

Staubimmissionsprognose nach TA Luft

für

**die Entwicklung und den Betrieb eines
Kupferbergwerks inklusive Aufbereitung
in Spremberg
- Bericht A: Tages- und Schachtanlagen -**

KSL Kupferschiefer Lausitz GmbH



Gutachten-Nr.: L210555A-01

Datum: 10.06.2022

Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden
Telefon: +49 351 47878-0
Telefax: +49 351 47878-78
E-Mail: info@gicon.de

GICON[®]
Großmann Ingenieur Consult GmbH

Ein Unternehmen der
GICON[®]
Gruppe

Angaben zur Auftragsbearbeitung

Auftraggeber: KSL Kupferschiefer Lausitz GmbH
Forster Landstraße 5-7
03130 Spremberg

Ansprechpartner: Herr Dipl. Pol. Blas Urioste
E-Mail: burioste@kslmining.com

Planung: Geologische Landesuntersuchung GmbH Freiberg
Rhinstrasse 137a
10315 Berlin

Ansprechpartner: Herr Ralph Braumann
Tel.: 030 54979975 15
E-Mail: r.braumann@glu-freiberg.de

Auftragsnummer: P210555UM.4057

Auftragnehmer: GICON[®]-Großmann Ingenieur Consult GmbH

Postanschrift: GICON[®]-Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Frank Naumann
Telefon: 0351 47878-7721
Telefax: 0351 47878-78
E-Mail: f.naumann@gicon.de

Gutachten-Nr.: L210555A-01

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	6
1.1	Anlass und Aufgabenstellung	6
1.2	Standort und Umgebung	6
2	Anlagen- und Verfahrensbeschreibung	8
2.1	Aufbereitung/Tagesanlagen	8
2.2	Tailingsverwahrung	11
3	Emissionsmindernde Aspekte	12
4	Emissionsquellen und Emissionsmassenströme für die Ausbreitungsrechnung	12
4.1	Definition der Emissionsquellen.....	12
4.2	Zusammenfassung der Emissionsdaten.....	14
5	Grundlagen für die Immissionsberechnung	16
5.1	Berechnungsgrundlagen	16
5.2	Bewertungsmaßstäbe	16
5.3	Festlegung der Beurteilungspunkte	17
5.4	Vorbelastungen	18
6	Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen	19
6.1	Eingangsgrößen.....	19
6.2	Immissionszusatzbelastung.....	19
7	Zusammenfassung	24
8	Quellenverzeichnis	25

Anhänge

Anhang 1: Emissionsdaten

Anhang 2: Berechnungsgrundlagen

Anhang 3: Rechenprotokoll

Anhang 4: Qualifizierte Prüfung der Übertragbarkeit einer AKTerm auf einen Standort bei Spremberg

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Luftbild mit Kennzeichnung der Betriebsfläche der Gewinnungs- und Tagesanlagen (Quelle: DOP20: © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0, Stand 12.05.2022)..... 7

Abbildung 2: Ausschnitt der Topografischen Karte 1 : 25.000 (Quelle: DTK25: © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0) mit Kennzeichnung der Betriebsfläche der Gewinnungs- und Tagesanlagen und des Beurteilungsgebietes (Radius: 3.000 m)..... 8

Abbildung 3: Stoffströme der Erzaufbereitung (aus/8/) 10

Abbildung 4: Lageplan mit Emissionsquellen..... 15

Abbildung 5: Auszug aus der Topografischen Karte 1 : 25.000 mit Kennzeichnung der Beurteilungspunkte sowie des Betriebsgeländes der Gewinnungs- und Tagesanlagen 18

Abbildung 6: PM10-J00 (Jahresmittelwert Schwebstaub PM10-Staub), anlagenbezogene Zusatzbelastung der Gewinnungs und Tagesanlagen im Beurteilungsgebiet (Radius 3.000 m) 20

Abbildung 7: PM2,5-J00 (Jahresmittelwert Schwebstaub PM2,5-Fraktion), anlagenbezogene Zusatzbelastung der Gewinnungs und Tagesanlagen im Beurteilungsgebiet (Radius 3.000 m) 21

Abbildung 8: StN (Jahresmittelwert Staubniederschlag), anlagenbezogene Zusatzbelastung der Gewinnungs und Tagesanlagen im Beurteilungsgebiet (Radius 3.000 m)..... 22

Abbildung 9: Windrichtungsverteilung der AKTerm Cottbus 2015..... 33

Abbildung 10: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten und der Ausbreitungs-klassen der AKTerm Cottbus 2015 33

Abbildung 11: Diagramm der Regenraten für Spremberg 34

Abbildung 12: Darstellung der Geländesteigung mit Anemometerposition (Δ) und Gelände-Isolinien (Angabe in m ü. NHN) 36

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der staubemittierenden Vorgänge 13

Tabelle 2: Ansatz – Parameter der gehandhabten Stoffe 14

Tabelle 3: Zusammenfassung der Emissionsquellen und Emissionsdaten 14

Tabelle 4: Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. TA Luft /1/ 16

Tabelle 5: Beurteilungspunkte für die Immissionsberechnungen 17

Tabelle 6: Angaben des LfU zur Vorbelastung der Station Spremberg /10/ - /12/ 19

Tabelle 7: Anlagenbezogene Zusatzbelastung an den Beurteilungspunkten 22

Tabelle 8: Berechnete Emissionsfaktoren für LKW-Verkehr auf befestigten Strecken 30

P:\PROJEKT\2021\210555\UM_4057\DD1\DOk\06_ImproStaub\L210555-01_KSL-Staub_Tagesanlagen25.08.2022.docx

Abkürzungsverzeichnis

AKTerm	Meteorologische Zeitreihe für ein Jahr
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BUP	Beurteilungspunkt
Fz	Fahrzeug
gem.	gemäß
ü. NHN	über Normalhöhennull (Geodätische Höhe in Meter über Meeresspiegel)
LKW	Lastkraftwagen
Nr.	Nummer
OT	Ortsteil
PM	Particulate Matter
PM10	Staub der Partikelgröße < 10 µm
PM10-J00	Jahresmittelwert PM10
PM10-T35	Tagesmittelwert PM10 mit 35 zulässigen Überschreitungen im Jahr
PM2,5	Staub der Partikelgröße < 2,5 µm
PM2,5-J00	Jahresmittelwert PM2,5
RL	Radlader
ROV	Raumordnungsverfahren
StN	Staubniederschlag
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WH	Wohnhaus

P:\PROJEKT\2021\IP210555\UM-4057\DD1\DDK\06_ImproStaub\L210555-01_KSL-Staub_Tagesanlagen25.08.2022.docx

1 Einführung

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Die KSL Kupferschiefer Lausitz GmbH, deutsche Tochtergesellschaft der Firma MINERA S.A., plant nach der im Vorfeld erfolgten Erkundung der Kupferschieferlagerstätte Spremberg-Graustein die Errichtung und den Betrieb eines Kupferbergwerks mit Aufbereitung und Tagesanlagen bei Spremberg im südlichen Brandenburg. Für die Verwahrung der Aufbereitungsrückstände aus der Flotation werden gegenwärtig noch mehrere Varianten betrachtet.

Aus den vorliegenden Untersuchungen und daraus resultierenden Lagerstättenmodellen können z. Z. ca. 130 Mio. t sulfidisches Kupfererz in der Lagerstätte als sicher nachgewiesen werden. Daneben besteht noch ein erhebliches Potential für eine Lagerstättenerweiterung.

Der Abbau des Kupfererzes soll innerhalb der beiden Vorratsfelder „Spremberg“ und „Graustein“ stattfinden. Die Vorratsfelder befinden sich im brandenburgischen Landkreis Spree-Neiße und dem angrenzenden sächsischen Landkreis Görlitz.

Für das Raumordnungsverfahren (ROV) ist eine Staubimmissionsprognose nach TA Luft /1/ für den Betrieb der Tages- und Schachtanlagen erforderlich. Die KSL Kupferschiefer Lausitz GmbH hat die GICON GmbH mit der Durchführung dieser Untersuchung beauftragt, mit dem Ziel, bereits für dieses frühe Planungsstadium die von den Tages- und Schachtanlagen des geplanten Kupferbergwerks in der Umgebung zu erwartenden Staubemissionen abzuschätzen, einer Ausbreitungsrechnung nach TA Luft zu unterziehen, zu beurteilen und in einem schriftlichen Gutachten darzustellen.

Im Ergebnis der technischen Vorplanung /8/ treten Luftschadstoffemissionen nicht im relevanten Maße auf, da weitgehend elektrische Antriebe vorgesehen sind und die wesentlichen Transporte mittels Bandanlagen und nicht durch Fahrzeuge erfolgen.

In einem gesonderten Gutachten /13/ werden die Staub- und Luftschadstoffimmissionen ermittelt, die bei der oberirdischen Aufhaldung (Stack) der mineralischen Aufbereitungsrückstände auf den beiden Flächen TA Süd und TA Nord auftreten. Sie stellen neben der Verspülung auf ehemaligen Tagebauflächen eine mögliche Variante der Verwahrungen der Aufbereitungsrückstände dar.

1.2 Standort und Umgebung

Die Tages- und Schachtanlagen des geplanten Kupferbergwerks sollen im Bundesland Brandenburg, Landkreis Spree-Neiße auf den Gemarkungen Spremberg (Flur 30 und 41) und Graustein (Flur 1) errichtet werden. Die Tagesanlagen und Schächte sind zwischen den beiden Vorratsfeldern außerhalb der Lagerstätte östlich von Spremberg im bewaldeten Außenbereich geplant, s. Abb. 1 und 2..

Das Gebiet liegt zwischen den folgenden Nutzungen:

- Norden: Waldfläche, anschließend Bundesstraße B156
- Osten: Waldfläche, optionale Verwahrfäche TA Süd, Freileitungen und anschließend Ortslage Graustein
- Süden: Waldfläche, anschließend Bahnstrecke Spremberg-Weißwasser, Windpark
- Westen: Waldfläche, anschließend Bahnstrecke Spremberg-Weißwasser und Stadt Spremberg.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Wohnbebauung befindet sich in nordöstlicher Richtung in einer Entfernung von mindestens 1.100 m zur Betriebsgrenze der Tagesanlagen.

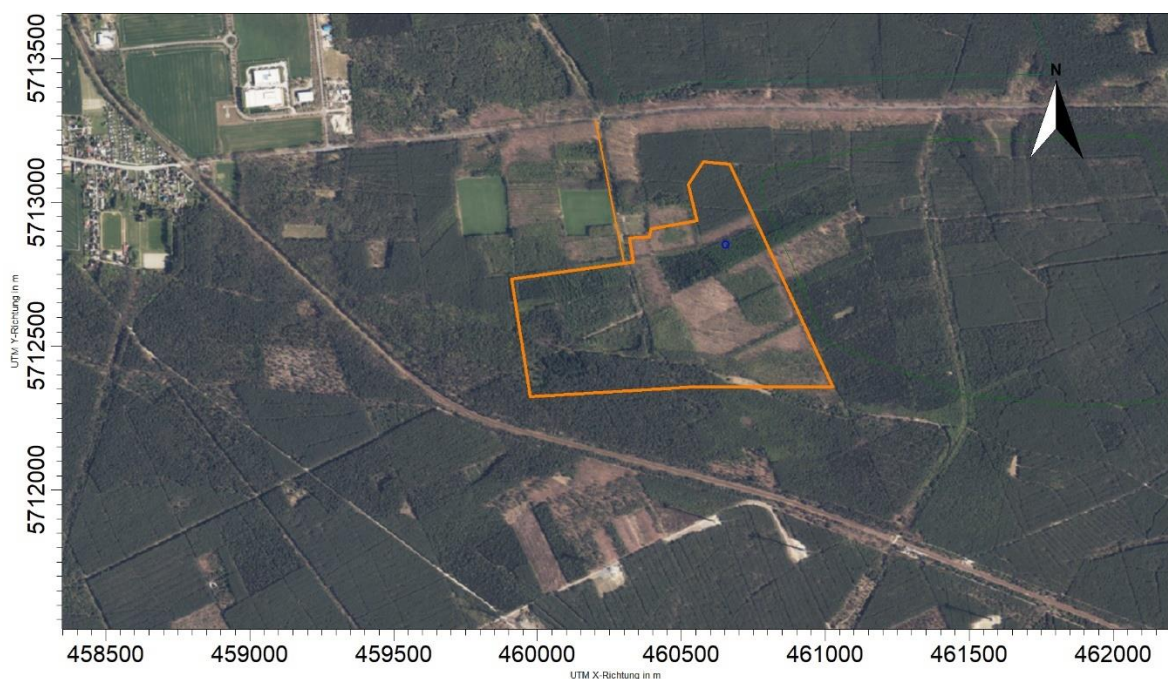


Abbildung 1: Luftbild mit Kennzeichnung der Betriebsfläche der Gewinnungs- und Tagesanlagen (Quelle: DOP20: © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0, Stand 12.05.2022)

Die verkehrstechnische Anbindung soll über die nördlich gelegene Bundesstraße B156 durch Bau einer neuen Werksstraße auf der Trasse eines vorhandenen Waldwegs sowie über ein geplantes Anschlussgleis zum Bahnhof Graustein zur südlich gelegenen Bahnstrecke der Deutschen Bahn AG erfolgen. In der technischen Vorplanung/8/ ist alternativ noch eine Straße zwischen der Betriebsfläche und der B 156 dargestellt, die parallel zu der hier im Bericht betrachteten Straße verläuft und ca. 300 m in Richtung West verschoben ist.

