

Anlage 3
Lufthygienisches Gutachten



IDU IT+Umwelt GmbH

Lufthygienisches Gutachten

- Staubimmissionen -

**für eine Anlage zur zeitweiligen Lagerung und
Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen der
SGO Steingewinnung Ottenhain GmbH am Standort Ottenhain**

**Bericht-Nr. L0600-1
7. August 2020**

Projektdaten

Projektbezeichnung:

Lufthygienisches Gutachten (Staubimmissionen) für eine Anlage zur zeitweiligen Lagerung und Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen der SGO Steingewinnung Ottenhain GmbH am Standort Ottenhain und für den Vorhaben/erschließungsplan „Nachnutzung Steinbruch Ottenhain“ der Gemeinde Kottmar

Projektnummer: L0600-1
Erstellt am: 07.08.2020
Seitenzahl des Erläuterungsberichtes mit Anhang: 47

Betreiber/Auftraggeber:

SGO Steingewinnung Ottenhain GmbH
Friedensstraße 35c
02763 Zittau

Ansprechpartner: Herr Scholze
Telefon: 03583 68850
E-Mail: info@osteg.de

Vorhabenträger VE-Plan:

Gemeinde Kottmar
Hauptstraße 62
02739 Eibau
kottmar.de

Ansprechpartner: Herr Maik Wildner
Telefon: 03586 7804 23
E-Mail: Maik.Wildner@gemeinde-

Planung Genehmigungsantrag BImSchG:

UBU Umweltberatung Ullrich
Christian-Keimann-Str. 14
02763 Zittau

Ansprechpartner: Frau Ingrid Ullrich
Telefon: 03583 702951
E-Mail: UBU-Zittau@t-online.de

Bearbeitung:

IDU IT+Umwelt GmbH
Goethestraße 31
02763 Zittau

Tel (ZI) 03583 540 9499
Tel (DD) 0351 8838 3531
E-Mail umwelt@idu.de



Dipl.-Ing. Bert Schmiechen
Geschäftsführer



Dipl.-Hydrol. Ellen Cerwinka
Bearbeiterin und fachlich Verantwortliche

Zusammenfassung:

Die SGO Steingewinnung Ottenhain GmbH plant am Standort Ottenhain den Betrieb einer Anlage zur zeitweiligen Lagerung und Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen. Es handelt sich um eine immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlage nach BImSchG. Im Rahmen des Leistungsspektrums der Firma werden am Anlagenstandort staubende Abfälle behandelt und zwischengelagert. Die damit verbundenen Staubimmissionen werden rechnerisch ermittelt.

Die Bestimmung der von der Anlage hervorgerufenen Staubimmissionen erfolgt mittels Ausbreitungsrechnung gemäß den Anforderungen des Anhangs 3 der TA Luft. Im Ergebnis dieser Ausbreitungsrechnung wurden Zusatzbelastungen als Kenngröße des Jahresmittelwertes der Staubkonzentration (Schwebstaub PM₁₀) prognostiziert und aus dieser die Jahresmittelwerte der PM_{2,5}-Konzentration abgeleitet.

Unter Berücksichtigung der allgemeinen Hintergrundbelastung, der Vorbelastung durch den angrenzenden Kiessandtagebau und der prognostizierten Zusatzbelastung werden der Immissions-Jahreswert für PM₁₀ und PM_{2,5} an allen Monitorpunkten eingehalten. Es werden keine schädlichen Umweltauswirkungen auf die nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauungen (Orte mit einem ständigen Aufenthalt von Personen) hervorgerufen. Die Immissionswerte gemäß TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden sicher eingehalten.

Der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag ist für die umliegenden Grundstücke sichergestellt. Die Gesamtbelastung überschreitet an keinem Beurteilungspunkt die in der TA Luft festgelegten Immissionswerte.

Zur Einhaltung der Immissionswerte werden im Punkt 6 des Gutachtens bestimmte staubmindernde Maßnahmen zusammengefasst, welche beim Anlagenbetrieb zu berücksichtigen sind.

Aus der Sicht des Gutachters ergeben sich keine schädlichen Umwelteinwirkungen oder Belästigungen durch Staubimmissionen in der schutzbedürftigen Umgebung.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Projektdaten	2
1 Sachverhalt und Gegenstand der Prognose	4
2 Beurteilungsgrundlagen	4
2.1 Gesetze, Vorschriften und Richtlinien	4
2.2 Unterlagen und Kartenmaterial	5
2.3 Literatur- und Quellenverzeichnis	5
3 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	6
3.1 Standortbeschreibung	6
3.2 Topografische Struktur des Untersuchungsgebietes	7
3.3 Anlagen- und Nutzungsbeschreibung	7
4 Staubemissionen	8
4.1 Ansätze zur Ermittlung der auftretenden Emissionen bei den einzelnen Vorgängen	8
4.1.1 Umschlagstätigkeiten	8
4.1.2 Materialzwischenlagerung	9
4.1.3 Behandlung von Abfällen (Brechen/Klassieren)	10
4.1.4 Fahrzeugbewegungen Lkw/Radlader/Bagger	11
4.1.5 Staubemissionen durch Verbrennungsmotoren	12
4.2 Ermittlung der Emissionsfaktoren nach VDI 3790	12
4.3 Emissionsverhalten der Anlage	13
4.4 Feinstaubemissionen PM ₁₀ und PM _{2,5}	14
4.5 Lokale Vorbelastung	14
4.5.1 Ermittlung der Emissionsfaktoren der einzelnen Vorgänge	15
4.5.2 Korngrößenverteilung der Feinstaubemissionen	16
4.5.3 Emissionsverhalten der Anlage (Kiessandtagebau)	16
5 Staubimmissionen	16
5.1 Geltende Immissionswerte nach TA-Luft	16
5.2 Beurteilungsgebiet, Rechengebiet, Wahl der Aufpunkte	17
5.3 Kenngrößen der allgemeinen Hintergrundbelastung	18
5.4 Berechnungs- und Prognosemodell	18
5.4.1 Modellparameter	18
5.4.2 Zeitreihenmodellierung	20
5.4.3 Meteorologie im Untersuchungsgebiet	20
5.5 Kenngrößen der anlagenbezogenen Zusatzbelastung	21
5.5.1 Beschreibung der Zusatzbelastung IJZ/IJDZ	21
5.5.2 Beschreibung der Zusatzbelastung ITZ	21
5.6 Kenngrößen der Vorbelastung IJV / IJDV durch den Kiessandtagebau	22
5.7 Kenngrößen der Gesamtbelastung	22
5.8 Beurteilung der Ergebnisse	23
5.8.1 Staubkonzentration (Jahresmittelwert)	23
5.8.2 Staubkonzentration (Überschreitungshäufigkeiten)	24
5.8.3 Staubdeposition	24
6 Staubminderungsmaßnahmen	24
6.1 Allgemeine Maßnahmen zur Staubminderung	24
6.2 Konkrete Staubminderungsmaßnahmen für die untersuchte Anlage	25
7 Statistische Unsicherheit der Prognose	26
Anhang	27

1 Sachverhalt und Gegenstand der Prognose

Die Gemeinde Kottmar beabsichtigt die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes "Nachnutzung Steinbruch Ottenhain". Die Fa. SGO Steingewinnung Ottenhain GmbH (Tochter der OSTEg mbH) beabsichtigt im B-Plangebiet den Betrieb einer Anlage zur zeitweiligen Lagerung und Behandlung nicht gefährlicher Abfälle. Bei den gelagerten und zu behandelnden Stoffen handelt es sich insbesondere um Abfälle, welche auf den von der Firma OSTEg mbH betreuten Baustellen anfallen.

Im Rahmen der Aufstellung des Vorhaben-/Erschließungsplanes „Nachnutzung Steinbruch Ottenhain“ der Gemeinde Kottmar bzw. im Rahmen des immissionschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens nach BImSchG sind für das Vorhaben die durch die Gesamtanlage hervorgerufenen Luftschadstoffimmissionen (Staub) in der Umgebung zu ermitteln.

Dazu sind bestimmte lufthygienische Auswirkungen des Vorhabens zunächst zu quantifizieren. Durch das Zwischenlagern, Umschlagen und Behandeln mineralischer Abfälle sowie den innerbetrieblichen Fahrverkehr wird staubförmiges Material emittiert.

In dieser Prognose werden die durch den Gesamtbetrieb der Anlage in der Umgebung hervorgerufenen staubförmigen Zusatzimmissionen bestimmt. Es wird die Gesamtbelastung über die Kenngrößen der Zusatzbelastung, der lokalen Vorbelastung und der allgemeinen Hintergrundbelastung ermittelt. Gegebenenfalls sind erforderliche Emissionsminderungsmaßnahmen vorzusehen, um die entsprechenden Immissionswerte nach TA Luft einzuhalten.

Die Immissionsprognose wurde anlehnend an die Vorgaben zur Erstellung solcher Prognosen des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [1] erstellt. Die Qualitätssicherung der Immissionsprognose lehnt sich an die VDI-Richtlinie 3783-13.

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Gesetze, Vorschriften und Richtlinien

Die Grundlage für diese Untersuchung bilden nachfolgend aufgeführte Gesetze, Verordnungen, Vorschriften und Richtlinien:

- BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist,
- 4. BImSchV - Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440),
- 39. BImSchV - Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist,
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft vom 24.07.2002 (GMBI. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511),
- SächsBO - Sächsische Bauordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. Mai 2016 (SächsGVBl. S. 186), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Dezember 2018 (SächsGVBl. S. 706) geändert worden ist,
- BauNVO - Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786),
- Richtlinie VDI 3782 Blatt 1, Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle - Gauß'sches Fadenmodell zur Bestimmung von Immissionskenngrößen, August 2009,
- Richtlinie VDI 3782 Blatt 5, Umweltmeteorologie, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Depositionsparameter, April 2006,
- Richtlinie VDI 3783 Blatt 13, Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz, Ausbreitungsberechnung gemäß TA Luft, Januar 2010,
- Richtlinie VDI 3790 Blatt 3: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010,
- Richtlinie VDI 3790 Blatt 4: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände, September 2018,

- Richtlinie VDI 3945 Blatt 3, Umweltmeteorologie - Atmosphärische Ausbreitungsmodelle -Partikelmodell, September 2000.

2.2 Unterlagen und Kartenmaterial

Als Unterlagen liegen vor:

- offene Geodaten Sachsen [2],
- Vorentwurf vorhabenbezogener Bebauungsplan „Nachnutzung Steinbruch Ottenhain“ (Planfassung 05.09.2020),
- Lageplan des Anlagengrundstücks,
- Tischvorlage zum Genehmigungsantrag gemäß § 4 BImSchG (Stand 26.06.2017),
- Fotodokumentation des Vorhabenstandortes und seiner Umgebung.

Zur Vervollständigung der Beurteilungsgrundlagen fand eine Ortsbesichtigung statt. Gleichzeitig wurde die Umgebung einer Besichtigung unterzogen. Mit dem Bauherrn und Planer erfolgten Gespräche zum Betriebsgeschehen sowie zur Nutzung.

2.3 Literatur- und Quellenverzeichnis

Folgende Literaturquellen und sonstige fachbezogene Quellen wurden verwendet:

- [1] Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Immissionsprognosegutachten - Ein Leitfaden für die Erstellung und Bewertung, Dresden, Dezember 2005
- [2] Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN): Datenlizenz Deutschland, Lizenz-ID „dl-de-by-2.0“, www.govdata.de/dl-de/by-2-0
www.geodaten.sachsen.de *Zugriff am 22.07.2020*
- [3] Emissionsfaktoren für Luftverunreinigungen, Forschungsbericht Nr. 77-104-02704 des Umweltbundesamtes, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1980
- [4] Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.): Diffuse Staubemissionen - Ermittlung von Emissionsfaktoren für (Fein)Staub aus Bauschuttrecyclinganlagen einschließlich Nachrechnung nach VDI 3790 Blatt 3, Schriftenreihe des LfULG, Heft 26/2010
- [5] Pieper, H.: Ein Verfahren zur Beurteilung der Staubentwicklung beim Umschlag von Schüttgütern, Teil 1, in: Staub- Reinhaltung der Luft 55 (1995) 25-29, Springer Verlag
- [6] Kahnwald, H.: Vorausberechnung der Staubemissionen von Erzumschlagplätzen, in: Staub- Reinhaltung der Luft 54 (1994) 187-191, Springer Verlag
- [7] Norbert Müller: Emissionen aus nicht gefassten Quellen, Versuch einer Abschätzung zur Relevanz von Staubemissionen bei der Lagerung und Umschlagvorgängen auf Schrottplätzen, Würselen, 2005
- [8] Bayerisches Landesamt für Statistik: Erhebungen der Abfallwirtschaft und Luftreinhaltung, Europäischer Abfallkatalog, Stand 10.05.2017
- [9] Bund-/ Länder Kooperation VKoopUIS: Fachhilfe für BUBE-Online Betriebliche Umweltdatenberichterstattung Emissionsspektren und Emissionsfaktoren für die Berechnung von Emissionen 11. BImSchV, Version 1.5, Stand 12.12.2013
- [10] Deutscher Wetterdienst: Niederschlagsdaten der Station Rosenbach-Bischdorf für die Jahre 2002 bis 2009
- [11] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.): Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttanlagen. Wiesbaden, 2010
- [12] Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.): Verursacher und Tendenzen für PM2,5 in Sachsen, Schriftenreihe, Heft 8/2012

- [13] Umweltbundesamt: Schadstoffbelastung in Deutschland
<http://gis.uba.de/Website/luft/index.html> *Zugriff am 27.07.2020*
- [14] Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie: Luftqualität in Sachsen, Jahresberichte 2011 - 2018
- [15] Ingenieurbüro Janicke im Auftrage des Umweltbundesamtes Berlin: AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x, Überlingen, 02.09.2014
- [16] Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG: WinAUSTAL PROFESSIONAL Version 1.2.1.4, Karlsruhe, 2016
- [17] Bundesamt für Kartographie und Geodäsie: CORINE Land Cover 5 ha (CLC5-2018), Bezugsjahr 2018
- [18] Europäische Kommission, Generaldirektion GFS Gemeinsame Forschungsstelle: Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung, Referenzdokument über die besten verfügbaren Techniken für Emissionen aus der Lagerung, Sevilla, 2005.

3 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

3.1 Standortbeschreibung

Der Anlagenstandort der geplanten Betriebsstätte der SGO Steingewinnung Ottenhain GmbH bzw. der Geltungsbereich des VE-Planes „Nachnutzung Steinbruch Ottenhain“ befindet sich:

- im Freistaat Sachsen,
- im Landkreis Görlitz,
- in der Gemeinde Kottmar, OT Ottenhain
- auf der Gemarkung Oberottenhain,
- auf dem Flurstück 144/a.

Die mittlere Lage der Anlage kann durch folgende Koordinaten (Bezugssystem ETRS89 UTM-Zone 33) beschrieben werden:

- Ostwert: 472860,
- Nordwert: 5654120.

Die Geländehöhe des Vorhabengrundstücks liegt zwischen 370 m und 380 m über NN. Das Gelände steigt dabei von Südwesten nach Nordosten hin an. Durch die vorangegangene Steingewinnung ist das Grundstück wesentlich anthropogen beeinflusst und damit zum Teil eingeteuft. Im Rahmen der Nachnutzung (Verkehrsflächen und Lagerflächen) erfolgt teilweise eine Nivellierung der Fläche.

Das Anlagengrundstück befindet sich außerhalb von Ortslagen in der Nähe der Bundesstraße 178n (Anschlussstelle Obercunnersdorf/Herwigsdorf). Die südliche Begrenzung bildet die Erschließungsstraße für die Anlage selbst und die benachbarte Kiesgewinnung. Die südöstliche Begrenzung bildet die Staatsstraße 143. Nach Osten schließt sich eine landwirtschaftliche Nutzfläche, nach Norden eine forstwirtschaftliche Nutzfläche und nach Westen ein Tagebau (Kiesgewinnung) an.

Die verkehrstechnische Anbindung der Anlage erfolgt über eine Anbindung an die Staatsstraße 143.

In der Abbildung 1 sind das Anlagengrundstück und die Umgebung dargestellt.

3.2 Topografische Struktur des Untersuchungsgebietes

Die großräumige topografische Struktur in der Umgebung des Vorhabengrundstücks wird zum einen durch mehrere Bergkuppen (z.B. Sonneberg) mit einer Höhe von knapp 400 m geprägt. Zum anderen bestimmen die Tallagen des Cunnersdorfer Wassers (bei 325 m über NN in westlicher Richtung vom Vorhaben) das Relief.

3.3 Anlagen- und Nutzungsbeschreibung

Die nach Bundesimmissionsschutzgesetz genehmigungsbedürftige Anlage, zugeordnet nach folgenden Nummern der 4. BImSchV

- 8.12.2 in Verbindung mit
- 8.11.2.4
- 9.11.1

dient der zeitweiligen Lagerung und der Behandlung folgender nicht gefährlicher Stoffe:

- Beton,
- Ziegel,
- Gemische aus Beton, Ziegel, Fliesen und Keramik,
- Boden und Steine,
- Baggergut.

Die Anlage umfasst folgende Betriebseinheiten:

- BE 1 → Annahmebereich (Sichtungsfläche),
- BE 2 → Lager Eingang Bauschutt bis W 1.2,
- BE 3 → Lager Eingang Bodenaushub und Baggergut bis Z 1.2,
- BE 4 → Behandlung Brecher,
- BE 5 → Behandlung Siebanlage,
- BE 6 → Lager Ausgang RC-Material,
- BE 7 → Lager Ausgang Boden.

Für die Lager- und Behandlungstätigkeiten sind folgende Maschinen, Aggregate und Fahrzeuge vorgesehen:

- Lkws unterschiedlichen Typs und Größe für die Anlieferung / den Abtransport des Abfalls bzw. der Stoffe,
- Radlader für den innerbetrieblichen Transport und der Beschickung der Behandlungsanlagen,
- Hydraulikbagger für die Vorzerkleinerung des Abfalls und der Beschickung der Behandlungsanlagen,
- Brecheranlage für die Zerkleinerung des Abfalls,
- Siebanlage für die Klassierung des Abfalls.

Die Verkehrsflächen und Lagerflächen auf dem Betriebsgrundstück sind mit einer wassergebundenen Decke (Splitt, Kies) befestigt.

Die Betriebszeit der Anlage umfasst den Zeitraum werktags von 6-18 Uhr. Dabei wird hauptsächlich Abfall angenommen und abgegeben bzw. umgeschlagen. Behandelt werden die Abfälle in mehreren Kampagnen pro Jahr. Nachts sowie an Sonn- und Feiertagen herrscht Betriebsruhe.

In der Tabelle 1 sind die Stoffmengen (Jahresdurchsatz) der Anlage aufgeführt. Die Lagerung des Materials erfolgt in freien Haufwerken.

