

**Beurteilung der Staubimmissionen im  
Umfeld der zulässigen Nutzungen im Gel-  
tungsbereich des Bebauungsplans  
„Recyclingplatz“ der Gemeinde  
Erndtebrück**

Bundesland Nordrhein-Westfalen  
Landkreis Siegen-Wittgenstein  
Gemeinde Erndtebrück, OT Leimstruth

Berichtsnummer: **SFI-632-2024-3-Entwurf**  
Berichtsdatum: **31.07.2024**

**sfi** sachverständige für  
immissionsschutz gmbh

Gneisenaustraße 44 – 45  
10961 Berlin  
Tel (030) 22 50 54 71-0  
Fax (030) 22 50 54 71-9  
[www.sfimm.de](http://www.sfimm.de)

Art der Anlage: gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) genehmigungsbedürftige Anlage zur Verwertung und Beseitigung von Abfällen und sonstigen Stoffen

Standort: **Bundesland:** Nordrhein-Westfalen  
**Regierungsbezirk:** Arnsberg  
**Landkreis:** Siegen-Wittgenstein  
**Gemeinde:** 57339 Erndtebrück  
**Gemarkung:** Balde  
**Flur:** 1  
**Flurstück:** 452 (teilw.)

Betreiber: **BERGE-BAU GmbH & Co. KG**  
Leimstruther Weg 7-9  
D-57339 Erndtebrück-Leimstruth

Auftraggeber: **BERGE-BAU GmbH & Co. KG**  
Leimstruther Weg 7-9  
D-57339 Erndtebrück-Leimstruth  
für die

**Gemeinde Erndtebrück**

Bearbeiter: **SFI – Sachverständige für Immissionsschutz GmbH**  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Andreas Kutschke  
Telefon: (030) 22 50 54 71 – 0  
Fax: (030) 22 50 54 71 – 9  
E-Mail: [kutschke@sfimm.de](mailto:kutschke@sfimm.de)

weitere beteiligt Institute: keine  
Berichtsumfang: 31 Seiten  
Berichtsnummer: **SFI-632-2024-2-Entwurf**  
Berichtsdatum: **31.07.2024**

Hinweise zur Vervielfältigung und Verbreitung

Dieser Bericht oder Teile des Berichtes dürfen von Dritten nur mit schriftlicher Zustimmung der Fa. Sachverständige für Immissionsschutz GmbH vervielfältigt und/oder weitergegeben werden. Davon ausgenommen sind die bestimmungsgemäße Verwendung zur Beteiligung von Behörden und Gerichten und die öffentliche Auslegung im Rahmen von Bauleitplan- und Genehmigungsverfahren.

Eine digitale Verbreitung ist ohne schriftliche Zustimmung der Fa. SFI-Sachverständige für Immissionsschutz GmbH nicht gestattet.

## Inhaltsverzeichnis

I	Abkürzungsverzeichnis .....	4
II	Verwendete Unterlagen .....	5
III	Verwendete Software.....	5
1	Auftrag und Problemstellung .....	6
2	Ausbreitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre .....	7
3	Beurteilungsgrundlagen .....	7
3.1	Immissionswerte nach TA Luft .....	7
4	Anlagen- und Betriebsbeschreibung.....	11
5	Emissions- und immissionsmindernde Maßnahmen .....	13
6	Staubemissionen .....	13
7	Beurteilung hinsichtlich des Bagatellmassenstroms und der allgemeinen Anforderungen an die Emissionsbegrenzung.....	23
8	Standortbeschreibung.....	23
8.1	Beurteilungsrelevante Immissionsorte.....	25
8.2	Angaben zur Vorbelastung .....	25
9	Transmissionsdaten.....	25
10	Staubausbreitungsrechnung .....	28
11	Zusammenfassende Beurteilung .....	29
Anhang 1	Auszug aus dem Lageplan.....	31

## I Abkürzungsverzeichnis

AK	Ausbreitungsklasse nach Klug/Manier (TA Luft 2021, Anhang 2)
AKS	Ausbreitungsklassenstatistik
AKterm	Meteorologische Zeitreihe der Ausbreitungsklassen, Windrichtungen und – geschwindigkeiten
AUSTAL3	Rechenprogramm zur beispielhaften Umsetzung des Lagrangeschen Partikel- modells der TA Luft 2021, Anhang 2
BAGEG	<b>B</b> egehungs <b>k</b> alibriertes <b>A</b> usbreitungsmodell für <b>G</b> eruchs <b>s</b> toffe mit <b>E</b> rweiter <b>e</b> tem <b>G</b> außmodell (Geruchsausbreitungsmodell bzw. -programm)
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
c, C	Konzentration
C <sub>BS</sub>	Wert für die Beurteilungsschwelle in AUSTAL3
d	Tag
DGM	Digitales Geländemodell
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
FNP	Flächennutzungsplan
GV	Großvieheinheit, 1 GV = 500 kg Lebendgewicht
h	Stunde
ha	Hektar
h <sub>A</sub>	Effektive Quellhöhe
h <sub>G</sub>	Gebäudehöhe
I1, I2 etc.	Zu beurteilende Immissionsorte
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
Mg	Megagramm (10 <sup>6</sup> g bzw. 1 t)
NN	Normal Null bei Höhenangaben
PM	Particulate Matter (Feststoffpartikel)
ppm	Parts per million (Teile pro Million, 10 <sup>-6</sup> )
Q	Emission(smassenstrom)
QPR	Qualifizierte Prüfung der Übertragbarkeit einer Ausbreitungsklassenstatistik
qs	Qualitätsstufe (in AUSTAL3)
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
TALdia	Diagnostisches Strömungsmodell von AUSTAL3
TS	Trockensubstanz
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz

$v_d$	Depositionsgeschwindigkeit
VDI	Verein Deutscher Ingenieure. Insbesondere die Kommission Reinhaltung der Luft erstellt und veröffentlicht Richtlinien zur Messung und Bewertung von Geruchsemissionen und -immissionen
WG	Windgeschwindigkeit in m/s
WH	Wohnhaus
WR	Windrichtung in Grad, gemessen im Uhrzeigersinn beginnend von geografisch Nord
$z_0$	Bodenrauigkeitswert

## II Verwendete Unterlagen

- Digitale topografische Karten (tif-Datei) Standort und Standortumgebung
- Anlagen- und Betriebsbeschreibung  
Flächennutzungsplan (FNP)
- Standortbegehung durch den Verfasser
- LANUV NRW: Bericht über die Luftqualität im Jahr 2022, 18.04.2023
- Niederschlagszeitreihe für den Standort Erndtebrück, Umweltbundesamt
- Synthetische AKTerm für den Standorte Erndtebrück

## III Verwendete Software

AUSTAL 3.1.2-WI-x, AUSTAL View 10.0.4. TG,I

## 1 Auftrag und Problemstellung

Die Gemeinde Erndtebrück plant die Aufstellung des Bebauungsplans „Recyclingplatz“. Damit unterstützt sie die Absicht eines Vorhabenträgers, den Betriebsstandort als Ersatzstandort bauplanungsrechtlich zu sichern.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans soll als Sondergebiet „SO Recyclingplatz“ festgesetzt werden.

Der Jahresdurchsatz von mineralischen Abfällen aus dem Tief- und Hochbau sowie von Gebäudeabbrüchen wird im geplanten Zustand 125.000 Tonnen nicht überschreiten.

Der Durchsatz der Brecher-/ Siebanlage soll 125.000 Tonnen/Jahr nicht überschreiten. Dazu soll der Brecher bzw. die Siebanlage maximal werktags an maximal 12 Stunden pro Tag betrieben werden.

Die zeitweilige Lagerung von nicht gefährlichen Abfällen wird auf eine Gesamtlagerkapazität von 20.000 Tonnen begrenzt.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens und des immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens ist zu prüfen, ob der Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit durch PM-10-Staub (PM-10 = aerodynamischer Durchmesser kleiner/gleich  $10 \mu\text{m}$ ) sowie vor erheblichen Belästigungen und erheblichen Nachteilen durch PM-10-Staubkonzentrationen und Staubbiederschlag sichergestellt ist. Dabei wird zunächst festgestellt, ob der Bagatellmassenstrom unterschritten wird und ob die allgemeinen Anforderungen zur Emissionsbegrenzung erfüllt werden. Auch wenn der Staubmassenstrom den o. g. Bagatellmassenstrom nicht überschreitet, wird die Zusatzbelastung durch die geplante Anlage untersucht.

Dazu werden zunächst die Grundlagen der Ausbreitung von Geruchsstoffen in der Atmosphäre und die Maßstäbe zur Beurteilung von Geruchsimmissionen beschrieben. Anschließend werden die anlagenbezogenen Nutzungen mit ihren relevanten Einrichtungen dargestellt und die Emissionen bestimmt.

Es folgt eine Beschreibung des Untersuchungsgebietes und der beurteilungsrelevanten Immissionsorte.

Nach der Darstellung der zu verwendenden meteorologischen Daten und der Transmissionsbedingungen folgt die Staubimmissionsprognose.

Die Immissionsprognose wird nach dem Anhang 2 der TA Luft 2021 durchgeführt. Darin ist nach der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 ein Simulationsmodell (Lagrange Partikelmodell) zur Prognose der Schadstoffimmissionen verbindlich vorgeschrieben. Das Programm AUSTAL3 ist eine behördlich anerkannte Implementierung dieser Richtlinie; es berechnet die Konzentrationsfelder im Einflussbereich gas- und staubförmiger Schadstoffquellen nach der TA Luft.

Die berechneten Immissionen werden als Massenkonzentrationen des PM-10-Staubes und als Depositionen des Gesamtstaubes an den beurteilungsrelevanten Nutzungen im Einwirkungsbereich der im Planzustand ausgewiesen und mit den gültigen Immissionsgrenzwerten der TA Luft verglichen und bewertet.