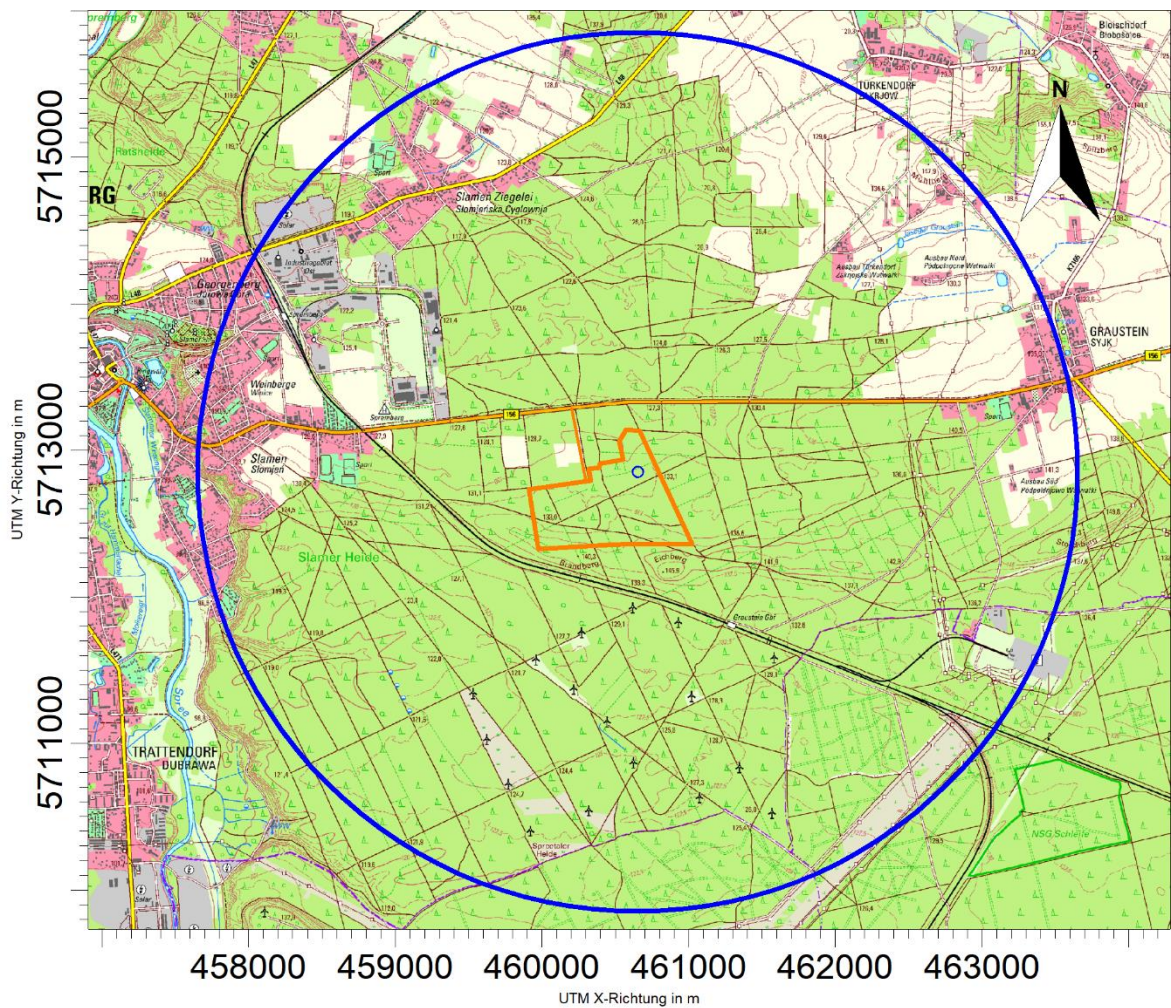


Abbildung 2: Ausschnitt der Topografischen Karte 1:25.000 (Quelle: DTK25: © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0) mit Kennzeichnung der Betriebsfläche der Gewinnungs- und Tagesanlagen und des Beurteilungsgebietes (Radius: 3.000 m)

2 Anlagen- und Verfahrensbeschreibung

Detaillierte Angaben zur Beschreibung des Anlagenbetriebs sind in den Antragsunterlagen zur Planfeststellung /8/ enthalten, so dass an dieser Stelle nur eine zusammenfassende Darstellung v. a. im Hinblick auf die aus den Betrieb resultierenden potentiellen Staubemissionen erfolgt.

2.1 Aufbereitung/Tagesanlagen

Das Kupfererz wird untertägig abgebaut. Die Lagerstätte soll über zwei Tagesschächte bergmännisch erschlossen werden. Der optimale Schachtstandort ergibt sich aus der Entfernung zu den beiden Lagerstättenteilen (Spremberg, Graustein).

Neben den Schächten wird auf dem Betriebsgelände (Tagesanlagen) eine Aufbereitungsanlage entstehen, die aus dem Roherz durch Flotationsverfahren ein Kupferkonzentrat herstellt. Dieses Konzentrat wird direkt an weiterverarbeitende Anlagen abgegeben, welches per Bahn abtransportiert werden soll.

Das Erz wird bereits untertägig im Bergwerk auf Korngrößen < 250 mm vorgebrochen und aus schachtnahen Erzbunkern per Bandförderer zur Groberz-Vorratshalde transportiert. Das gegenwärtige Planungskonzept sieht eine Einhausung der Halde vor. Ein Unterflurabzug transportiert das Material zur Vorklassierung. Das Material > 100 mm gelangt zur Vorbrecheranlage, so dass es anschließend insgesamt der optischen Sortierung unterzogen werden kann. Im Ergebnis der optischen Sortierung werden anschließend zwei Prozesslinien in der weiteren Aufbereitung gefahren, zum einen für die vererzten Sandsteinmaterialien und zum anderen die für Kupferschiefer sowie die vererzten Karbonatgesteine.

Die weitere Erzaufbereitung erfolgt in einer Halle. Das Erzkonzentrat wird anschließend aufgehaldet und per Bahn abtransportiert.

Die Aufbereitungsabgänge (Tailings bzw. Mineralstoffgemische), die nicht weiterverarbeitet werden können, müssen entsorgt bzw. deponiert werden. Für die Tailingsverwahrung werden verschiedene Standortvarianten geprüft, s. Pkt. 2.2.

Nach dem derzeitigen Planungsstand setzen sich die Tagesanlagen aus folgenden Anlagen und Gebäuden zusammen:

- Doppelschachanlage mit Förderturm und Erzbunker.
- Grubenwassersammelbecken.
- Eingehauste Groberz-Vorratshalde für 34.400 t mit Unterflurabzug
- Vorzerkleinerung/Vorbrecher/Optische Sortierung/Nachbrecher/Nachsortierung (Verbindung durch Bandanlagen)
- Geschlossene Feinerz-Behälter für je 2 mal 2.400 t.
- Halle mit Aufbereitungsanlage (Bandanlagen, Brecher, Mühlen, Klassierer, Flotationsanlagen, Eindicker, Filterpressen usw.).
- Vorratshalde für Konzentrat (ca. 2.800 t)
- Bahnverladungsstation für Konzentrat.
- Wasseraufbereitung.
- Konditionierungsanlage für Tailings (abhängig von der Verwahrvariante)
- Regenwasserbecken.
- Gebäude für Heizung, Lüftung und Kühlung
- Kauen/Sozialgebäude.
- Verwaltungsgebäude .

- Magazin, Werkstatt, Labor.

Weitere Angaben sind der Technischen Vorplanung /8/ zu entnehmen.

Stoffströme

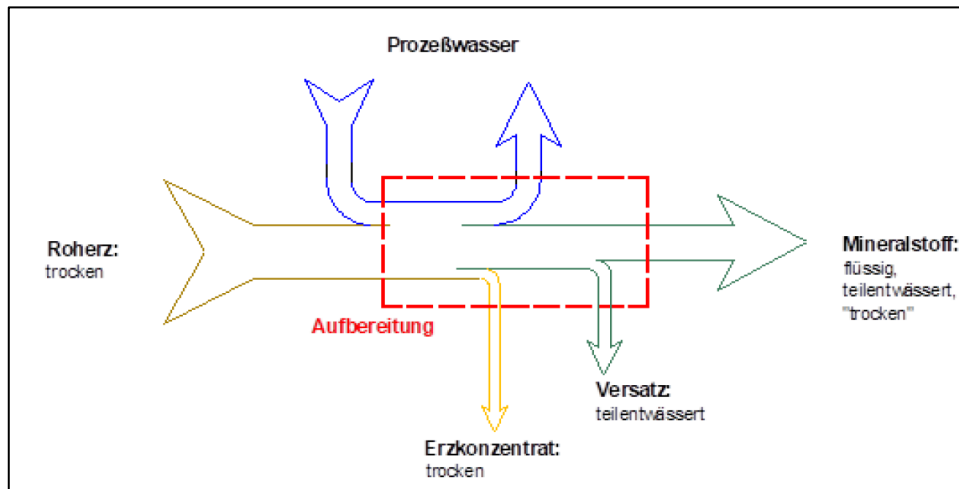


Abbildung 3: Stoffströme der Erzaufbereitung (aus /8/)

Aus gegenwärtiger Sicht wird von folgenden Stoffmengen ausgegangen:

- Erzfördermenge ges. ca. 130 Mio t
- Groberzmenge/Feinerzmenge bei ca. 20 Jahren Gewinnungsphase: 5 Mio t/a bzw. 13.700 t/d
- Erzkonzentrat mit ca. 26 % Kupfer: 250.025 t/a bzw. 685 t/d
- Sandstein-Rückstände als Versatzmaterial im Bergwerk (30 %): 1.425.325 t/a bzw. 3.905 t/d
- Abzulagernde Rückstände (trocken) bei 30 % Versatzanteil: 3.325.515 t/a bzw. 9.111 t/d

In Abhängigkeit des Feuchtegehalts von 20 % bis 85 % ergibt sich für die abzulagernden Rückstände (Tailings) bei einem Versatzanteil von 30 % eine Spannweite von 4.000.000 t/a bis 22.150.000 t/a. .

Außerdem werden für das Flotationsverfahren weitere Hilfsstoffe benötigt:

Polyglykol Butyl Ether	500 t/a
Ethylisobutyl Xanthat	1.250 t/a
Magnafloc Polymer	60 t/a
Dextrin	6.540 t/a.

Die Stoffe werden in Silos in der Aufbereitungshalle bevorratet. Als konservativer Ansatz wird dabei insgesamt von einer LKW-Anlieferung mit einer mittleren Zuladung von 15 t/Fz ausgegangen. Daraus ergeben sich 557 LKW-Antransporte jährlich.

Außerdem werden für die Anlieferung von Kraftstoffen sowie Untertage benötigten Materialien (Baustoffe, Holz, Sprengstoff) zusätzlich noch 1.095 LKW jährlich veranschlagt.

Aufgrund des geplanten Anschlussgleises zum Abtransport des Erzkonzentrates, sind aber davon auch Anlieferungen per Bahn möglich, die im Gutachten aufgrund eines konservativen Ansatzes aber keine Berücksichtigung finden.

Betriebszeit

Die Tagesanlagen sind durchgängig in Betrieb. Somit wurde als Emissionsdauer 8.760 h/a angesetzt. Auf diese Zeit wurden auch die Emissionen der LKW-Transporte bezogen, obwohl davon ausgegangen werden kann, dass im Regelfall nachts zwischen 22.00 – 6.00 Uhr und sonntags keine Transporte stattfinden.

Bauphase

Während der 5 – 6 Jahre dauernden Schachtarbeiten und der Lagerstättenerschließung fallen vor der Betriebs- bzw. Gewinnungsphase ca. 1 Mio m³ taubes Material (sog. Berge) aus Sanden, Kiesen, Sandstein, Anhydrite, Salze und Kalkstein an. Diese sollen entsprechenden Verwertungs- und Entsorgungswegen zugeführt werden. Abzulagernde Aushubmassen sollen tagesanlagennah eingestapelt werden oder erdbautechnische Verwendung finden. Diese nur zeitweise auftretenden Emissionen werden hier nicht gesondert berücksichtigt.

2.2 Tailingsverwahrung

Im Allgemeinen liegen die Aufbereitungsrückstände nach der Flotation als Suspensionen bzw. Rohschlämme vor. Mit der Ausgliederung der Abgänge aus dem Aufbereitungsprozess ist bereits im Hinblick auf die anschließenden Verfahrensschritte festzulegen, wie weit der Rohschlamm zu entwässern ist.