Tabelle 1: Übersicht zu den Jahresdurchsatz-, Lager- und Behandlungsmengen der Anlage

Material	Jahres- durchsatz [t/a]	max. Lagermenge [t]	Behandlung (prozentualer Mengenanteil)
Eingangsstoffe			
Beton, Ziegel,	16.000	4.000	100% Brechen und Sieben
Gemische aus Beton, Ziegel, Fliesen, Keramik	6.000	1.500	100% Brechen und Sieben
Boden und Steine, Baggergut	8.000	2.000	100 % Sieben
Summe	30.000	7.500 ¹⁾	
Ausgangsstoffe			
Recyclingmaterial (Beton, Ziegel, Gemische...)	22.000	5.500	---
Boden gesiebt	8.000	2.000	---
Summe	30.000	7.500 ¹⁾	

1) Gesamtlagermenge (Eingangs-/Ausgangslager)

Die Behandlung umfasst das vollständige Brechen und Sieben der mineralischen Bauabfälle sowie das Sieben des Bodens. Gebrochen wird mit einem Backenbrecher (Typ: OM Track GIOVE oder ähnlich). Zum Klassieren wird eine Siebanlagen (Typ: Mobiscreen MS 13 oder ähnlich) eingesetzt. Die tägliche Betriebsdauer aller Behandlungsanlagen beträgt maximal 8 Stunden.

Die mittlere Durchsatzleistung der Behandlungsmaschinen wird in Abhängigkeit vom Material wie folgt angenommen:

- Backenbrecher für Bauschutt: 132 t/h (entspricht ca. 60 % der maximalen Leistung von 220 t/h).
- Siebanlage für Bauschutt: 132 t/h (direkt abhängig von Brecherleistung, da Austragsband des Brechers das Sieb direkt beschickt),
- Siebanlage für Boden/Baggergut: 168 t/h (entspricht ca. 60 % der maximalen Leistung von 280 t/h).

In der Abbildung 2 ist die Anlage mit den vorgesehenen Lager- und Behandlungsflächen dargestellt.

4 Staubemissionen

Folgende relevante Staubemissionsquellen sind auf dem Betriebsgrundstück zu nennen:

- Umschlagstätigkeiten (Abkippen, Umschlagen, Beschicken der Behandlungsmaschinen, Beladen Lkw),
- Zwischenlagerung,
- Behandlung durch Brecher und Siebanlage einschließlich Förderbandabwurf,
- Transportvorgänge mittels Radlader und Lkw auf dem Anlagengelände.

4.1 Ansätze zur Ermittlung der auftretenden Emissionen bei den einzelnen Vorgängen

Im Folgenden werden die gewählten Emissionsansätze der einzelnen Vorgänge näher erläutert. Die sich daraus ergebenden Emissionen sind in der Emissionsdatenbank im Anhang zusammengefasst.

4.1.1 Umschlagstätigkeiten

Staubemissionen ergeben sich durch Materialumschlag- und Verladeprozesse, bei Transportvorgängen sowie bei Zerkleinerungs- und Klassiervorgängen. Diese Prozesse sind von der jeweiligen Prozessführung abhängig. In der Literatur [3-7] sowie in der VDI 3790 sind normierte korrigierte Emissionsfaktoren $q_{\text{norm,korr}}$ je bewegter Menge für die Materialbewegungen (diskontinuierliche Absetzverfahren) angegeben. Diese sind von dem Staubentwicklungspotential, der Materialmenge, der Abwurfhöhe sowie weiteren technischen Randbedingungen abhängig. Aus diesen normierten, korrigierten Emissionsfaktoren lässt sich ein individueller Emissionsfaktor q_{Ab} in Abhängigkeit der Schüttdichte und der Umfeldbedingungen angeben.

Entsprechend der Technologie am Standort kann für Materialumschlags-, Verlade- und Transportvorgänge im Mittel von mehrmaligen Materialtransporten mittels Radlader (Anlieferung, Zwischenlagerung, Beschicken der Behandlungsanlagen und Abtransport) und von einem einmaligen Lkw-Abkippvorgang ausgegangen werden. In der Emissionsdatenbank im Anhang sind die Emissionen bei den relevanten Umschlagfähigkeiten dargestellt.

Bei den diskontinuierlichen Abwurfvorgängen durch einen Lkw und von einer Radladerschaufel wird von folgenden mittleren Abwurfmengen ausgegangen:

- Lkw: 20 t/Abwurf,
- Radlader: 3,5 t/Abwurf.

Um die nach VDI 3790 Blatt 3 normierten Emissionsfaktoren für den Umschlag von Schüttgütern bestimmen zu können, ist zunächst das Staubpotential der Güter zu ermitteln. Hierfür sind folgende Klassen der Staubneigung vorgegeben:

- stark staubend,
- (mittel) staubend,
- schwach staubend,
- Staub nicht wahrnehmbar und
- besonders staubarme Ware.

Das Staubpotential ist stoffabhängig und abhängig vom Feuchtegrad. Der Bauschutt wird meist in einem trockenen Zustand angeliefert. Dieser weist jedoch nur ein schwaches Staubpotential auf, da die Korngrößen des Abfalls meist sehr groß sind und damit abwehbares Material kaum vorhanden ist. Das Baggergut weist hingegen meist einen vergleichsweise hohen Durchfeuchtungsgrad auf.

Für die umgeschlagenen Stoffe werden in Anlehnung an die VDI 3790 Blatt 3 die in Tabelle 2 genannten Einstufungen entsprechend dem Staubpotential des Gutes vorgenommen:

Die Staubentwicklungen bei Aufnahme des Schüttgutes werden zusätzlich berücksichtigt, obwohl sie gegenüber den Staubemissionen bei Abwurfvorgängen gering sind.

Tabelle 2: Angabe zu Schüttdichten und Staubpotentialen der einzelnen Stoffe

Stoff		Staubpotential [VDI 3790]	Mittlere Schüttdichte [8] [VDI 3790] [t/m ³]
Eingangsstoffe	Beton	schwach staubend	1,2
	Ziegel	schwach staubend	1,2
	Gemische aus Beton, Ziegel, Fliesen...	schwach staubend	1,2
	Boden und Steine	schwach staubend	1,4
	Baggergut	Staub nicht wahrnehmbar	1,4
Ausgangsstoffe	Betonrecycling	schwach staubend	1,8
	Ziegelrecycling	schwach staubend	1,8
	Gemische aus Beton, Ziegel, Fliesen... recycelt	schwach staubend	1,8
	Boden/Baggergut gesiebt	schwach staubend	1,4

4.1.2 Materialzwischenlagerung

Die Eingangs- und Ausgangsstoffe werden auf offenen Halden zwischengelagert. Eine Übersicht zu den betrachteten Lagerhalden gibt Tabelle 3. Halden mit gleichen/ähnlichen Stoffen, einem örtlichen Zusammenhang und gleicher Haldenhöhe wurden für die Ausbreitungsberechnung zu einer Emissionsquelle zusammengefasst. Die maximale Höhe der Ein- und Ausgangslager beträgt ca. 5 m.

Tabelle 3: Abmessungen und Größe der Halden

Bezeichnung der Fläche	Material	Länge	Breite	Höhe	Halden- ober- fläche	Halden- art
		[m]	[m]	[m]	[m ²]	
Eingangslager Bauschutt	Betonbruch, Ziegel, Gemische...	60	20	5	1.275	offene Halde
Eingangslager Boden	Boden und Baggergut	40	20	5	482	
Ausgangslager RC-Material	RC-Bauschutt	45	20	5	860	
Ausgangslager Boden	Boden, gesiebt	40	20	5	482	

Die Staubneigung der Stoffe ist aus Tabelle 2 ersichtlich.

Durch Windangriff können die Lagerhalden zu Staubemittenten werden. Es wird ein mittlerer flächenbezogener Staubabtrag q_L je m² Haldenoberfläche in Abhängigkeit des Lagergutes (Korngröße, Schüttwinkel, Schüttdichte, Feuchtegehalt) nach VDI 3790 Blatt 3 berechnet (Berechnung siehe Anhang):

- Beton, Ziegel, Gemische aus Beton,... $q_L = 0,19 \text{ g/m}^2\text{d}$ [VDI 3790 Bl. 3],
- Beton, Ziegel, Gemische aus Beton,... recycelt $q_L = 21,6 \text{ g/m}^2\text{d}$ [VDI 3790 Bl. 3],
- Boden und Baggergut unbehandelt $q_L = 9,88 \text{ g/m}^2\text{d}$ [VDI 3790 Bl. 3],
- Boden und Baggergut gesiebt $q_L = 19,5 \text{ g/m}^2\text{d}$ [VDI 3790 Bl. 3].

Gemäß VDI 3790 Blatt 2 und Blatt 3 kommt es bei Windgeschwindigkeiten von maximal 4 m/s bis 5 m/s (gemessen in 10 m Höhe) praktisch zu keinen Staubabwehungen von den Halden. Nennenswerte Erosion tritt erst bei deutlich höheren Geschwindigkeiten auf. Die für den Standort repräsentative meteorologische Zeitreihe weist an lediglich 3.701 h/a (ca. 42 % der Jahresstunden) Windgeschwindigkeiten von $\geq 4 \text{ m/s}$ auf. Konservativ wird davon ausgegangen, dass die Haldenoberflächen das ganze Jahr über Staub emittieren.

4.1.3 Behandlung von Abfällen (Brechen/Klassieren)

Bei dem Zerkleinerungs- und dem Klassiervorgang von den Eingangsmaterialien durch entsprechende Behandlungsanlagen können Stäube durch folgende Vorgänge emittieren:

- Aufnahme des Materials mit Hilfe eines Radladers,
- Beschicken der Behandlungsmaschinen (Brecher/Sieb) durch einen Radlader,
- Zerkleinerung durch den Brecher,
- Klassieren,
- Abwurf des Materials durch ein Austragsband.
- Umschlagvorgang des behandelten Materials durch einen Radlader (Aufhaldung) auf die Lagerfläche des Ausgangslagers.

Die mittlere Durchsatzleistung der Brecher- und der Siebanlage wird wie folgt angenommen:

- Brecher für Bauschutt: 132 t/h,
- Siebanlage für Bauschutt: 132 t/h,
- Siebanlage für Boden/Baggergut: 168 t/h.

Somit ergibt sich eine Betriebszeit von 167 h/a für das Brechen und Klassieren des Bauschutts und 48 h/a für das Sieben des Bodens/Baggergutes. Bezüglich des Staubentwicklungspotentials wird das zu behandelnde sowie das vom Band abgeworfene, gebrochene bzw. gesiebte Material entsprechend Tabelle 2 eingestuft.

In der Literatur sind Angaben hinsichtlich der Staubemissionen beim Zerkleinern und Klassieren von Material angegeben. Beim Brechen von trockenem Gut wird ein Emissionsfaktor von 25 g/t Gut angesetzt [9]. Beim Sieben von trockenem Gut wird ein Emissionsfaktor von 15 g/t Gut angenommen [9]. In den angegebenen Emissionsfaktoren sind die Staubemissionen durch die Materialaufgabe, den Abwurf sowie die Aufnahme des Recyclinggutes durch einen Radlader bereits enthalten.

Werden die Emissionen nach VDI 3790 bestimmt, wird die Materialaufgabe und der Abwurf separat betrachtet. Die Emissionsfaktoren beim Beschicken des Brechers bzw. Siebes und beim Umschlag mit einem Radlader oder Bagger werden, wie im Punkt 4.2 beschrieben, ermittelt. Bei der Entwicklung der Staubbmissionen wird der kontinuierliche Abwurfvorgang an den Fördereinrichtungen separat betrachtet. Es wird eine Auswurfhöhe auf die Halde am Austragsband von durchschnittlich 2,0 m angenommen. Nach VDI 3790 Blatt 3 ergeben sich für das Brechen und Sieben des Materials Emissionsfaktoren zwischen 115 g/t Gut (Brechen mineralischer Abfälle) und 102 g/t Gut (Sieben Boden).

Für eine konservative Betrachtung wird der Emissionsansatz nach VDI 3790 gewählt.

In der Emissionsdatenbank im Anhang sind die Emissionen durch die Behandlungsvorgänge zusammengestellt.

4.1.4 Fahrzeugbewegungen Lkw/Radlader/Bagger

Durch die Fahrzeugbewegungen auf dem Grundstück können Stäube aufgewirbelt werden. Die Verkehrsflächen auf dem Betriebsgrundstück (Lager- und Behandlungsflächen) sind großteils unbefestigt (Oberfläche mit wassergebundener Decke versehen). Im Zufahrtsbereich der Anlage sind die Verkehrswege mit Baustraßenplatten belegt, welche regelmäßig gereinigt werden. Konservativ wird in der Emissionsbestimmung davon ausgegangen, dass alle Verkehrsflächen unbefestigt sind.

Die Bestimmung der Staubbmissionen durch die Fahrzeugbewegungen wird durch die Berechnungsgleichungen gemäß VDI 3790 Blatt 4 beschrieben.

Fahrzeugbewegungen werden auf dem Grundstück durch Lastkraftwagen sowie durch Radlader hervorgerufen. Das Staubbentwicklungspotential ist von verschiedenen Faktoren abhängig, wie dem Gewicht der Fahrzeuge und der Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 0,3 mm Regenniederschlag sowie weiteren Randfaktoren.

Für das Gebiet sind 160 Regentage pro Kalenderjahr [10] charakteristisch.

Für die Ermittlung der Emissionsfaktoren der Fahrzeugbewegungen werden nicht die jeweiligen Leermassen der Fahrzeuge, sondern die folgenden mittleren Fahrzeugmassen verwendet:

- Lkw : 20,0 t,
- Radlader: 2,5 t.

In der Modellierung werden alle Bereiche erfasst, die durch Lkw, Radlader und Bagger befahren werden. Die Darstellung der modellierten Emissionsquelle ist in Abbildung 2 gekennzeichnet. Die in Tabelle 4 angegebenen Wegstrecken sind als maximal mögliche Streckenlänge aufzufassen.

Tabelle 4: Fahrverkehr auf dem Anlagengelände

Fahrzeug	Zweck der Fahrt	Hin- und Rückweg [m]	Anzahl Fahrten pro Jahr	Fahrleistung pro Jahr [km/a]
Lkw	An-/Abfahrt Eingangslager Bauschutt	130	1.100	143
Lkw	An-/Abfahrt Eingangslager Boden	220	400	88
Lkw	An-/Abfahrt Ausgangslager Bauschutt	160	1.100	176
Radlader	An-/Abfahrt Ausgangslager Boden	240	400	96
Radlader	Transport Bauschutt zur Recyclinganlage	120	6.286	13.551
Radlader	Transport Boden zur Recyclinganlage	190	2.286	27.146
Radlader	Transport RC-Bauschutt in Ausgangslager	310	6.286	35.006
Radlader	Transport RC-Boden in Ausgangslager	300	2.286	42.863

Da das zeitliche Auftreten der Verkehrsströme auf dem Anlagengelände nicht bekannt ist, werden die in der Emissionsdatenbank ermittelten Emissionen über die Betriebszeit von 3.000 h (Betrieb in der Zeit von 6 bis 18 Uhr an 250 Arbeitstagen im Jahr) gemittelt.

4.1.5 Staubemissionen durch Verbrennungsmotoren

Staubpartikelemissionen durch die Verbrennungsmotoren (Diesel) der eingesetzten Aggregate und Maschinen können gegenüber den Staubemissionen durch den Umschlag sowie die Lagerung und Behandlung von staubenden Stoffen vernachlässigt werden. Bei der Inverkehrbringung solcher Maschinen und Aggregate werden Partikelfilter eingesetzt, die die PM_{2,5}- und PM₁₀-Emission der Verbrennungsmotoren praktisch verhindern.

4.2 Ermittlung der Emissionsfaktoren nach VDI 3790

Die Emissionsfaktoren für einen freien Abwurf von Stoffen können nach Berechnungsgleichungen gemäß VDI 3790 Blatt 3 ermittelt werden. Folgende Berechnungsgleichungen werden zugrunde gelegt:

- für kontinuierliche und diskontinuierliche Abwurfvorgänge

$$q_{Ab} = q_{norm,korr} \cdot \rho_s \cdot k_U$$

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

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

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

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

Die Bestimmung der Staubemissionen der Fahrbewegungen wird durch die Berechnungsgleichungen gemäß VDI 3790 Blatt 4 (Gleichungen (1) und (2)) beschrieben:

$$q_{uF} = k_{Kgv} \cdot \left(\frac{s}{12} \right)^a \cdot \left(\frac{W}{2,7} \right)^b \cdot \left(1 - \frac{p}{365} \right) \quad (\text{für unbefestigte Straßen})$$

$$q_{bF} = k_{Kgv} \cdot (sL)^{0,91} \cdot (W \cdot 1,1)^{1,02} \cdot \left(1 - \frac{p}{3 \cdot 365} \right) \quad (\text{für befestigte Straßen})$$

mit:

q_{Ab}	individueller Emissionsfaktor [g/t _{Gut}]
$q_{norm,korr}$	normierter, korrigierter Emissionsfaktor [g/t _{Gut} ·m ³ /t]
ρ_s	Schüttdichte [t/m ³]
k_U	Umweltfaktor (Halde) [-]
q_{norm}	normierter Emissionsfaktor [g/t _{Gut} ·m ³ /t]
k_H	Auswirkungsfaktor [-]
$k_{Gerät}$	empirischer Korrekturfaktor [-]
a	Gewichtungsfaktor [-]
M	Abwurfmenge diskontinuierlicher Verfahren [t/Abwurf]
M	Mengenstrom kontinuierlicher Absatzverfahren [t/h]
H_{frei}	freie Fallhöhe [m]
H_{Rohr}	Höhendifferenz im Rohr/Kanal [m]
k_{Reib}	Faktor zur Berücksichtigung von Neigung und Reibung im Rohr/Kanal [-]
q_T	Emissionsfaktor pro Meter Fahrweg und Fahrzeug [g/(m·Fahrzeug)]
k_{Kgv}	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung [-]
b	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung [-]
c	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung [-]
S	Feinkornanteil < 75 µg des Straßenmaterials [%]
W	Gewicht des Fahrzeuges [t]
p	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 0,3 mm Regenniederschlag [d].

In der Emissionsdatenbank des Anhangs sind die einzelnen Emissionen der staubrelevanten Vorgänge mit den Ausgangsdaten, den normierten korrigierten Emissionsfaktoren sowie den individuellen Emissionsfaktoren und den Emissionen dargestellt. Die Emissionswerte sind über die Betriebsstunden gemittelte Werte.

Folgende Ausgangsdaten werden für die Berechnung der Emissionsfaktoren verwendet:

- diskontinuierliches Abwurfverfahren, Abkippvorgang:
 - Lkw: 20 t/Abkippvorgang,
 - Radlader: 3,5 t/Abkippvorgang,
- kontinuierliches Abwurfverfahren, Austragsband Brecher: 132 t/h,
- kontinuierliches Abwurfverfahren, Austragsband Sieb: 132 t/h für Bauschutt,
- kontinuierliches Abwurfverfahren, Austragsband Sieb: 168 t/h für Boden/Baggergut,
- Höhe der diskontinuierlichen Abwürfe:
 - 1 m bei Lkw,
 - 0,5 m bei Radlader,
- Höhe der kontinuierlichen Abwürfe,
 - 2,0 m bei Bandabwurf,
- kontinuierlicher und diskontinuierlicher Abwurf auf Halde,
- mittlerer Feinkornanteil S bei unbefestigten Fahrwegen: 10 % (Steinbruch Werkstraße),
- Anzahl der Regentage: 160 Tage pro Kalenderjahr [10].

