
**Staubimmissionsprognose
zur 32. Änderung des Flächennutzungsplans
der Gemeinde Bargfeld-Stegen
– Genehmigung einer Steinbrechanlage
mit Lagerfläche nach dem
Bundesimmissionsschutzgesetz –**

Projektnummer: 15242.01

23. Dezember 2015

Im Auftrag von:
Amt Bargteheide-Land
Eckhorst 34
22941 Bargteheide

Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	2
2.	Örtliche Situation	2
3.	Beurteilungsgrundlagen	3
4.	Betriebsbeschreibung	6
5.	Emissionen	7
5.1.	Allgemeines	7
5.2.	Umschlag	8
5.3.	Staubaufwirbelung durch den Betriebsverkehr.....	8
5.4.	Brecher- und Siebanlagen	9
5.5.	Schüttgutlagerung	9
5.6.	Gesamtemissionen und Quellenmodell.....	10
6.	Immissionen	10
6.1.	Berechnungsverfahren	10
6.2.	Hintergrundbelastung	11
6.3.	Staubimmissionen	12
6.3.1.	Allgemeines	12
6.3.2.	Feinstaub(PM ₁₀)-Belastungen	12
6.3.3.	Feinstaub(PM _{2,5})-Belastungen	15
6.3.4.	Staubniederschlag	16
7.	Zusammenfassung	18
8.	Quellenverzeichnis	19
9.	Anlagenverzeichnis.....	I

1. Anlass und Aufgabenstellung

Das Unternehmen Timm Kieshandel GmbH betreibt in der Gemeinde Bargfeld-Stegen eine Aufbereitungsanlage für nicht gefährlichen mineralischen Abfall mit einer Steinbrechanlage. Die Genehmigung läuft Anfang nächsten Jahres aus. Der Betrieb soll jedoch auf Dauer erhalten bleiben mit der ergänzenden Möglichkeit, auch Abfälle aus dem Betrieb der Steinbrechanlage sowie Straßenaufbruch zu lagern.

Hierfür erfolgt die Aufstellung der 32. Änderung des Flächennutzungsplans der Gemeinde Bargfeld-Stegen.

Die Bauschuttaufbereitungsanlage unterliegt der Genehmigungspflicht des Bundesimmissionsschutzgesetzes.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist der Schutz der Nachbarschaft vor Staubimmissionen sicherzustellen. Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage der TA Luft sowie der aktuellen Grenz- und Richtwerte auf nationaler und europäischer Ebene (39. BImSchV, EU-Richtlinien).

Zur Ermittlung der Gesamtbelastungen wird die großräumige Hintergrundbelastung berücksichtigt. Weitere Vorbelastungen durch andere Gewerbebetriebe, die einen relevanten Beitrag zu den Staubemissionen liefern könnten, sind im Bereich der maßgebenden Bebauung nicht vorhanden. Die Staubemissionen aus den Kfz-Abgasen und die Staubauwirbelung auf dem öffentlichen Straßennetz sind gegenüber den Emissionen vom Betriebsgrundstück von untergeordneter Bedeutung. Implizit sind diese Emissionen in der allgemeinen Hintergrundbelastung enthalten.

2. Örtliche Situation

Das Betriebsgrundstück befindet sich nördlich der Straße Grastwiete westlich des Herrenweges) südöstlich der Ortschaft Bargfeld-Stegen.

Die maßgebende nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung befindet sich in den folgenden Bereichen [25]:

- Wohnbebauung südlich an der Straße Grastwiete (Immissionsorte IO 1 bis IO 4): Für diesen Bereich ist von einem Schutzanspruch auszugehen, der einem Mischgebiet (MI) vergleichbar ist.
- Neue Wohnbebauung im Wohngebiet Reimerskoppel südlich der Straße Fliederweg und östlich der Jersbeker Straße (Immissionsort IO 5): Dieses Gebiet wird vom Bebauungsplan Nr. 6A als allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind den Lageplänen der Anlage A 1 zu entnehmen.

3. Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung von Luftverunreinigungen erfolgt anhand der Immissionswerte aus den geltenden Regelwerken (39. BImSchV, EU-Rahmenrichtlinien, TA Luft).