Im Zuge einer Variantenbetrachtung zum Tailingsmanagement werden für das Raumordnungsverfahren noch folgende Verwahrvarianten in Betracht gezogen: (s. /8/):

- Variante B1: Einspülung mit Pumprohrleitung in den Bergbaufolgesee Spreetaler See
- Variante D2: Oberirdische Ablagerung als Trockenstapel (Stack) auf TA Süd (Stack Süd, Größe: 125 ha)
- Variante K1: Oberirdische Ablagerung als Trockenstapel (Stack) auf TA Süd (Stack Süd, Größe: 125 ha) und auf TA Nord (Stack Nord, Größe: 160 ha)
- Variante K4: Einspülen mit Pumprohrleitung in entstehenden Restsee Nochten

- Variante K5: mit Pumprohrleitung in entstehenden Restsee Welzow.

Diese Übersicht zeigt, dass aus Sicht der Staubemission nur die oberirdische Ablagerung als Stack auf den beiden Flächen TA Süd und TA Nord weiter zu betrachten sind. Bei den übrigen Varianten würden Staubemissionen nur bei der Schaffung der Pumpleitungssysteme zur Schlammverspülung während der Bauphase und damit temporär innerhalb der jeweiligen Trassen auftreten.

Da die Wahl der Verwahrvariante erst eines der Ergebnisse des Raumordnungsverfahrens darstellt und eine Verspülung die Vorzugsvariante der Planung ist, werden die mit der Aufhaltung der Aufbereitungsrückstände auf den Flächen TA Süd und TA Nord verbundenen Staub- und Luftschadstoffemissionen in einem gesonderten Gutachten /13/ betrachtet.

3 Emissionsmindernde Aspekte

Zur Minderung der Staubemissionen tragen v. a. folgende Maßnahmen und örtliche Gegebenheiten bei:

- Sämtlich Fahrwege im Betriebsgelände sind befestigt.
- Das aus dem Schacht geförderte Groberz wird während der Gewinnungsprozesse bedüst und wird einen Wassergehalt von ca. 4 % aufweisen.
- Die Groberz-Vorratshalde wird eingehaust.
- Auf der Groberz-Vorratshalde beträgt die Lagerdauer des Materials maximal zwei bis drei Tage, so dass es nicht zu einer kompletten Austrocknung kommt.
- Alle erzhaltigen Materialien werden mittels Bandanlagen transportiert, die abgedeckt bzw. gekapselt sind.
- Sämtliche Brecher- und Siebanlagen werden eingehaust, gekapselt bzw. innerhalb geschlossener Gebäude betrieben.
- Die Aufbereitungsrückstände haben auch bei einer geplanten Aufhaltung mit ca. 18 % einen sehr hohen Wassergehalt.
- Auch das Konzentrat hat einen hohen Wassergehalt (8 %).

4 Emissionsquellen und Emissionsmassenströme für die Ausbreitungsrechnung

4.1 Definition der Emissionsquellen

Beim Betrieb der Tages- und Gewinnungsanlagen wird von folgenden Emissionsquellen ausgegangen, die potentiell Staubemissionen verursachen können:

- QA1.1- 1.3 LKW-Fahrwege
- QA2 eingehauste Groberzhalde
- QA3 gekapselte Bandanlagen von der Groberzhalde bis zur Feinerzbevorratung

- QA4 gekapselte Vorklassierung
- QA5 gekapselter Primärer Brecher
- QA6 gekapselte Nachklassierung und optische Sortierung
- QA7 gekapselter Sekundärer Brecher

Tabelle 1: Übersicht der staubemittierenden Vorgänge

Nr.	staubemittierender Vorgang	Emissionsquelle
<i>Fahrzeugbewegungen</i>		
V1	LKW-Bewegung zum Antransport der Betriebs- und Hilfsstoffe (Gewinnung und Tagesanlagen)	QA1.1 – 1.3
<i>Umschlag/Behandlung</i>		
V2	Bandabwurf von Groberz	QA2
V3	Transport von Grob- und Feinerz von der Groberzhalde bis zur Feinerzbevorratung auf eingehausten Bandanlagen mit diversen Übergabestellen zu Klassier- und Brechanlagen	QA3
V4	Vorklassierung des Groberzes	QA4
V5	Vorbrechen des Überkorns (> 100 mm)	QA5
V6	Nachklassieren und optische Sortierung	QA6
V7	Nachbrechen	QA7

Die Ermittlung der diffusen Staub-Emissionsmassenströme erfolgt auf Basis der

- VDI 3790 Blatt 3 /2/, mit deren Hilfe v. a. die Umschlagemissionen beim Umgang mit staubenden Gütern abgeschätzt werden und
- VDI 3790 Blatt 4 /4/, die die Abschätzung der Fahrzeugemissionen auf Verkehrswegen ermöglicht.

Die staubemittierenden Vorgänge werden wie folgt berücksichtigt:

- I. Transportvorgänge
- II. Umschlagprozesse
- III. Behandlung

Für diese Vorgänge werden Emissionsfaktoren bestimmt, anhand derer die Ermittlung der Emissionsmassenströme gem. VDI 3790 Blatt 3 und Blatt 4 erfolgt. Details sind dem Anhang 1 zu entnehmen.

Hinsichtlich der Emission bei der Lagerung ist festzustellen, dass die Abwehbarkeit von Partikeln bei der ruhenden Freilagerung in erster Linie von der Korngröße, dem spezifischen Gewicht der Partikel und der Windgeschwindigkeit abhängt. Relevante Staubabwehungen werden erst bei höheren Windgeschwindigkeiten und/ oder hohem Feinstaubanteil erreicht. Da das Eingangsmaterial (Groberz und Feinerz) eingehaust werden und Erzkonzentrat und Aufbereitungsrückstände einen hohen Wassergehalt besitzen und innerhalb der Tagesanlagen nur kurzzeitig zwischengelagert werden, wurden keine zusätzlichen Staubemissionen aufgrund von Materiallagerungen berücksichtigt.

Für die drei staubemittierenden Vorgänge werden die in der nachfolgenden Tabelle enthaltenen Annahmen getroffen.

Tabelle 2: Ansatz - Parameter der gehandhabten Stoffe

Stoff	Groberz, vorgebrochenes Groberz	Feinerz
Schüttdichte	1,8 t/m ³	1,8 t/m ³
Staubentwicklung im Sinne der VDI 3790, Bl. 3, Anhang	„schwach staubend“	„staubend“

Aufgrund der hohe Feuchtegehalte können die Emissionen beim Umschlag von Erzkonzentrat und den Aufbereitungsrückständen innerhalb der Tagesanlagen vernachlässigt werden.

4.2 Zusammenfassung der Emissionsdaten

Die Ermittlung der Emissionsmassenströme der jeweiligen staubemittierenden Vorgänge sind dem Anhang 1 zu entnehmen.

In der folgenden Tabelle sind die Staubemissionsströme der Emissionsquellen zusammengefasst. Die Lage der Emissionsquellen ist der Abbildung 4 zu entnehmen.

Tabelle 3: Zusammenfassung der Emissionsquellen und Emissionsdaten

Nr.	Beschreibung	Art der Quelle	Durchschnittl. Emissionszeit [h/a]	Emissionshöhe [m]	Emissionsstrom [kg/h]
QA1.1 – QA1.3	LKW-Fahrwege	Fläche	8.760	0 - 2	0,087
QA2	eingehauste Groberzhalde	Punkt	8.760	43	3,392
QA3	gekapselte Bandanlagen von der Groberzhalde bis zur Feinerzbevorratung	Volumen	8.760	0 - 4	6,784
QA4	gekapselte Vorklassierung	Volumen	8.760	0 - 5	1,027
QA5	gekapselter Primärer Brecher	Volumen	8.760	0 - 5	0,514

Nr.	Beschreibung	Art der Quelle	Durchschnittl. Emissionszeit [h/a]	Emissionshöhe [m]	Emissionsstrom [kg/h]
QA6	gekapselte Nachklassierung und optische Sortierung	Volumen	8.760	0 - 5	2,056
QA7	gekapselter Sekundärer Brecher	Volumen	8.760	0 - 5	0,514

Da der Bagatellmassenstrom für diffus emittierten Gesamtstaub gem. Nr. 4.6.1.1 TA Luft 2021 von 0,1 kg/h überschritten wird, sind im Folgenden die Immissionskenngrößen in Form der anlagenbezogenen Zusatzbelastung und der Gesamtbelastung zu bestimmen.

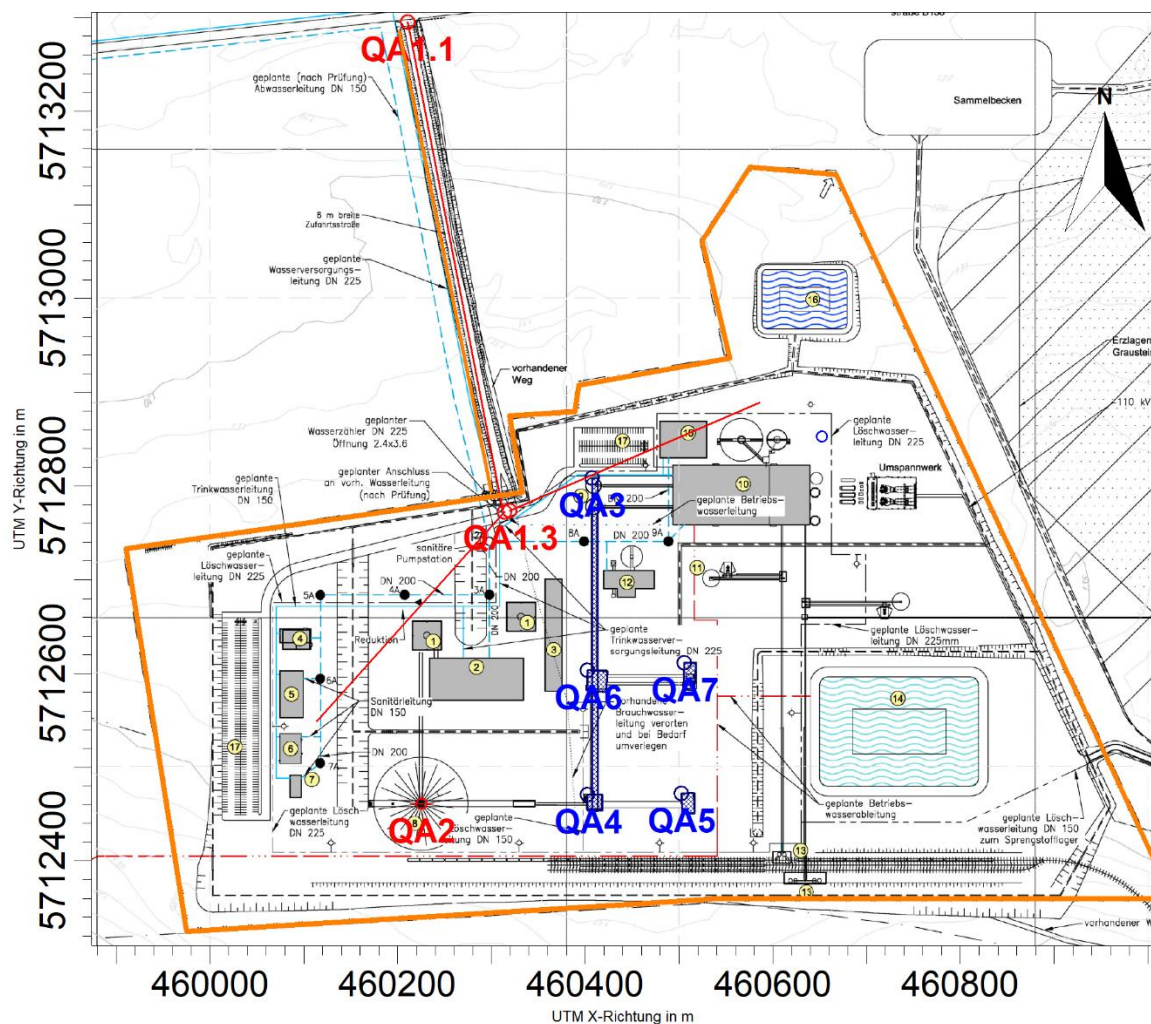


Abbildung 4: Lageplan mit Emissionsquellen

P:\PROJEKT\2021\210555\UM_4057\DD1\DK06_improStaub_L210555-01_KSL-Staub_Tagesanlagen25.08.2022.docx

5 Grundlagen für die Immissionsberechnung

5.1 Berechnungsgrundlagen

Die Berechnungen erfolgen gem. TA Luft /1/ mit dem Rechenmodell AUSTAL2000 (Version 3.1.2-WI-x). Zur Anwendung kam die Software AUSTALView (Version 10.0.2).