4.3 Emissionsverhalten der Anlage

Bei den betrachteten staubrelevanten Vorgängen ergibt sich aus den einzelnen Emissionsquellen eine Gesamtstaubemission der Anlage von rund 23.200 kg/a. Die Emissionsfaktoren und Staubemissionen der Vorgänge sind in der Emissionsdatenbank im Anhang zusammengestellt.

Die Emissionen der Anlage werden als Volumen- bzw. Flächenquelle auf dem Betriebsgelände angeordnet. Der gesamte Emissionsmassenstrom für die Lagerung, Behandlung und den Umschlag der verschiedenen Stoffe werden auf die ausgewiesenen Betriebsflächen aufgeteilt.

Die Lageparameter der Emissionsquellen sind in Tabelle 5 hinterlegt. Die Anordnung der Emissionsquellen auf dem Anlagengelände ist der Abbildung 2 im Anhang dargestellt.

Tabelle 5: Lageparameter der Emissionsquellen

Emissionsquelle	Standort (Ostwert/Nordwert) linke untere Ecke		Quellhöhe über Grund [m]	Ausdehnung Emissionsquelle [m]	Drehwinkel [°]
EQ 1 - Eingangslager Bauschutt	478250	5654090	0	x: 60 y: 20 z: 5	77
EQ 2 - Eingangslager Boden/Baggergut	478292	5654088	0	x: 40 y: 20 z: 5	77
EQ 3 - Ausgangslager RC-Bauschutt	478254	5654027	0	x: 20 y: 45 z: 5	77
EQ 4 - Ausgangslager Boden, gesiebt	478276	5654019	0	x: 40 y: 20 z: 5	77
EQ 5 - Behandlungsfläche	478231	5654187	0	x: 25 y: 10 z: 2	0
Verkehrsfläche 1 (Transportwege zu den Ein- und Ausgangs- lagern)	478277	5654022	1	x: 130 y: 73 z: 0	77
Verkehrsfläche 2 (Transportwege zwischen Lagerplatz und Be- handlungsfläche)	478227	5654164	1	x: 35 y: 35 z: 0	0

4.4 Feinstaubemissionen PM₁₀ und PM_{2,5}

Die in Tabelle 6 angegebenen Emissionswerte beziehen sich auf den Gesamtstaub als Summe aus Feinstaub und Grobstaub. Für die Ausbreitungsrechnung sind die von der Anlage ausgehenden Staubemissionen in Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Grobstaub zu unterscheiden. Für die Staubemissionen der Umschlag-, Lager- und Behandlungsvorgänge wird der Anteil des Feinstaubes (PM₁₀) am Gesamtstaub mit 25 % [11] angesetzt. Der Anteil der Feinstaubfraktion PM_{2,5} am PM₁₀ wird mit 40 % abgeschätzt.

Die Emissionen, die sich hingegen aus der Aufwirbelung des Fahrverkehrs ergeben sind zu 100 % als Feinstäube anzusehen. Dabei wird gemäß [12] unterstellt, dass der Anteil der PM_{2,5}- Emissionen an den PM₁₀-Emissionen 50 % beträgt.

In der Emissionsdatenbank (Anhang) sind die Emissionen an Gesamtstaub und Feinstaub der Anlage für die einzelnen emissionsrelevanten Vorgänge aufgeschlüsselt.

Tabelle 6: Darstellung der Emissionsmassenströme und Anteil der Feinstaubfraktionen am Gesamtstaub

Emissionsvorgang [-]	Emissionsdauer [h/a]	Emissionswert Gesamtstaub [kg/a]	Anteil Feinstaub PM _{2,5} [-]	Anteil Feinstaub PM ₁₀ - PM _{2,5} [-]
Anlieferung des Materials	3.000	409	0,10	0,15
Brechen und Sieben	167 / 48 ¹⁾	8.637 / 1.206	0,10	0,15
Verladung des Materials für Abtransport	3.000	414	0,10	0,15
Lagerung	8.760	12.037	0,10	0,15
Transportvorgänge	3.000	515	0,50	0,50

1) Behandlung von Bauschutt / Behandlung von Boden

4.5 Lokale Vorbelastung

Als relevante staubemittierende Gewerbeansiedlungen ist der unmittelbar westlich angrenzende Kiessandtagebau der SGO Steingewinnung Ottenhain GmbH zu betrachten. Alle relevanten Informationen zum Betriebsgeschehen des Kiessandtagebaus wurden durch den Betreiber der Anlage zur Verfügung gestellt und sind in Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 6: Beschreibung des Kiessandtagebaus und dessen Nutzung

Anlagenteil/Nutzung	Nutzungsbeschreibung
Betriebszeit	genehmigt: Montag - Freitag, 6 - 22 Uhr, Samstag 6 - 14 Uhr
Abbaukapazität	insgesamt gewinnbares Abbauvolumen: 176.000 m³, mittleres jährliches Abbauvolumen: 40.000 m³/a (ca. 60.000 t/a)
Kiesabbau	- Abbaugeschehen von West nach Ost, nach Bedarf - Abtragen des Oberbodens/Abraums und Zwischenlagerung im Randbereich des Tagebaus → erdfeuchtes Material, keine Staubrelevanz - Kiesgewinnung im Trockenschnitt → erdfeuchtes Material, keine Staubrelevanz - Gewinnungsgerät: Bagger, - Verladen des abgebauten Kieses mit Radlader (Schaufelvolumen 3,5 t) → erdfeuchtes Material, keine Staubrelevanz - 1 Mitarbeiter vor Ort → entweder Bagger oder Radlader im Einsatz, - ca. 20 % des abgebauten Materials wird gesiebt; dazu kommt die mobile Siebanlage zum Einsatz, welche auch beim benachbarten Abfallrecycling genutzt wird
Abtransport und Verkehrsflächen	- zum Abtransport des Kieses werden täglich 12 Fahrten abgeschätzt, - zur Optimierung des Transportverkehrs (möglichst wenig Leerfahrten), sollen die entladenen Lkw aus der Recyclinganlage anschließend im Tagebau mit Kiessand beladen werden, - Fahrwege von/zum sowie innerhalb des Kiessandtagebaues sind mit wassergebundener Decke befestigt → Staubemissionen beim Befahren

4.5.1 Ermittlung der Emissionsfaktoren der einzelnen Vorgänge

Abbautätigkeiten

Beim Abbau des erdfeuchten Kiesel treten ebenfalls keine immissionsrelevanten Staubemissionen auf, da das Material aufgrund seiner Restfeuchte kaum zur Staubbildung neigt und derartige Arbeiten auf der Sohle des Tagebaus durchgeführt werden. Die beim innerbetrieblichen Transport aufwirbelnden Feinstaubanteile werden bei der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Zwischenlagerung

Das beim weiteren Aufschluss des Kiessandtagebaus anfallende Material ist erdfeucht, so dass keine relevanten Abwehungen von den abgebaggerten Haufwerken oder aus frei gelegten Gewinnungsstellen zu erwarten sind. Zudem sind auch mit zunehmender Tiefe des Tagebaus keine relevante Abwehungen aus freigelegten Abbruchfeldern zu erwarten.

Weiterverarbeitung (Klassieranlage)

Bei der Ermittlung der Staubemissionen der Siebanlage wurde der im Punkt 4.1.3 verwendete Ansatz gewählt, da die Behandlungsleistung und -technologie ähnlich ist. Im Bereich der Klassierung des Kiessandtagebaus (siehe Abbildung 3) wird der abgebaute Kies gesiebt und entsprechend der gewünschten Korngröße aufgetrennt. Obwohl es sich um erdfeuchtes Material handelt und beim Umgang mit frisch abgebautem Kies nur geringe Feinstaubemissionen auftreten, wurde in Anlehnung an die VDI 3790 für die Siebanlage (EQ12) ein bestimmter Emissionsmassenstrom Q ermittelt.

Beim Sieben wird in Anlehnung an [9] ein normierter, korrigierter Emissionsfaktor von 15 g/t Gut angenommen, die Schüttdichte des Kiesel beträgt etwa 1,5 t/m³. In dem angegebenen Emissionsfaktor sind die Staubemissionen durch die Materialaufgabe, den Abwurf sowie die Aufnahme des Materials durch einen Radlader bereits enthalten. Der Durchsatz des Siebes wird mit 168 t/h angesetzt. Der Emissionsmassenstrom (PM₁₀) der Siebanlage beträgt somit 3.780 g/h. Es wird davon ausgegangen, dass die Behandlungsmaschine während 72 h/a (9 Tage zu jeweils 8 h) genutzt wird.

Aufgrund des mobilen Einsatzes des Siebes wird als Quellfläche der mittlere Bereich des aufgeschlossenen Tagebaus angenommen. Die Höhe der Emissionsquelle liegt bei ca. 2 m.

verkehrsbedingte Staubemissionen innerhalb des Steinbruches und auf den Zufahrtsstraßen

Durch die Fahrzeugbewegungen im sowie von und zum Kiessandtagebau können Stäube aufgewirbelt werden. Die Bestimmung der Staubemissionen durch die Fahrzeugbewegungen wird auf der Annahme abgestellt, dass alle Verkehrsflächen innerhalb und außerhalb des Steinbruchgeländes unbefestigt sind. Die Bestimmung der Staubemissionen der Fahrbewegungen wird durch die Berechnungsgleichungen gemäß VDI 3790 Blatt 4 (siehe Punkt 4.2) beschrieben.

Die Emissionen, die sich aus der Aufwirbelung des Fahrverkehrs ergeben sind zu 100 % als Feinstäube anzusehen. Dabei wird gemäß [12] unterstellt, dass der Anteil der PM_{2,5}- Emissionen an den PM₁₀-Emissionen 50 % beträgt.

Fahrzeugbewegungen erfolgen auf dem Grundstück vorwiegend durch Lkw sowie durch den Radlader. Der Abtransport des Materials erfolgt mit Lkw.

Das tägliche Fahrzeugaufkommen auf den Zu-, Abfahrts- und Tagebaustraßen ist in Tabelle 7 hinterlegt. Die Einwirkzeit pro Fahrzeug ergibt sich aus der mittleren Geschwindigkeit der Fahrzeuge bezogen auf die zurückgelegte Wegstrecke. Es wird zusätzlich unterstellt, dass die Staubemissionen eine weitere Minute auf dem jeweiligen Streckenabschnitt wirksam sind.

In der Modellierung werden alle Bereiche erfasst, die durch Lkw oder Radlader befahren werden. Die Darstellung der modellierten Emissionsquellen ist in Abbildung 2 gekennzeichnet.

Tabelle 7: Fahrverkehr auf dem Anlagengelände des Kiessandtagebaus und ermittelte Emissionsfaktoren nach VDI 3790 Blatt 4

Fahrzeug	Streckenabschnitt	Wegstrecke [m]	mittlere Geschwindigkeit [m/s]	Anzahl Fahrzeuge [Fzg./h]	Einwirkzeit pro Fzg. [min]	Emissionsfaktor q_T	
						PM10 [g/m·Fzg.]	PM2,5 [g/m·Fzg.]
Lkw, Radlader	EQ V1 Zu-/Ausfahrt Tagebau	118	5,6	1	1,4	0,000154	0,000154
	EQ V2 östliche Fahrstrecke	149	5,6	1	1,4	0,000246	0,000246
	EQ V3 südöstliche Fahrstrecke	69	5,6	1	1,2	0,000095	0,000095
	EQ V4 südwestliche Fahrstrecke	37	5,6	1	1,1	0,000047	0,000047
	EQ V5 nordwestliche Fahrstrecke	80	5,6	1	1,2	0,000113	0,000113
	EQ V6 Radladerverkehr	50	2,8	6	1,3	0,002670	0,002670

1) hierbei wurde die Äquivalenz mit dem Gesamtstaub angenommen [VDI 3790 Blatt 4]

Staubemissionen durch Verbrennungsmotoren

Wie im Punkt 4.1.5 beschrieben, sind Staubemissionen aus Verbrennungsmotoren vernachlässigbar.

4.5.2 Korngrößenverteilung der Feinstaubemissionen

Der Anteil der Feinstaubfraktion $PM_{2,5}$ und PM_{10} wird wie im Punkt 4.4 beschrieben aufgeteilt.

4.5.3 Emissionsverhalten der Anlage (Kiessandtagebau)

Die Parameter der einzelnen Emissionsquellen, welche für die Ausbreitungsrechnung verwendet werden, sind in der Emissionsdatenbank im Anhang zusammengestellt.

5 Staubimmissionen

5.1 Geltende Immissionswerte nach TA-Luft

In der TA Luft sind verschiedene Immissionswerte festgelegt. Der Immissions-Jahreswert ist der Konzentrations- oder Depositionswert eines Stoffes gemittelt über ein Jahr. Der Immissions-Tageswert ist der Konzentrationswert eines Stoffes gemittelt über einen Kalendertag mit der zugehörigen zulässigen Überschreitungshäufigkeit (Anzahl der Tage) während eines Jahres. Für Staubbiederschlag ist in der TA Luft kein Immissions-Tageswert festgelegt. Der Immissions-Stundenwert ist der Konzentrationswert eines Stoffes gemittelt über eine volle Stunde (z.B.: 8 - 9 Uhr) mit der zugehörigen zulässigen Überschreitungshäufigkeit (Anzahl der Stunden) während eines Jahres. Ein Immissions-Stundenwert für Schwebstaub sowie Staubbiederschlag ist in der TA Luft nicht angegeben.

Der Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit durch luftverunreinigende Stoffe bzw. der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder Nachteilen ist sichergestellt, wenn die ermittelte Gesamtbelastung die in den Tabellen 8 und 9 angegebenen Immissionswerte an keinem Beurteilungspunkt überschreitet.

Tabelle 8: Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Schadstoff	Konzentration [µg/m ³]	Mittelungszeitraum	zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr
Schwebstaub (PM ₁₀) (ohne Berücksichtigung der Inhaltsstoffe)	40	Jahr	-
	50	24 Stunden	35
Schwebstaub (PM _{2,5}) (ohne Berücksichtigung der Inhaltsstoffe)	25	Jahr	-

Tabelle 9: Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder Nachteilen

Schadstoff	Konzentration [g/(m ² ·d)]	Mittelungszeitraum
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,35	Jahr

Werden die in den Tabellen 8 und 9 angegebenen Immissionswerte durch die Gesamtbelastung überschritten, so kann nach TA Luft eine Genehmigung der Anlage nicht versagt werden, wenn folgende in der Tabelle 10 aufgezeigten Immissionswerte durch die Kenngrößen der Zusatzbelastung eingehalten werden (sogenannte Irrelevanzgrenze).

Tabelle 10: Immissionswerte als Irrelevanzgrenze für die anlagenbezogene Zusatzbelastung

Schadstoff	Konzentration/ Deposition	Mittelungszeitraum
Schwebstaub (PM ₁₀) (ohne Berücksichtigung der Inhaltsstoffe)	1,2 µg/m ³	Jahr
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,0105 g/(m ² ·d)	Jahr

5.2 Beurteilungsgebiet, Rechengebiet, Wahl der Aufpunkte

Das Beurteilungsgebiet stellt nach Nr. 4.6.2.5 TA Luft die Fläche dar, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem 50-fachen der tatsächlichen Quellhöhe entspricht und in der die Zusatzbelastung im Aufpunkt mehr als 3 von Hundert des Langzeitkonzentrationswertes beträgt. Bei einer Austrittshöhe der Emission von weniger als 20 m über Flur soll der Radius mindestens 1 km betragen.

Das Rechengebiet für die Emissionsquellen ist das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius mindestens 1 km ist. Das Raster zur Berechnung von Konzentration und Deposition wird so gewählt, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können.

Die Konzentration an den Aufpunkten wird 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.

Als nächstliegende schutzbedürftige Gebiete zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz vor erheblichen Nachteilen und Belästigungen werden sechs Monitorpunkte ausgewählt. Es handelt sich dabei um die nächstliegende Wohnbebauung von Kottmar und Herrnhut, an welcher mit einem ständigen Aufenthalt von Personen zu rechnen ist. In Tabelle 11 sind die Aufpunkte der schutzbedürftigen Bereiche zusammengestellt. Die Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Lage der Immissionsorte.

Tabelle 11: schutzbedürftige Gebiete zum Schutz der menschlichen Gesundheit und zum Schutz vor erheblichen Nachteilen und Belästigungen

Monitorpunkt	Bezeichnung	Nutzung	Lage		Aufpunkthöhe über Grund
			Ostwert	Nordwert	
M1	Kottmar, OT Obercunnersdorf, An der Siedlung 1	Wohnen	477267	5653451	1,5
M2	Kottmar, OT Ottenhain, Zum Sonneberg 5	Wohnen	477747	5655119	1,5
M3	Kottmar, OT Ottenhain, Waldstraße 5a	Wohnen	478199	5655005	1,5
M4	Herrnhut, OT Strahwalde, Löbauer Straße 55	Wohnen	479481	5654272	1,5
M5	Herrnhut, OT Strahwalde, Löbauer Straße 57	Wohnen	479358	5654840	1,5
M6	Herrnhut, OT, Friedensthal, Friedensthaler Straße 16	Wohnen	478706	5652961	1,5

5.3 Kenngrößen der allgemeinen Hintergrundbelastung

Die Kenngrößen der Hintergrundbelastung der Staubkonzentration (PM_{10} und $PM_{2,5}$) in der Luft stammen aus den Immissionskarten des Umweltbundesamtes [13]. Für die Staubdeposition ergibt sich gemäß den Berichten zur Luftqualität in Sachsen [14] an Stationen mit ländlichem Hintergrund ein langjähriger Mittelwert von $0,06 \text{ g/m}^2\text{d}$. Die Daten zur Vorbelastung sind in den nachfolgenden Tabellen 12 und 13 zusammengestellt.

Tabelle 12: Kenngrößen der Hintergrundbelastung (Staubkonzentration PM_{10}) für das Untersuchungsgebiet [13]

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Mittelwert
Feinstaubkonzentration (PM_{10}) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	22,5	22,5	22,5	17,5	17,5	22,5	17,5	17,5	17,5	17,5	19,5

Tabelle 13: Kenngrößen der Hintergrundbelastung (Staubkonzentration $PM_{2,5}$) für das Untersuchungsgebiet [13]

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Mittelwert
Feinstaubkonzentration ($PM_{2,5}$) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	13,75	16,75	16,75	13,75	13,75	13,75	11,25	11,25	2,5	11,25	12,5

Für die allgemeine Hintergrundbelastung der Feinstaubkonzentration PM_{10} ergibt sich für das Untersuchungsgebiet ein mittlerer Wert von $19,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Für $PM_{2,5}$ wird ein Mittelwert von $12,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bestimmt. Die allgemeine Hintergrundbelastung für den Staubbiederschlag wird im Mittel mit $0,06 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$.