Überschreiten die durch den Anlagenbetrieb hervorgerufenen PM-10-Staubimmissionskonzentrationen (Gesamtzusatzbelastung) an den relevanten Immissionsorten den Wert von  $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (vgl. 4.2.2 a der TA Luft) oder liegt die Kenngröße für die Gesamtzusatzbelastung durch die Emission der Anlage über einem Wert von  $10,5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{d})$  - gerechnet als Mittelwert des Jahres (vgl. 4.3.1.2 a der TA Luft) - ist die Gesamtbelastung zu ermitteln und mit den Immissionswerten der TA Luft zu vergleichen.

Bei einer zulässigen jährlichen Überschreitungshäufigkeit von 35 Tagen im Jahr beträgt der 24 Stunden-Immissionswert für PM-10-Staub  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Bezogen auf den Mittelungszeitraum von einem Jahr liegen die Immissionswerte für die PM-10-Staubkonzentration bei  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (vgl. 4.2.1 der TA Luft) und für den Staubbiederschlag bei  $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$  (vgl. 4.3.1.1 der TA Luft).

## 2 Ausbreitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre

Die Ausbreitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre lässt sich allgemein durch die Kausalkette von der Emission über die Transmission zur Immission und Wirkung beschreiben:

**Emissionen** sind die von einer Anlage in die Atmosphäre abgegebenen gas- oder partikelförmigen Stoffe. Schadstoffquellen sind meist an Gebäudestrukturen und spezielle Emissionsgeometrien gebunden, deren Einfluss auf die Ausbreitungsvorgänge untersucht und gegebenenfalls bei der Ausbreitungssimulation berücksichtigt werden muss.

Der Transport der Spurenstoffe im bodennahen Windfeld (**Transmission**) ist durch die Überlagerung meteorologischer und topographischer Gegebenheiten geprägt. Die Transmission der Spurenstoffe wird dabei in der Hauptsache durch den mittleren Windvektor bestimmt, während ihre Verdünnung mit neutraler Umgebungsluft durch die Turbulenzen der Atmosphäre zustande kommt.

Unter **Immission** versteht man allgemein den Übertritt luftverunreinigender Stoffe von der offenen Atmosphäre in einen Akzeptor. Rechtlich im Sinne des BImSchG ist damit die auf Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Kultur- und Sachgüter einwirkende Luftverunreinigung gemeint. Der Immissionsbereich beginnt dort, wo die Wirkungen der Emissionen erfasst werden sollen, im vorliegenden Fall im Bereich der nächstgelegenen Wohnhäuser. Nach der TA Luft Anhang 1 sind Anhaltspunkte für das Vorliegen erheblicher Nachteile bezogen auf das Schutzgut Mensch gegeben, wenn die Schadstoffimmission einen bestimmten Wert überschreitet. Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) gibt mit den Richtlinien VDI 2310 Richtwerte der Immission als Entscheidungshilfen bei der Beurteilung von Luftverunreinigungen an.

Der Aspekt der **Wirkung** bezieht sich auf eine bestimmte Eigenschaft der Immission an einem Akzeptor. Die Akzeptoren, hier die nächstliegende Wohnnutzung, sind während der Expositionszeit einer bestimmten Belastungsgröße ausgesetzt, die ein zu beurteilendes Schädigungspotential einschließt.

## 3 Beurteilungsgrundlagen

Als mögliche luftverunreinigende Stoffe sind Staubkonzentrationen für Schwebstaub (PM10) sowie Staubbiederschlag (Gesamtstaubdeposition) zu betrachten.

### 3.1 Immissionswerte nach TA Luft

Grundlage der Beurteilung ist die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft):

Eine Betrachtung von Immissionskenngrößen ist nach Nr. 4.1 der TA Luft nicht erforderlich bei:

- geringen Emissionsmassenströmen (Nr. 4.6.1.1 TA Luft),
- einer geringen Vorbelastung (Nr. 4.6.2.1 TA Luft)
- irrelevanten Gesamtzusatzbelastungen (Nr. 4.2.2a und 4.3.2.1a TA Luft)

In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können, es sei denn, trotz geringer Massenströme oder geringer Vorbelastung liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 vor.

Die maßgeblichen Emissions- und Immissionswerte sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

**Tabelle 1:** Bagatellmassenströme nach Nr. 4.6.1.1 TA Luft, Tabelle 7

Stoff	Bagatellmassenstrom, [kg/h]
Staub (nach Nr. 5.5 TA Luft abgeleitete Emissionen)	1
Staub (nicht nach Nr. 5.5 TA Luft abgeleitete Emissionen)	0,1

**Tabelle 2:** Immissionswerte (Mittelung über 1 Jahr) und Irrelevanzschwellen nach TA Luft

Stoff	Immissionswerte	Irrelevanzschwellen
Schwebstaub (PM10)	40 µg/m <sup>3</sup>	1,2 µg/m <sup>3</sup>
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,35 g/(m <sup>2</sup> × d)	10,5 mg/(m <sup>2</sup> × d)

Neben den Jahresmittelwerten sind in der TA Luft für Schwebstaub (PM10) zudem Kurzzeitwerte mit maximal zulässigen Überschreitungshäufigkeiten festgelegt (vgl. Tabelle 3).

**Tabelle 3:** Immissionswerte (Mittelung über 24 Stunden) nach TA Luft.

Stoff	Immissionswerte	zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr
Schwebstaub (PM10)	50 µg/m <sup>3</sup>	35

### 3.2 Immissionswerte für Arbeitsplätze benachbarter gewerblicher Nutzungen

Für die Beurteilung benachbarter gewerblicher Nutzungen im Hinblick auf luftgetragene Immissionen gibt es derzeit keine bundeseinheitliche Praxis. Durch das BImSchG und die diesbezüglichen Verordnungen sowie durch die TA Luft als einschlägiger Verwaltungsvorschrift ist der Schutz von Arbeitsplätzen in der Nachbarschaft nicht verbindlich geregelt. Durch die 39. BImSchV wurde erstmalig die Definition von Luft gemäß EU-Richtlinie 96/62/EG „Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität“ in deutsches Recht umgesetzt:

39. BImSchV § 1 Nr. 20:

*„Luft“ ist die Außenluft in der Troposphäre mit Ausnahme von Arbeitsstätten im Sinne der Richtlinie 89/ 654/EWG des Rates vom 30. November 1989 über Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz in Arbeitsstätten (ABl. L 393 vom 30.12.1989, S. 1), die durch die Richtlinie 2007/30/EG (ABl. L 165 vom 27.06.2007, S. 21) geändert worden ist; an diesen Arbeitsstätten, zu denen die Öffentlichkeit normalerweise keinen Zugang hat, gelten die Bestimmungen für Gesundheitsschutz und Sicherheit am Arbeitsplatz.*

Demnach sind Arbeitsplätze gewerblicher Nachbarn grundsätzlich nach Arbeitsplatzgrenzwerten (AGW) zu bewerten.

### Industriegebiete

Für Gebiete mit Festsetzungen als Industriegebiet ist davon auszugehen, dass die Öffentlichkeit normalerweise keinen Zugang hat (vgl. § 9 BauNVO).

### Gewerbegebiete

Für Gewerbegebiete sind dagegen auch u. a. Geschäfts-, Büro-, und Verwaltungsgebäude (§ 8 Abs. 2 Nr. 2 BauNVO) zulässig. In der 39. BImSchV (§ 1 Nr. 20) wird dargelegt, dass an „Arbeitsstätten, zu denen die Öffentlichkeit normalerweise keinen Zugang hat“ die Bestimmungen für Gesundheitsschutz und Sicherheit am Arbeitsplatz gelten. Unabhängig hiervon ist insbesondere in Gewerbegebieten eine Einzelfallbetrachtung in Bezug auf die Zugänglichkeit durch die Öffentlichkeit und die Tätigkeit von Arbeitnehmern in Bezug auf Staubexposition durchzuführen. Dabei ist für die Arbeitnehmer, die im Rahmen ihrer Tätigkeit in der Regel keinen Staubeinwirkungen unterliegen (z. B. Bürotätigkeit) im Einzelfall zu prüfen, welche Beurteilungsgrundlage heranzuziehen ist.

### Hausmeisterwohnungen

Nicht abschließend geregelt sind die anzuwendenden Bewertungskriterien z. B. für Hausmeisterwohnungen o. ä. in Gewerbe- oder Industriegebieten. Aufgrund des Schutzziels des BImSchG und der TA Luft wird davon ausgegangen, dass diese nach den i. d. R. schärferen Immissionswerten der TA Luft bzw. 39. BImSchV zu bewerten sind.

### Arbeitsplatzgrenzwerte

Für die einatembare (E-Staub) und die alveolengängige Fraktion (A-Staub) am Staub finden sich in der TRGS 900 folgende Arbeitsplatzgrenzwerte:

**Tabelle 4:** Arbeitsplatzgrenzwerte (Allgemeiner Staubgrenzwert) nach TRGS 900

Bezeichnung	Arbeitsplatzgrenzwert	Spitzenbegrenzung/ Überschreitungsfaktor
Allgemeiner Staubgrenzwert: Einatembare Fraktion	10 mg/m <sup>3</sup>	2
Allgemeiner Staubgrenzwert: Alveolengängige Fraktion (A-Staub)	1,25 mg/m <sup>3</sup>	2

### Angesetzte Korrekturfaktoren zur Umrechnung von PM10 auf Arbeitsplatzgrenzwerte

Die für Aufpunkte auf Betriebsgeländen benachbarter Betriebe berechnete Gesamtzusatzbelastung an Schwebstaub (PM10) kann nicht unmittelbar mit den obigen Arbeitsplatzgrenzwerten verglichen werden, da

- die berechnete Zusatzbelastung IJZ für Schwebstaub (PM10) gilt, der AGW für die einatembare (E-Staub) bzw. die alveolengängige Fraktion (A-Staub) UND
- der Arbeitsplatzgrenzwert AGW nach Ziffer 1 Absatz 2 TRGS 900 als Schicht-Mittelwert bei in der Regel achtstündiger Exposition an 5 Tagen die Woche während der Lebensarbeitszeit definiert ist.

