ist der Anteil an den jeweiligen Immissionswerten. Für die Konzentrations-Zusatzbelastungen Partikel PM₁₀ und Partikel PM_{2,5} sowie für die Gesamtstaub-Deposition ist in der TA Luft ein Irrelevanzkriterium festgelegt. Es beträgt 3 % des Immissionsjahreswertes. Dies entspricht einer PM₁₀-Konzentration von 1,4 µg/m³ und einer PM_{2,5}-Konzentration von 0,9 µg/m³. Für die Staub-Deposition entspricht das Irrelevanzkriterium einem Wert von 0,012 g/(m²·d).

Im Bereich der nächstgelegenen Wohn- und Gewerbenutzungen wurden die Beurteilungspunkte BUP 1 bis BUP 8 festgelegt. Für alle Beurteilungspunkte konnte eine Immissionszusatzbelastung festgestellt werden, welche die Irrelevanzschwellen der TA Luft nicht überschreitet, womit weitere

Betrachtungen nicht erforderlich wären. In Analogie der vorhergehenden Betrachtungen erfolgen dennoch Aussagen zur Vor- und Gesamtbelastung.

Unter Berücksichtigung der großräumig gemessenen Hintergrundbelastung berechnet sich die Gesamtbelastung am höchstbelasteten Beurteilungspunkt „BUP_1“ wie folgt:

12,2 µg/m³ PM₁₀-Schwebstaubkonzentration (Immissionswert 40 µg/m³)

8,6 µg/m³ PM_{2,5}-Schwebstaubkonzentration (Immissionswert 25 µg/m³)

0,050 g/(m²*d) Staubdeposition (Immissionswert 0,35 g/(m²*d)).

Es kann für alle betrachteten Immissionsorte festgestellt werden, dass die Immissionswerte der TA Luft für die Partikel-Konzentration PM₁₀ von 40 µg/m³, die Partikel-Konzentration PM_{2,5} von 25 µg/m³ und für den Staubbiederschlag von 0,35 g/(m²*d) deutlich unterschritten werden. Die zulässige Anzahl von 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ für PM₁₀ kann bei der berechneten Gesamtbelastung von maximal 12,2 µg/m³ eingehalten werden.

Auf Basis der an den Aufpunkten berechneten maximalen Staubdeposition sowie gemäß Bodenplannungsgebietsverordnung und Bundes-Bodenschutzverordnung anzusetzender Schadstoffgehalte von Bodenmaterial erfolgte eine Berechnung der Immissionsbelastung an Staubinhaltsstoffen. Eine Bewertung erfolgt gemäß den Immissionswerten der TA Luft sowie weiterer Orientierungswerte. Hierbei wird analog zur Regelung der Nr. 4.5.2 TA Luft eine Irrelevanzschwelle von 5 % angesetzt. Bei allen untersuchten Staubinhaltsstoffen kann eine Unterschreitung dieser Irrelevanzgrenzen nachgewiesen werden. Die Ermittlung weiterer Immissionskenngrößen kann hiermit entfallen.

Unter Berücksichtigung der verwendeten konservativen Berechnungsansätze kann festgestellt werden, dass der Schutz der menschlichen Gesundheit sowie der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen sicher gegeben sind.

8.7 Statistische Unsicherheit

Die berechneten Konzentrationswerte besitzen einen Stichprobenfehler, der beim Jahres-Immissionskennwert nach den Vorgaben der Nr. 9 des Anhangs 3 der TA Luft /1/ 3 Prozent des Jahres-Immissionswertes nicht überschreiten darf. Er liegt im Bereich der Immissionsorte unterhalb von 3 %.

8.8 Protokolldateien

Die Protokolldatei des Rechenlaufs des genutzten Ausbreitungsmodells AUSTAL ist im Anhang 1 dargestellt. Die Zeitreihe kann bei Bedarf bereitgestellt werden. Alle Dateien können auf Wunsch auch elektronisch zur Verfügung gestellt werden.