5.4 Berechnungs- und Prognosemodell

5.4.1 Modellparameter

Die durch den Betrieb der Anlage entstehenden Zusatzbelastungen erfolgen in Form von Staubkonzentrationen (PM_{10}) und Staubbiederschlag. Die Ermittlung der Zusatzbelastungen wird unter Nutzung der Berechnungsgleichungen nach Anhang 3 der TA Luft durchgeführt. Für die Ausbreitungsrechnung wird das Modell AUSTAL2000 [15] verwendet, welches den Anforderungen der TA-Luft (Anhang 3) gerecht wird. Die Ausbreitungsrechnung wird auf der Basis einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung von Ausbreitungssimulationen unter Verwendung eines „Langrangeschen Partikelmodells“ gemäß der Richtlinie VDI 3945-3 durchgeführt. Als Benutzeroberfläche dient dabei das Programm WinAUSTAL2000 [16].

Gemäß der TA Luft, Anhang 3, Kapitel 10 sind Gebäude mit Hilfe eines Windfeldmodells für Gebäudeumströmungen zu berücksichtigen. Sofern die Quellhöhe das 1,7-fache der Gebäudehöhen übersteigt, genügt die Berücksichtigung über die Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe. Bei einer Quellhöhe, die zwischen der 1,2-fachen und 1,7-fachen Gebäudehöhe liegt, sind diese Gebäude mittels eines mesoskaligen Windfeldes zur Gebäudeumströmung zu berücksichtigen sofern sie sich in einem Abstand zur Quelle befinden, der geringer als die 6-fache Quellhöhe ist. Für niedrigere Quellen und höhere Gebäude werden durch die TA Luft keine Vorgehensweisen vorgegeben. Da es sich bei den Emissionsquellen um bodennahe Quellen (≤ 5 m) handelt, ist der Abstand, in dem umliegende Gebäude berücksichtigt werden sollen, entsprechend gering. In einem Umkreis von 30 m um die Emissionsquellen sind keine Gebäude zu berücksichtigen.

Orografische Einflüsse sollen gemäß der TA Luft, Anhang 3, Kapitel 11 mit Hilfe eines mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden, sofern Steigungen zwischen 0,05 und 0,2 vorhanden sind und innerhalb des Rechengebietes die Höhendifferenz zum Emissionsort das 0,7-fache der Quellhöhe übersteigt. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem 2-fachen der Quellhöhe entspricht. Orografische Einflüsse werden im Sinne einer konservativen Betrachtung nicht berücksichtigt, da sich Unebenheiten des Geländes hemmend auf die freie Ausbreitung der Luftschadstoffe auswirken. Die berechneten Immissionswerte an den Immissionsorten sind demzufolge höher als in der Realität zu erwarten. Zudem ist durch das Vordringen des Kiessandtebaus mit einer sich stetig verändernden Geländestruktur zu rechnen.

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben (TA Luft, Anhang 3, Kapitel 5). Sie ist das Maß für die Turbulenz des Strömungsfeldes. Die Rauigkeitslänge gibt die Höhe über dem Erdboden an, in der die mittlere Windgeschwindigkeit den Wert Null annimmt. Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um die Quelle festgelegt, dessen Radius dem 10-fachen der Quellhöhe entspricht. Bei Quellhöhen unter 20 m wird ein Radius von 200 m empfohlen.

Das Gebiet in einem Radius von 200 m um die Anlage setzt sich gemäß CORINE-Kataster [17] aus Flächenstücken unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| - Nadelwälder (24 %): | $z_0 = 1,0$ m, |
| - nicht bewässertes Ackerland (65 %): | $z_0 = 0,05$ m, |
| - Wiesen und Weiden (12 %): | $z_0 = 0,02$ m. |

Es ergibt sich eine mittlere Rauigkeitslänge von 0,27 m. Dieser Wert ist auf den nächsten Tabellenwert (TA Luft Anhang 3 Tabelle 14) zu runden. Als mittlerer Wert für die Bodenrauigkeit z_0 des Beurteilungsgebietes wird ein Wert von 0,2 m verwendet.

Die Anemometerhöhe wird nicht über die Konfigurationsdatei vorgegeben, sondern von AUSTAL2000 aus der verwendeten AKTerm entnommen. Diese enthält für alle Rauigkeitslängen, die in der TA Luft angegeben sind, eine zugehörige Anemometerhöhe. Somit ist eine entsprechende Anpassung der Windverhältnisse an die Rauigkeitsklasse des Standortes möglich. Für das Rechengebiet wird von AUSTAL2000 eine Anemometerhöhe von 13,9 m verwendet.

Die Verdrängungshöhe ist gemäß Punkt 8.6 Anhang 3 der TA Luft als das 6-fache der Rauigkeitslänge anzusetzen. Sie gibt an, wie weit die theoretischen meteorologischen Profile auf Grund von Bewuchs und Bebauung in der Vertikalen zu verschieben sind. Ist eine dichte Bebauung vorhanden, so ist die Verdrängungshöhe das 0,8-fache der mittleren Bebauungshöhe. Aufgrund der Charakteristik der Bebauung im Rechengebiet wird die Verdrängungshöhe als das 6-fache der Rauigkeitslänge angesetzt.

Bei der Ausbreitungsrechnung für Stäube sind trockene Deposition und Sedimentation zu berücksichtigen. Die Berechnung erfolgt für bestimmte Größenklassen der Korngrößenverteilung. Die Ausbreitungsrechnung für eine Korngrößenklasse wird mit dem Emissionsmassenstrom der betreffenden Korngrößenklasse durchgeführt. Für die Berechnung der Deposition des gesamten Staubes sind die Depositionswerte der Korngrößenklassen zu addieren. Die Einzelwerte der Konzentration für PM_{10} (PM_{10} sind Partikel, die einen größenselektierten Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von $10 \mu g$ eine Abscheidewirksamkeit von 50 % aufweist) bestehen aus der Summe der Einzelwerte der Konzentration der Korngrößenklassen 1 und 2.

Die Ausbreitungsrechnung wird mit den Emissionsmassenströmen der Korngrößenklassen 1 bis 4 gemäß Anhang 3 der TA Luft durchgeführt. Der Feinstaubanteil der Staubemissionen der Anlage kann hinreichend abgeschätzt (siehe Punkte 4.4) und den Korngrößenklassen 1 und 2 zugeordnet werden. Der restliche Staubanteil wird auf die Korngrößenklassen 3 und 4 gleichmäßig aufgeteilt.

5.4.2 Zeitreihenmodellierung

Die Berechnung der Immissionskenngrößen erfolgt über eine stundenbezogene Zuordnung der Emissionsdaten auf ein Kalenderjahr. Dabei wird wie folgt vorgegangen:

- Emissionen der freien Lagerung erfolgen während des gesamten Jahres,
- Emissionen der Behandlungsmaschinen erfolgen kontinuierlich während der Betriebszeit (250 d/a, 6-18 Uhr, 167 h/a Behandlung von Bauschutt, 48 h/a Behandlung von Boden/Baggergut; Kiessandtagebau: 6-18 Uhr, 72 h/a; Auswertung der AKTerm-Datei und stundengenaue Zuordnung der Emissionswerte),
- die verkehrsbedingten Emissionen der Fahrwege treten kontinuierlich während der Betriebszeit auf (250 d/a, 6-18 Uhr) und parallel zu den Behandlungsvorgängen.

5.4.3 Meteorologie im Untersuchungsgebiet

Für die Ausbreitungsrechnung werden Daten vom Deutschen Wetterdienst verwendet. Es handelt sich um eine Ausbreitungsklassenzeitreihe (AKTerm) der Station Görlitz für den Zeitraum 01.01.2001 bis 31.12.2001, die stündliche Werte der Windrichtung, der Windgeschwindigkeit und der Ausbreitungsklasse nach Klug/Manier enthält.

Die Anemometerposition wurde an den folgenden Koordinaten festgelegt:

- Ostwert: 478655,
- Nordwert: 5654535.

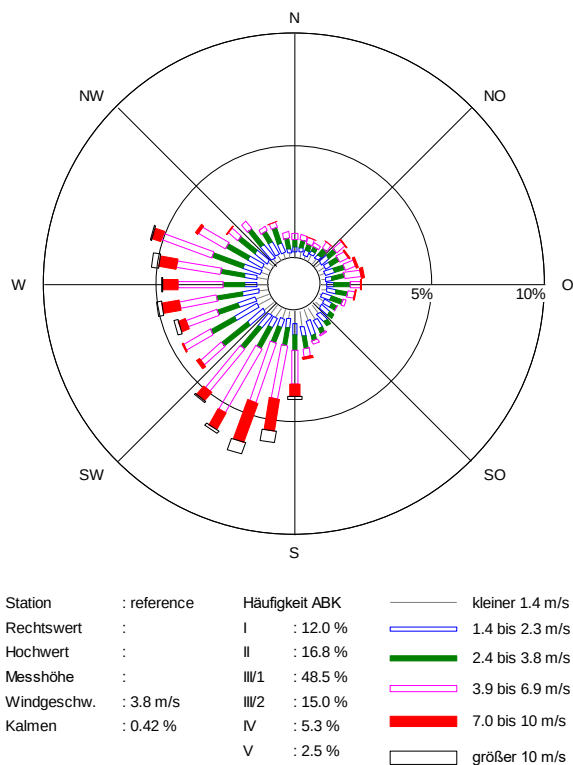


Diagramm 1: Darstellung der Häufigkeitsverteilung der Windrichtung am Standort Görlitz für das Jahr 2001

5.5 Kenngrößen der anlagenbezogenen Zusatzbelastung

Im Folgenden werden die

- Immissions-Jahres-Zusatzbelastung der Staubkonzentrationen IJZ,
- Immissions-Jahres-Zusatzbelastung der Staubdeposition IJDZ und
- Immissions-Tages-Zusatzbelastung der Staubkonzentration ITZ

für die einzelnen Aufpunkte zusammengestellt und ausgewertet. Diese ergeben sich unter Berücksichtigung und Einhaltung der in Punkt 6 angegebenen Staubminderungsmaßnahmen.

5.5.1 Beschreibung der Zusatzbelastung IJZ/IJDZ

Die grafische Darstellung für die Zusatzbelastung der Staubkonzentrationen und des Staubbiederschla- ges erfolgt in den Abbildungen 4 bis 6. Durch die farbliche Kennzeichnung der Flächen werden be- stimmte Wertebereiche der Kenngröße hervorgehoben. Der Anhang enthält die Konfigurationsdatei und die Protokolldatei der AUSTAL2000-Berechnung.

Die Tabelle 15 weist die Kenngrößen der Zusatzbelastung als Konzentrations- und Depositionswerte für die ausgewählten Monitorpunkte aus.

Tabelle 14: Kenngrößen der Zusatzbelastung IJZ/IJDZ für die ausgewählten Monitorpunkte

Monitor- punkt	Bezeichnung	Staubkonzentration		Staubbiederschlag [g/(m ² ·d)]
		PM ₁₀ [µg/m ³]	PM _{2,5} [µg/m ³]	
M1	Kottmar, OT Obercunnersdorf, An der Siedlung 1	0,10	0,04	0,0001
M2	Kottmar, OT Ottenhain, Zum Sonneberg 5	0,20	0,08	0,0001
M3	Kottmar, OT Ottenhain, Waldstraße 5a	0,30	0,12	0,0005
M4	Herrnhut, OT Strahwalde, Löbauer Straße 55	0,20	0,08	0,0004
M5	Herrnhut, OT Strahwalde, Löbauer Straße 57	0,20	0,08	0,0003
M6	Herrnhut, OT, Friedensthal, Friedensthaler Straße 16	0,10	0,04	0,0002

grün hinterlegt... Irrelevanzgrenze nach TA Luft eingehalten

Da Austal2000 die Konzentrationswerte für Stäube (PM₁₀) automatisch als Summe der Korngrößenklas- sen 1 und 2 berechnet und ausgibt, sind für die Feinstäube der Fraktion PM_{2,5} in der Protokolldatei keine Ergebnisse hinterlegt. Da keine Informationen zur Korngrößenverteilung der Staubemissionen vorlie- gen, wird das PM_{2,5}/PM₁₀-Verhältnis entsprechend den Annahmen zur Emission der Umschlag-, Lager- und Behandlungsvorgänge (s. Tabelle 6) angesetzt. Der Anteil der Feinstaubfraktion PM_{2,5} am PM₁₀ wird mit 40% abgeschätzt.

5.5.2 Beschreibung der Zusatzbelastung ITZ

Um Aussagen zur Einhaltung der Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes treffen zu können, wird die Zeitreihendatei „pm-zbpz.dmn“ ausgewertet. In der Datei sind für jeden Monitorpunkt und jede Stunde des Rechenzeitraumes die Staubkonzentrationen hinterlegt. Für die Ermittlung der Überschrei- tungstage werden die Stundenwerte zu Tagesmitteln aggregiert und die Anzahl der Tage mit einer Zu- satzbelastung größer 50 µg/m³ ausgezählt. Die Ergebnisse der Auswertung sind in Tabelle 15 aufge- führt.

Tabelle 16: Kenngrößen der Zusatzbelastung Anzahl der Überschreitungstage für ausgewählte Monitorpunkte

Monitorpunkt	Bezeichnung	höchstes Tagesmittel PM ₁₀ [µg/m³]	36. höchste Tagesmittel PM ₁₀ [µg/m³]	Anzahl der Überschreitungstage
M1	Kottmar, OT Obercunnersdorf, An der Siedlung 1	2,5	0,3	---
M2	Kottmar, OT Ottenhain, Zum Sonneberg 5	6,1	0,5	---
M3	Kottmar, OT Ottenhain, Waldstraße 5a	12,1	0,8	---
M4	Herrnhut, OT Strahwalde, Löbauer Straße 55	4,0	0,5	---
M5	Herrnhut, OT Strahwalde, Löbauer Straße 57	5,7	0,7	---
M6	Herrnhut, OT, Friedensthal, Friedensthaler Straße 16	8,0	0,2	---

5.6 Kenngrößen der Vorbelastung IJV / IJDV durch den Kiessandtagebau

Die grafische Darstellung für die Vorbelastung der Staubkonzentrationen und des Staubbiederschlages erfolgt in den Abbildungen 7 bis 9. Durch die farbliche Kennzeichnung der Flächen werden bestimmte Wertebereiche der Kenngröße hervorgehoben. Der Anhang enthält die Konfigurationsdatei und die Protokolldatei der AUSTAL2000-Berechnung.

Die Tabelle 17 weist die Kenngrößen der Vorbelastung als Konzentrations- (IJV) und Depositionswerte (IJDV) für die ausgewählten Monitorpunkte aus.

Tabelle 17: Kenngrößen der Vorbelastung IJV/IJDV für die ausgewählten Monitorpunkte

Monitorpunkt	Bezeichnung	Staubkonzentration		Staubbiederschlag [g/(m²·d)]
		PM ₁₀ [µg/m³]	PM _{2,5} [µg/m³]	
M1	Kottmar, OT Obercunnersdorf, An der Siedlung 1	0,0	0,0	0,0
M2	Kottmar, OT Ottenhain, Zum Sonneberg 5	0,0	0,0	0,0
M3	Kottmar, OT Ottenhain, Waldstraße 5a	0,0	0,0	0,0
M4	Herrnhut, OT Strahwalde, Löbauer Straße 55	0,0	0,0	0,0
M5	Herrnhut, OT Strahwalde, Löbauer Straße 57	0,0	0,0	0,0
M6	Herrnhut, OT, Friedensthal, Friedensthaler Straße 16	0,0	0,0	0,0

grün hinterlegt... Irrelevanzgrenze nach TA Luft eingehalten

An den betrachteten Monitorpunkten ergeben sich keine relevanten Vorbelastungen durch die Feinstaubkonzentration oder den Staubbiederschlag.

5.7 Kenngrößen der Gesamtbelastung

Die Kenngrößen der Immissions-Gesamtbelastung werden für die Jahresmittel der Staubkonzentration (IJG) und der Staubbiedosition (IJDG) sowie für das Tagesmittel der Staubkonzentration (ITG) bestimmt. Die Ermittlung erfolgt durch Addition:

- der Zusatzbelastung durch die Anlage (aus Punkt 5.5) und
 - der Vorbelastung durch den Kiessandtagebau (aus Punkt 5.6) und
 - der mittleren allgemeinen Hintergrundbelastung (aus Punkt 5.3)
- an den betrachteten Monitorpunkten.

Die Gesamtbelastung IJG und IJDG an den Monitorpunkten wird in Tabelle 18 zusammengestellt. Tabelle 19 weist die Gesamtbelastung auf Tagesniveau für die ausgewählten Monitorpunkte aus. Es ist in Anlehnung an Tabelle 16 die Anzahl der Überschreitungstage im Jahr dargestellt.

Tabelle 18: Kenngrößen der Gesamtbelastung IJG/IJDG für ausgewählte Monitorpunkte

Monitor- punkt	Bezeichnung	Staubkonzentration		Staubniederschlag [g/(m ² ·d)]
		PM ₁₀ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]	
M1	Kottmar, OT Obercunnersdorf, An der Siedlung 1	19,6	12,5	0,06
M2	Kottmar, OT Ottenhain, Zum Sonneberg 5	19,7	12,6	0,06
M3	Kottmar, OT Ottenhain, Waldstraße 5a	19,8	12,6	0,06
M4	Herrnhut, OT Strahwalde, Löbauer Straße 55	19,7	12,6	0,06
M5	Herrnhut, OT Strahwalde, Löbauer Straße 57	19,7	12,6	0,06
M6	Herrnhut, OT, Friedensthal, Friedensthaler Straße 16	19,6	12,5	0,06

grün hinterlegt... Immissionswert nach TA Luft bzw. 39. BImSchV eingehalten

Tabelle 19: Kenngrößen der Gesamtbelastung ITG für ausgewählte Monitorpunkte

Monitor- punkt	Bezeichnung	höchstes Tagesmittel PM ₁₀ [µg/m ³]	36. höchstes Tagesmittel PM ₁₀ [µg/m ³]	Anzahl der Über- schrei- tungstage
M1	Kottmar, OT Obercunnersdorf, An der Siedlung 1	2,6	0,3	---
M2	Kottmar, OT Ottenhain, Zum Sonneberg 5	6,5	0,5	---
M3	Kottmar, OT Ottenhain, Waldstraße 5a	12,4	0,8	---
M4	Herrnhut, OT Strahwalde, Löbauer Straße 55	4,0	0,5	---
M5	Herrnhut, OT Strahwalde, Löbauer Straße 57	5,7	0,7	---
M6	Herrnhut, OT, Friedensthal, Friedensthaler Straße 16	8,0	0,2	---

5.8 Beurteilung der Ergebnisse

Voraussetzung für die ausgewiesenen Ergebnisse ist die Einhaltung und Berücksichtigung der in Punkt 6 genannten Staubminderungsmaßnahmen.