Die Partikelgrößenverteilungen für die einatembare und alveolengängige Fraktion sind definiert in der DIN EN 481] bzw. DIN ISO 7708. A-Staub ist dabei eine Teilmenge von PM10.

Um diese systematischen Abweichungen zu berücksichtigen, wird die berechnete Zusatzbelastung IJZ für Schwebstaub (PM10)

- für die Bestimmung von A-Staub in konservativer Näherung mit diesem gleichgesetzt (Umrechnungsfaktor 1; tatsächlich ist nach DIN EN 481 bzw. DIN ISO 7708 A-Staub eine Teilmenge an PM10).

- für die Bestimmung von E-Staub mit einem Faktor 3,7 multipliziert (Hierdurch erfolgt eine Rückrechnung von Schwebstaub (PM10) auf Gesamtstaub; entsprechend im Mittel ca. 27 % Schwebstaubanteil der diffusen, bodennahen Emissionen; konservativ wird dabei Gesamtstaub als E-Staub interpretiert).
- mit dem Faktor 3,9 multipliziert. Dies ist wie folgt begründet: Das Ergebnis der Immissionsprognose ist ein Jahresmittelwert der Gesamtzusatzbelastung. Dieser wird durch Berücksichtigung der tatsächlichen Emissionszeiträume, die in etwa mit der Anwesenheit der Beschäftigten am hier betrachteten Ort übereinstimmen, korrigiert:
  1. 365 Jahrestage zu (angenommen) 280 Betriebstagen der Anlage = Faktor 1,30,
  2. Die Immissionsjahreszusatzbelastung wird für 24 h prognostiziert, der AGW gilt für eine 8 Stunden-Schicht, = Faktor 3
  3. Aus 1. und 2. resultiert ein Gesamt-Korrekturfaktor von  $1,30 \times 3 = 3,90$ . Mit diesem Faktor müssen die Ergebnisse der Immissionsprognose nach TA Luft multipliziert werden, um sie vom Zeitbezug her mit den AGW vergleichbar zu machen.
- Insgesamt ergibt sich somit im vorliegenden Einzelfall ein Korrekturfaktor zum Vergleich von PM10 (als IJZ) und E-Staub (als AGW) von 3,7 (Umrechnung PM10 in E-Staub)  $\times$  3,9 (Korrektur aufgrund unterschiedlicher Zeitbezüge des berechneten PM10-Wertes und des AGW) = 14,4 (aufgerundet 15). Für A-Staub ergibt sich analog ein Umrechnungsfaktor von 3,9 (aufgerundet 4).

In der nachfolgenden Tabelle sind die Korrekturfaktoren zusammengestellt:

**Tabelle 5:** Vorgeschlagene Korrekturfaktoren

Bezeichnung	Korrekturfaktor Umrechnung aus PM10	Korrekturfaktor Zeitbezug im vorliegenden Einzelfall	Korrekturfaktor insgesamt
Einatembare Fraktion (E-Staub)	3,7 *)	3,9 ***)	15
Allgemeiner Staubgrenzwert: Alveolengängige Fraktion (A-Staub)	1 **)	3,9 ***)	4

\*) Rückrechnung auf die Emission an Gesamtstaub aus dem angesetzten Schwebstaubanteil von im Mittel 29 %

\*\*\*) Konservative Näherung; tatsächlich ist A-Staub eine Teilmenge an PM10

\*\*) Gilt im vorliegenden Einzelfall unter Berücksichtigung der Betriebstage und Betriebszeiten der Anlage

Als Ausgangsgröße wird dabei die berechnete Zusatzbelastung IJZ für Schwebstaub (PM10) verwendet. Eine Verwendung der Immissions-Tages-Zusatzbelastung (ITZ) erfolgt nicht, da nach der o. a. Definition des Schichtmittelwertes (...während der Lebensarbeitszeit) von Langzeitexpositionen auszugehen ist.

Irrelevanzschwelle

Eine Irrelevanzschwelle für Arbeitsplatzgrenzwerte ist in der TRGS 900 nicht festgelegt. Für die Aufpunkte mit Bewertung nach AGW wird analog TA Luft eine Irrelevanzschwelle von 3,0 % des AGW vorgeschlagen.

## 4 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

Der Anlagenbetrieb findet somit in diskontinuierlicher Betriebsweise statt.

Der Jahresdurchsatz von mineralischen Abfällen aus dem Tief- und Hochbau sowie von Gebäudeabbrüchen zur Erzeugung von hochwertigen RC-Gemischen für den Straßen- und Betonbau ist auf maximal 1.000 t/d und 125.000.000 t/a Durchsatz bilanziert.

Für den Anlagenbetrieb wird eine zeitweilige Lagerung von nicht gefährlichen Abfällen, auf die Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Anwendung finden, mit einer Gesamtlagerkapazität von 30.000 Tonnen im Betriebsgelände durchgeführt.

Die Holzschredderanlage besitzt eine Kapazität von maximal 45 t/d nicht gefährlichem Abfallholz. Diese Anlage wird diskontinuierlich an ca. 200 Betriebstagen eingesetzt.

### Annahme und Anlieferung

Anlieferung der Inputstoffe ( Bauabfälle und Baurestmassen, Beton u. a.) erfolgt über öffentlichen Straßen zum Betriebsgelände per LKW. Die Zahl der LKW-Transporte wird auf 150 Transporte pro Tag begrenzt. Die Inputstoffe werden in das Inputlager (BE 20.01) entladen und zur Bearbeitung vorgehalten. Dazu wird ein Radlader eingesetzt.

Für die Lagerfläche auf Gle2 wurde die Haldenhöhe auf max. 7 m und die Haldenlagerung auf 60% der Fläche begrenzt.

### Brecher- und Siebanlage

Das vorgehaltene Inputmaterial wird aus dem Lager mittels eines Radladers zum Standort des Raupenbaggers gebracht. Der Bagger dient als Aufgabegerät in die Brech-, Sortier- und Siebanlage. Eingesetzt sind zwei Brecher und zwei Absiebmaschinen mit fünf Abwurfbändern für die erzeugten Baustoffrecyclingmaterialfraktionen. In diesem Anlagenbereich werden Wertstoffe und Störstoffe (Altmetalle, Holz, Restmüll) aus dem Stoffstrom entfernt. Sie werden in Container einer ordnungsgemäßen Verwertung/Entsorgung zugeführt.

Das Material wird in der Brecher- und Siebanlage zerkleinert und aufbereitet. Über Radlader wird der Recyclingschotter in unterschiedliche Sortierungen (Fein-, Mittel- und Grobkörnung) auf Halde gelagert.

Als Nebenprodukte fallen Eisen und andere Reststoffe an, die aussortiert und getrennt in Behälter gesammelt und einer ordnungsgemäßen Verwertung zugeführt werden.

### Holzaufbereitungsanlage

Aussortiertes Abfallholz wird mit einer Kleinschredderanlage zu Ersatzbrennstoff aufbereitet.

Das Eingangsmaterial wird auf die Eingangslagerfläche verbracht. Die Lagerung erfolgt auf einer befestigten Freilagerfläche.

Anschließend erfolgt die Behandlung der Holzabfälle mit einem Schredder.

Das geschredderte Holz wird im Anschluss an das Ausgangslager übergeben.

Die im Rahmen der Holzaufbereitung aussortierten bzw. händisch abgesammelten Störstoffe jeglicher Art werden im Ausgangslager für Reststoffe aus der Holzaufbereitung zwischengelagert.

Der tägliche Durchsatz der Holzaufbereitungsanlage wird 45 Tonnen nicht überschreiten.

Der jährliche Durchsatz der Holzaufbereitungsanlage wird 4.500 Tonnen nicht überschreiten.

### Lager für Baumaterial und Schüttgüter

In dieser Betriebseinheit werden Baumaterialien und Schüttgüter vorgehalten.

**Tabelle 6:** Lagerkapazität für Baumaterial und Schüttgüter

Stoff	Lagerkapazität [t]	Abfallschlüssel
Beton/Betonschotter	12.000	17 01 01
Ziegel	NN	17 02 02
Fliesen, Ziegel, Keramik	NN	17 02 03
Gemische aus Beton, Fliesen, Ziegel, Keramik	NN	17 01 07
Bitumengemische	8.000	17 03 02
Boden und Steine	NN	17 05 04
Baggergut	NN	17.05 06
Anfallende Störstoffe	NN	20 03 01
Holz (A I – A III)	NN	17 02 01
Ziegelschotter/Brechsand	NN	19 12 09
<i>Gesamt</i>	30.000	-

### Büro-, Sozial- und Sanitäranlagen

Der mit der geplanten Anlage in Zusammenhang stehende verwaltungstechnische Teil wird weiterhin im Annahmehaus realisiert. Für Aufenthalts-, Umkleide- und sanitäre Zwecke stehen den Beschäftigten innerhalb des Sozial- und Sanitärbereiches auf dem Unternehmensgelände entsprechende Einrichtungen zur Verfügung.

### Zufahrtsstraße, Verkehrswege, Stellflächen auf dem Betriebsgelände

Die Flächen sind bereits zum Teil befestigt.