Die Grundlagen der Immissionsberechnung sind dem Anhang 2 zu entnehmen.

5.2 Bewertungsmaßstäbe

Die TA Luft gibt für Stäube die in der folgenden Tabelle aufgeführten Immissionswerte vor.

Tabelle 4: Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. TA Luft /1/

Komponente	Mitteilungszeitraum	Immissionswerte nach TA Luft	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr in d	Irrelevanzkriterien nach TA Luft
Immissionswert nach Nr. 4.2.1 TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit				
PM10 in µg/m ³	Jahr	40	-	1,2
	24-Stunden	50	35	-
PM2,5 in µg/m ³	Jahr	25	-	(0,75)
Immissionswert nach Nr. 4.3.1 TA Luft zum Schutz vor erheblichen Belästigungen				
StN in g/(m ² *d)	Jahr	0,35	-	0,0105

Als irrelevant werden z. B. Zusatzbelastungen angesehen, die 3 % des Luftschadstoffimmissionswertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit nicht überschreiten. Eine solche Zusatzbelastung wird gem. TA Luft als so gering angesehen, dass am betreffenden Beurteilungspunkt auf eine Ermittlung der Gesamtbelastung durch Einbeziehung einer Vorbelastung verzichtet werden kann. Wird der Irrelevanzwert durch die Zusatzbelastung überschritten, ist die sich ergebende Gesamtbelastung anhand des jeweiligen Immissionswertes zu beurteilen.

5.3 Festlegung der Beurteilungspunkte

Die vorrangigen Beurteilungspunkte ergeben sich gemäß TA Luft Nr. 4.6.2.6. Demnach werden Beurteilungspunkte so festgelegt, dass eine Beurteilung der Gesamtbelastung an den Punkten mit „mutmaßlich höchster relevanter Belastung“ (Maximum der langfristigen Exposition und Maximum der Spitzenbelastung) möglich wird. Bei der Auswahl der Beurteilungspunkte sind somit die Belastungshöhe, ihre Relevanz für die Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit und die Exposition zu prüfen.

Aufgrund der Charakteristik der Staub-Emissionen, insbesondere durch die bodennahen Quellen, die bereits auf Immissionsniveau emittieren, treten die höchsten Immissionen für Staub im Bereich des Betriebsgeländes auf und nehmen mit zunehmender Entfernung von den Emissionsquellen rasch ab.

Als Beurteilungspunkte wurden die nächstgelegenen Wohnnutzungen der umliegenden Ortschaften herangezogen. Die Lage der Beurteilungspunkte ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt bzw. der Tabelle 5 zu entnehmen.

Tabelle 5: Beurteilungspunkte für die Immissionsberechnungen

ID	Erläuterung	Entfernung zur Außengrenze Tagesanlagen [m]	x-Wert*	y-Wert*
B-IO G1	Graustein, Ausbau Nord 1	2.185	462611	5714157
B-IO G2	Graustein, Muskauer Chaussee 1	1.950	462748	5713300
B-IO G3	Graustein, Ausbau Süd 3	2.230	463208	5712766
B-IO G4	Graustein, Umspannwerk 1	2.005	462955	5711807
B-IO S1	Spremberg, Zum Stadtwald 9b	1.160	458787	5713056
B-IO S2	Spremberg, Bienenwinkel 9	1.986	459218	5714586
B-IO S3	Spremberg, Falterweg 4	1.810	459853	5714822
B-IO T1	Türkendorf, Im Vorwerk 8	1.840	462090	5714317

* UTM-Koordinaten (ETRS89 Zone 33, Nord)

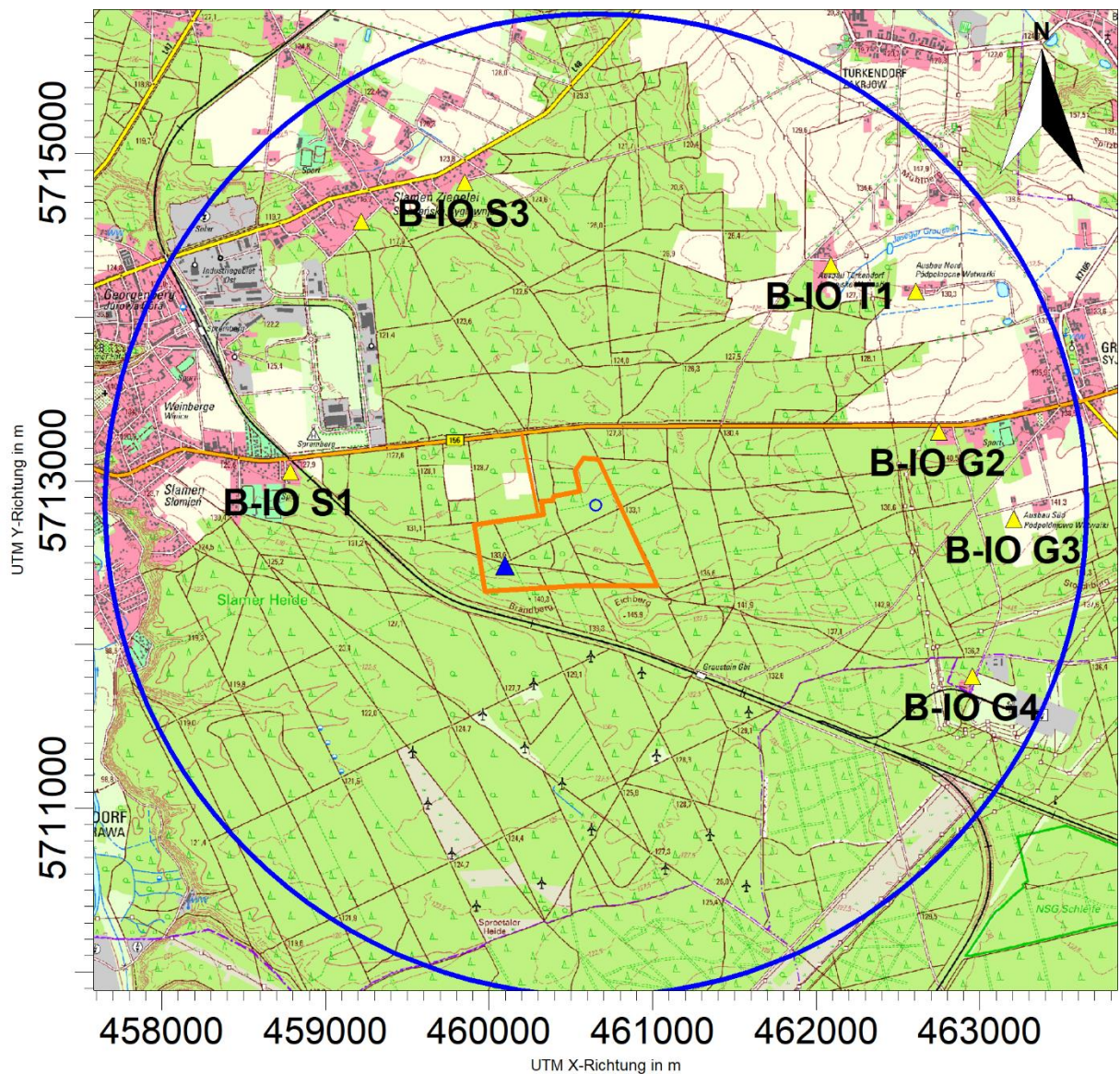


Abbildung 5: Auszug aus der Topografischen Karte 1:25.000 mit Kennzeichnung der Beurteilungspunkte sowie des Betriebsgeländes der Gewinnungs- und Tagesanlagen

5.4 Vorbelastungen

Vorbelastungsmessungen für Luftschadstoffe liegen für das Untersuchungsgebiet nicht vor.

Das Landesamt für Umwelt betreibt in Brandenburg ein Messnetz zur Immissionsüberwachung und erstellt jährlich einen Bericht zur Luftqualität. Die dem geplanten Betriebsgelände am nächsten gelegene Messstelle ist die nur ca. 3 km entfernte Messstelle Spremberg, Lustgartenstraße, die als Station zur Beurteilung der vorstädtischen Hintergrundbelastung eingestuft ist und somit auch aufgrund der geringen Entfernung zur geplanten Betriebsfläche repräsentative Vorbelastungswerte liefert.

Eine Übersicht der Messdaten für das Jahresmittel und die Anzahl der Überschreitungshäufigkeiten für die drei letzten Kalenderjahre (2019 – 2021) sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 6: Angaben des LfU zur Vorbelastung der Station Spremberg /10/ – /12/

Stoff	Mittelungszeitraum	Immissionswert TA Luft	Bezugsjahr		
			2019	2020	2021
Immissionswert nach Nr. 4.2.1 TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit in µg/m³					
PM10	Jahr	40	18	14	16
	24 h	50 (max. 35 Ü/a)	3	2	1
PM2,5	Jahr	25	12	10	12
Immissionswert nach Nr. 4.3.1 TA Luft zum Schutz vor erheblichen Belästigungen in g/(m² d)					
StN	Jahr	0,35	0,035	0,047	nicht angegeben

Für PM10-Staub werden Vorbelastungsdaten von bis zu 45 % des TA Luft-Jahres-Immissionswertes erfasst. Diese Belastung kann als mäßig eingeschätzt werden.

Die Messwerte für PM2,5-Staub liegen bei ca. 40 - 48 % des TA Luft-Jahres-Immissionswertes von 25 µg/m³. Die Belastung kann als mäßig eingeschätzt werden.

Die Vorbelastung für Staubniederschlag liegt bei ca. 14 % des TA Luft-Jahres-Immissionswertes von 0,35 g/(m²*d) und kann als gering eingeschätzt werden.

6 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen

6.1 Eingangsgrößen

Als Eingangsparameter für die Immissionsprognose sind gem. TA Luft Stundenmittelwerte beim bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage bei für die Luftreinhaltung ungünstigsten Bedingungen anzugeben. Die Emissionsdaten sind zusammenfassend in Tabelle 3 sowie im Detail dem Anhang 1 zu entnehmen. Angaben zu Berechnungsgrundlagen sind in Anhang 2 aufgeführt.

6.2 Immissionszusatzbelastung

Die Ergebnisse der Prognosen der anlagenbezogenen Zusatzbelastung sind für

- PM10-Staub im Jahresmittel,
- PM2,5-Staub im Jahresmittel sowie
- Staubniederschlag im Jahresmittel

für das Beurteilungsgebiet in den nachfolgenden grafischen Darstellungen aufgeführt. Das Berechnungsprotokoll ist dem Anhang 3 zu entnehmen.

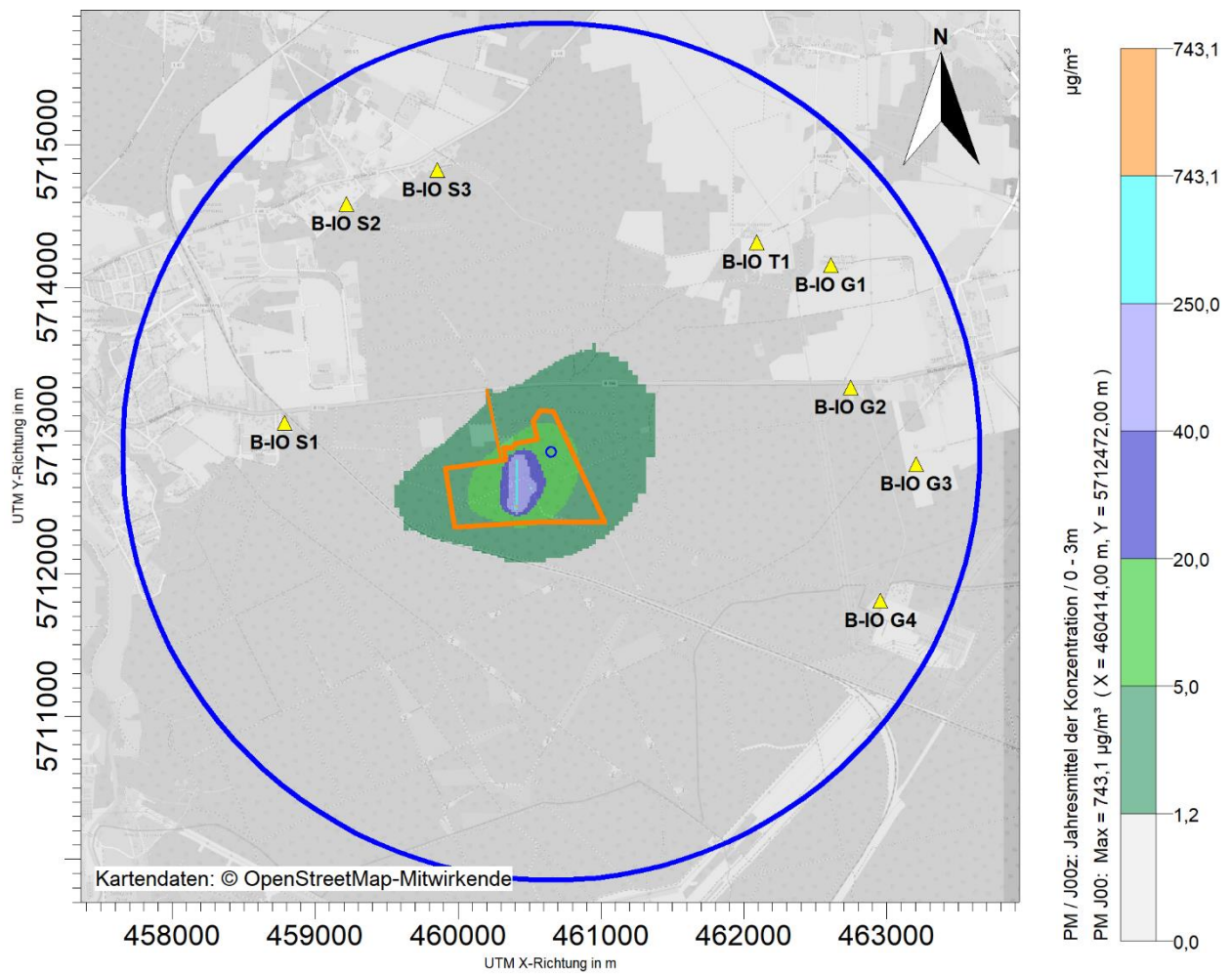


Abbildung 6: PM10-J00 (Jahresmittelwert Schwebstaub PM10-Staub), anlagenbezogene Zusatzbelastung der Gewinnungs- und Tagesanlagen im Beurteilungsgebiet (Radius 3.000 m)