9 Quellenverzeichnis

- /1/ Neufassung der Ersten Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz; (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) - TA-Luft vom 18.08.2021
- /2/ VDI 3790 Blatt 2: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Deponien. Düsseldorf, Dezember 2000, zuletzt überprüft im Januar 2007.
- /3/ 39. BImSchV (2010): Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065).
- /4/ Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa.
- /5/ VDI 3790 Blatt 3: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern. Düsseldorf, Januar 2010.
- /6/ Raulf Kies GmbH & Co. KG: Angaben zum Anlagenbetrieb; September 2023
- /7/ U.S. Environmental Protection Agency (EPA): AP 42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 10: Wood Products Industry, Chapter 11: Mineral Products Industry, 11.19.2: Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing - <https://www3.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch11/index.html>
- /8/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttzubereitungsanlagen, HLUg-Eigenveröffentlichung, 2010
- /9/ Umweltbundesamt: Innovative Techniken: Beste verfügbare Techniken (BVT) in industriellen Bereichen, Teilvorhaben 06 Minderung diffuser Staubemissionen bei mobilen Brechern; UFOPLAN-Nr. 20644304/06 Schlussbericht vom 26.11.2009
- /10/ VDI-Richtlinie 3790 Blatt 4: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände. Düsseldorf, September 2018.
- /11/ INFRAS (2010): HBEFA 3.1 Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Bern, 30. Januar 2010.
- /12/ Ermittlung von Emissionsfaktoren für die Lagerung und den Umschlag von Kohle: Steinkohle vom 28. Juni 2011, VGB PowerTech e. V., Projekt- Nr.: 09-04_07-FR
- /13/ VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13: Umweltmeteorologie, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz, Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft. Düsseldorf, Januar 2010.
- /14/ Umweltbundesamt (UBA), Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub (PM), Berlin, März 2005
- /15/ ifU GmbH: „Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort in Vienenburg nach VDI 3783 Blatt 20, 29.05.2017
- /16/ ifU GmbH: Bestimmung eines repräsentativen Jahres nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft für die DWD-Station Braunschweig, 05.08.2020
- /17/ Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Braunschweig, Stellungnahme im Rahmen der Beteiligung von Trägern öffentlicher Belange, 26.06.2023
- /18/ Verordnung des „Bodenplanungsgebietes Harz im Landkreis Goslar“ (BPG-VO)
- /19/ Auskunft des Landkreises Goslar zur Bodenbelastung im geplanten Abbaugelände, Fachbereich Bauen & Umwelt - Bodenschutz / Abfallüberwachung, 21.08.2023
- /20/ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), 09.07.2021

Anhang 1

Protokolldatei austal.log

2023-09-14 13:48:42 -----

TalServer:D:\Projekte_R\IPG_2023\GBruyn\223IPG089_Raulf_Kies_Wiedelah\Wiedelah_02

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

Arbeitsverzeichnis: D:/Projekte_R/IPG_2023/GBruyn/223IPG089_Raulf_Kies_Wiedelah\Wiedelah_02

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

Das Programm läuft auf dem Rechner "H02TNUTS".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "Raulf_Kies"           'Projekt-Titel
> ux 32608836              'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5758460               'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.50                  'Rauigkeitslänge
> qs 2                     'Qualitätsstufe
> az "..\Braunschweig1415.akt" 'AKT-Datei
> xa -851.00               'x-Koordinate des Anemometers
> ya -546.00               'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 16.0    32.0    64.0    'Zellengröße (m)
> x0 -384.0  -768.0  -1152.0 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 62      54      40      'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -352.0  -704.0  -1152.0 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 60      52      42      'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19      19      19      'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "Wiedelah_02.grid"    'Gelände-Datei
> xq -1.78  132.94  211.47  149.73  35.19  36.81  -25.64  40.15  79.14  79.60  81.98  28.74
95.79  85.08  169.76  150.03
> yq 102.88  57.86  132.67  183.55  173.33  160.09  -79.76  164.92  84.09  148.11  78.81
122.18  81.60  153.14  135.16  168.46
> hq 1.00  1.00  1.00  1.00  1.00  0.00  0.50  0.50  0.50  0.50  1.00  0.50  0.50
0.50  0.50  0.50
> aq 140.00  110.00  80.00  115.00  80.00  50.00  50.00  65.00  65.00  30.00  50.00  10.00
25.00  15.00  5.00  10.00
> bq 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  20.00  38.00  38.00  20.00  0.00  25.00
10.00  10.00  5.00  5.00
> cq 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  3.00  8.50  8.50  8.50  0.00  2.50  2.50
2.50  2.50  2.50
> wq 341.52  43.61  140.51  185.10  241.73  252.55  346.69  253.41  -14.65  5.62  341.97
340.43  345.59  3.75  353.07  358.41
> dq 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00
0.00  0.00  0.00
> vq 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00
0.00  0.00  0.00
> tq 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00
0.00  0.00  0.00
> lq 0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000
0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000
> rq 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00
0.00  0.00  0.00
> zq 0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000
0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000
> sq 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00
0.00  0.00  0.00

```