## 5 Emissions- und immissionsmindernde Maßnahmen

Zur Minderung Staubemissionen der werden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- 1) *Reinigung befestigter Verkehrs-, Lager- und Behandlungsflächen*  
Die befestigten Fahrwege Verkehrs-, Lager- und Behandlungsflächen auf dem Betriebsgelände sind mit einer Kehmaschine und manueller Ergänzung regelmäßig und bei Bedarf sauber zu halten.
- 2) *Fahrwegbefeuchtung:*  
Bei trockener Witterung sind die Fahrwege zu befeuchten.
- 3) *Befeuchtung der Bodenlagerhalden :*  
Die Bodenlagerhalden sind wiederkehrend zu befeuchten. Rechtzeitig, i. d. R. am Vortag, vor der Materialaufnahme sind die Halden mit Sektoralregnern oder vergleichbaren Einrichtungen zu besprühen, damit Wasser in die Poren eindringen kann. Hierdurch werden die Staubemissionen beim Umschlag und der Behandlung deutlich reduziert.
- 4) *Abwurfhöhen:*  
Die Abwurfhöhen des Radladers und Baggers sind so gering wie möglich zu halten.
- 5) *Fahrgeschwindigkeit auf dem Betriebsgelände:*  
Auf dem Betriebsgelände ist die Fahrgeschwindigkeit auf maximal 20 km/h zu begrenzen. Die organisatorischen Maßnahmen sowie die wiederkehrende Prüfung der Funktionsfähigkeit der technischen Anlagen sind in einer Betriebsanweisung festzulegen. Das Personal ist regelmäßig zu schulen.
- 6) *abschirmende Wallanlagen*

Die hier aufgeführten emissionsmindernden Maßnahmen werden für die Staubemissionsprognose berücksichtigt.

## 6 Staubemissionen

Für den Betrieb werden folgende relevante Staubquellen identifiziert:

- a) Umschlagprozesse
- b) Brecher-, Sieb- und Schredderbetrieb
- c) anlagenverkehrsbedingte Emissionen
- d) Haldenabwehungen

Die Ermittlung der quellenbezogenen Staubemissionen erfolgt auf Grundlage der VDI 3790, Blatt 3.

Die Emissionsfaktoren ergeben sich für den Abwurf  $q_{Ab}$  und die Aufnahme  $q_{Auf}$  nach den Gleichungen 1 und 2.

$$Q_{Ab} = q_{norm,korr} \times p_s \times k_U \quad \text{(Gleichung 1)}$$

$$q_{Auf} = q_{norm} \times p_s \times k_U \quad \text{(Gleichung 2)}$$

Dabei bedeuten:

$q_{\text{norm}}$	= normierter Emissionsfaktor [(g/tGut) x (m <sup>3</sup> /t)]
$q_{\text{norm,korr}}$	= normierter, korrigierter Emissionsfaktor [(g/tGut) x (m <sup>3</sup> /t)]
$\rho_s$	= Schüttdichte [t/m <sup>3</sup> ]
$k_U$	= Umweltfaktor

Halde:	0,9
LKW:	0,9
Trichter, nicht abgesaugt:	0,8

Der normierte Emissionsfaktor wird bei diskontinuierlichen Verfahren nach Gleichung 3 ermittelt.

$$Q_{\text{norm}} = a \times 2,7 \times M^{-0,5} \quad (\text{Gleichung 3})$$

Dabei bedeuten:

$a$	= Neigung der einzelnen Schüttgüter zum Stauben (nicht wahrnehmbar bis schwach staubend)
Bauschutt/Recycling:	31,6 (schwach staubend)
Restabfälle:	31,6 (schwach staubend)
Holzabfälle:	31,6 (schwach staubend)
Holzschreddergut:	31,6 (schwach staubend)

$M$  = Abwurfmenge [t]

Der normierte, korrigierte Emissionsfaktor  $q_{\text{norm,korr}}$  ergibt sich nach Gleichung 4.

$$Q_{\text{norm,korr}} = q_{\text{norm}} \times k_H \times 0,5 \times k_{\text{Gerät}} \quad (\text{Gleichung 4})$$

Dabei bedeuten:

$k_H$	= Auswirkungsfaktor zur Berücksichtigung der Abwurfhöhe
$k_{\text{Gerät}}$	= empirischer Korrekturfaktor zum Geräteeinfluss
LKW:	1,5
Radlader:	1,5

Der Auswirkungsfaktor  $k_H$  errechnet sich nach Gleichung 5.

$$K_H = 0,5 (H_{\text{frei}} + H_{\text{Rohr}} \times k_{\text{Reib}})^{1,25} \quad (\text{Gleichung 5})$$

Dabei bedeuten:

$H_{\text{frei}}$	= freie Fallhöhe [m]
$H_{\text{Rohr}}$	= Höhendifferenz, die das Ladegut im Beladerohr oder Rutsche zurücklegt
$H_{\text{Reib}}$	= Faktor zur Berücksichtigung von Neigung und Reibung

## 6.1 Umschlagprozesse

Folgende Staubquellen während der Umschlagprozesse werden untersucht (vgl. Tabellen 7 - 9).

- Umschlag von Baustoffrecyclingmaterial (Rohmaterial und verarbeitetes Material)
- Umschlag von staubenden Restabfällen
- Umschlag von Holzabfällen (Rohmaterial und verarbeitetes Material)

**Tabelle 7:** Umschlagprozesse für Baustoffrecyclingmaterial

Nr.	BE/AN	Vorgang	Stoff	Ort	Abwurf/ Hub (t)	Menge pro Jahr (t)
1		Anlieferung LKW	Bauschutt/ Asphalt	Halde	25	125.000
2		Aufnahme durch Radlader	Bauschutt/ Asphalt	Halde	4	125.000
3		Abkippen auf Halde bei Rau- penbagger	Bauschutt/ Asphalt	Halde	4	125.000
4		Beschickung Vor- brecher durch Raupenbagger	Bauschutt/ Asphalt	Vorbre- cher	4	125.000
5		Betrieb Vor- brecher	Bauschutt/ Asphalt	Austrags- band	23	125.000
6		Förderung auf Siebanlage-I	Bauschutt/ Asphalt	Siebanla- ge I		125.000
7		Förderung durch Austragsband Siebanlage I auf Halde	Bauschutt/ Asphalt	Halde		125.000
8		Förderung durch Austragsband Siebanlage I zum Nachbrecher	Bauschutt/ Asphalt	Nachbre- cher		125.000
9		Betrieb Nachbre- cher	Bauschutt/ Asphalt	Austrags- band	23	125.000
10		Förderung durch Austragsband auf Siebanlage 1 Siebanlage	Bauschutt/ Asphalt	Siebanla- ge I		125.000
6		Abkippen auf Halde	Bauschutt/ Asphalt	Halde	4	125.000
7		Aufnahme durch Radlader	Bauschutt/ Asphalt	Halde	4	125.000
8		Beladen LKW	Bauschutt/ Asphalt	LKW	4	125.000

**Tabelle 8:** Umschlagprozesse für Holzabfälle

Nr.	BE	Vorgang	Stoff	Ort	Abwurf/ Hub (t)	Menge pro Jahr (t)
9		Anlieferung LKW	Holz	Halde	10	4.500
10		Aufnahme durch Greifer	Holz	Halde	1	4.500
11		Beschickung der Schredderanlage	Holz	Schredder	1	4.500
12		Betrieb der Schredderanlage	Holz	Halde	2	4.500
13		Aufnahme durch Radlader	Holz	Halde	1	4.500
14		Abkippen auf Halde	Holz	Halde	1	4.500
15		Aufnahme durch Radlader	Holz	Halde	1	4.500
16		Beladen LKW	Holz	LKW	1	4.500

Die Tabellen 9 bis 12 zeigen die Emissionsparameter für die einzelnen Umschlagvorgänge.

**Tabelle 9:** Staubemissionsparameter für Quellen 1 bis 5

Staubquelle gemäß Tab. 1-3		1	2	3	4	5
Abwurfmasse	t/Abwurf	25	-	4	23	-
Aufnahmemasse	t/Hub	-	4*	-	-	4*
k <sub>Umfeld</sub>	-	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9
k <sub>Gerät</sub>	-	1,5	-	1,5	1,5	-
H <sub>frei</sub>	m	1	-	1	1	-
K <sub>H</sub>		0,42	-	0,42	0,42	-
Dichte ps	t/m <sup>3</sup>	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Umschlagmenge	t/a	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000
Gewichtungsfaktor	-	31,62	31,62	31,62	31,62	31,62
Emissionsfaktor	g/t <sub>Gut</sub>	7,74	12,29	17,20	8,07	12,29
Gesamtemission	kg/a	967	1.533	2.143	1.004	1.533
Betriebsstunden/a	h	4.992	4.992	4.992	3.744	3.744
Mittlerer Gesamtstaubmassenstrom pro Betriebsstunde	g/h	194	307	429	268	409
Mittlerer PM10-staubmassenstrom pro Betriebsstunde	g/h	31	287	401	188	287

\*) In der Rechnung verwendet wird ein Zahlenwert von 100 t gemäß 6.2.2.2 der VDI 3790, Blatt 3

**Tabelle 11:** Staubemissionsparameter für Quellen 6 bis 10

Staubquelle		6	7	8	9	10
Abwurfmasse	t/Abwurf	4	-	4	15	-
Aufnahmemasse	t/Hub	-	4*	-	-	2*
k <sub>Umfeld</sub>	-	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
k <sub>Gerät</sub>	-	1,5	-	1,5	1,5	-
H <sub>frei</sub>	m	1	-	1	1	-
K <sub>H</sub>		0,42	-	0,42	0,42	-
Dichte ps	t/m <sup>3</sup>	1,6	1,6	1,6	0,8	0,8
Umschlagmenge	t/a	125.000	125.000	125.000	4.500	4.500
Gewichtungsfaktor	-	31,62	31,62	31,62	31,62	31,62
Emissionsfaktor	g/t <sub>Gut</sub>	19,35	12,29	19,35	5,00	5,46
Gesamtemission	kg/a	1.355	861	1.455	25	27
Betriebsstunden/a	h	3.744	4.992	4.992	4.992	4.992
Mittlerer Gesamtstaubmassenstrom pro Betriebsstunde	g/h	2.258	247	417	7	8
Mittlerer PM10-staubmassenstrom pro Betriebsstunde	g/h	452	49	83	1	2