Die Umsetzung der Luftqualitätsrahmenrichtlinie [6] der Europäischen Union und deren Tochterrichtlinien [7] / [8] ist durch die 22. BImSchV [2] erfolgt. Mittlerweile wurden die obigen EU-Richtlinien durch die neue Gesamt-Richtlinie 2008/50/EG [9] ersetzt, die bisherigen Grenzwerte wurden weitgehend übernommen. Die Umsetzung in nationales Recht erfolgt mit der Neuaufstellung der 39. BImSchV [3], die 22. BImSchV wurde damit aufgehoben.

Die erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA [4] dient zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen und der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen. Diese Vorschriften sind im Rahmen von Genehmigungsverfahren von Anlagen sowie bei nachträglichen Anordnungen zu beachten. Für verkehrsbedingte Immissionen ist sie nicht anzuwenden.

Mit der Umsetzung der EU-Grenzwerte in deutsches Recht erfolgte auch eine grundlegende Überarbeitung der TA Luft. Dabei wurden die Grenzwerte der EU-Richtlinien übernommen. Die Neufassung der TA Luft [4] ist am 1. Oktober 2002 in Kraft getreten.

In der Tabelle 1 sind die aktuellen Grenz- und Immissionswerte für die Beurteilung von Staubimmissionen aufgeführt.

Tabelle 1: Beurteilungsrelevante Immissionswerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Luftschadstoff		Immissionswerte			
		Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Irrelevanz [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Quelle	Charakter
Feinstaub (PM_{10})	Jahresmittel	40	—	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2005)
		40	1,2	TA Luft	Immissionswert
	24 Stunden	50	—	39. BImSchV	Grenzwert (seit 2005), max. 35 Überschreitungen im Jahr
		50	—	TA Luft	Immissionswert, max. 35 Überschreitungen im Jahr
Feinstaub ($\text{PM}_{2,5}$)	Jahresmittel	25	—	39. BImSchV	Grenzwert
Staubnieder- schlag (nicht gefährdender Staub)	Jahresmittel	0,35 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	0,0105 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	TA Luft	Immissionswert

Für den Jahresmittelwert der PM₁₀-Feinstaubimmissionen wurde von der EU ein Grenzwert von 40 µg/m³ festgelegt. Der 24-Stunden-Mittelwert der PM₁₀-Immissionen darf zusätzlich einen Grenzwert von 50 µg/m³ nicht öfter als 35-mal überschreiten. Diese Grenzwerte wurden in der 39. BImSchV und in der TA Luft übernommen.

Mathematisch entsprechen 35 Überschreitungen des Tagesmittelwerts der Bestimmung des 90,4-Perzentils der Tagesmittelwerte. Die Anzahl der Grenzwert-Überschreitungen kann rechnerisch durch Zeitreihenberechnungen prognostiziert werden.

In Abbildung 1 sind ergänzend die Jahresmittelwerte gegenüber der Anzahl von Tagen mit Tagesmittelwerten größer als 50 µg/m³ dargestellt, wie sie in den Jahren 2003 bis 2012 an den Messstationen der Luftüberwachung Schleswig-Holstein und Hamburg ermittelt wurden. Es zeigt sich, dass die zulässige Zahl von 35 Tagen im Jahr erst bei Jahresmittelwerten von mehr als 30 µg/m³ erreicht wurde.

Zur Ermittlung der Überschreitungshäufigkeiten der Tagesmittelwerte aus den Jahresmittelwerten der PM₁₀-Gesamtbelastungen stehen verschiedenen Ansätze zur Verfügung:

- „best fit“: Im Rahmen eines Forschungsprojektes für die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt, 2005 [17]) wurde aus zahlreichen Messdatensätzen aus den Jahren 1999 bis 2003 eine gute Korrelation zwischen der Anzahl der Tage mit PM₁₀-Tagesmittelwerten größer als 50 µg/m³ und dem PM₁₀-Jahresmittelwert gefunden und eine Regressionskurven nach der Methode der kleinsten Quadrate ermittelt.
- „best fit + sigma“: Weiterhin ist die mit einem Sicherheitszuschlag von einer Standardabweichung erhöhte Funktion dargestellt.
- RLuS 2012 (bisher MLuS 05): Im Bericht „PM₁₀-Emissionen an Außerortsstraßen“ von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt, 2005) wird die Anwendung eines Sicherheitszuschlages von zwei Sigma (jahresmittelwertabhängig) für die Umrechnung von PM₁₀-Jahresmittelwerten auf Überschreitungshäufigkeiten vorgeschlagen.
- UMK [15]: Die Arbeitsgruppe „Umwelt und Verkehr“ der Umweltministerkonferenz (UMK) stellte im Oktober 2004 aus den ihr vorliegenden Messwerten der Jahre 2001 bis 2003 eine entsprechende Funktion für einen „best fit“ vor. Diese Funktion zeigt einen vergleichbaren Verlauf wie der o.g. „best fit“.
- IVU 2006 [16]: In einer Studie für das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie wird ein weiterer Ansatz zur Bestimmung der Überschreitungshäufigkeit von der IVU Umwelt GmbH beschrieben. Der Verlauf dieser Funktion ist dem Kurvenverlauf „best fit“ ähnlich.