5.8.1 Staubkonzentration (Jahresmittelwert)

Die Gesamtbelastung der Staubkonzentration der Anlage, ausgewiesen als PM₁₀, liegt an allen Monitorpunkten unterhalb der geltenden Immissionswerte. Der Großteil der Staubimmissionen wird durch die mittlere allgemeine Hintergrundbelastung bestimmt, welche den Immissionswert bereits zu fast 49 % ausschöpft. Hohe Konzentrationswerte ergeben sich nur direkt im Anlagenbereich und in der unmittelbaren Anlagenumgebung.

Die Irrelevanzgrenze für die PM₁₀-Staubkonzentration wird aufgrund der bodennahen Emissionen in der ungünstigsten Windrichtungslage in einem Abstand von ca. 400 m zum Rand des Betriebsgeländes unterschritten. Es ist davon auszugehen, dass ab diesem Abstand die Gesamtbelastung der Staubkonzentration als Jahresmittelwert durch die betrachtete Anlage nicht mehr relevant beeinflusst wird.

Der Immissionswert der PM_{2,5}-Konzentration von 25 µg/m³ wird sowohl durch die Zusatz- als auch durch die Gesamtbelastung an allen Monitorpunkten eingehalten.

Die Immissionssituation der Staubkonzentration (PM₁₀) ist für die Zusatzbelastung in der Abbildung 4 und für die Gesamtbelastung in der Abbildung 8 dargestellt.

5.8.2 Staubkonzentration (Überschreitungshäufigkeiten)

Der Jahresmittelwert wird u.a. durch den Immissionsanteil der nur zeitweilig betriebenen Behandlungsanlagen bestimmt. Temporär treten damit höhere Staubbelastrungen durch die Behandlungsanlagen auf. Die Behandlungsvorgänge können als Stoßbelastung gewertet werden. Nach TA Luft dürfen die Immissionswerte für Schwebstaub (PM₁₀) die Tagesmittelwerte von 50 µg/m³ an 35 Tagen im Jahr überschreiten.

Der höchste Tagesmittelwert der Zusatzbelastung und der Gesamtbelastung unterschreitet an allen Monitorpunkten den Immissionswert von 50 µg/m³.

5.8.3 Staubdeposition

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Staubbiederschlag als Jahresmittelwert ergeben, dass an allen Monitorpunkten durch die Zusatzbelastung die Irrelevanzgrenze von 0,0105 g/(m²·d) unterschritten wird.

Die Gesamtbelastung hält an allen Aufpunkten den Immissionswert von 0,35 g/(m²·d) für Staubbiederschlag ein.

Die Irrelevanzgrenze wird aufgrund der bodennahen Emissionen in einem Umkreis von bis zu 260 m zur Anlagengrenze überschritten. Es ist davon auszugehen, dass ab diesem Abstand die Gesamtbelastung der Staubdeposition als Jahresmittelwert durch die geplante Nutzung nicht mehr relevant beeinflusst wird.

Die Zusatzbelastung der Staubdeposition hält den Immissionsgrenzwert auf den angrenzenden Flächen außerhalb der geplanten Betriebsstätte ein. Die höchsten Immissionszusatzbelastungen durch Staubbiederschlag werden innerhalb des Anlagengeländes selbst erreicht

Die Zusatzbelastung und die Gesamtbelastung der Staubdeposition sind in den Abbildungen 5 und 9 dargestellt.

6 Staubminderungsmaßnahmen

6.1 Allgemeine Maßnahmen zur Staubminderung

Für den Transport und den Umschlag von Feststoffen sind die allgemeinen Maßnahmen und Techniken zur Verhinderung und Begrenzung von Staubemissionen in der Tabelle 20 aufgeführt. Die Tabelle 21 zeigt die allgemein gültigen Maßnahmen und Techniken zur Verringerung von Staubemissionen aus der Lagerung von Feststoffen.

Tabelle 20: Allgemeine und auf die Anlage zutreffende Maßnahmen und Techniken zur Verringerung von Staubemissionen aus dem Transport und Umschlag von Feststoffen [18]

Maßnahmen und Techniken zur Verringerung von Staubemissionen aus dem Transport und Umschlag von Feststoffen		
Primär	Organisatorisch	Wetterbedingungen
		- Maßnahmen beim Einsatz eines Radbaggers/Radladers: • Verringerung der Fallhöhe beim Abwurf des Materials • vollständiges Schließen des Greifers/der Schalen nach der Materialaufnahme • ausreichend langes Verweilen des Greifers in den Trichtern nach dem Abwurf • Einstellen des Umschlagbetriebs bei starkem Wind
Primär	Organisatorisch	Maßnahmen beim Einsatz eines Bandförderers (nach der Behandlung):
		• angemessene Geschwindigkeit des Förderers • Vermeidung der Bandbelastung bis zu den Rändern
		Maßnahmen beim Einsatz eines mechanischen Schaufelladers:
		• Verringerung der Fallhöhe beim Abwurf des Materials (1 m)
		Gestaltung und Betrieb von Lagerplätzen
	Technisch	• Verringerung von Transportwegen • Anpassung der Fahrzeuggeschwindigkeiten • befestigte Straßenoberflächen • Verringerung von Windangriffsflächen
		Optimierte Greifer
		Förderband ohne Stützrollen
		- Primäre Maßnahmen an konventionellen Förderbändern • Minimierung der Austrittsgeschwindigkeit • Minimierung der freien Fallhöhen (1 m)

Tabelle 21: Allgemeine und auf die Anlage zutreffende Maßnahmen und Techniken zur Verringerung von Staubemissionen aus der Lagerung von Feststoffen [18]

Maßnahmen und Techniken zur Verringerung von Staubemissionen aus der Lagerung von Feststoffen		
Primär	Organisatorisch	• Überwachung
		• Instandhaltung (von Vermeidungs-/Minderungstechniken)
		• Verringerung von Windangriffsflächen
	Baulich	• Windschutzwälle, -zäune und/oder -pflanzungen

6.2 Konkrete Staubminderungsmaßnahmen für die untersuchte Anlage

Aus der Bestimmung der Emissionskenngrößen ist zu erkennen, dass der größte Anteil der Staubemissionen von den Behandlungsanlagen und der Zwischenlagerung auf dem Betriebsgrundstück ausgehen.

Die verfahrens- und materialbedingten Staubentwicklungen bei der mechanischen Behandlung (Brechen, Klassieren) sollten bei entsprechender Witterung (z.B. starker Wind) oder sehr trockenem Material durch Wasserbedüsung auf ein unvermeidbares Maß gemindert werden. Solch eine Wasserbedüsung wurde im Rahmen der Ausbreitungsberechnung nicht explizit berücksichtigt. Es wird stets von einem schwach staubenden Gute ausgegangen.

Des Weiteren sollte auf eine minimale Fallhöhe beim Abwurf auf Halde bzw. beim Umschlagen und Verladen des Materials geachtet werden.

Die mit Baustraßenplatten befestigten Verkehrsflächen sollten regelmäßig gereinigt und sauber gehalten werden.

7 Statistische Unsicherheit der Prognose

Es handelt sich bei der Staubimmissionsprognose um eine pessimistische Prognose. Bei der Bestimmung der Emissionswerte wurden maximale bzw. pessimistische Daten verwendet. Beispielsweise wurde unterstellt, dass sämtliche mineralische Baustoffe auch als grobe Eingangsfraktion ein relativ hohes Staubpotential aufweisen und es bei der Lagerung zu einem kontinuierlichen Staubabtrag von den Lagerhalden kommt.

Das Partikelmodell der TA Luft wurde mit dem Programm AUSTAL2000 umgesetzt. Durch die niedrigen Quellenhöhen (< 10 m) sind die ausgewiesenen Nahwerte (Immissionen) in AUSTAL2000 - also im Bereich der Quelle auf dem Anlagengrundstück selbst - nur als Orientierung zu verwenden.

Die prognostizierten Ergebnisse besitzen auf Grund der statistischen Natur des in der Richtlinie VDI 3945, Blatt 3 angegebenen Verfahrens eine statistische Unsicherheit. Die modellbedingte statistische Unsicherheit, berechnet als modellbedingte Streuung des berechneten Wertes, sollte bei der Ermittlung des Jahres-Immissionskennwertes 3 % des Immissionswertes nicht überschreiten. Für die Ermittlung des Tages-Immissionskennwertes soll die statistische Unsicherheit 30 % des Immissionswertes nicht überschreiten.

Damit darf die statistische Unsicherheit die folgenden Werte nicht überschreiten:

- Staubkonzentration PM₁₀, Jahresmittelwert: 1,20 µg/m³,
- Staubkonzentration PM₁₀, Tagesmittelwert: 15,00 µg/m³,
- Staubdeposition, Jahresmittelwert: 0,0105 g/(m²*d).

Die in den Protokolldateien angegebenen statistischen Unsicherheiten (in Prozent) spiegeln den prozentualen Anteil an der Immissions-Kenngröße, jedoch nicht am Immissionswert wider. Die als Ergebnisse ausgegebenen Werte berücksichtigen bereits eine Beaufschlagung der Berechnungsergebnisse der Ausbreitungsrechnung mit der statistischen Unsicherheit.

An den betrachteten Monitorpunkten erreicht die statistische Unsicherheit die folgenden Absolutwerte:

- Staubkonzentration PM₁₀, Jahresmittelwert: 0,00 µg/m³,
- Staubkonzentration PM₁₀, Tagesmittelwert: 1,3 µg/m³,
- Staubdeposition, Jahresmittelwert: 0,00002 g/(m²*d).

Damit sind die Anforderungen an die statistische Unsicherheit der Prognose nach Nr. 9 Anhang 3 TA Luft erfüllt. Die gewählte Qualitätsstufe 0 ist demzufolge ausreichend.

Anhang

EMISSIONSDATENBANK

Emissionsdatenbank - Berechnung der Staubemissionen jedes Betriebsvorganges der Recyclinganlage	Seite 28-31
Emissionsdatenbank - Emissionsmassenströme der einzelnen Emissionsquellen der Recyclinganlage	Seite 31
Emissionsdatenbank - Berechnung der Staubemissionen jedes relevanten Betriebsvorganges des Kiessandtagebaus	Seite 32

ABBILDUNGEN

Abbildung 1	Lageplan - Darstellung des Untersuchungsgebietes und der Monitorpunkte	Seite 33
Abbildung 2	Emissionsquellenplan Recyclinganlage	Seite 34
Abbildung 3	Emissionsquellenplan Kiessandtagebau	Seite 35
Abbildung 4	Zusatzbelastung (IJZ) der Staubkonzentration PM ₁₀	Seite 36
Abbildung 5	Zusatzbelastung (IJDZ) der Staubdeposition	Seite 37
Abbildung 6	Vorbelastung (IJV) der Staubkonzentration PM ₁₀	Seite 38
Abbildung 7	Vorbelastung (IJDV) der Staubdeposition	Seite 39
Abbildung 8	Gesamtbelastung (IJG) der Staubkonzentration PM ₁₀	Seite 40
Abbildung 9	Gesamtbelastung (IJG) der Staubdeposition	Seite 41

DOKUMENTATION DER AUSBREITUNGSRECHNUNG

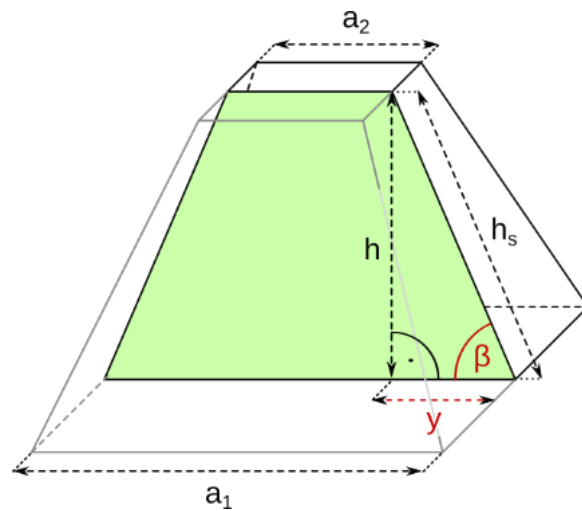
Konfigurationsdatei Zusatzbelastung	Seite 42
Konfigurationsdatei Vorbelastung	Seite 43
Protokolldatei Zusatzbelastung	Seite 44-45
Protokolldatei Vorbelastung	Seite 46-47

EMISSIONSDATENBANK - Staubemissionen der Recyclinganlage

Emissionsberechnung - Lagerung

EQ	Bezeichnung der Halde	Material	Betriebs- stunden [h/a]	Haldenhöhe [m]	A _U		A _O		emissionsrelevante Oberfläche [m²]	Bemerkung	staubmindernde Maßnahme
					a1	b1	a2	b2			
					[m]	[°]	[m]	[m]			
1	Eingangslager Bauschutt	Betonbruch, Zie- gel, Gemische...	8.760	5	60	20	40	15	1.275	offene Halde	keine
2	Eingangslager Boden	Boden/Baggergut		5	40	20	13	6,5	482	offene Halde	keine
3	Ausgangslager RC-Bauschutt	RC-Bauschutt		5	45	20	30	11	860	offene Halde	keine
4	Ausgangslager Boden, gesiebt	Boden, gesiebt		5	40	20	13	6,5	482	offene Halde	keine

Annahme: Halde als Pyramidenstumpf



Flächeninhalt einer Haldenseite

$$A = 1/2 \cdot h \cdot (a_1 + a_2)$$

Verteilung der Windgeschwindigkeitsklassen der Station Görlitz

Windgeschwindigkeits- klasse m/s	Windgeschwindigkeits- klassenmitte m/s	prozentualer Anteil %
0 - < 2	1	24,3
2 - < 4	3	33,5
4 - < 6	4	24,5
6 - < 8	7	10,9
8 - < 10	9	4,6
10 - < 12	11	1,7
12 - < 14	13	0,4
14 - < 16	15	0,1

mittlerer flächenbezogener Staubabtrag q_L je m² Haldenoberfläche nach VDI 3790 Bl. 3

Lagername		d ₅₀ mm	k _f -	ρ _k g/cm³	α °	q _L [g/m²h]	q _L [g/m²d]
Eingangslager Bauschutt	Betonbruch, Ziegel, Gemi- sche...	15	1	1,2	35	0,008	0,19
Eingangslager Boden	Boden/Baggergut	5	1	1,4	35	0,412	9,88
Ausgangslager RC-Bauschutt	RC-Bauschutt	3	1	1,8	35	0,901	21,62
Ausgangslager Boden, gesiebt	Boden, gesiebt	4	1	1,4	35	0,811	19,47

Emissionsberechnung - Lagerung

EQ	Lagerung	Material	Staubpotential	emissions- relevante OF	Betriebs- stunden	q _L	E	E	Staub mindernde Maßnahmen
				[m²]					
1	Eingangslager Bauschutt	Betonbruch, Ziegel, Gemische...	schwach staubend	1.275	8.760	0,19	86,6	0,003	keine
2	Eingangslager Boden	Boden/Baggergut	schwach staubend	482	8.760	9,88	1.738	0,055	keine
3	Ausgangslager RC-Bauschutt	RC-Bauschutt	schwach staubend	860	8.760	21,62	6.788	0,215	keine
4	Ausgangslager Boden, gesiebt	Boden, gesiebt	schwach staubend	482	8.760	19,47	3.425	0,109	keine

EMISSIONSDATENBANK - Staubemissionen der Recyclinganlage

Emissionsberechnung - Anlieferung

Bezeichnung des Prozes- ses	Material	Ver- fahren	Gerät	Um- schlag- art	Geräte- faktor (k _{Gerät})	Umfeld- faktor (k _u)	Betriebs- stunden	Freie Fall- höhe	Abwurf- masse	Jahres- umsatz	Schütt- dichte	Staub- potenzial nach VDI 3790	Staub- potenzial Faktor a	Auswirk- ungsfaktor (k _H)	q _{norm}	q _{norm, Kor}	q _{AB}	E	E	Emissions- ort	Staub min- dernde Maßnah- men
						Halde									[h/a]	[m]	[t] bzw. [t/h]	[t]	[t/m³]		
Abwurf auf Lagerplatz	Betonbruch, Zie- gel, Gemische	Abwurf	Lkw	diskonti- nuier- lich	1,5	0,9	3.000	1	20	22.000	1,2	schwach staubend	31,6	0,42	19,1	6,0	6,5	143,04	0,0132	Eingangs- lager Bau- schutt	geringe Fallhöhe bei allen Ab- kippvorgän- gen
Aufhalten mittels Rad- lader	Betonbruch, Zie- gel, Gemische		Radlader		1,5	0,9	3.000	0,5	3,5	22.000	1,2	schwach staubend	31,6	0,18	45,6	6,1	6,5	143,77	0,0133		
Abwurf auf Lagerplatz	Boden/Bagger- gut	Abwurf	Lkw		1,5	0,9	3.000	1	20	8.000	1,4	schwach staubend	31,6	0,42	19,1	6,0	7,6	60,69	0,0056	Eingangs- lager Bod- den	
Aufhalten mittels Rad- lader	Boden/Bagger- gut		Radlader		1,5	0,9	3.000	0,5	3,5	8.000	1,4	schwach staubend	31,6	0,18	45,6	6,1	7,6	60,99	0,0056		

Emissionsberechnung - Behandlung

Bezeichnung des Prozes- ses	Material	Verfahren	Gerät	Um- schlag art	Ge- räte- faktor (k _{Gerät})	Um- feld- faktor (k _u)	Be- triebs- stunden	Freie Fall- höhe	Ab- wurf- masse	Jah- res- um- satz	Schütt- -dichte	Staub- poten- zial	Staub- poten- zial Fak- tor a	Auswirk- ungsfak- tor (k _H)	Auf- nahme	Auf- nahme q _{norm}	q _{norm}	q _{norm, Korrr}	q _{AB}	q _{AUF}	E	E	Emission- sort	Staub mindernde Maßnahmen
						Halde			[h/a]		[m]					[t] bzw. [t/h]	[t]	[t/m³]	[g/t _{GUT} *m³/t]	[g/t _{GUT} *m³/ t]	[g/t _{GUT} *m³/ t]	[g/t]		
Brechen und Klassieren von Bauschutt																								
Aufnahme Material aus Eingangsla- ger	Beton- bruch, Ziegel, Gemi- sche	Aufnahme	Radla- der	dis- konti- nuier- lich	1,5	0,9	167	0	3,5	22.000	1,2	schwach stau- bend	31,6		ohne Zu- trim- mung	3				3,2	71,3	0,12	Eingangs- lager Bau- schutt	
Beschicken des Brechers	Beton- bruch, Ziegel, Gemi- sche	Abwurf	Radla- der	dis- konti- nuier- lich	1,5	0,9	167	0,5	3,5	22.000	1,2		31,6	0,18			45,6	6,1	6,5		143,8	0,24	Behand- lungsflä- che	geringe Fallhöhe
Abwurf von Austragsband Brecher auf Sieb	RC-Bau- schutt	Abwurf	Brecher	konti- nuier- lich	1	0,9	167	2	132	22.000	1,8		31,6	1,00			229,3	114,6	185,7		4085, 7	6,7959		
Abwurf von Austragsband Sieb	RC-Bau- schutt	Abwurf	Sieb	dis- konti- nuier- lich	1	0,9	167	2	132	22.000	1,8		31,6	1,00			229,3	114,6	185,7		4085, 7	6,7959		
Aufnahme von Brecher- halde	RC-Bau- schutt	Aufnahme	Radla- der	dis- konti- nuier- lich	1,5	0,9	167	0	3,5	22.000	1,8		31,6		ohne Zu- trim- mung	1				1,6	35,6	0,0593		
Abwurf auf Ausgangsla- ger	RC-Bau- schutt	Abwurf	Radla- der		1,5	0,9	167	0,5	3,5	22.000	1,8		31,6	0,18			45,6	6,1	9,8		215,7	0,3587	Aus- gangs- lager Bau- schutt	geringe Fallhöhe