\*) In der Rechnung verwendet wird ein Zahlenwert von 100 t gemäß 6.2.2.2 der VDI 3790, Blatt 3

**Tabelle 12:** Staubemissionsparameter für Quellen 11 bis 15

Staubquelle		11	12	13	14	15
Abwurfmasse	t/Abwurf	10	-	1	2	-
Aufnahmemasse	t/Hub	-	1*	-	-	1*
k Umfeld	-	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9
k Gerät	-	1,5	-	1,5	1,5	-
H frei	m	1	-	1	1	-
K <sub>H</sub>		0,42	-	0,42	0,42	-
Dichte ps	t/m <sup>3</sup>	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8
Umschlagmenge	t/a	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
Gewichtungsfaktor	-	31,62	31,62	31,62	31,62	31,62
Emissionsfaktor	g/t <sub>Gut</sub>	5,35	5,38	16,93	11,97	6,14
Gesamtemission	kg/a	23	24	77	54	27
Betriebsstunden/a	h	3.484	192	192	192	192
Mittlerer Gesamtstaubmassenstrom pro Betriebsstunde	g/h	7	125	401	281	141
Mittlerer PM10-staubmassenstrom pro Betriebsstunde	g/h	1	25	80	56	28

\*) In der Rechnung verwendet wird ein Zahlenwert von 100 t gemäß 6.2.2.2 der VDI 3790, Blatt 3

**Tabelle 13:** Staubemissionsparameter für Quellen 16 bis 18

Staubquelle		16	17	18		
Abwurfmasse	t/Abwurf	1	-	1	-	-
Aufnahmemasse	t/Hub	-	1*	-	-	-
k Umfeld	-	0,9	0,9	0,9	-	-
k Gerät	-	1,5	-	1,5	-	-
H frei	m	1	-	1	-	-
K <sub>H</sub>		0,42	-	0,42	-	-
Dichte ps	t/m <sup>3</sup>	0,8	0,8	0,8	-	-
Umschlagmenge	t/a	4.500	4.500	4.500	-	-
Gewichtungsfaktor	-	31,62	31,62	31,62	-	-
Emissionsfaktor	g/t <sub>Gut</sub>	15,05	6,14	15,05	-	-
Gesamtemission	kg/a	68	27	68	-	-
Betriebsstunden/a	h	192	3.484	3.484	-	-
Mittlerer Gesamtstaubmassenstrom	g/h	345	8	20	-	-
Mittlerer PM10-staubmassenstrom	g/h	69	2	4	-	-

\*) In der Rechnung verwendet wird ein Zahlenwert von 100 t gemäß 6.2.2.2 der VDI 3790, Blatt 3

## 6.2 Brecher-, Sieb- und Schredderbetrieb

Gemäß EPA-Dokument<sup>1</sup> lassen sich für die Emission von Stäuben in Brecher- und Siebanlagen die in der Tabelle 14 genannten Emissionsströme annehmen. Modellhaft wird davon ausgegangen, dass 25 % des Inputmaterials durch die Trommelsiebanlagen 1 und 2 ohne die Behandlung von Vorbrecher, Nachbrecher und die Siebanlagen 1 und 2 bearbeitet werden. Modellhaft wird weiter davon ausgegangen, dass 75 % des Inputmaterials mittels Vorbrecher und Siebanlage-1, behandelt werden und 50 % des Inputmaterials mittels Nachbrecher und Siebanlage-2 behandelt werden.

Weil für Schredderanlagen für Altholz entsprechende Daten nicht vorliegen, werden die Emissionsfaktoren der Brecheranlagen auf sie übertragen.

**Tabelle 14:** Staubemissionen durch Brecher-, Sieb- und Schredderbetrieb

	Emissionsfaktor Gesamtstaub	Emissionsfaktor PM10	Emissionsstrom Gesamtstaub	Emissionsstrom PM10
			pro Betriebsstunde	pro Betriebsstunde
Vorbrecher 3.744 h/a	0,0027 kg/t	0,0012 kg/t	50 g	22 g
Nachbrecher 3.744 h/a	0,0027 kg/t	0,0012 kg/t	33 g	15 g
Siebanlage-1 3.744 h/a	0,0125 kg/t	0,0043 kg/t	229 g	80 g
Siebanlage-2 3.744 h/a	0,0125 kg/t	0,0043 kg/t	153 g	53 g
Trommelsiebma- schiene-1 3.744 h/a	0,0125 kg/t	0,0043 kg/t	1.458 g	502 g
Trommelsiebma- schiene-2 3.744 h/a	0,0125 kg/t	0,0043 kg/t	38 g	14 g
Holz- Schredderanlage	0,0027 kg/t	0,0012 kg/t	63 g	26 g

## 6.3 Anlagenverkehr

Beim Befahren von Verkehrswege wird Staub emittiert.

Relevante Staubquellen hinsichtlich der Verkehrs- und Transportbewegungen auf dem Anlagengelände bestehen im Wesentlichen in An- und Abfahrten von LKW, Arbeitsmaschinen und PKW auf befestigten und nicht befestigten Fahrwegen.

Der Emissionsfaktor  $q_T$  für die Bewegungen auf nicht befestigten Fahrwegen berechnet sich nach Gleichung 15 der Richtlinie VDI 3790, Blatt 3, wie folgt:

$$q_T = k_{Kgv} \cdot \left(\frac{S}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{2,7}\right)^b \cdot (1 - p/365)$$

<sup>1</sup> Environmental Protection Agency (EPA): AP 42, 5th edition, Vol. 1, Chapter 13: Miscellaneous Sources, Chapter 13.2.2: Unpaved Roads, Nov. 2006

Der Emissionsfaktor für befestigte Fahrwege, für den keine Gleichung in der o. g. Richtlinie angegeben ist, ist im Allgemeinen deutlich niedriger. Nach den Untersuchungen der EPA<sup>1</sup> ist er gewöhnlich kleiner als die Hälfte des Emissionsfaktors für unbefestigte Fahrwege.

Weil nicht ausgeschlossen werden kann, dass bei hoher Belastung befestigte Fahrflächen nicht ständig staubfrei gehalten werden können, wird dem pessimalen Bewertungsansatz folgend auch für alle Fahrwege dieselben Emissionsansätze verwendet wie für nicht befestigte Fahrwege.

Für Fahrwege werden die Berechnungsparameter nach folgender Tabelle für PM-10-Stäube verwendet.

**Tabelle 15:** Berechnungsparameter für Staubeentwicklung durch Anlagenverkehr

Formelzeichen	Einheit	Wert	Bemerkung
$k_{KGV}$	-	0,42	Faktor für Korngrößenverteilung VDI 3790-3, Tab. 7
a	-	0,9	Exponent, VDI 3790-3, Tab. 7
b	-	0,45	Exponent, VDI 3790-3, Tab. 7
S	%	4,8	Feinkornanteil des Straßenmaterials, VDI 3790-3, Tab. 8 Kiesverarbeitung (Werkstraße)
W	t	22	mittleres Gewicht des Lkw (beladen und nicht beladen)
		16	mittleres Gewicht des Baggers/Radladers (beladen und nicht beladen)
		2	mittleres Gewicht des PKW
p	Anzahl	110	Anzahl der Regentage pro Jahr mit > 0,3 mm Niederschlag

Damit ergeben sich folgende Staubemissionsfaktoren:

PKW:	0,11 g/(m x Fahrzeug)
LKW:	0,33 g/(m x Fahrzeug)
Bagger/Radlader:	0,28 g/(m x Fahrzeug)

Es werden folgende Ladekapazitäten berücksichtigt:

- Bauschutt, Erden:	14 t/LKW 4 t/Radlader
- Holz:	10 t/LKW 2 t/Radlader
- Holzschnitzel	5 t/LKW
- Straßenkehrriech;	3 t/LKW 0,5 t/Radlader

Vereinfachend wird in der Tabelle 16 von 7 Anlagenstraßen ausgegangen (vgl. Emissionsquellenplan im Anhang 2). Wobei die Fahrstrecken hin und zurück berücksichtigt wurden.