P:\PROJEKT\2021\210555\UM_4057\DD1\DDK\06_ImproStaub\L210555-01_KSL-Staub_Tagesanlagen25.08.2022.docx

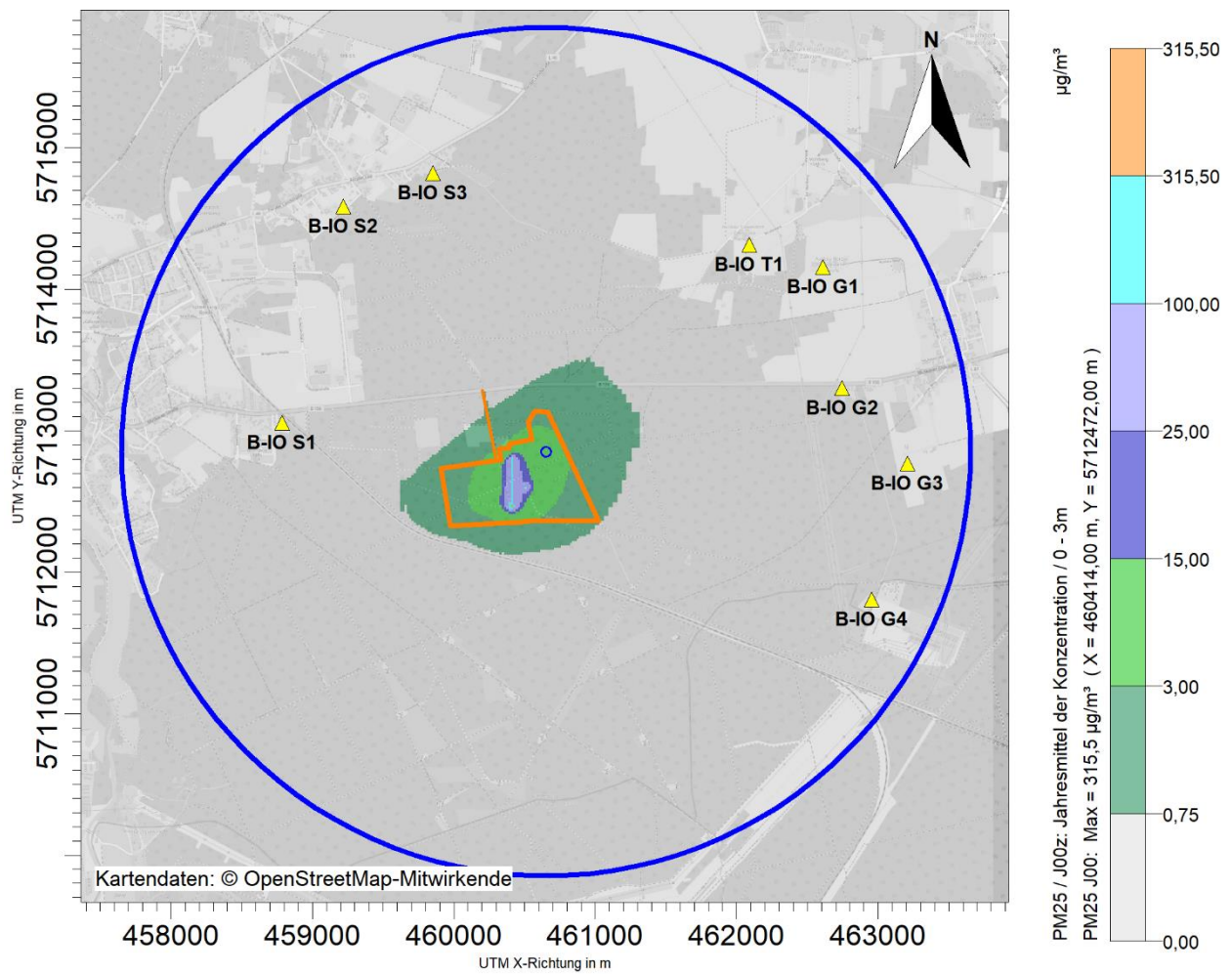


Abbildung 7: PM2,5-J00 (Jahresmittelwert Schwebstaub PM2,5-Fraktion), anlagenbezogene Zusatzbelastung der Gewinnungs- und Tagesanlagen im Beurteilungsgebiet (Radius 3.000 m)

P:\PROJEKT\2021\210555\UM_4057\DD1\DOK\06_ImproStaub\L210555-01_KSL-Staub_Tagesanlagen25.08.2022.docx

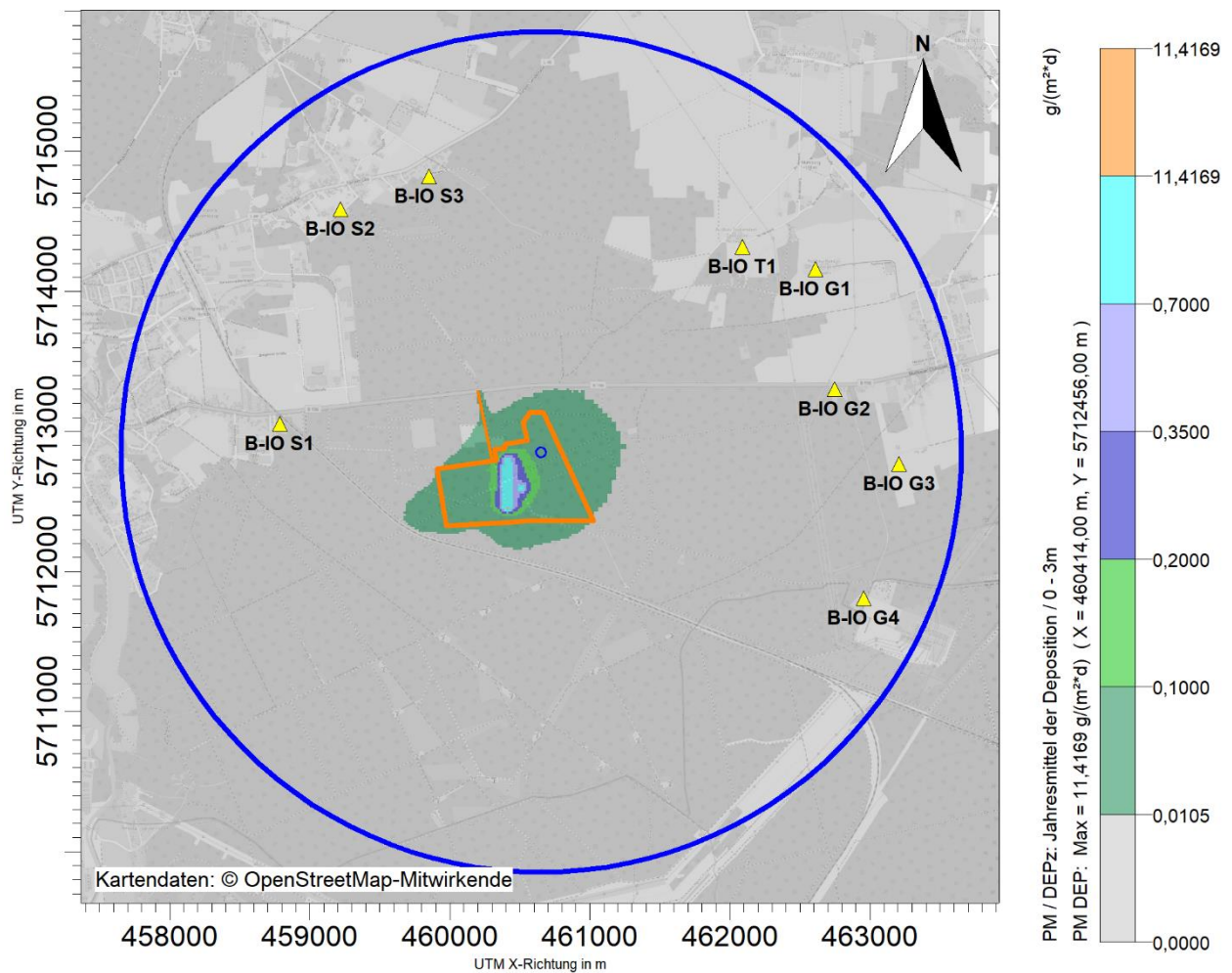


Abbildung 8: StN (Jahresmittelwert Staubbiederschlag), anlagenbezogene Zusatzbelastung der Gewinnungs- und Tagesanlagen im Beurteilungsgebiet (Radius 3.000 m)

In der folgenden Tabelle sind die Zusatzbelastungen für die Beurteilungspunkte den Beurteilungswerten gem. TA Luft gegenübergestellt.

Tabelle 7: Anlagenbezogene Zusatzbelastung an den Beurteilungspunkten

Stoff	BW	MZR ¹	IRV	BUP							
				B-IO G1	B-IO G2	B-IO G3	B-IO G4	B-IO S1	B-IO S2	B-IO S3	B-IO T1
Schutz der menschlichen Gesundheit gem. TA Luft Pkt. 4.2.1 bzw. in µg/m³											
PM10	40	Jahr	1,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3
PM2,5	25	Jahr	0,75	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	< 0,05	0,1	0,2
Schutz vor erheblichen Nachteilen und Belästigungen gem. TA Luft Pkt. 4.3.1 in mg/(m² d)											
StN	350	Jahr	10,5	1,1	1,3	0,7	0,5	1,1	0,3	0,4	1,2

¹ MZR – Mittelungszeitraum, (zulässige Überschreitungshäufigkeit)

Für den Betrieb der Gewinnungs- und Tagesanlagen ergibt sich an allen maßgeblichen Beurteilungspunkten für die Staubparameter PM10-Staub, PM2,5-Staub und Staubbieder-

schlag eine anlagenbezogene Immissionszusatzbelastung, die unterhalb der jeweiligen Irrelevanzschwelle der TA Luft liegt.

Bei Unterschreitung der Irrelevanz kann gem. Pkt. 4.1 der TA Luft davon ausgegangen werden, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch die im Anlagenbetrieb freigesetzten Stoffe hervorgerufen werden können. Weitere Betrachtungen sind nicht erforderlich.

7 Zusammenfassung

Die KSL Kupferschiefer Lausitz GmbH plant nach der im Vorfeld erfolgten Erkundung der Kupferschieferlagerstätte Spremberg-Graustein die Errichtung und den Betrieb eines Kupferbergwerks mit Aufbereitung und Tagesanlagen. Für die Verwertung der Aufbereitungsrückstände aus der Flotation werden gegenwärtig noch mehrere Varianten betrachtet.

Für das Raumordnungsverfahren (ROV) ist eine Staubimmissionsprognose nach TA Luft für den Betrieb der Tages- und Schachtanlage /1/ erforderlich. Dabei sind bereits für dieses frühe Planungsstadium die von den Tages- und Schachtanlagen des geplanten Kupferbergwerks in der Umgebung zu erwartenden Staubemissionen abzuschätzen, einer Ausbreitungsrechnung nach TA Luft zu unterziehen, zu beurteilen und in einem schriftlichen Gutachten darzustellen.

Die Ergebnisse dieser mit konservativen Ansätzen erstellten Berechnungen zeigen, dass an allen maßgeblichen Immissionsorten die ermittelten anlagenbezogenen Zusatzbelastungen durch den Betrieb der Gewinnungs- und Tagesanlagen für PM10-Staub, PM2,5-Staub und Staubniederschlag unterhalb der jeweiligen Irrelevanzschwelle der TA Luft liegen.