```

> pm-1 ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?
?
> pm-2 ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?
?
> pm-3 ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?
?
> pm-4 ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?
?
> pm-u ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?
?
> pm25-1 ?  ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?
?    ?
> xp -84.54 -117.31 -70.61 -48.33 -20.55 762.54 -71.43 523.14
> yp -22.07 -191.42 -277.41 -283.64 -287.95 1463.28 -171.27 -131.15
> hp 1.50   1.50   1.50   1.50   1.50   1.50   1.50   1.50
===== Ende der Eingabe =====

```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
 >>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
 Die 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 maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.18 (0.18).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.28 (0.28).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.35 (0.32).
 Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
 Die Zeitreihen-Datei "D:/Projekte_R/IPG_2023/GBruyn/223IPG089_Raulf_Kies_Wiedelah/Wiedelah_02/zeitreihe.dmna"
 wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=18.7 m verwendet.
 Die Angabe "az ..\Braunschweig1415.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
 Prüfsumme TALDIA abbd92e1
 Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
 Prüfsumme SERIES c180898a
 Gesamtniederschlag 692 mm in 705 h.

...
 Auswertung der Ergebnisse:
 =====

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

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

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

Maximalwerte, Deposition

=====
 PM DEP : 4.5322 g/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= 104 m, y= 72 m (1: 31, 27)
 PM DRY : 4.5270 g/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= 104 m, y= 72 m (1: 31, 27)
 PM WET : 0.0077 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 88 m, y= 152 m (1: 30, 32)
 =====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====
 PM J00 : 212.3 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= 88 m, y= 152 m (1: 30, 32)
 PM T35 : 469.8 µg/m³ (+/- 0.4%) bei x= 88 m, y= 168 m (1: 30, 33)
 PM T00 : 1213.4 µg/m³ (+/- 0.4%) bei x= 88 m, y= 152 m (1: 30, 32)
 PM25 J00 : 109.7 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= 88 m, y= 152 m (1: 30, 32)
 =====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT		01	02	03	04	05	06	07	08
xp		-85	-117	-71	-48	-21	763	-71	523
yp		-22	-191	-277	-284	-288	1463	-171	-131
hp		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
-----+									
--									
PM DEP		0.0078	0.0017	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0003
0.0021	1.1%	0.0025	0.0017	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0003
PM DRY		0.0077	0.0017	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0003
0.0020	1.1%	0.0024	0.0017	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0003
PM WET		0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.8%	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
PM J00		1.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.5
0.3	1.3%	0.6%	1.2%	1.6%	1.6%	1.5%	2.2%	2.2%	1.1%
PM T35		5.2	1.4	0.5	0.4	0.5	0.3	0.3	1.7
1.2	8.3%	4.5%	14.0%	19.3%	15.6%	12.9%	17.6%	17.6%	8.1%
PM T00		21.7	15.7	6.3	7.0	7.7	2.2	2.2	16.2
10.2	5.2%	4.1%	4.3%	7.8%	7.4%	5.4%	4.8%	4.8%	5.6%
PM25 J00		0.6	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3
0.2	1.9%	0.8%	1.4%	2.0%	2.0%	2.0%	3.7%	3.7%	1.4%

2023-09-15 10:24:58 AUSTAL beendet.