**Tabelle 16:** Ermittlung der Staubemissionen durch Anlagenverkehr

Anlagenstraße	Fahrstrecke	Länge [m]	Einwirkzeit [Std./a]	Fahrzeug pro Stunde während der Betriebszeit	Emissionsfaktor g Staub/ (m x Fahrzeug)	Staubemissionen [g/h]
1	PKW von Anlagenzufahrt zu PKW-Parkplätzen	200	3.432	3	0,11	82,5
2a	Input-und Outputtransporte-a	104	3.432	3	0,33	44,55
2b	Input-und Outputtransporte-b	141	3.432	3	0,33	44,55
2c	Input-und Outputtransporte-c	83	3.432	3	0,33	44,55
2d	Input-und Outputtransporte-d	153	3.432	3	0,33	44,55
2e	Input-und Outputtransporte-e	163	3.432	3	0,33	44,55
2f	Input-und Outputtransporte-f	202	3.432	3	0,33	44,55
3	LKW von Anlagenzufahrt zu BE6	382	4160	0,02	0,33	2,83
4	LKW von BE4 zur Anlagenzufahrt	362	4160	0,27	0,33	36,16
5	Bagger Radlader von BE2 zur BE-3	140	960	6,51	0,18	164,05
6	LKW von BE8 zur Anlagenzufahrt	206	4160	0,02	0,37	1,52
7	Bagger Radlader von BE3 zur BE-4	100	960	6,51	0,18	117,18

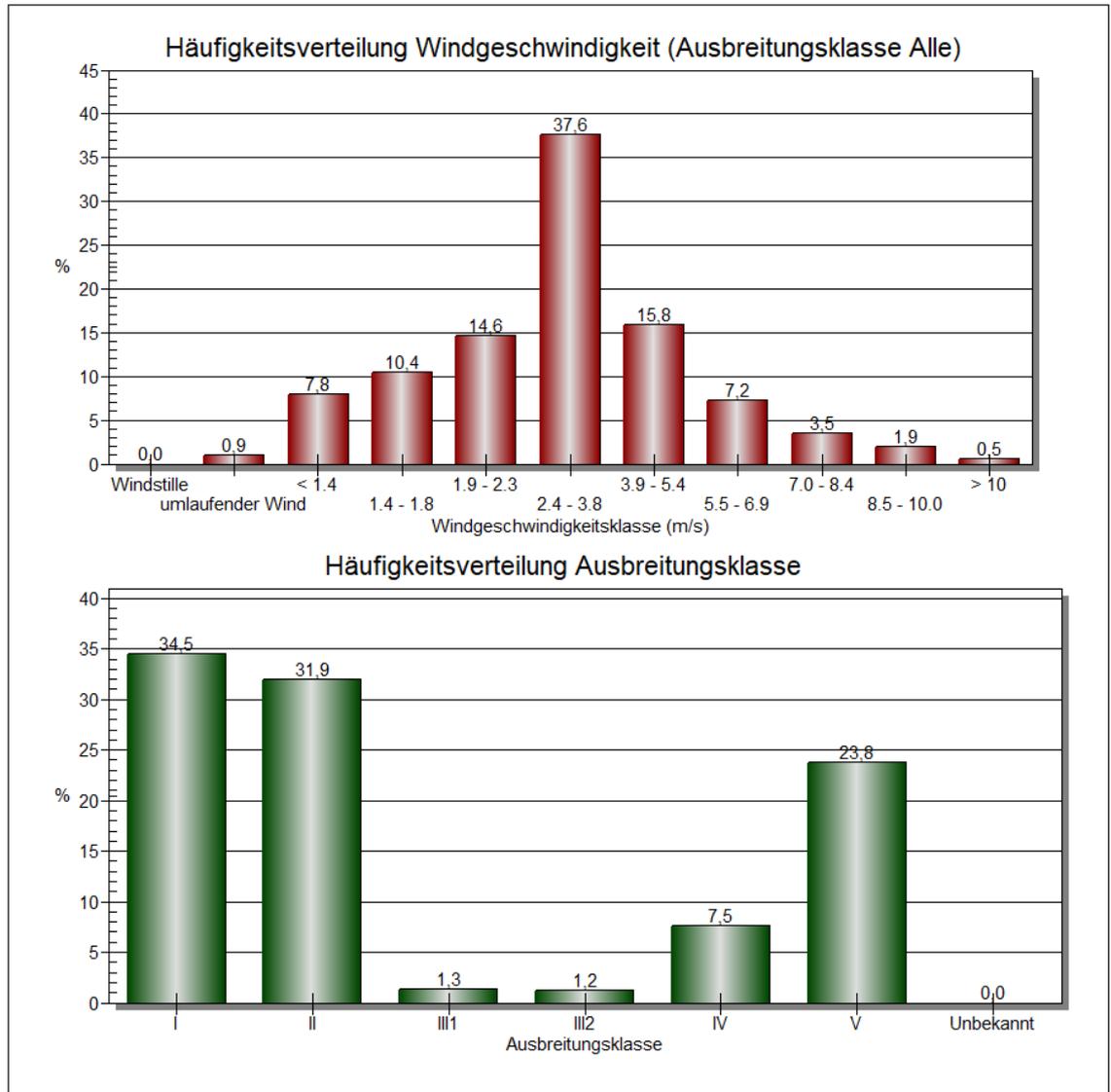
Der PM-10-Anteil am Gesamtstaub wird mit 25 % berücksichtigt.

Für sonstige innerbetriebliche Transporte wird ein Zuschlag von 10 Prozent auf die in Tabelle 10 genannten Emissionsströme vergeben,

#### 6.4 Haldenabwehungen

Bei bestimmten Windverhältnissen können Staubemissionen durch Haldenabwehungen hervorgerufen werden.

Es wird angenommen, dass das Material nur bei bestimmten Windverhältnissen (> 4 m/s) relevant luftgetragen wird. Die Abbildung 1 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten für das repräsentative Jahr. Danach sind ca. 3900 Stunden pro Jahr betroffen. Dagegen wird in der vorliegenden Berechnung von einer kontinuierlichen Emission von den Halden ausgegangen.



**Abb. 1:** Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten (Erndtebrück)

Voraussetzung für Haldenabwehungen ist, dass abwehfähiges Material an der Haldenoberfläche vorhanden ist. In Anlehnung an die VDI 3790 wird die Abtragung des lagernden Materials mit durchschnittlich  $1 \text{ g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$  berücksichtigt.

Davon sind 50 Prozent der PM-10-Staubfraktion zuzuordnen.

Die Haldenhöhen liegen maximal 7 m über Grund. Es wird eine mittlere Haldenhöhe von 5 Meter berücksichtigt. Die Böschungswinkel liegen bei maximal 45 Grad. Staubminderungsmaßnahmen z. B. Haldenberieselungen werden nicht berücksichtigt.

Als Oberfläche der Halden werden 100 % der maximalen Haldenflächen angesetzt.

Die Tabelle 17 zeigt die Emissionen für die einzelnen Lagerflächen.

**Tabelle 17:** Staubemissionen durch Haldenabwehungen

Nr.	Bezeichnung	Emittierende Oberfläche	Emissionsfaktor g/(m <sup>2</sup> x d)	Dauer h/a	Emission	
					Gesamtstaub Kg/h	PM10-Staub Kg/h
1	Halde Annahme	4000 m <sup>2</sup>	0,7	8760	0,1168	0,0232
2	Halde Ausgangslager	4000 m <sup>2</sup>	0,7	8760	0,168	0,0232

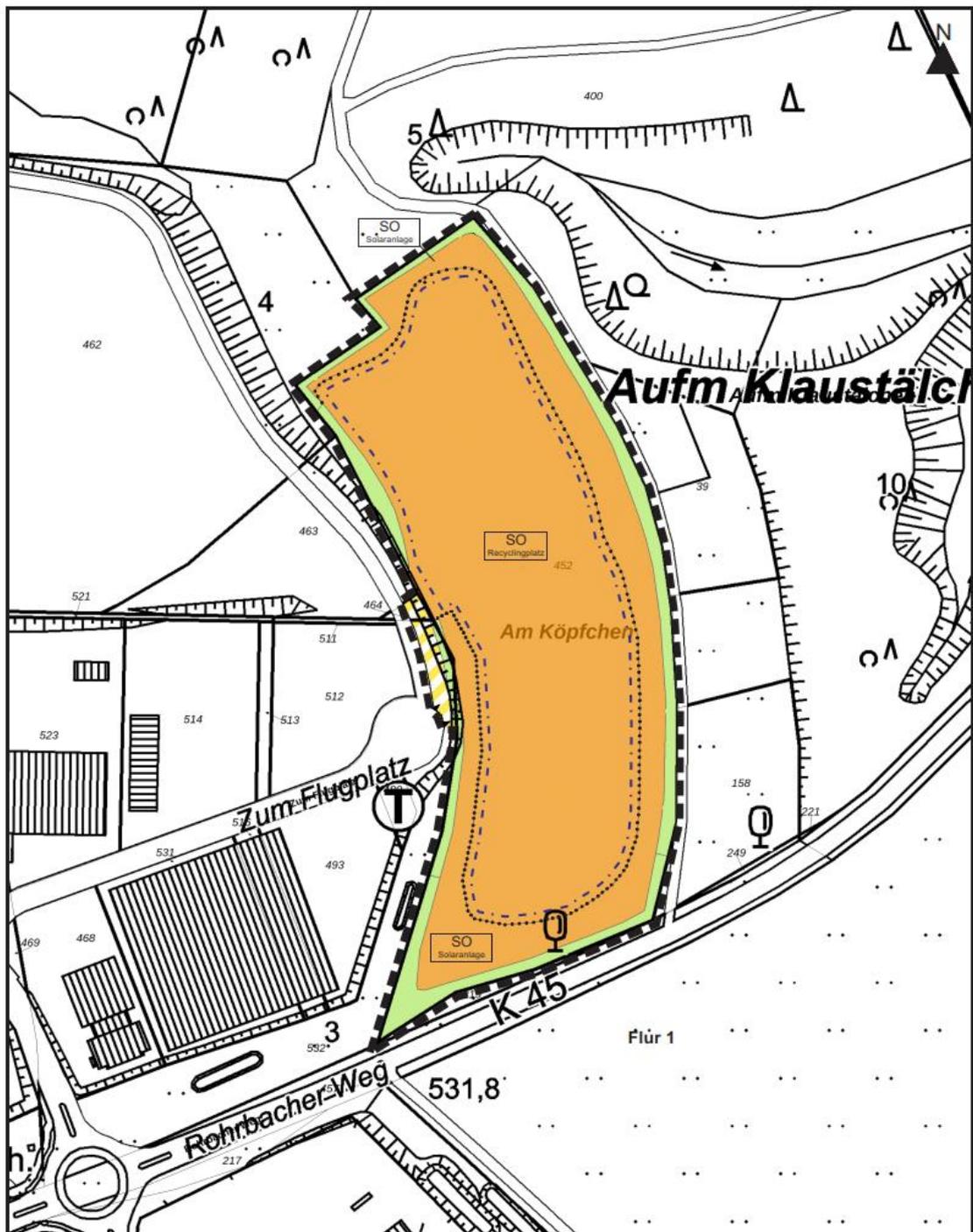
## 7 Beurteilung hinsichtlich des Bagatellmassenstroms und der allgemeinen Anforderungen an die Emissionsbegrenzung

Die Bagatellmassenströme für nicht nach Nummer 5.5 der TA Luft gefasste Quellen mit Emissionshöhe < 10 m über Grund) von 0,1 kg Gesamtstaub pro Stunde und von 0,08 kg PM-10 Staub pro Stunde werden jeweils kumulativ überschritten.