Im Ergebnis der Immissionsprognose können somit erhebliche Auswirkungen durch Staubemissionen und daraus resultierenden Immissionen durch den Betrieb des geplanten Kupferbergwerkes im untersuchten Umfang ausgeschlossen werden.

Dresden, den 10.06.2022
GICON®
Großmann Ingenieur Consult GmbH



Dipl.-Ing. Frank Naumann
Projektbearbeiter

8 Quellenverzeichnis

- /1/ BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2021): Erste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Luft) vom 18.08.2022
- /2/ VDI - Verein Deutscher Ingenieure (2010): VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Stand: Januar 2010
- /3/ VDI - Verein Deutscher Ingenieure (2010): VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Fahrzeugbewegungen auf gewerblich-industriellem Betriebsgelände, Stand: September 2018
- /4/ VDI - Verein Deutscher Ingenieure (2010): VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz Ausbreitungsrechnung gem. TA Luft, Stand: Januar 2010
- /5/ Schneider et al. (2006): Ermittlung der durch Aufwirbelung und Abrieb im Straßenverkehr verursachten PM10-Emissionen, Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft, Nr. 10
- /6/ Düring, I, u. a.: PM10-Emissionen an Außerortsstraßen; Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) BASt-Reihe „Verkehrstechnik“ Band V 125, (2005)
- /7/ Kummer et al. (2010): Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttzubereitungsanlagen
- /8/ Geologische Landesuntersuchung GmbH Freiberg (2022): Technische Vorplanung als Bestandteil der Unterlagen für das Raumordnungsverfahren zur Feststellung der Raumverträglichkeit und der raumordnerischen Umweltverträglichkeit für das bergbauliche Vorhaben „Kupferbergwerk inklusive Aufbereitung in Spremberg“, Stand 21.04.2022
- /9/ AMEC, Bericht Nr. 167486-PJM-RPT-00001r0 „Kupferschiefer Lausitz - Spremberg Graustein project - report on preliminary mine design“, Stand 02.04.2012
- /10/ Landesamt für Umweltschutz (2020): Luftqualität in Brandenburg – Jahresbericht 2019, Juli 2020
- /11/ Landesamt für Umweltschutz (2021): Luftqualität in Brandenburg – Jahresbericht 2020, August 2021
- /12/ Landesamt für Umweltschutz (2022): Jahreskurzbericht zur Luftqualität in Brandenburg 2021, 2022
- /13/ GICON GmbH (2022): Staubimmissionsprognose nach TA Luft für die Entwicklung und den Betrieb eines Kupferbergwerks inklusive Aufbereitung in Spremberg - Bericht B: Oberirdische Verwahrung der Aufbereitungsrückstände auf den Flächen TA Süd und TA Nord, 30. 06. 2022
- /14/ IFU GmbH (2018): Bestimmung eines repräsentativen Jahres für die Wetterstation Cottbus aus einem Zeitraum von 2008 bis 2017, 13.09.2018
- /15/ Deutscher Wetterdienst, Abt. Klima- und Umweltberatung (2011): Qualifizierte Prüfung der Übertragbarkeit einer AKTerm auf einen Standort bei 03130 Spremberg, 13.09.2011

Anhang 1

Emissionsdaten – Staub

P:\PROJEKT\2021\IP210555\UM-4057\DD1\DDK\06_ImproStaub\L210555-01_KSL-Staub_Tagesanlagen25.08.2022.docx

Quellen-Parameter							Source Parameters										
id =	Quelle Nr.						id =	Source ID									
xq =	X-Koordinate der Quelle						xq =	X-Coordinate of the Source									
yq =	Y-Koordinate der Quelle						yq =	Y-Coordinate of the Source									
hq =	Höhe der Quelle [m]						hq =	Source Height [m]									
aq =	Länge in X-Richtung [m]						aq =	Length in X-Direction [m]									
bq =	Länge in Y-Richtung [m]						bq =	Length in Y-Direction [m]									
cq =	Länge in Z-Richtung [m]						cq =	Length in Z-Direction [m]									
wq =	Drehwinkel der Quelle [Grad]						wq =	Source Rotation Angle [deg]									
vq =	Abgasgeschw. der Quelle [m/s]						vq =	Source Discharge Velocity [m/s]									
dq =	Durchmesser der Quelle [m]						dq =	Source Diameter [m]									
ts =	Zeitskala [s]						ts =	Timescale [s]									
lq =	Flüssigwassergehalt des Schwadens [kg/kg]						lq =	Liquid water content of the plume [kg/kg]									
rq =	Relative Feuchte des Schwadens [%]						rq =	Relative humidity of the plume [%]									
tq =	Austrittstemperatur [°C]						tq =	Discharge Temperature [°C]									
sq =	Spezifische Feuchte des Schwadens [kg/kg]						sq =	Specific humidity of the plume [kg/kg]									
zq =	Wasserbeladung des Schwadens [kg/kg]						zq =	Water load of the plume [kg/kg]									
ds =	Beschreibung (optional, kein AUSTAL-Parameter)						ds =	Description (optional, no AUSTAL-parameter)									
id	xq	yq	hq	aq	bq	cq	wq	dq	vq	tq	lq	rq	zq	sq	ts	ds	
QA1.1	460210,6	5713295	0	0	533,82	2	-168,98	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg 1	
QA1.2	460313,9	5712772	0	0	300	2	138,08	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg 2	
QA1.3	460319,7	5712774	0	0	290,37	2	-66,5	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg 3	
QA3	460407,1	5712808	0	355,37	6,17	4	270	0	0	0	0	0	0	0	0	gekapselte Bandanlagen von der Groberzhalde bis zur Feinerzbevorragung	
QA2	460225,5	5712461	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bandabwurf Groberzhalde	
QA4	460402,7	5712471	0	16,75	15,87	5	270	0	0	0	0	0	0	0	0	gekapselte Vorklassierung	
QA5	460502,3	5712472	0	22,06	13,25	5	272,29	0	0	0	0	0	0	0	0	gekapselter Primärer Brecher	
QA6	460402,7	5712604	0	22,12	21,1	5	265,43	0	0	0	0	0	0	0	0	gekapselte Nachklassierung und optische Sichtung	
QA7	460505,9	5712612	0	29,15	12,27	5	266,53	0	0	0	0	0	0	0	0	Gekapselter Sekundärer Brecher	

TRANSPORT												
Nr.	Beschreibung	Fahrzeugbew..	Fahrzeuge	Mittl. Strecke	Emissionsfaktor - q _T			Emissionenmassenstrom - m _T				Emiss.zeit
		[Fz/a]	[Fz/h]	[m]	[g/(m³Fz)]			[g/h]				[h/a]
				(einfach)	PM2,5	PM10	PM30	PM1 da <2,5 µm	PM2 da >2,5 <10 µm	PM3 da >10 < 30 µm	gesamt	
QA1.1	LKW-Fahrweg 1 (Zufahrt)	3.304	0,38	540	0,011	0,044	0,231	2,2	6,7	38,1	47,0	8.760
QA1.2	LKW-Fahrweg 2 (untertägige Materialien)	2.190	0,25	500	0,011	0,044	0,231	1,4	4,1	23,4	28,9	8.760
QA1.3	LKW-Fahrweg 3 (Hilfsstoffe Aufbereitung)	1.114	0,13	400	0,011	0,044	0,231	0,6	1,7	9,5	11,8	8.760

UMSCHLAG, BEARBEITUNG UND LAGERUNG															
Nr.	Beschreibung	Umschlag		Schüttdichte [t/m³]	Einstufung Staubneigungs-klasse	norm. Emiss.faktor - [(g/tGut)*(m³/t)]	k _{Umfeld}	Emiss.- minde- rung	E.faktor- [g/t _{Gut}]	Emissionenmassenstrom - m _U				Emiss.zeit [h/a]	Quelle
		[t/a]	[t/h]							PM1 10 %	PM2 15 %	PMU 75 %	gesamt		
V2	Bandabwurf von Groberz	5.000.000	571,0	1,8	schwach staubend	33	0,1	1	5,9	339,17	508,76	2543,81	3391,74	8.760	QA2
V3	Transport von Grob- und Feinerz von der Groberzhalde bis zur Feinerzbevorratung auf eingehausten Bandanlagen mit diversen Übergabestellen zu Klassier- und Brechanlagen	5.000.000	571,0	1,8	staubend	66	0,1	1	11,9	678,35	1017,52	5087,61	6783,48	8.760	QA3
V4	Vorklassierung des Groberzes	5.000.000	571,0	1,8	staubend	10	0,1	1	1,8	102,78	154,17	770,85	1027,80	8.760	QA4
V5	Vorbrechen des Überkorns (> 100 mm)	2.500.000	285,5	1,8	staubend	10	0,1	1	1,8	51,39	77,09	385,43	513,90	8.760	QA5
V6	Nachklassieren und optische Sortierung	5.000.000	571,0	1,8	staubend	20	0,1	1	3,6	205,56	308,34	1541,70	2055,60	8.760	QA6
V7	Nachbrechen	2.500.000	285,5	1,8	staubend	10	0,1	1	1,8	51,39	77,09	385,43	513,90	8.760	QA7

zu I.) Transportvorgänge

Im Pkt. 2.1 sind die aus heutiger Sicht erforderlichen LKW-Antransporte bilanziert worden.
Transportvorgänge auf befestigter Strecke

Die Vorplanung /8/ geht davon aus, dass die Zufahrt zur Betriebsfläche sowie die innerbetrieblichen Fahrwege durchgängig befestigt sind. Die Berechnung der Emissionsfaktoren für die Staubaufwirbelung durch Fahrzeugbewegungen in Verbindung mit der Anlage erfolgt nach VDI 3790 Blatt 4 /3/, Punkt 6.2. Dabei wird für die Hin- und Rückfahrt ein einheitlicher Emissionsfaktor für alle LKW verwendet, der aus mittlerem Fahrzeugleergewicht und beladenem Fahrzeug gebildet wird.

Der Emissionsfaktor lässt sich für befestigte Fahrwege demnach wie folgt bestimmen:

$$E = k \cdot (sL)^{0,91} \cdot (W \cdot 1,1)^{1,02} \cdot [1 - P / (3 \cdot 365)] \cdot (1 - k_M)$$

mit

E	Emissionsfaktor Verkehr in g/(m Fz)
k	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung PM _{2.5} = 0,15 g/(km Fz) PM ₁₀ = 0,62 g/(km Fz) PM = 3,23 g/(km Fz)
sL = 5 g/m ²	Flächenbelastung der Straße in g/m ² , Einstufung mäßig verschmutzt
W _{LKW} = 16 t	Mittlere Masse der LKW (Mittelwert voll und leer, für 15 t Zuladung/Fz)
P = 125	Anzahl der Tage pro Jahr mit mehr als 1 mm natürlichem Niederschlag nach /3/
k _M = 0	Kennzahl zur Maßnahmewirksamkeit vom Minderungsmaßnahmen, hier keine Minderung angesetzt

Die Berechnung des Emissionsmassenstroms für die Transportvorgänge erfolgt nach Gleichung:

$$m_{\text{Transport}} = E \cdot L \cdot 2 \cdot n$$

mit

E in g/(m·Fz)	Emissionsfaktor Verkehr siehe Tabelle 5
L	Länge der Fahrlinien (einfacher Weg)
n	Anzahl der Transporte innerhalb der angesetzten Emissionszeit

Die mit o.g. Berechnungsvorschrift ermittelten Emissionsfaktoren für die Emissionsmassenströme sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 8: Berechnete Emissionsfaktoren für LKW-Verkehr auf befestigten Strecken

Transportvorgang	Emissionsfaktoren in g/(mFz)		
	PM1 da <2,5 µm	PM2 da >2.5 <10 µm	PM3 da >10 < 30 µm
LKW-Verkehr	0,011	0,044	0,231

zu II.) Umschlagprozesse

Die Abschätzung der Staubfreisetzung bei Umschlagprozessen (Aufhalden/Abwurf) und die Bestimmung der entsprechenden Emissionsfaktoren erfolgt gem. VDI 3790 Bl. 3, Punkt 7.2.2.3 (Aufnahme) bzw. 7.2.2.5 (Abkippen). Der Emissionsfaktor ergibt sich somit zu:

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

mit

$q_{norm, korr}$...	normierter Emissionsfaktor aus Tabelle 12 in /2/ für Bandabwurf entsprechend der Stoffparameter (vgl. Tabelle 2)
q_{norm}	...	Tabelle 11 in /2/ für Aufnahme mit RL entsprechend der Stoffparameter (vgl. Tabelle 2)
ρ_S	...	Schüttdichte in t/m ³
k_U	...	Umfeldfaktor: Aufgrund der geplanten Einhausung der Groberz- und Feinerzhalden sowie der Einhausung und Kapselung der Bandanlagen und Behandlungsapparaten wird einheitlich ein k_U von 0,1 angesetzt

Aus den genannten Ansätzen ergibt sich ein durchschnittlicher Emissionsmassenstrom für die Umschlagprozesse mit

$$m_{Ab/Auf} = q_{Ab/Auf} \cdot M_{Ab/Auf}$$

mit

$M_{Ab/Auf}$...	Mengendurchsatz
--------------	-----	-----------------

zu III.) Behandlung (Klassieren, Brechen)

Beim Brechen (primärer und sekundärer Brecher) sowie beim Klassieren und der optischen Sortierungen wird potentiell auch Staub freigesetzt. Für die genannten Prozesse wird jeweils folgender Emissionsfaktor angesetzt:

$$q_{Beh,} = 10 \text{ g/t}_{Gut}$$

Wegen der geplanten Einhausung/Kapselung wird der Umfeldfaktor k_U mit 0,1 angesetzt.