EMISSIONSDATENBANK - Staubemissionen der Recyclinganlage

Fortsetzung Emissionsberechnung - Behandlung

Bezeichnung des Prozesses	Material	Verfahren	Gerät	Umschlagart	Gerätefaktor (k _{Gerät})	Umfeldfaktor (k _U)	Betriebsstunden	Freie Fallhöhe	Abwurfmasse	Jahresumsatz	Schüttdichte	Staubpotenzial	Staubpotenzial Faktor a	Auswirkungsfaktor (k _H)	Aufnahme	Aufnahme q _{norm}	q _{norm}	q _{norm, Korrr}	q _{AB}	q _{AUF}	E	E	Emissionssort	Staub mindernde Maßnahmen
						Halde	[h/a]	[m]	[t] bzw. [t/h]	[t]	[t/m³]					[g/tGUT * m³/t]	[g/tGUT * m³/t]	[g/tGUT * m³/t]	[g/t]	[g/t]	[kg/a]	[g/s]		
Sieben von Boden																								
Aufnahme Material aus Eingangslager	Boden	Aufnahme	Radlader	diskontinuierlich	1,5	0,9	48		3,5	8.000	1,4	schwach staubend	31,6		ohne Zutrimmung	3				3,8	30,2	0,1750	Eingangslager Boden	
Beschicken Siebanlage	Boden	Abwurf	Radlader	diskontinuierlich	1,5	0,9	48	0,5	3,5	8.000	1,4		31,6	0,18			45,6	6,1	7,6		61,0	0,3530	Behandlungsfläche	geringe Fallhöhe
Abwurf von Austragsband Sieb	Boden gesiebt	Abwurf	Sieb	kontinuierlich	1	0,9	48	2	168	8.000	1,4		31,6	1,0			203,2	101,6	128,0		1024,3	5,9276		
Aufnahme von Siebhalde	Boden gesiebt	Aufnahme	Radlader	diskontinuierlich	1,5	0,9	48		3,5	8.000	1,4		31,6		ohne Zutrimmung	3				3,8	30,2	0,1750		
Abwurf auf Ausgangslager	Boden gesiebt	Abwurf	Radlader	diskontinuierlich	1,5	0,9	48	0,5	3,5	8.000	1,4		31,6	0,18			45,6	6,1	7,6		61,0	0,3530	Ausgangslager Boden	geringe Fallhöhe

Emissionsberechnung - Abtransport

Bezeichnung des Prozesses	Material	Verfahren	Gerät	Umschlagart	Gerätefaktor (k _{Gerät})	Umfeldfaktor (k _U)	Betriebsstunden	Freie Fallhöhe	Abwurfmasse	Jahresumsatz	Schüttdichte	Staubpotenzial	Staubpotenzial Faktor a	Auswirkungsfaktor (k _H)	Aufnahme	Aufnahme q _{norm}	q _{norm}	q _{norm, Korrr}	q _{AB}	q _{AUF}	E	E	Emmissionsort	Staub mindernde Maßnahmen
						Halde	[h/a]	[m]	[t] bzw. [t/h]	[t]	[t/m³]					[g/tGUT * m³/t]	[g/tGUT * m³/t]	[g/tGUT * m³/t]	[g/t]	[g/t]	[kg/a]	[g/s]		
Aufnahme aus Lager	RC-Bauschutt	Aufnahme	Radlader	diskontinuierlich	1,5	0,9	3.000		3,5	22.000	1,8	schwach staubend	31,6		ohne Zutrimmung	3				4,86	106,9	0,0099	Ausgangslager Bauschutt	
Abwurf auf Lkw	RC-Bauschutt	Abwurf	Radlader	diskontinuierlich	1,5	0,9	3.000	0,5	3,5	22.000	1,8	schwach staubend	31,6	0,18			45,6	6,1	9,8		215,7	0,0200		geringe Fallhöhe
Aufnahme aus Lager	Boden gesiebt	Aufnahme	Radlader	diskontinuierlich	1,5	0,9	3.000		3,5	8.000	1,4	schwach staubend	31,6		ohne Zutrimmung	3				3,78	30,2	0,0028	Ausgangslager Boden	
Abwurf auf Lkw	Boden gesiebt	Abwurf	Radlader	diskontinuierlich	1,5	0,9	3.000	0,5	3,5	8.000	1,4	schwach staubend	31,6	0,18			45,6	6,1	7,6		61,0	0,0056		geringe Fallhöhe

EMISSIONSDATENBANK - Staubemissionen der Recyclinganlage

Emissionsberechnung - Transport

Bezeichnung des Prozesses	Fahrzeug	Streckenlänge je Fahrbewegung	Fahrbahn-zustand	mittlere Geschwindigkeit	Anzahl Fzg.	Einwirkzeit pro Fzg.	q _T			PM10 ¹⁾	PM2,5 ²⁾	Emissionsort	Staub mindernde Maßnahmen
		[m]		[m/s]			[g/m Fzg.]	g/Fzg.	g/h				
An-/Abfahrt Eingangslager Bauschutt	Lkw	130	unbefestigt	4,2	0,37	0,5	0,493	64,08	23	0,00002	0,0000104	Verkehrsfläche 1	keine
An-/Abfahrt Eingangslager Boden	Lkw	220	unbefestigt	4,2	0,13	0,9	0,493	108,45	14	0,00001	0,0000039	Verkehrsfläche 1	keine
An-/Abfahrt Ausgangslager Bauschutt	Lkw	160	unbefestigt	4,2	0,37	0,6	0,493	78,87	29	0,00003	0,0000157	Verkehrsfläche 1	keine
An-/Abfahrt Ausgangslager Boden	Lkw	240	unbefestigt	4,2	0,13	1,0	0,493	118,31	16	0,00001	0,0000047	Verkehrsfläche 1	keine
Transport Bauschutt zur Recyclinganlage	Radlader	120	unbefestigt	4,2	38	0,5	0,193	23,21	873	0,0731	0,0365310	Verkehrsfläche 1+2	keine
Transport Boden zur Recyclinganlage	Radlader	190	unbefestigt	4,2	48	0,8	0,193	36,74	1750	0,2932	0,1466088	Verkehrsfläche 1+2	keine
Transport RC-Bauschutt in Ausgangslager	Radlader	310	unbefestigt	4,2	38	1,2	0,193	59,95	2256	0,4876	0,2437934	Verkehrsfläche 1+2	keine
Transport RC-Boden in Ausgangslager	Radlader	300	unbefestigt	4,2	48	1,2	0,193	58,01	2763	0,7310	0,3655066	Verkehrsfläche 1+2	keine

1) bezogen auf Einwirkzeit

2) Emissionen des Fahrverkehrs sind zu 100 % als Feinstäube anzusehen. Dabei wird gemäß [12] unterstellt, dass der Anteil der PM2,5- Emissionen an den PM10-Emissionen 50 % beträgt.

Emissionsmassenströme der einzelnen Emissionsquellen

Emissionsort	Betriebszustand	Emissionsdauer [h/a]	Emissionswert [g/s]	pm 1 [g/s]	pm 2 [g/s]	pm 3 [g/s]	pm 4 [g/s]
Eingangslager Bauschutt	Lagerung	8760	0,003	0,0003	0,0004	0,0010	0,0010
	Umschlag - Anlieferung	3000	0,027	0,0027	0,0039	0,0100	0,0100
	Lagerung + Anlieferung	3000	0,029	0,0029	0,0044	0,0110	0,0110
	Lagerung + Anlieferung + Umschlag bei Behandlung	167	0,148	0,0148	0,0222	0,0554	0,0554
Eingangslager Boden	Lagerung	8760	0,0551	0,0055	0,0083	0,0207	0,0207
	Umschlag - Anlieferung	3000	0,0113	0,0011	0,0017	0,0042	0,0042
	Lagerung + Anlieferung	3000	0,0664	0,0066	0,0100	0,0249	0,0249
	Lagerung + Anlieferung + Umschlag bei Behandlung	48	0,2414	0,0241	0,0362	0,0905	0,0905
Ausgangslager Bauschutt	Lagerung	8760	0,2152	0,0215	0,0323	0,0807	0,0807
	Umschlag - Abtransport	3000	0,0299	0,0030	0,0045	0,0112	0,0112
	Lagerung + Abtransport	3000	0,2451	0,0245	0,0368	0,0919	0,0919
	Lagerung + Abtransport + Umschlag bei Behandlung	167	0,604	0,0604	0,0906	0,2264	0,2264
Ausgangslager Boden	Lagerung	8760	0,1086	0,0109	0,0162	0,0407	0,0407
	Umschlag - Abtransport	3000	0,0084	0,0008	0,0013	0,0032	0,0032
	Lagerung + Abtransport	3000	0,1170	0,0117	0,0176	0,0439	0,0439
	Lagerung + Abtransport + Umschlag bei Behandlung	48	0,4700	0,0470	0,0705	0,1763	0,1763
Behandlungsfläche	Brechen+Sieben Bauschutt	167	13,8892	1,3889	2,0834	5,2085	5,2085
	Sieben Boden	48	6,4555	0,6456	0,9683	2,4208	2,4208
Verkehrsfläche 1	Transport Bauschutt von/zur Behandlung	167	0,0757	0,038	0,038		
	Transport Boden von/zur Behandlung	48	0,1383	0,069	0,069		
Verkehrsfläche 2	Transport allgemein	2785	0,0001	0,000	0,000		
	Transport Bauschutt von/zur Behandlung	167	0,4850	0,243	0,243		
	Transport Boden von/zur Behandlung	48	0,8860	0,443	0,443		

EMISSIONSDATENBANK - Staubemissionen Kiessandtagebau

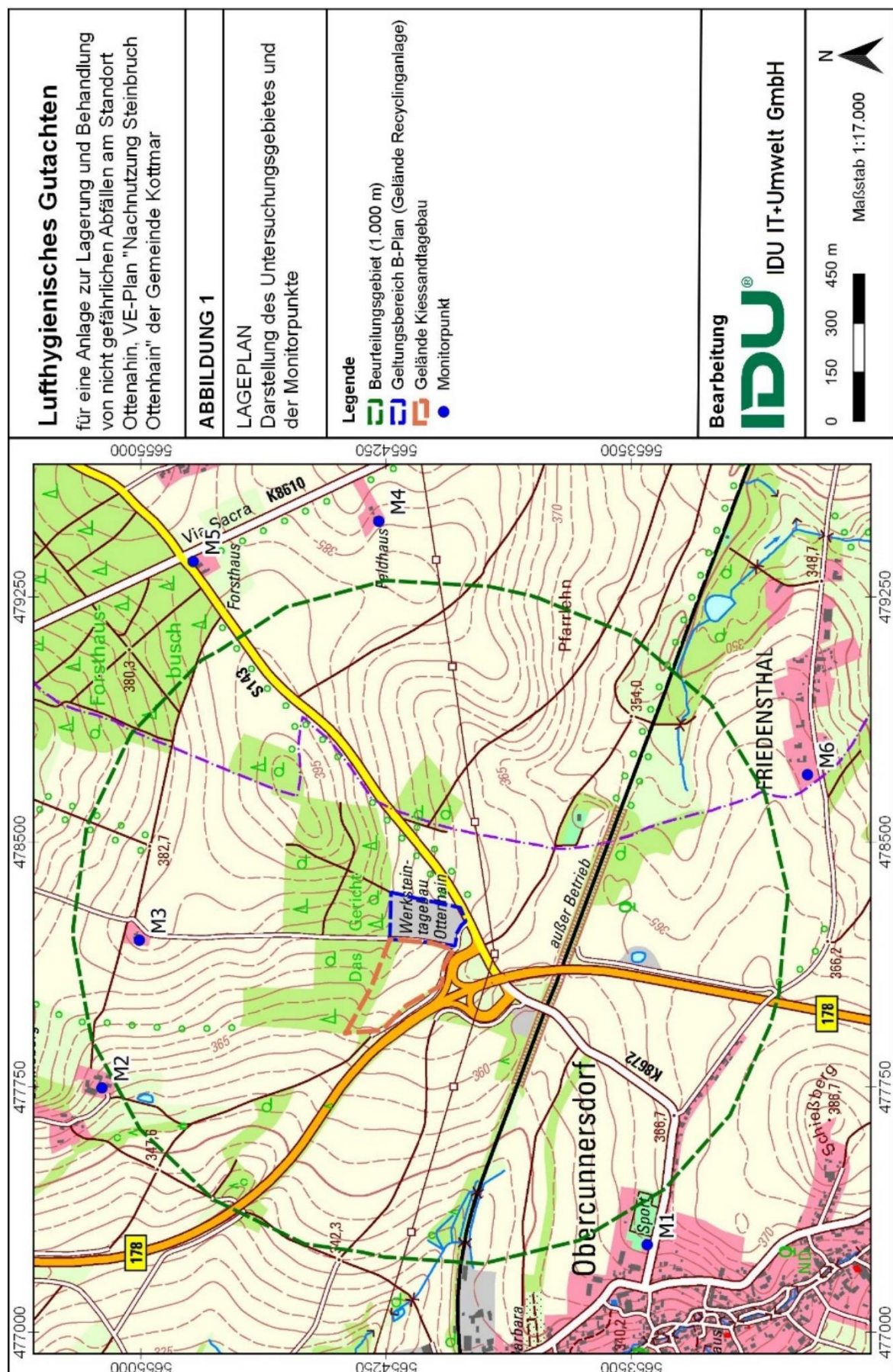
Emissionsberechnung - Transport

Bezeichnung des Prozesses	Fahrzeug	Streckenlänge je Fahrbewegung	Fahrbahn-zustand	mittlere Ge-schwindig-keit	Anzahl Fzg.	Einwirkzeit pro Fzg.	q _T			PM10 ¹⁾	PM2,5 ²⁾	Emmissionsort	Staub mindernde Maßnahmen
		[m]		[m/s]	[Fzg./h]	[min]	[g/m Fzg.]	g/Fzg.	g/h	g/s	g/s		
Zu-/Ausfahrt Tagebau	Lkw	118	unbefestigt	5,6	1	1,4	0,417	49,19	49	0,0003	0,000154	Fahrtstrecke EQ V1	keine
östliche Fahrtstrecke	Lkw	149	unbefestigt	5,6	1	1,4	0,493	73,45	73	0,0005	0,000246	Fahrtstrecke EQ V2	keine
sö Fahrtstrecke	Lkw	69	unbefestigt	5,6	1	1,2	0,493	34,01	34	0,0002	0,000095	Fahrtstrecke EQ V3	keine
sw Fahrtstrecke	Lkw	37	unbefestigt	5,6	1	1,1	0,493	18,24	18	0,0001	0,000047	Fahrtstrecke EQ V4	keine
nw Fahrtstrecke	Lkw	80	unbefestigt	5,6	1	1,2	0,493	39,44	39	0,0002	0,000113	Fahrtstrecke EQ V5	keine
Bagger/Radladerverkehr	Radlader/Bagger	50	unbefestigt	2,8	6	1,3	0,493	24,65	148	0,0053	0,002670	Fahrbereich EQ V6	keine

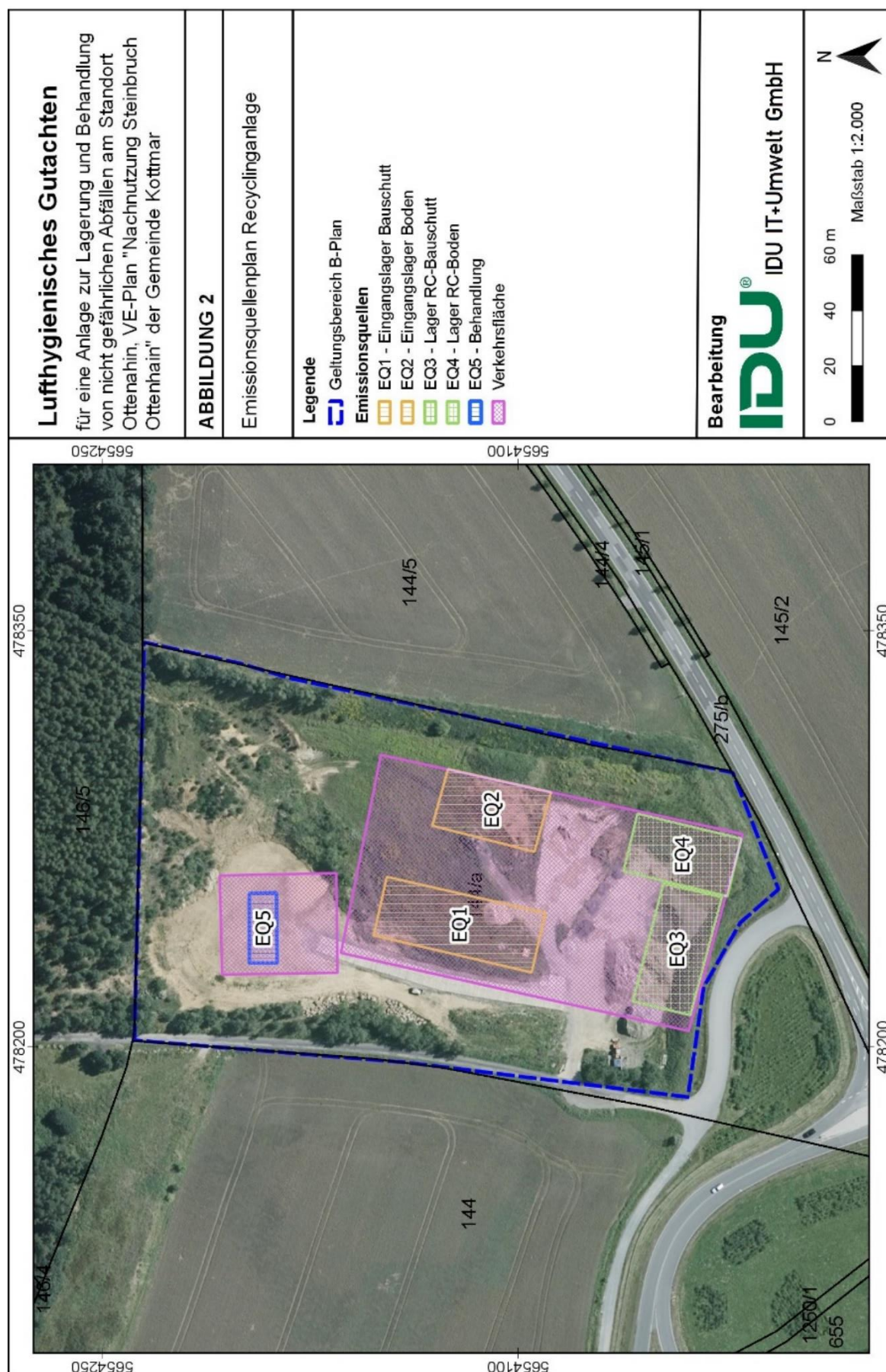
1) bezogen auf Einwirkzeit
2) Emissionen des Fahrverkehrs sind zu 100 % als Feinstäube anzusehen. Dabei wird gemäß [12] unterstellt, dass der Anteil der PM2,5- Emissionen an den PM10-Emissionen 50 % beträgt.