Wegen der Überschreitung der Bagatellschwellenwerte für die „diffusen Quellen“ ist gemäß Nummer 4.6.1.1 der TA Luft die Bestimmung Staubimmissionen erforderlich.

## 8 Standortbeschreibung

Die Abbildung 2 zeigt die Abgrenzung des Geltungsbereiches des Bebauungsplans.



**Abb. 2:** Abgrenzung des Geltungsbereiches des Bebauungsplans (unmaßstäblich)

Derzeit ist das betroffene Plangebiet im Flächennutzungsplan der Gemeinde als „Fläche für die Landwirtschaft“ ausgewiesen. Der Geltungsbereich des Planungsgebietes (ohne externe Ausgleichsfläche) umfasst ca. 22.986 m<sup>2</sup>.

Der Standort wird begrenzt durch

- die Kreisstraße K 45 (Rohrbacher Weg) im Süden
- Straße zum Flugplatz, Gewerbe- und Industriepark Wittgenstein sowie Flugplatz im Westen
- Grünlandflächen im Norden
- Wegeverbindung und Garten-, Grünland- und Waldflächen im Osten

### **8.1 Beurteilungsrelevante Immissionsorte**

Als maßgebliche Immissionsorte wurden Berechnungspunkte ausgewählt, für die auf Grund der zu berücksichtigenden Gebietsnutzung eine Überschreitung der Orientierungswerte nach der DIN 18005 am ehesten zu erwarten ist.

Beurteilt werden Büro- und Verkaufsräume von Gewerbe und Industrieanlagen, die Gebäude, das Flughafengebäude und die benachbarten Wohnhäuser.

### **8.2 Angaben zur Vorbelastung**

Zur Bestimmung der Hintergrundbelastung wird auf die Jahresberichte zur Immissionssituation im Land Nordrhein-Westfalen verwiesen.

Die Jahresmittelwerte für die PM10-Staub-Gesamtstaubdeposition liegen für das Jahr 2022 vor (vgl. LANUV NRW: Bericht über die Luftqualität im Jahr 2022, 18.04.2023). Für Industriestandorte können die Messwerte an den Messstationen liegen sie bei maximal 24 µg/m<sup>3</sup>.

## **9 Transmissionsdaten**

Der Transport der Spurenstoffe im bodennahen Windfeld (Transmission) ist durch die Überlagerung meteorologischer und topographischer Gegebenheiten geprägt. Die Transmission der Spurenstoffe wird dabei hauptsächlich durch den mittleren Windvektor bestimmt, während ihre Verdünnung mit neutraler Umgebungsluft durch die atmosphärischen Turbulenzen zustande kommt.

Die Transmissionsbedingungen werden vor allem durch standortbezogene meteorologische Statistiken beschrieben. Zur Durchführung der Immissionsprognose ist eine dreidimensionale, repräsentative Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) oder zur Zeitreihenbetrachtung eine meteorologische Zeitreihe der Ausbreitungsklassen (AKTerm) nach Klug-Manier erforderlich.

### **9.1 Prüfung der Übertragbarkeit von Wetterdaten**

Verwendung findet eine für den Standort Erndtebrück entwickelte synthetische AKTerm.

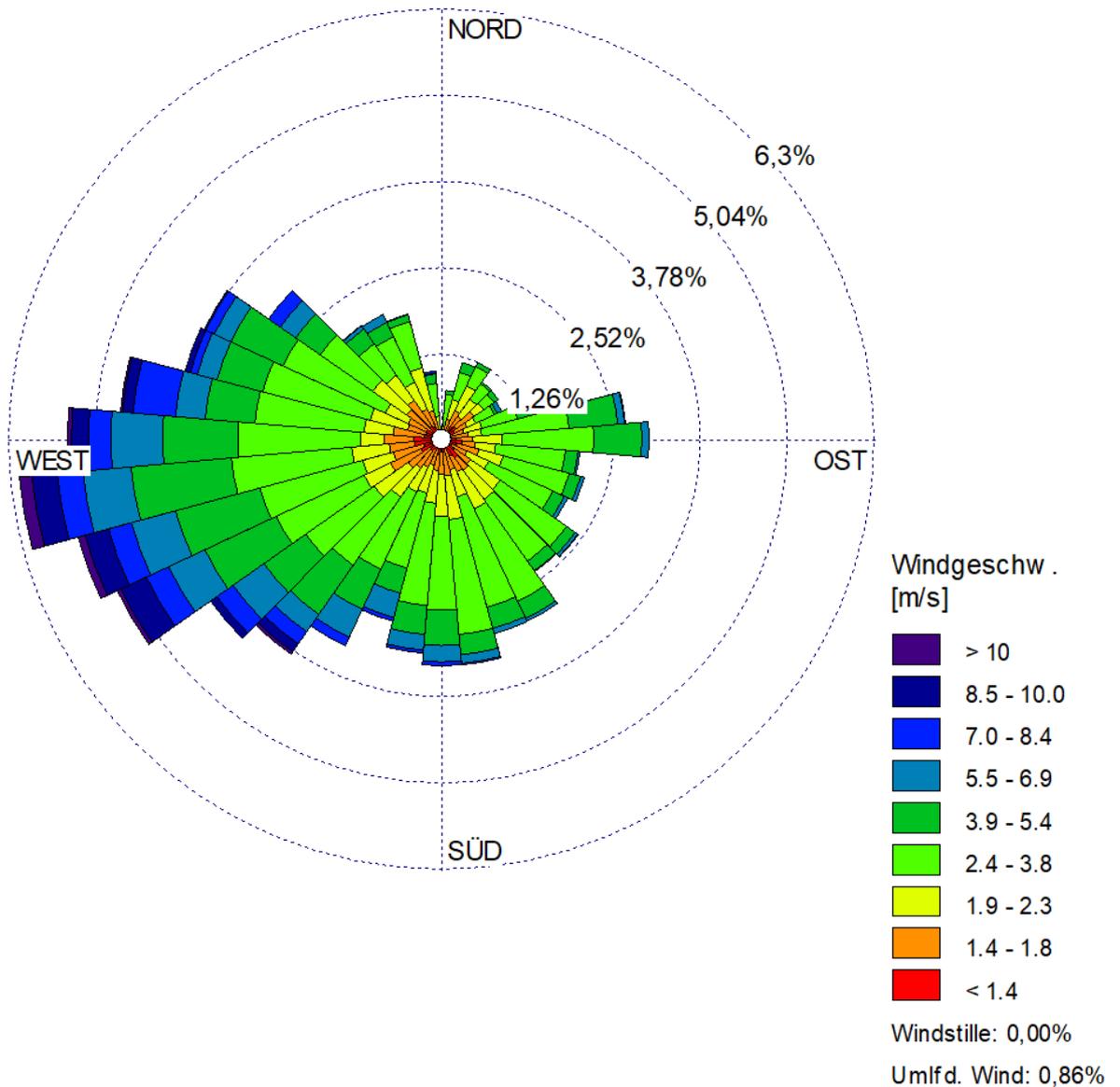
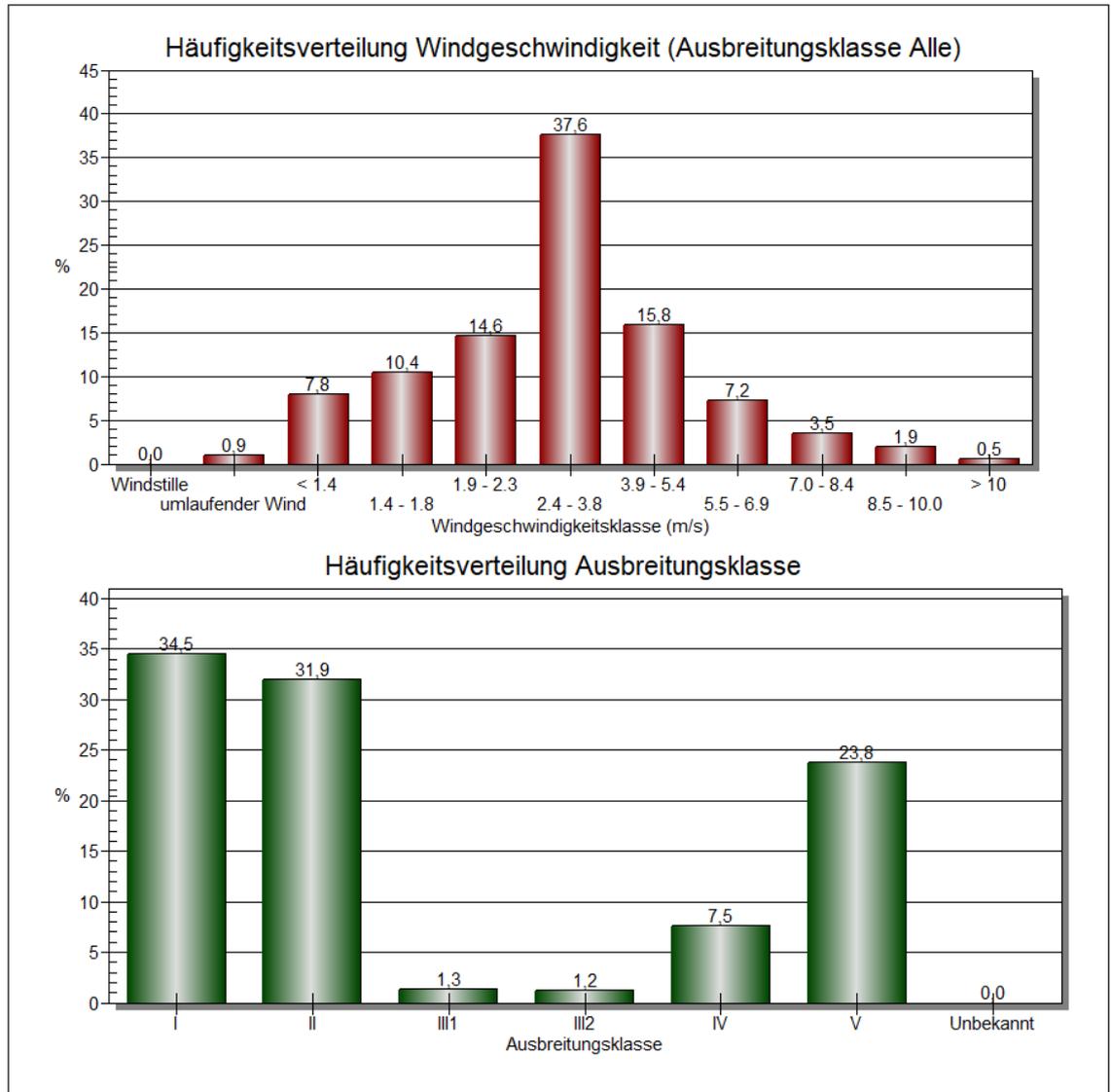