Anhang 2

Berechnungsgrundlagen

P:\PROJEKT\2021\IP210555\UM-4057\DD1\DDK\06_ImproStaub\L210555-01_KSL-Staub_Tagesanlagen25.08.2022.docx

Beurteilungsgebiet

Das Beurteilungsgebiet ist gemäß Nr. 4.6.2.5 TA Luft die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem 50-fachen der Emissionshöhe entspricht und mindestens 1 km beträgt.

Aufgrund der Lage der umliegenden Bebauung wurde für die Immissionsprognose ein Beurteilungsgebiet mit einem Radius von 3.000 m gewählt.

Das Rechengitter ist so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die horizontale Maschenweite die Emissionshöhe nicht überschreitet. In Quellentfernungen größer als das 10-fache der Emissionshöhe kann die Maschenweite proportional größer gewählt werden.

Die Bestimmung des Rechengitters erfolgt nach den Vorgaben gem. Punkt 8 Anhang 2 TA Luft. Es wird ein geschachteltes Rechengitter festgelegt. Die Aufrasterung beträgt in Anlagennähe 16 m x 16 m, in höherer Entfernung ist sie proportional größer.

Das der Immissionsprognose zugrunde liegende Rechenggebiet weist eine Größe von ca. 6,9 km x 7,7 km auf. Damit wird das gesamte Beurteilungsgebiet gem. TA Luft erfasst.

Meteorologische Daten

Den Immissionsprognosen liegen die meteorologischen Daten (AKTerm) der Wetterstation Cottbus des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zugrunde. Für den Standort wurde im Zusammenhang mit den früheren Planungen vom DWD im Jahr 2011 die AKTerm Cottbus 2006 gutachterlich als für den Standort repräsentativ ausgewählt /15/.

Für die jetzige Prognose wird die AKTerm Cottbus des repräsentativen Jahrs 2015 verwendet, die aus einem Zeitraum vom 10.09.2007 bis zum 07.08.2018 durch die IFU GmbH ermittelt wurde /14/.

Die verwendeten Niederschlagsdaten des Standorts von 2015 stammen vom Umweltbundesamt.

Die entsprechenden Meteorologiedaten der verwendeten AKTerm sind in den folgenden Abbildungen grafisch dargestellt.

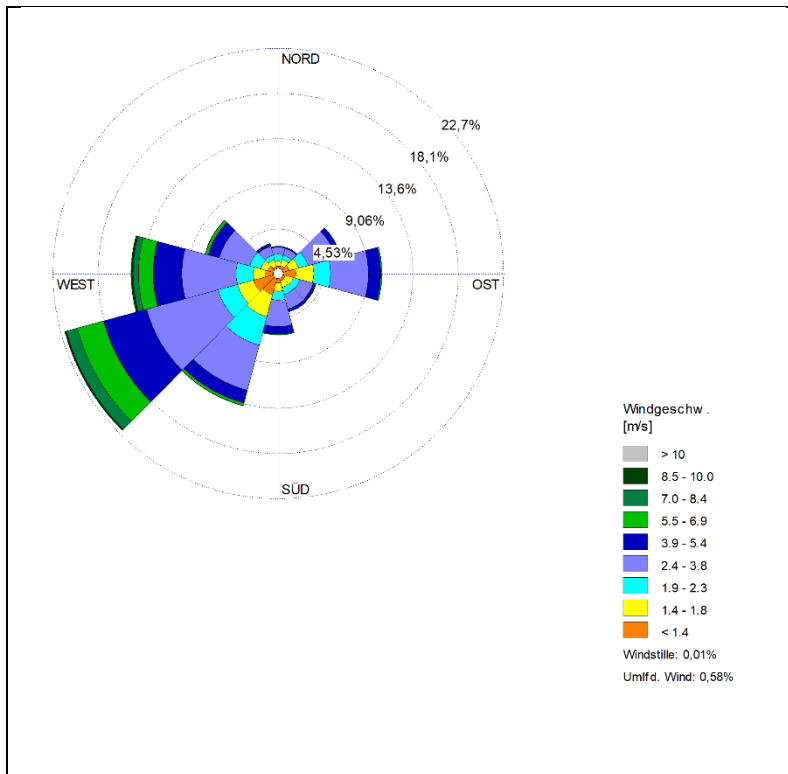


Abbildung 9: Windrichtungsverteilung der AKTerm Cottbus 2015

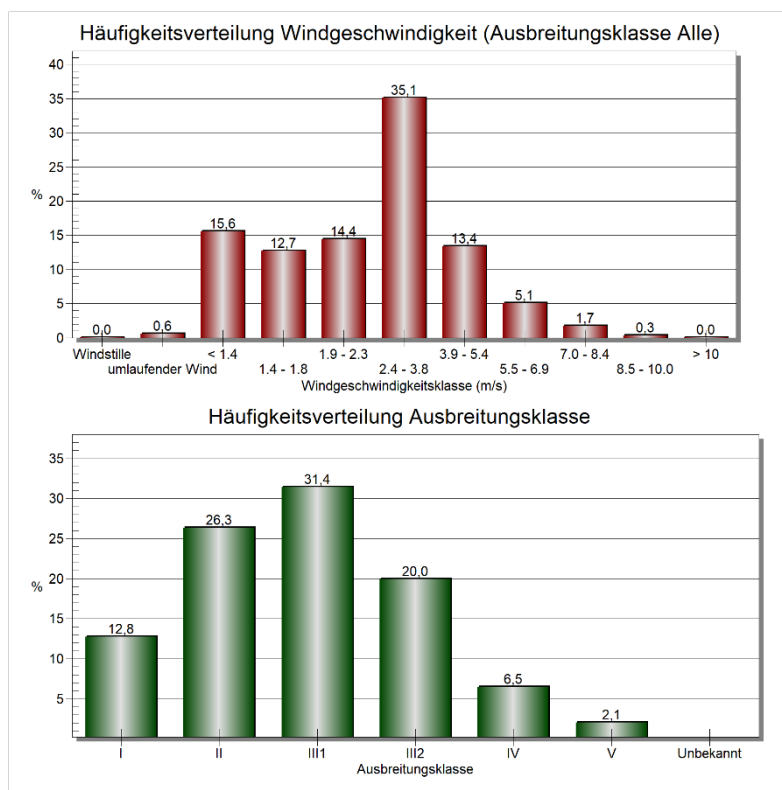


Abbildung 10: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten und der Ausbreitungsklassen der AKTerm Cottbus 2015

P:\PROJEKT\2021\210555UM_4057.DD1\DDK\06_ImproStaub\L210555-01_KSL-Staub_Tagesanlagen25.08.2022.docx

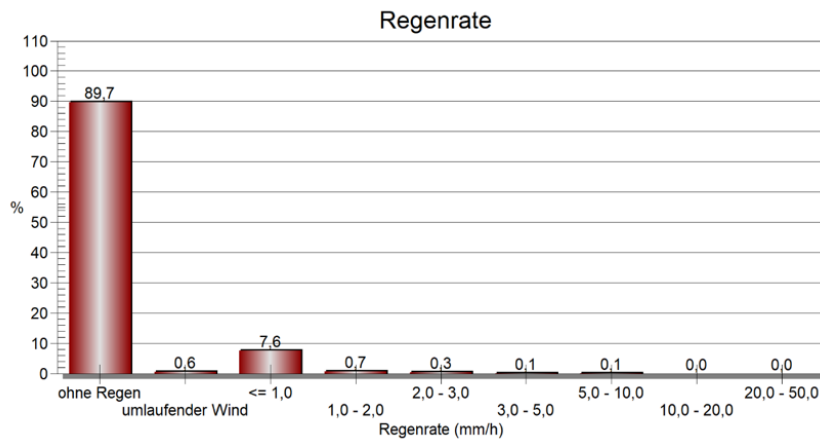


Abbildung 11: Diagramm der Regenraten für Spremberg

Anemometerstandort

In der Qualifizierten Prüfung der meteorologischen Daten durch den DWD /15/ wurde festgestellt, dass hinsichtlich der Anemometerposition die Standortfläche selbst den Bedingungen der Station Cottbus am besten entspricht. Deshalb wurde eine Anemometerposition mit den UTM-Koordinaten (ETRS89 -Zone 33 Nord) verwendet:

Ostwert: 460096 Nordwert: 512484.

Rauhigkeitslänge

Die Rauhigkeitslänge ist gem. Nr. 6 Anhang 2 TA Luft für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein (hier Emissionsschwerpunkt) festzulegen, dessen Radius das 15-fache der Freisetzungshöhe (tatsächliche Bauhöhe des Schornsteins), mindestens aber 150 m beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauhigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauhigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert zu runden. Die Berechnung der Rauhigkeitslänge erfolgt durch die Bestimmung der Landnutzungsclassen des Landbedeckungsmodells Deutschland (LBM-DE) des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt a.M. Für die Prognose wird in Auswertung der gegebenen Bebauungs- und Landnutzungsstruktur ein Wert von 1,0 m angesetzt.

Verdrängungshöhe

Die Verdrängungshöhe gibt an, wie weit die theoretischen meteorologischen Profile aufgrund von Bewuchs und Bebauung in der Vertikalen zu verschieben sind.

Sie ist gemäß Nr. 9.6 Anhang 2 TA Luft nach VDI3783 Bl. 8 (2017) festzulegen. Aufgrund der Charakteristik der Bebauung im Rechengebiet und in der näheren Umgebung der Anlage wird die Verdrängungshöhe als das 6fache der Rauhigkeitslänge angesetzt.

Berücksichtigung von Bebauung

Einflüsse von Bebauung im Rechengebiet sind gemäß Nr. 11 Anhang 2 der TA Luft zu berücksichtigen.

Für Gebäude deren Entfernung von der Emissionsquelle größer als das Sechsfache ihrer Höhe und größer als das Sechsfache der Schornsteinbauhöhe ist, ist die Modellierung der Bebauung nicht erforderlich.

Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7fache der Gebäudehöhen, ist die Berücksichtigung der Bebauung durch Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend. Bei geringerer Schornsteinbauhöhe kann folgendermaßen verfahren werden:

Befinden sich die immissionsseitig relevanten Aufpunkte außerhalb des unmittelbaren Einflussbereiches der quellenahen Gebäude, können die Einflüsse mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung berücksichtigt werden.

Auf die Berücksichtigung von Bebauung wurde wegen Quellhöhen bis zu 43 m und Beurteilungspunkten die alle mehr als 1 km entfernt sind verzichtet.

Geländeunebenheiten

Unebenheiten sind gem. Nr. 12 Anhang 2 der TA Luft zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe bzw. Emissionshöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem 2-fachen der Emissionshöhe entspricht.

Die geplante Betriebsfläche befindet sich auf einer Geländehöhe zwischen 130 – 140 m ü. NHN. Das wellige Gelände fällt innerhalb des Beurteilungsgebietes auf bis zu 110 m ü. NHN ab.

Aufgrund der gegebenen orografischen Situation ist eine Berücksichtigung der Geländeunebenheiten erforderlich.

Die für die Verwendung eines diagnostischen mesoskaligen Windfeldmodells maximal zulässige Steilheit von 1:5 (0,2) wird, wie die folgende Abbildung zeigt, im gesamten Beurteilungsgebiet nicht unterschritten.

Die Geländeunebenheiten werden deshalb mit Hilfe des diagnostischen Windfeldmodells TALdia berücksichtigt. Es werden die Geländedaten der Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) verwendet.