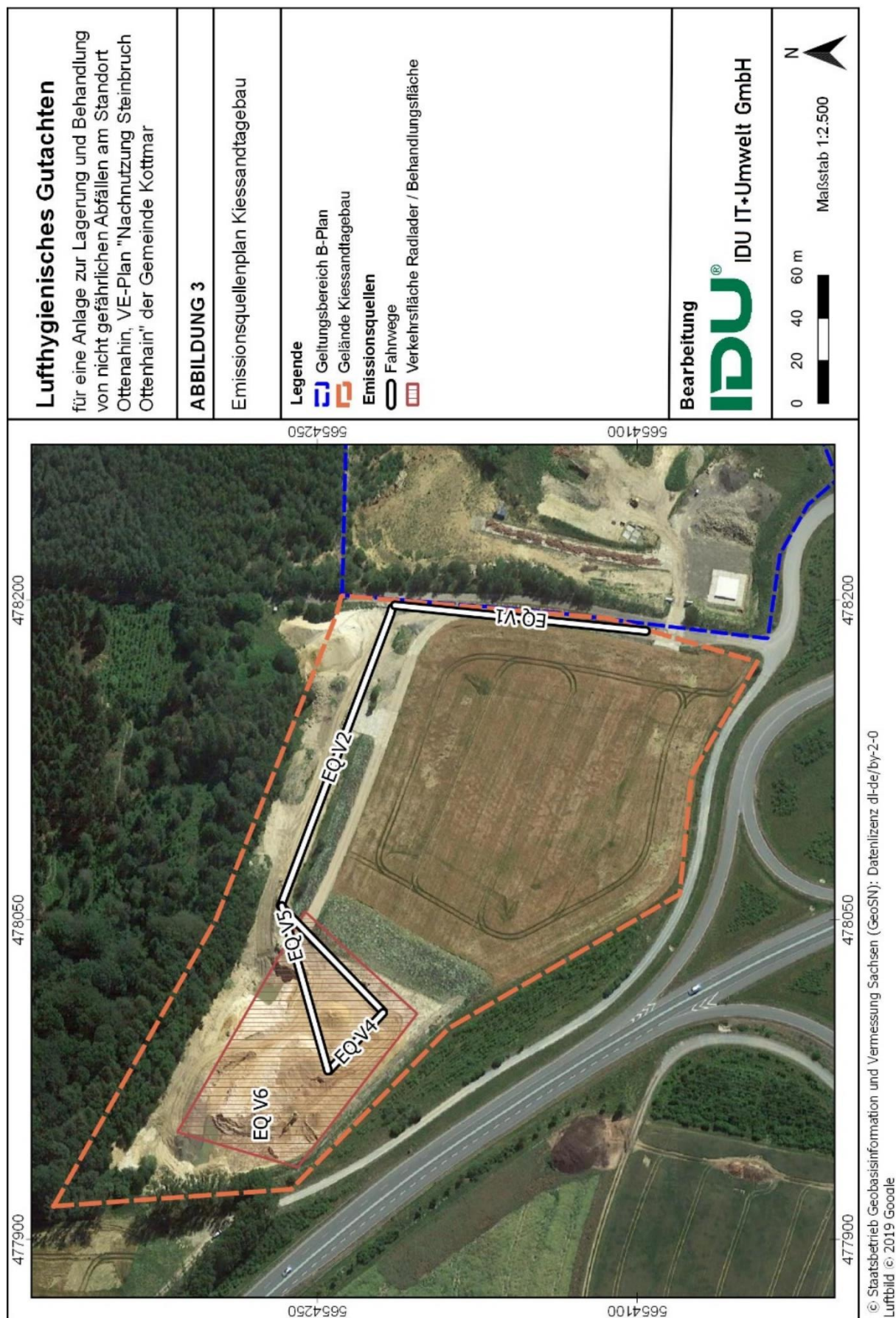
Emissionsberechnung - Behandlung

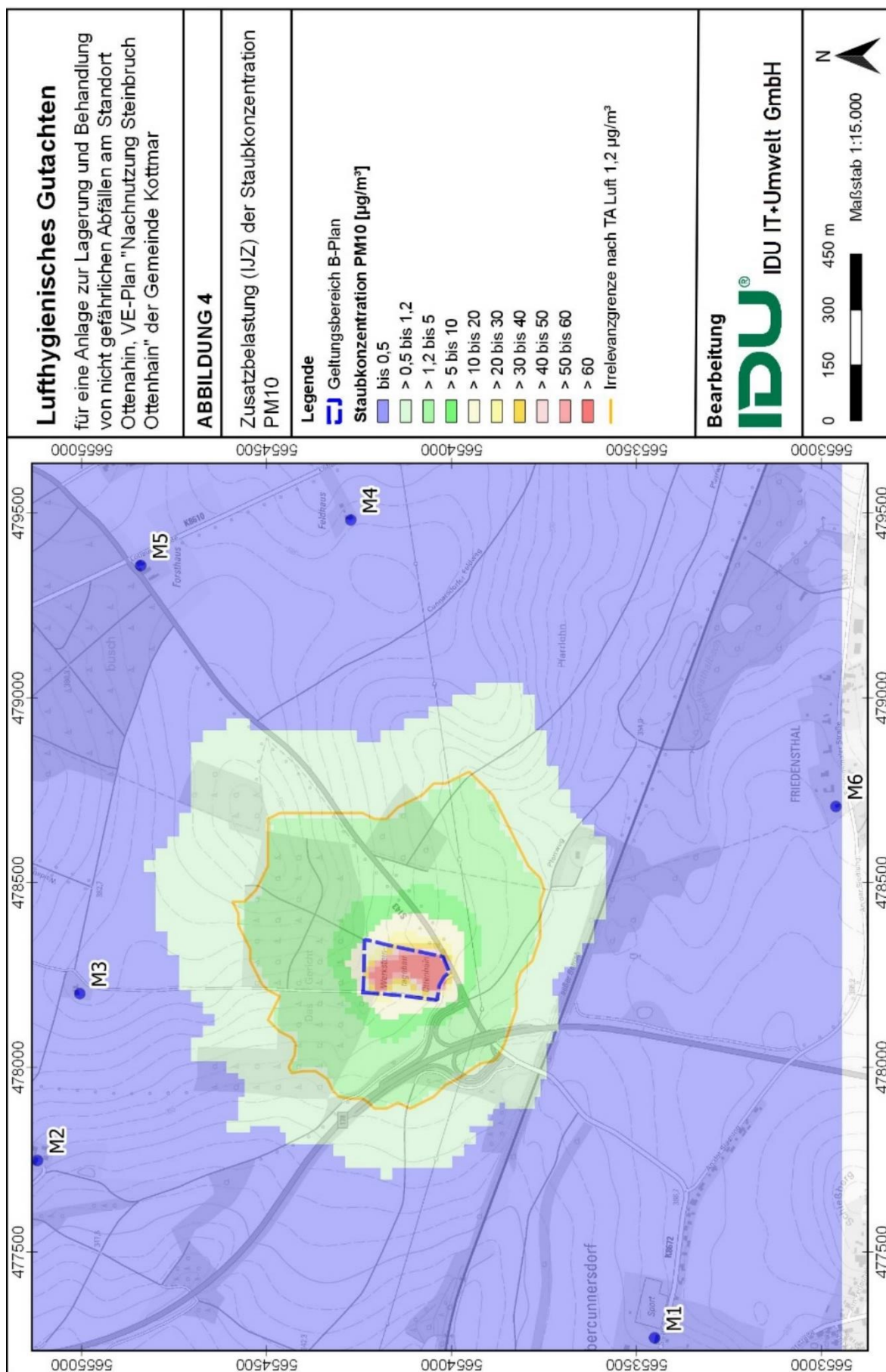
Siebanlage	q _{norm,korr} g/t _{Gut} · m³/t	Schüttdichte t/m³	Durchsatz t _{gut} /h	Gesamtstaub			PM10			PM2,5			PM-u		
				g/h	g/s	kg/a	g/h	g/s	kg/a	g/h	g/s	kg/a	g/h	g/s	kg/a
EQ V6 Sieben des Materials	15	1,5	168	3780	1,05	12096	472,5	0,0788	907	189	0,0525	605	3119	0,8663	9979

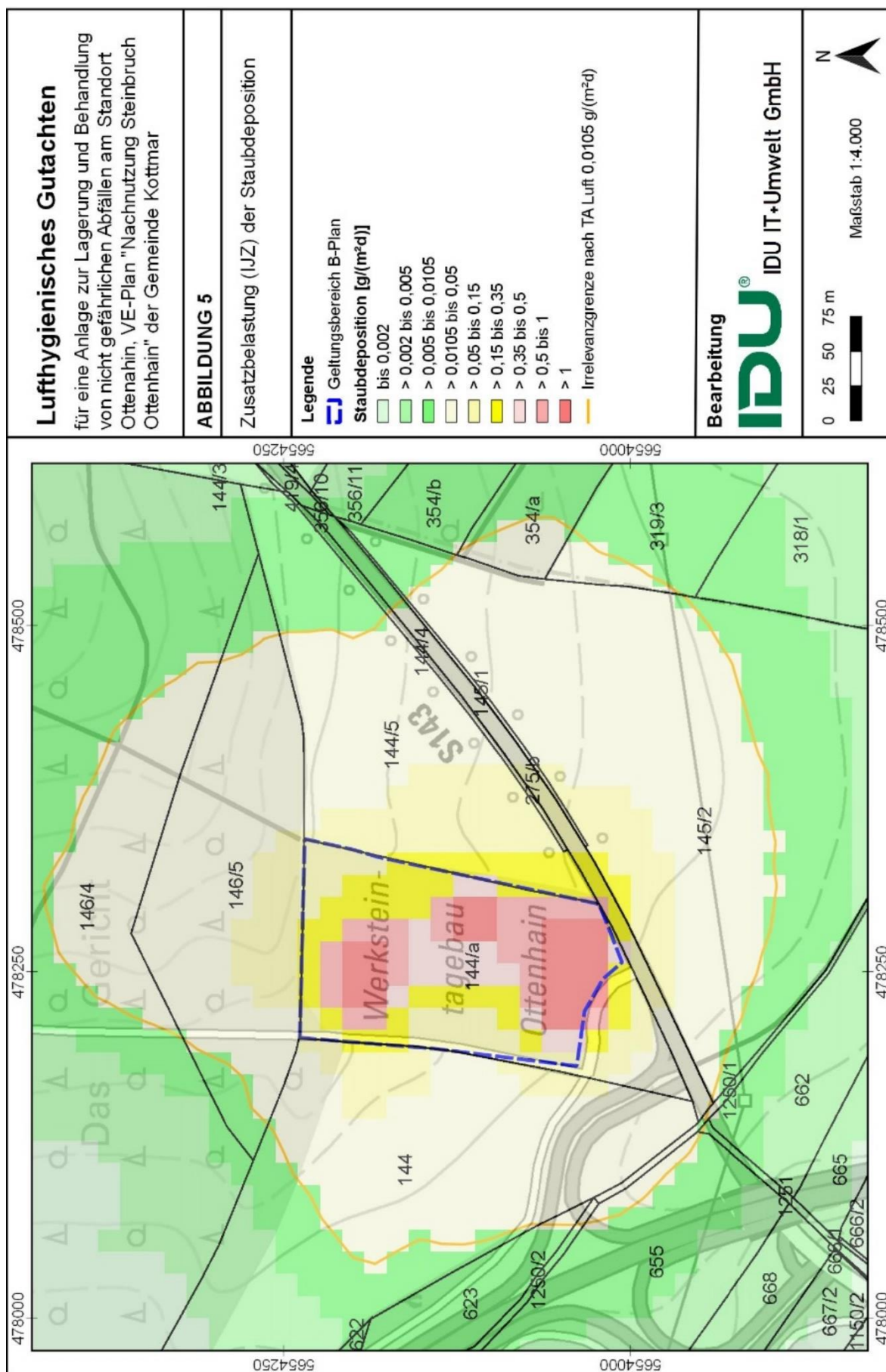


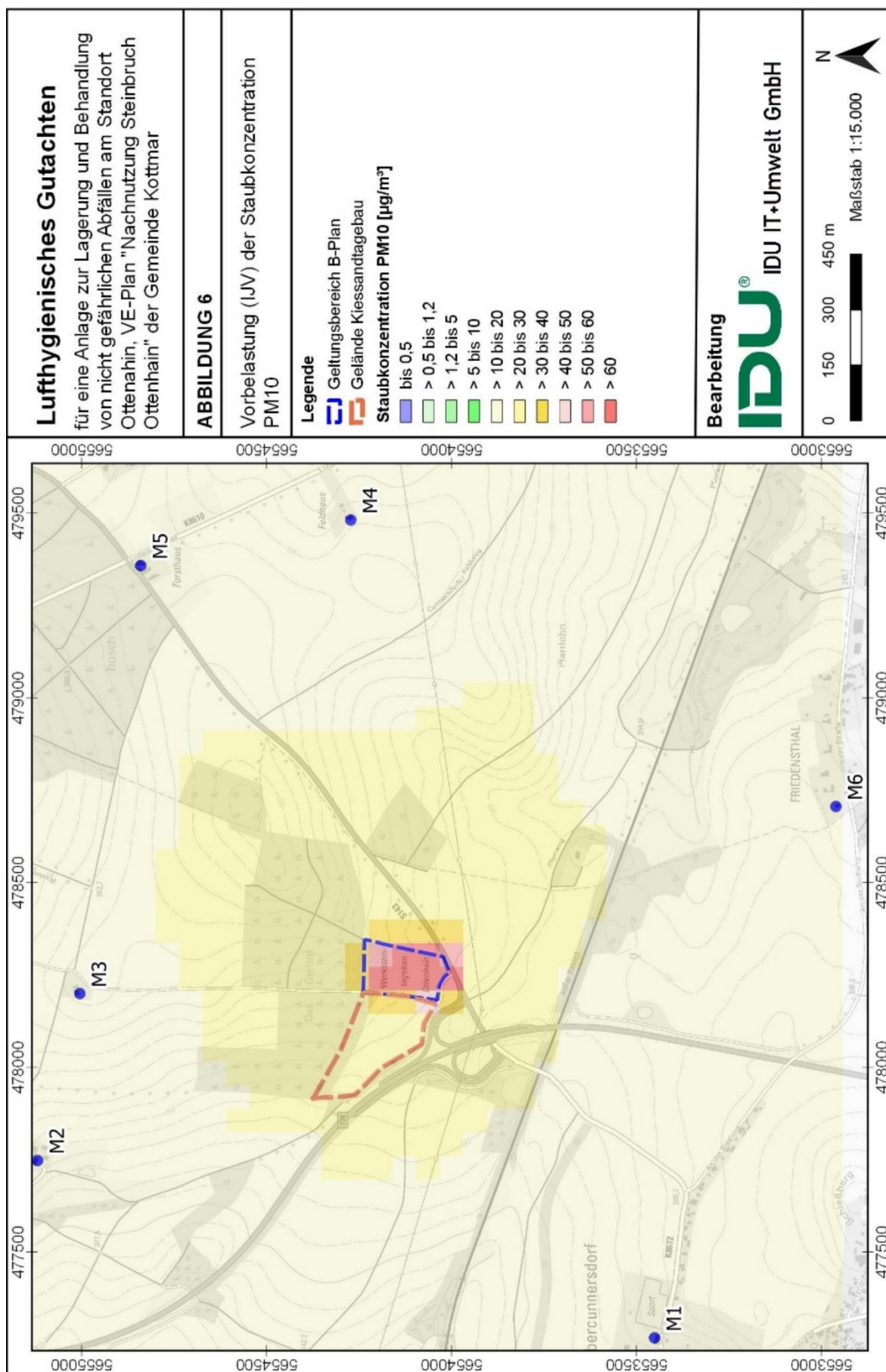
„Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN): Datenlizenz dl-de/by-2-0