Abb. 3: Windrichtungsverteilung (Windrose) Erndtebrück



**Abb. 4:** Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten und der Ausbreitungsklassen Erdtebrück

Nach der vorstehenden Darstellung herrschen Winde aus südwestlichen Windrichtungen vor (Hauptwindrichtung).

Im Rechengebiet der Immissionsprognose treten Geländesteigungen von mehr als 1 : 20 auf, die nach TA Luft, Anhang 2, bei der Ausbreitungsrechnung zu berücksichtigen sind.

Die zur Durchführung der Immissionsprognose erforderliche Rauiglängelänge wird nach dem CORINE-Kataster ermittelt. Bei höheren Quellen (> 10 m) wird das Gebiet zur Ermittlung der Rauiglängelänge in Abhängigkeit der Schornsteinhöhe festgelegt (vgl. TA Luft, Anhang 2).

Im vorliegenden Fall wird die mittlere Rauigkeitslänge des Untersuchungsgebietes mit 0,5 m angesetzt. Sie wurde durch Mittelung und Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil der betreffenden Landnutzungs-kategorie im Beurteilungsgebiet bestimmt und anschließend auf den nächsten Tabellenwert gerundet (vgl. Anhang 2 der TA Luft).

Aufgrund der geringen orografischen Gliederung können praktisch keine Kaltluftabflüsse, der Geländesteigung folgend, vorkommen. Bei den gegebenen Ableithöhen und Transmissionsbedingungen sind keine beurteilungsrelevanten Einflüsse durch Kaltluftabflüsse auf das Ausbreitungsgeschehen zu erwarten.

Zur Berechnung der nassen Deposition werden charakteristische Werte für den Jahresniederschlag und die Niederschlagshäufigkeit für den Standort Erndtebrück verwendet. Die Niederschlagszeitreihe wurde vom Umweltbundesamt bereitgestellt.

## 10 Staubausbreitungsrechnung

Die Staubimmissionsprognose wird mit dem mit dem Ausbreitungsmodell AUSTAL3 in der aktuellen Version 3.1.2-WI-x durchgeführt. Das Programmsystem AUSTAL3 ist eine im Rahmen von immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren bundesweit anerkannte Implementierung der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 (Lagrange Partikelmodell), die nach dem Anhang 2 der TA Luft verbindlich zur Ausbreitungsrechnung von Gasen und Stäuben vorgeschrieben ist.

Grundsätzlich wird mit der Qualitätsstufe 0 entsprechend  $43 \times 10^6$  Partikeln für eine AKS bzw.  $63 \times 10^6$  Partikeln für eine AKTerm gerechnet, wodurch eine ausreichend hohe Rechengenauigkeit gegeben ist und systematische Fehler vermieden werden. Nach der TA Luft, Anhang 2 darf der relative statistische Fehler bezüglich des Jahres-Immissionswertes einen Wert von 3 % nicht überschreiten.

Die Immissionsprognosen werden hier regelmäßig auf die Einhaltung des vorgenannten Wertes für die statistische Unsicherheit an den beurteilungsrelevanten Immissionsorten überprüft und im Fall einer Überschreitung mit höherer Qualitätsstufe wiederholt. Im vorliegenden Fall wird mit der Qualitätsstufe +2 gerechnet.

Das Rechengitter wird entsprechend den Forderungen des Anhangs 2, Nummer 8 der TA Luft (2021) gewählt.

Die Windrichtung und die Windgeschwindigkeit wurden gemäß TA Luft in Anemometerhöhe angenommen. Die Monin-Obukhov-Länge ergibt sich programmintern aus der angegebenen Rauigkeitslänge und der Ausbreitungsklasse nach Klug/Manier. Die Verdrängungshöhe wurde gemäß TA Luft als das 6fache der Rauigkeitslänge berücksichtigt.

Mit den vorstehend genannten Eingangsdaten, insbesondere mit den in Abschnitt 4 zusammengestellten Emissionsmassenströmen und Zeitanteilen, wird die Staubimmissionsprognosen mit dem Modell AUSTAL für den Planzustand durchgeführt.

## 11 Zusammenfassende Beurteilung

Mittels Ausbreitungsberechnung nach Anhang 2 der TA Luft wurden die PM-10 Staubimmissionskonzentrationen und Gesamtstaubdepositionen an den maßgeblichen Immissionsorten berechnet und beurteilt.

Für alle wohnnutzungsbezogenen Immissionsorte an denen eine mehr als irrelevante Gesamtzusatzbelastung der geänderten Anlage bestimmt wurde, wurde die Gesamtbelastung ermittelt.

Für alle untersuchten maßgeblichen Immissionsorte wurde festgestellt, dass entweder die Irrelevanzgrenze der Gesamtzusatzbelastung und Gesamtstaubdeposition oder aber deren Gesamtbelastung nicht überschritten wird.

Kritisch ist die Belastung im Bereich der angrenzenden Gartenfläche. Hier ist ggf. eine weitere Betrachtung im Einzelfall erforderlich. Für die Landebahn des Flugplatzes erfolgt eine gesonderte Betrachtung.

Voraussetzung für den umweltverträglichen Betrieb sind folgende Maßnahmen:

1) *Reinigung befestigter Verkehrs-, Lager- und Behandlungsflächen*

Die befestigten Fahrwege Verkehrs-, Lager- und Behandlungsflächen auf dem Betriebsgelände sind mit einer Kehrmaschine und manueller Ergänzung regelmäßig und bei Bedarf sauber zu halten.

2) *Fahrwegbefeuchtung:*

Bei trockener Witterung sind die Fahrwege zu befeuchten.

3) *Befeuchtung der Bodenlagerhalden :*

Die Bodenlagerhalden sind wiederkehrend zu befeuchten. Rechtzeitig, i. d. R. am Vortag, vor der Materialaufnahme sind die Halden mit Sektoralregnern oder vergleichbaren Einrichtungen zu besprühen, damit Wasser in die Poren eindringen kann. Hierdurch werden die Staubemissionen beim Umschlag und der Behandlung deutlich reduziert.

Eine Befeuchtung kann nur entfallen, wenn das Lagergut eine ausreichende Restfeuchte besitzt.

3) *Einsatz von Befeuchtungsanlagen bei Sieb- und Brecheranlagen :*

Während des Prozesses der Sieb- und Brecheranlagen sind bei Staubentwicklungen Befeuchtungsanlagen zu betreiben.

Eine Befeuchtung kann nur entfallen, wenn keine relevante Staubentwicklung zu erkennen ist,

4) *Abwurfhöhen:*

Die Abwurfhöhen des Radladers und Baggers sind so gering wie möglich zu halten.

5) *Fahrgeschwindigkeit auf dem Betriebsgelände:*

Auf dem Betriebsgelände ist die Fahrgeschwindigkeit auf maximal 20 km/h zu begrenzen. Die organisatorischen Maßnahmen sowie die wiederkehrende Prüfung der Funktionsfähigkeit der technischen Anlagen sind in einer Betriebsanweisung festzulegen. Das Personal ist regelmäßig zu schulen. Die hier aufgeführten emissionsmindernden Maßnahmen werden für die Staubemissionsprognose berücksichtigt.

Auf dem Betriebsgelände ist die Fahrgeschwindigkeit auf maximal 20 km/h zu begrenzen. Die organisatorischen Maßnahmen sowie die wiederkehrende Prüfung der Funktionsfähigkeit der technischen Anlagen sind in einer Betriebsanweisung festzulegen. Das Personal ist regelmäßig zu schulen.

6) *Einrichtung von bepflanzten Schallschutzdämmen:*

Die hier aufgeführten emissionsmindernden Maßnahmen werden für die Staubemissionsprognose berücksichtigt.

Dieses Gutachten umfasst 31 Seiten einschließlich der Anhänge

Berlin, den 31.07.2024

verfasst durch:

.....

Dipl.-Ing. Andreas Kutschke



## Anhang 1

### Auszug aus dem Lageplan