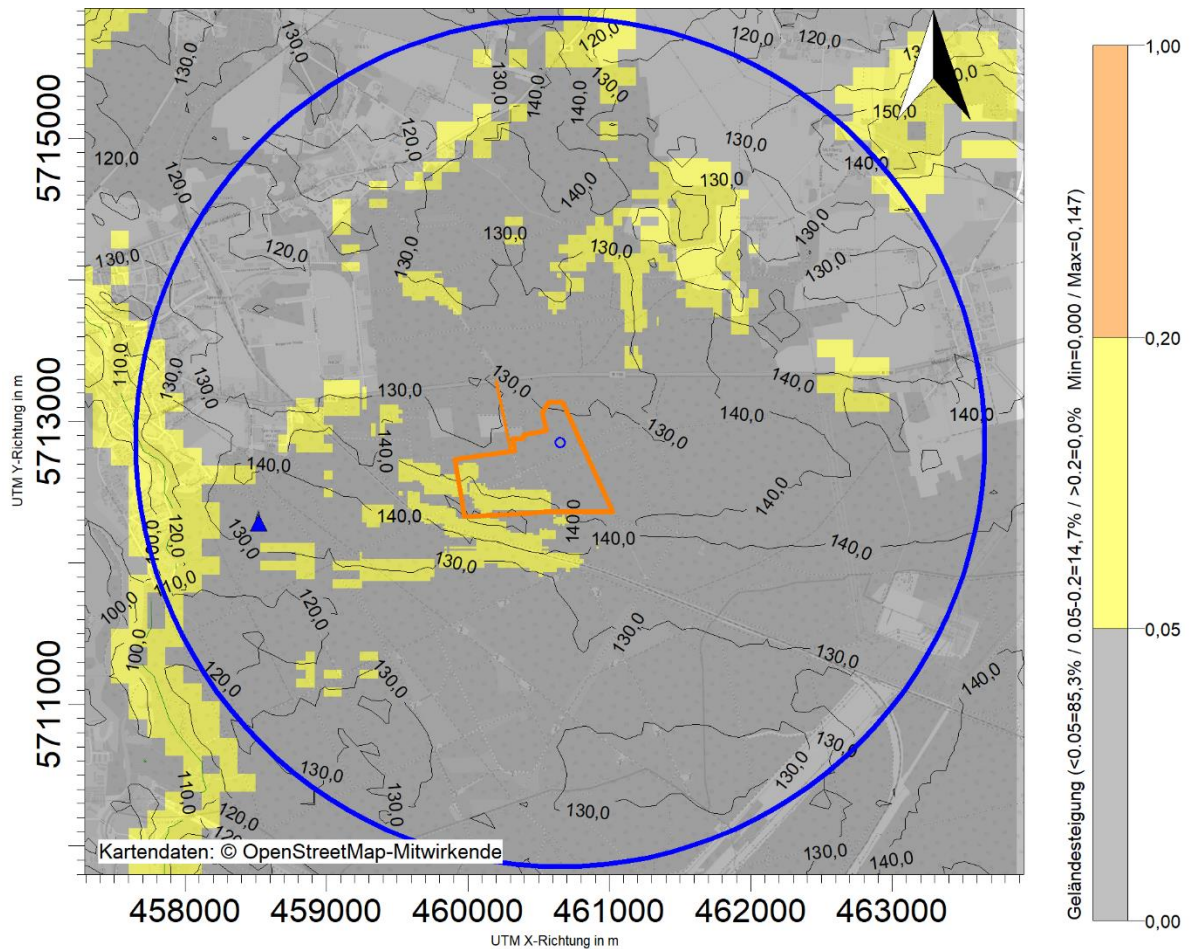


Abbildung 12: Darstellung der Geländesteigung mit Anemometerposition (Δ) und Geländeisolinien (Angabe in m ü. NHN)

Korngrößenklassen Stäube

Für die emittierten Stäube liegen keine Angaben zur Korngrößenverteilung der Staubpartikel vor. Für die Prognose werden folgende Ansätze getroffen:

Aufgrund der Charakteristik des Gutes und der Umschlagtechnologien kann davon ausgegangen werden, dass sich der Staub über die diffusen Emissionsquellen zu einem Teil aus PM10-Partikel und zu einem anderen Teil aus Staub mit größeren Partikeln zusammensetzt.

Für die Transportprozesse werden die Staubanteile entsprechend der Vorgaben der VDI 3790 Bl. 3 in Verbindung mit Tabelle 14 des Anhangs 2 der TA Luft angesetzt.

Für die Umschlag- und Behandlungsvorgänge werden Feinstäube (Partikeldurchmesser < 10 µm) in Anlehnung an /6/ zu 25 % angesetzt, für Stäube mit einem aerodynamischen Durchmessern von > 10 µm entsprechend 75 %. Feinstäube gehen als PM2,5-Partikel (Partikelklasse 1) zu 10 % und als PM10-Partikel (Partikelklasse 2) zu 15 % am Gesamtstaub in die Berechnung mit ein.

Für Stäube > 10 µm (75 %) wird gem. Anhang 2 der TA Luft für die Depositionsgeschwindigkeit 0,07 m/s, für die Sedimentationsgeschwindigkeit 0,06 m/s und als Auswaschexponent 0,8 verwendet (Partikelklasse unbekannt).

Statistische Unsicherheit

Die modellbedingte statistische Unsicherheit, berechnet als statistische Streuung des berechneten Zusatzbelastungswertes, soll nach den Vorgaben der TA Luft beim Jahres-Immissionswert 3 % und beim Tages-Immissionswert 30 % nicht überschreiten. Die statistische Unsicherheit der Berechnungsergebnisse ist dem Berechnungsprotokoll im Anhang 3 zu entnehmen. Es zeigt, dass die Vorgaben eingehalten werden.

Anhang 3

Rechenprotokoll

P:\PROJEKT\2021\IP210555\UM-4057\DD1\DDK\06_ImproStaub\L210555-01_KSL-Staub_Tagesanlagen25.08.2022.docx

20Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-09 08:20:41
Das Programm läuft auf dem Rechner "DD1UMPC02".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "P210555" 'Projekt-Titel
> ux 33458182 'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5715440 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 1.00 'Rauigkeitslänge
> qs 2 'Qualitätsstufe
> az "Cottbus_2015.akterm" 'AKT-Datei
> xa 339.00 'x-Koordinate des Anemometers
> ya -3157.00 'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 16 32 64 128 'Zellengröße (m)
> x0 1440 1088 384 -1280 'x-Koordinate der l.u.
Ecke des Gitters
> nx 84 64 54 54 'Anzahl Gitterzellen in
X-Richtung
> y0 -3360 -3712 -4480 -6400 'y-Koordinate der l.u.
Ecke des Gitters
> ny 100 72 60 60 'Anzahl Gitterzellen in
Y-Richtung
> nz 19 19 19 19 'Anzahl Gitterzellen in
Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0
700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "P210555.grid" 'Gelände-Datei
> xq 2028.55 2131.92 2137.67 2225.11 2043.46 2220.70
2320.34 2220.70 2323.87
> yq -2145.24 -2667.87 -2666.44 -2631.58 -2979.01 -2969.31 -
2967.55 -2836.16 -2828.22
> hq 0.00 0.00 0.00 0.00 43.00 0.00 0.00
0.00 0.00
> aq 0.00 0.00 0.00 355.37 0.00 16.75
22.06 22.12 29.15
> bq 533.82 300.00 290.37 6.17 0.00 15.87
13.25 21.10 12.27
> cq 2.00 2.00 2.00 4.00 0.00 5.00 5.00
10.00 5.00
> wq -168.98 138.08 -66.50 270.00 0.00 270.00
272.29 265.43 266.53
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00
> vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00
> zq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00
> pm-1 0.0005555556 0.0002777778 0.0002777778 0.18833333 0.094166667
0.028611111 0 0 0.014166667
> pm-2 0.0019444444 0.0011111111 0.0005555556 0.28277778 0.14138889
0.042777778 0 0 0.021416667
> pm-3 0.010555556 0.006388889 0.002777778 0 0 0
0 0 0
> pm-u 0 0 0 1.4130556 0.7063889 0.21416667 0
0 0.10694444

```

P:\PROJEKT\2021\210555UM-4057\DD1\DOK\06_ImproStaub\L210555-01 KSL-Staub Tagesanlagen\25.08.2022.docx

```
> pm25-1 0.00055555556 0.00027777778 0.00027777778 0.18833333 0.094166667
0.028611111 0 0 0.014166667
> xp 4428.54 4565.58 5025.70 4773.31 604.96 1036.23
1670.89 3908.32
> yp -1283.33 -2139.75 -2673.51 -3632.65 -2383.68 -854.30 -
618.02 -1123.05
> hp 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50
1.50
```

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

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.15 (0.15).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.15 (0.15).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.18 (0.14).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.20 (0.13).
 Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

AKTerm "D:/PRJ/P210555/Cottbus_2015.akterm" mit 8760 Zeilen, Format 3
 Niederschlags-Datei D:/PRJ/P210555/niederschlag.dmna eingelesen [1,8760].
 Es wird die Anemometerhöhe ha=17.1 m verwendet.
 Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 99.0 %.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae
 Prüfsumme TALDIA abbd92e1
 Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
 Prüfsumme AKTerm ec096e34
 Gesamtniederschlag 771 mm in 771 h.

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
 TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2)
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-j00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-j00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t35z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t35s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t35i01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t00z01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t00s01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t00i01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-depz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-deps01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-wetz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-wets01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-dryz01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-drys01" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-j00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-j00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t35z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t35s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t35i02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t00z02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t00s02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t00i02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-depz02" ausgeschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-deps02" ausgeschrieben.

P:\PROJEKT\2021\210555\UM_4057\DD1\DDK\06_improStaub\L210555-01_KSL-Staub_Tagesanlagen25.08.2022.docx


```
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-wetz02"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-wets02"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-dryz02"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-drys02"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-j00z03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-j00s03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t35z03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t35s03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t35i03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t00z03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t00s03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t00i03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-depz03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-deps03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-wetz03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-wets03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-dryz03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-drys03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-j00z04"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-j00s04"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t35z04"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t35s04"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t35i04"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t00z04"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t00s04"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-t00i04"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-depz04"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-deps04"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-wetz04"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-wets04"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-dryz04"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-drys04"  ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 2)
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm25-j00z01"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm25-j00s01"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm25-j00z02"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm25-j00s02"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm25-j00z03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm25-j00s03"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm25-j00z04"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P210555/pm25-j00s04"  ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.1.2-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-zbpz"  ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/PRJ/P210555/pm-zbps"  ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm25"
TMO: Datei "D:/PRJ/P210555/pm25-zbpz"  ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/PRJ/P210555/pm25-zbps"  ausgeschrieben.
```

Auswertung der Ergebnisse:

=====

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

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

Maximalwerte, Deposition

```

=====
PM      DEP : 11.4169 g/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= 2232 m, y=-2984 m (1: 50, 24)
PM      DRY : 11.3903 g/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= 2232 m, y=-2984 m (1: 50, 24)
PM      WET : 0.0299 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 2232 m, y=-2968 m (1: 50, 25)
=====
  
```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

```

=====
PM      J00 : 743.1 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= 2232 m, y=-2968 m (1: 50, 25)
PM      T35 : 1181.7 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= 2232 m, y=-2968 m (1: 50, 25)
PM      T00 : 1781.7 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= 2232 m, y=-2968 m (1: 50, 25)
PM25    J00 : 315.5 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= 2232 m, y=-2968 m (1: 50, 25)
=====
  
```

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

```

=====
PUNKT          01          02          03
04             05             06             07             08
xp             4429             4566             5026
4773           605             1036             1671             3908
yp             -1283             -2140             -2674             -
3633          -2384             -854             -618             -1123
hp             1.5             1.5             1.5             1.5
1.5           1.5             1.5             1.5             1.5
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
---+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
PM      DEP    0.0011  0.8%    0.0013  0.7%    0.0007  0.9%    0.0005
1.2%    0.0011  1.4%    0.0003  2.4%    0.0004  1.5%    0.0012  0.8%
g/(m²*d)
PM      DRY    0.0011  0.8%    0.0012  0.8%    0.0007  1.0%    0.0005
1.3%    0.0011  1.4%    0.0003  2.5%    0.0004  1.5%    0.0012  0.9%
g/(m²*d)
PM      WET    0.0001  0.4%    0.0001  0.4%    0.0001  0.4%    0.0000
0.6%    0.0000  1.4%    0.0000  1.4%    0.0000  1.1%    0.0001  0.5%
g/(m²*d)
PM      J00    0.3     1.0%    0.2     1.1%    0.1     1.6%    0.1
1.8%    0.2     1.2%    0.1     2.1%    0.1     1.7%    0.3     0.9%
µg/m³
PM      T35    0.7    10.7%   0.6    11.4%   0.4    19.5%   0.4
15.0%   0.8    8.9%   0.3    27.7%   0.4    16.6%   0.8    12.1%
µg/m³
PM      T00    2.6    5.9%   1.5    7.4%   1.3    7.1%   1.2
8.4%    3.3    5.0%   1.3    12.3%   1.7    7.8%   2.5    6.5%
µg/m³
PM25    J00    0.2     1.7%    0.1     2.0%    0.1     3.0%    0.1
3.0%    0.1    1.6%    0.0     2.8%    0.1    2.6%    0.2    1.4%
µg/m³
=====
  
```

2022-05-26 02:57:36 AUSTAL beendet.

P:\PROJEKT\2021\210555\UM_4057\DD1\DDK\06_ImproStaub\L210555-01 KSL-Staub Tagesanlagen25.08.2022.docx