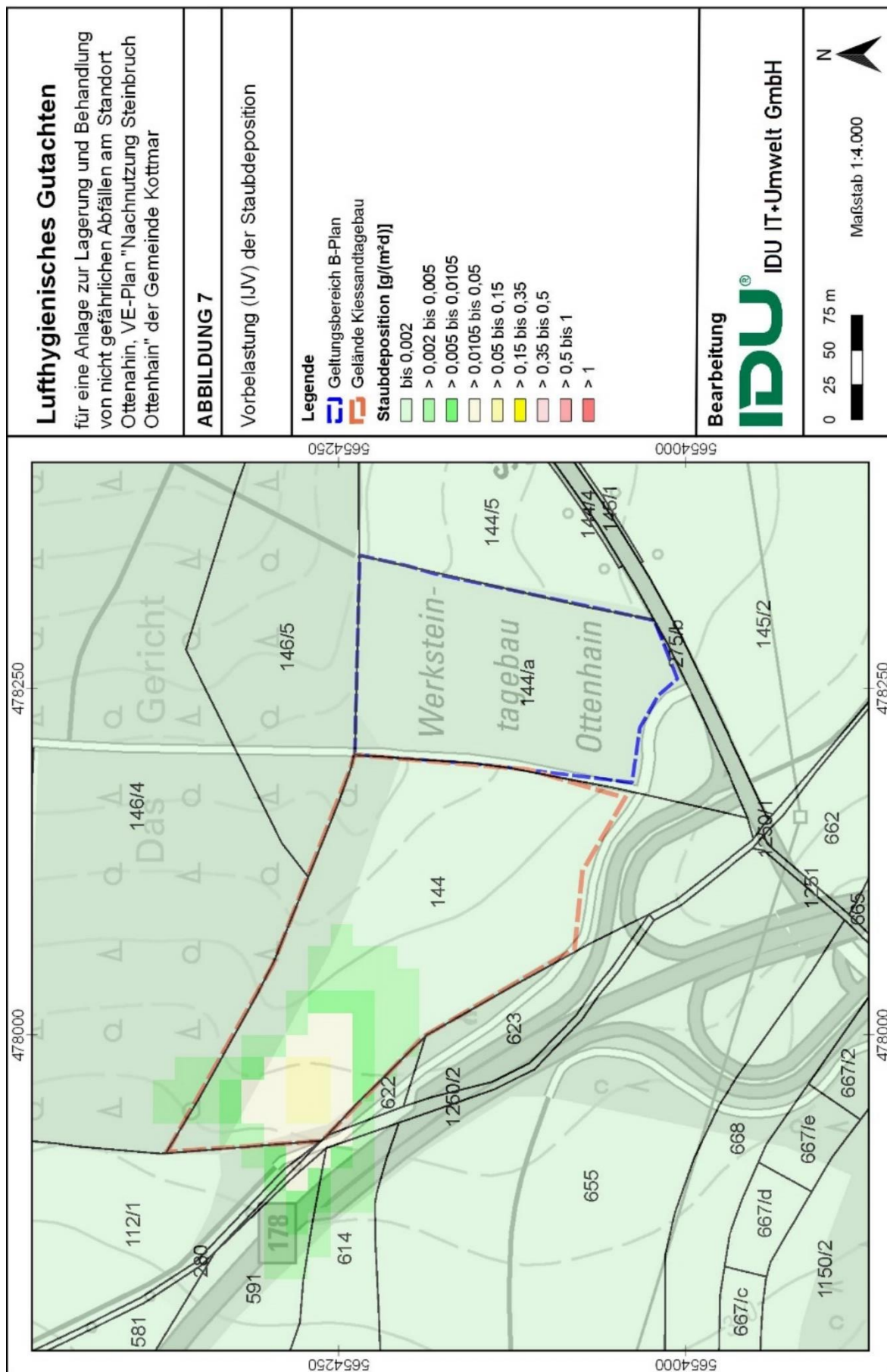


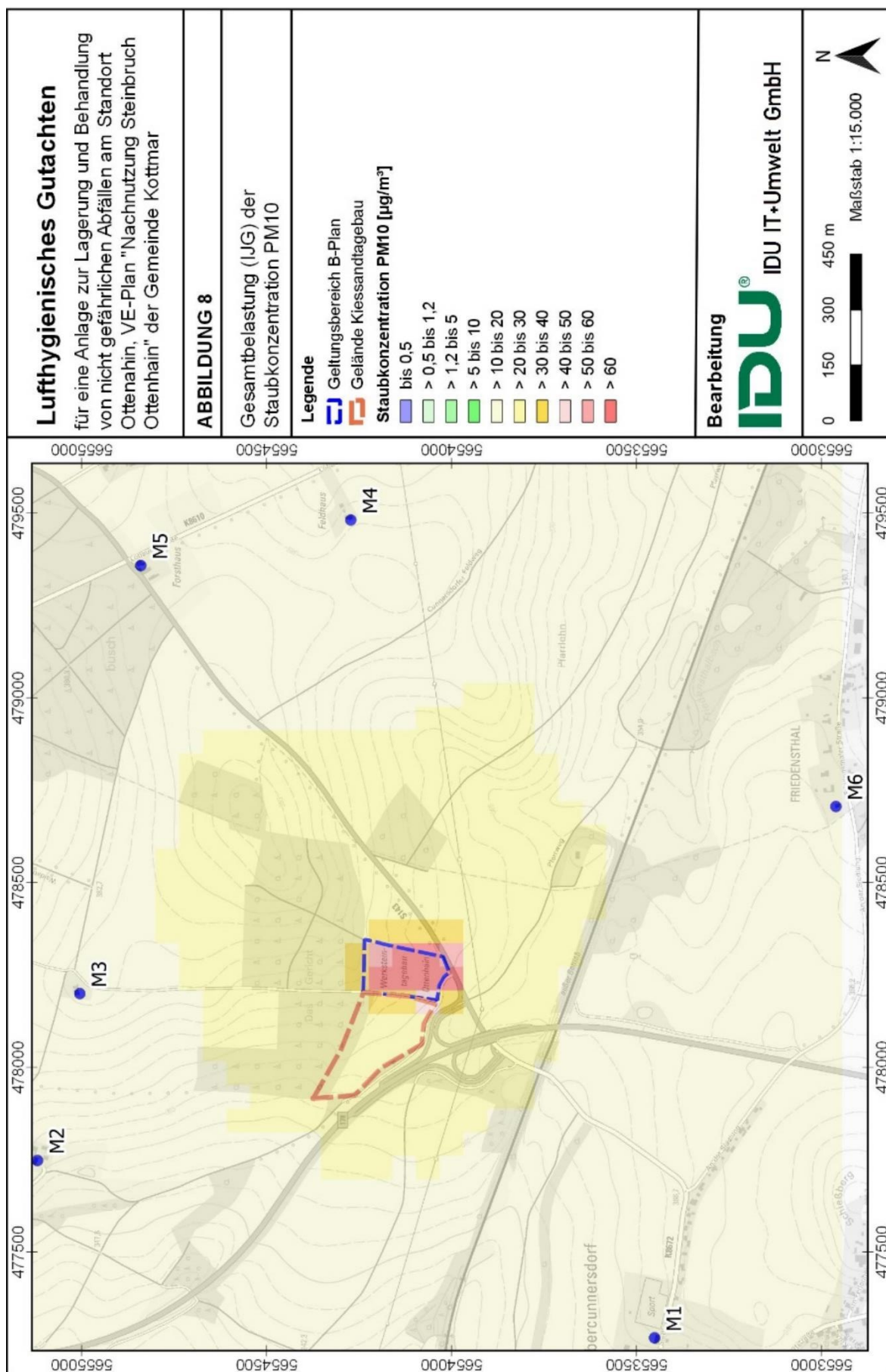


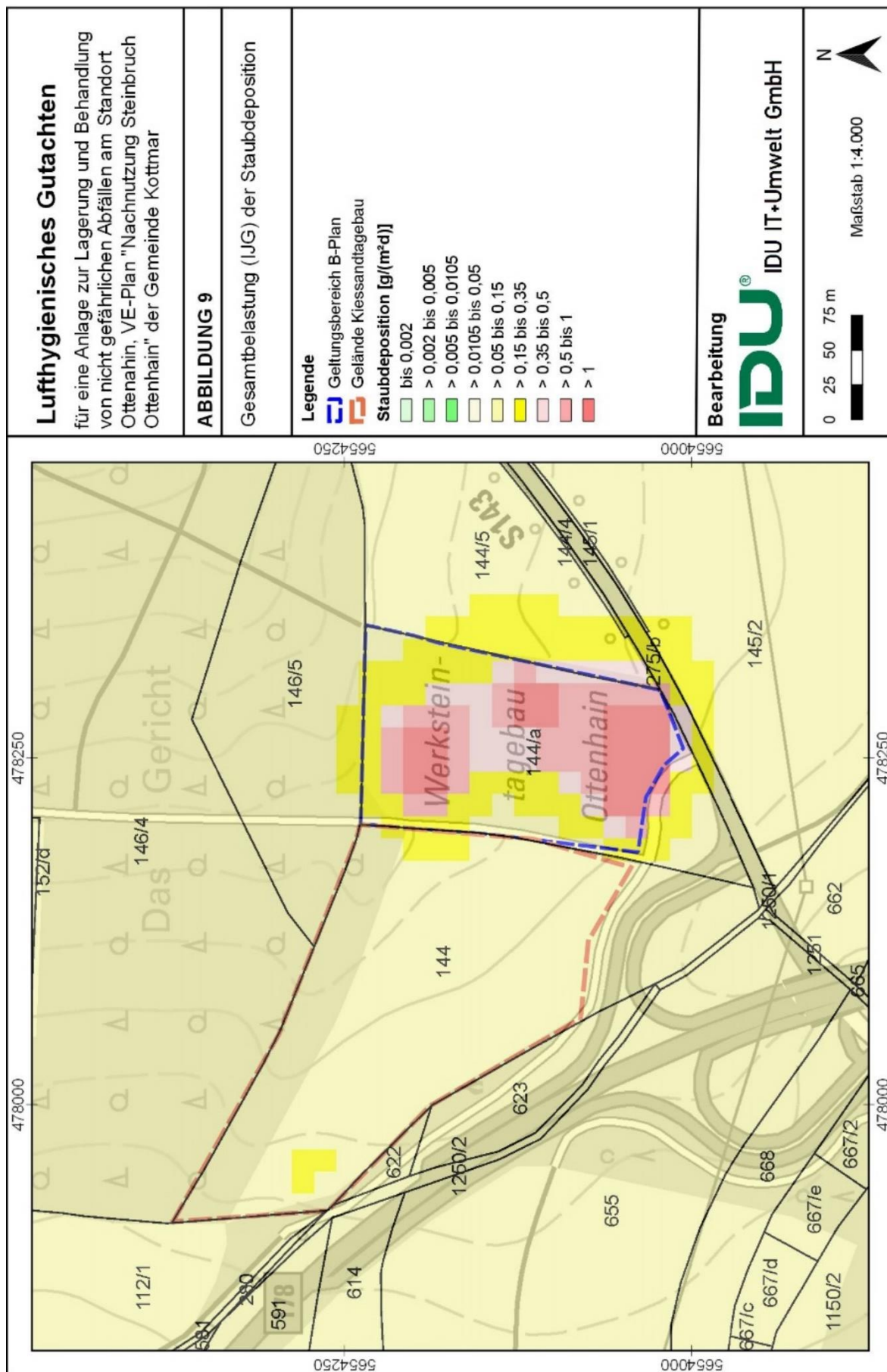












Konfigurationsdatei Zusatzbelastung

```
-----erstellt mit WinAustal Pro-----
----Ing.-Büro LOHMEYER GmbH & Co. KG----
ti      "Recyclinganlage Ottenhain"
az      "I:\P_Luft\L0600_Ottenhain\AUSTAL\akterm_goerlitz_01.dat"
xa      -1345
ya      4535
-----Rechengitter-----
gx      480000
gy      5650000
z0      0.2
x0      -2176 -2560 -2816
y0      3648 3264 2944
dd      16 32 64
nx      54 50 50
ny      58 52 36
-----Quellkoordinaten-----
-Qname;Eingangslager Bauschutt ;Eingangslager Boden ;Ausgangslager Bauschutt ;Ausgangslager Bo-
den ;Behandlung ;Verkehrsfläche 1 ;Verkehrsfläche 2 ;
hq      0 0 0 0 0 1 1
xq      -1750 -1708 -1746 -1724 -1769 -1723 -1773
yq      4090 4088 4027 4019 4187 4022 4164
-----Quellparameter-----
aq      60 40 20 40 25 130 35
bq      20 20 45 20 10 73 35
cq      5 5 5 5 2 0 0
wq      77 77 77 77 0 77 0
-----Quellstärken-----
pm-1 ? ? ? ? ? ? ?
pm-2 ? ? ? ? ? ? ?
pm-3 ? ? ? ? ? 0 0
pm-4 ? ? ? ? ? 0 0
-----Monitorpunktkoordinaten-----
xp      -2733 -2253 -1801 -519 -642 -1294
yp      3451 5119 5005 4272 4840 2961
hp      1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5
-----KEINE GEBÄUDE-----
* =====
```

Das "?" stellt einen programminternen Verweis der Quellstärke auf die verwendete Zeitreihendatei dar. Die Zeitreihe wurde aufgrund der Menge der Daten nicht im Gutachten dargestellt, kann aber auf Anfrage digital übermittelt werden.

Konfigurationsdatei Vorbelastung

```
-----erstellt mit WinAustal Pro-----
----Ing.-Büro LOHMEYER GmbH & Co. KG----
ti    "Kiessandtagebau Ottenhain"
az    "akterm_goerlitz_01.dat"
xa    -1345
ya    4535
-----Rechengitter-----
gx    480000
gy    5650000
z0    0.2
x0    -2176 -2560 -2816
y0    3648 3264 2944
dd    16 32 64
nx    54 50 50
ny    58 52 36
-----Quellkoordinaten-----
-Qname;EQ1 ;EQ2 ;EQ3 ;EQ4 ;EQ5 ;Radlader ;Behandlung/Sieb ;
hq    1 1 1 1 1 1 2
xq    -1813 -1804 -1993 -1994 -2020 -1993 -2032
yq    4095 4212 4218 4216 4244 4205 4253
-----Quellparameter-----
aq    118 2.5 69 2.5 80 55 25
bq    2.5 149 2.5 37 2.5 110 35
wq    84 69 45 45 16 53 53
-----Quellstärken-----
pm-1  ? ? ? ? ? ? ?
pm-2  ? ? ? ? ? ? ?
pm-u  ? ? ? ? ? ? ?
-----Monitorpunktkoordinaten-----
xp    -2733 -2253 -1801 -519 -642 -1294
yp    3451 5119 5005 4272 4840 2961
hp    1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5
-----KEINE GEBÄUDE-----
* =====
```

Das "?" stellt einen programminternen Verweis der Quellstärke auf die verwendete Zeitreihendatei dar. Die Zeitreihe wurde aufgrund der Menge der Daten nicht im Gutachten dargestellt, kann aber auf Anfrage digital übermittelt werden.

Protokolldatei Zusatzbelastung

2020-07-30 16:24:20 -----
TalServer:10600_ottenhain

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: ./10600_ottenhain

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
Das Programm läuft auf dem Rechner "ANNAS".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti      "Recyclinganlage Ottenhain"
> az      "I:\P_Luft\L0600_Ottenhain\AUSTAL\akterm_goerlitz_01.dat"
> xa      -1345
> ya      4535
> gx      480000
> gy      5650000
> z0      0.2
> x0      -2176 -2560 -2816
> y0      3648 3264 2944
> dd      16 32 64
> nx      54 50 50
> ny      58 52 36
> hq      0 0 0 0 0 1 1
> xq      -1750 -1708 -1746 -1724 -1769 -1723 -1773
> yq      4090 4088 4027 4019 4187 4022 4164
> aq      60 40 20 40 25 130 35
> bq      20 20 45 20 10 73 35
> cq      5 5 5 5 2 0 0
> wq      77 77 77 77 0 77 0
> pm-1    ? ? ? ? ? ? ?
> pm-2    ? ? ? ? ? ? ?
> pm-3    ? ? ? ? ? 0 0
> pm-4    ? ? ? ? ? 0 0
> xp      -2733 -2253 -1801 -519 -642 -1294
> yp      3451 5119 5005 4272 4840 2961
> hp      1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5
===== 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 Zeitreihen-Datei ".\10600_ottenhain\zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=13.9 m verwendet.
Die Angabe "az I:\P_Luft\L0600_Ottenhain\AUSTAL\akterm_goerlitz_01.dat" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES 0e2d7b75

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t35s02" ausgeschrieben.
```

TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei ".\10600_ottenhain/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei ".\10600_ottenhain/pm-zbps" ausgeschrieben.
=====

Auswertung der Ergebnisse:

=====

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

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

Maximalwerte, Deposition

=====

PM DEP : 10.9255 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x=-1752 m, y= 4184 m (1: 27, 34)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

PM J00 : 453.0 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x=-1752 m, y= 4184 m (1: 27, 34)
PM T35 : 541.9 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x=-1768 m, y= 4040 m (1: 26, 25)
PM T00 : 18779.3 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x=-1752 m, y= 4200 m (1: 27, 35)

=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

=====

PUNKT		01		02		03		04		
05		06								
xp		-2733		-2253		-1801		-519		
642		-1294						-		
yp			3451		5119		5005	4272		
4840		2961								
hp			1.5		1.5		1.5	1.5		
1.5		1.5								
-----+-----+-----+-----+-----										
-----+-----										
PM	DEP	0.0001	3.8%	0.0001	4.7%	0.0005	3.4%	0.0004	3.3%	0.0003
4.8%	0.0002	6.8%	g/(m²*d)							
PM	J00	0.1	2.7%	0.2	2.0%	0.3	1.3%	0.2	1.9%	0.2
1.7%	0.1	5.1%	µg/m³							
PM	T35	0.3	10.3%	0.5	12.0%	0.8	7.8%	0.5	14.4%	0.7
13.8%	0.2	17.4%	µg/m³							
PM	T00	2.5	22.0%	6.1	9.1%	12.1	5.1%	4.0	17.7%	5.7
10.3%	8.0	16.5%	µg/m³							

=====

=====

2020-07-30 17:33:02 AUSTAL2000 beendet.

Protokolldatei Vorbelastung

2020-07-31 12:28:02 -----
TalServer:10600_ottenhain_iv

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: ./10600_ottenhain_iv

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
Das Programm läuft auf dem Rechner "ANNAS".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti      "Kiessandtagebau Ottenhain"
> az      "akterm_goerlitz_01.dat"
> xa      -1345
> ya      4535
> gx      480000
> gy      5650000
> z0      0.2
> x0      -2176 -2560 -2816
> y0      3648 3264 2944
> dd      16 32 64
> nx      54 50 50
> ny      58 52 36
> hq      1 1 1 1 1 1 2
> xq      -1813 -1804 -1993 -1994 -2020 -1993 -2032
> yq      4095 4212 4218 4216 4244 4205 4253
> aq      118 2.5 69 2.5 80 55 25
> bq      2.5 149 2.5 37 2.5 110 35
> wq      84 69 45 45 16 53 53
> pm-1    ? ? ? ? ? ? ?
> pm-2    ? ? ? ? ? ? ?
> pm-u    ? ? ? ? ? ? ?
> xp      -2733 -2253 -1801 -519 -642 -1294
> yp      3451 5119 5005 4272 4840 2961
> hp      1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5
===== 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 Zeitreihen-Datei "./10600_ottenhain_iv/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=13.9 m verwendet.
Die Angabe "az akterm_goerlitz_01.dat" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES ff99663a

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "./10600_ottenhain_iv/pm-t00z02" ausgeschrieben.
```


TMT: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei ".\10600_ottenhain_iv/pm-zbps" ausgeschrieben.
=====

Auswertung der Ergebnisse:

=====

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

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

Maximalwerte, Deposition

=====

PM DEP : 0.1468 g/(m²*d) (+/- 0.4%) bei x=-2040 m, y= 4280 m (1: 9, 40)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

PM J00 : 7.4 µg/m³ (+/- 0.2%) bei x=-2040 m, y= 4280 m (1: 9, 40)

PM T35 : 8.6 µg/m³ (+/- 3.3%) bei x=-2008 m, y= 4248 m (1: 11, 38)

PM T00 : 389.9 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x=-2040 m, y= 4280 m (1: 9, 40)

=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

=====

PUNKT	01	02	03	04
05	06			
xp	-2733	-2253	-1801	-519
642	-1294			
yp		3451	5119	5005
4840	2961			4272
hp		1.5	1.5	1.5
1.5	1.5			
-----+-----+-----+-----+-----				
PM DEP	0.0000 48.0%	0.0000 16.5%	0.0000 15.3%	0.0000 23.8%
4.1%	0.0000 32.8% g/(m²*d)			
PM J00	0.0 100%	0.0 28.4%	0.0 24.5%	0.0 100%
100%	0.0 100% µg/m³			
PM T35	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 100%	0.0 100%
100%	0.0 0.0% µg/m³			
PM T00	0.1 50.4%	0.4 19.9%	0.3 22.6%	0.0 10.7%
83.7%	0.0 100% µg/m³			

=====

=====

2020-07-31 12:39:51 AUSTAL2000 beendet.