Aus dem Vergleich mit den Messwerten in Schleswig-Holstein und Hamburg ergibt sich für die relevanten Häufigkeiten der Überschreitungstage die beste Übereinstimmung mit dem Ansatz „best fit“.

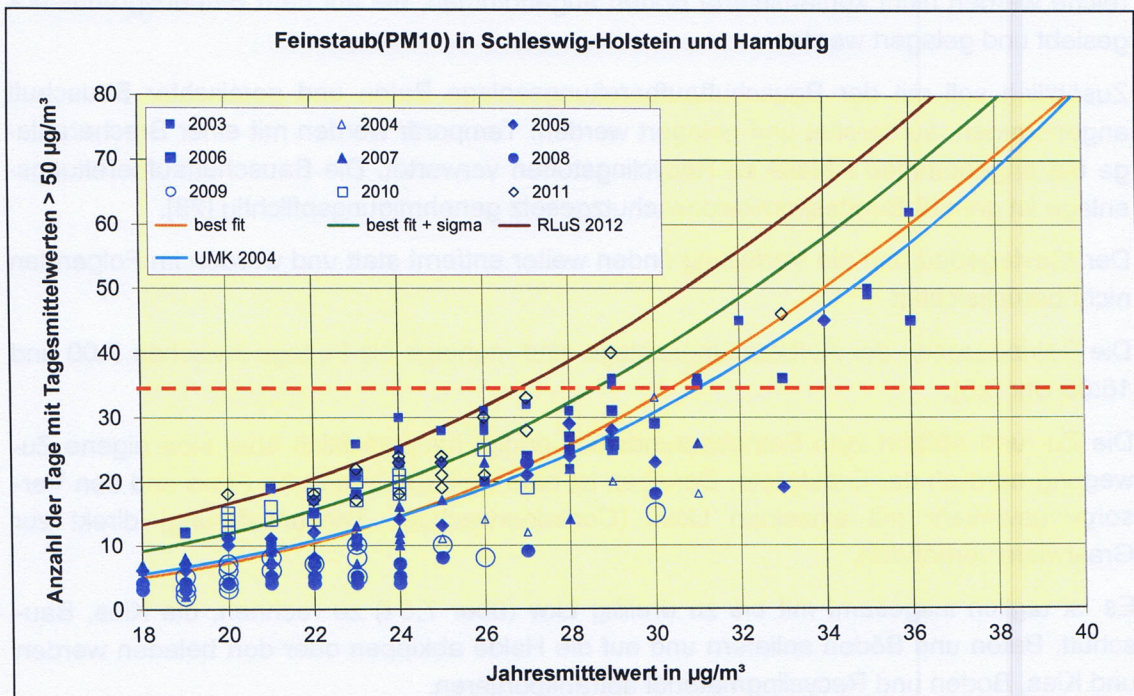
(Anmerkung: Einschränkend sind die Übereinstimmungen der Regressionsfunktionen mit dem tatsächlichen Zusammenhang nicht mehr bei sehr hohen Jahresmittelwerten gegeben, wie sie im Bereich der Feinstaubquellen auftreten. Die Ausgleichsfunktionen errei-

chen dann ein Maximum und fallen danach stark ins Negative ab. Eine Anwendung ist daher bei Jahresmittelwerten größer etwa $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht mehr sinnvoll.)

Weiterhin wurde von der EU die Einführung eines Grenzwertes für Feinstäube mit einem aerodynamischen Durchmesser von $2,5 \mu\text{m}$ und kleiner ($\text{PM}_{2,5}$) beschlossen [9]. Für den Jahresmittelwert der $\text{PM}_{2,5}$ -Feinstaubbelastungen ist dementsprechend in der 39. BImSchV ein Grenzwert von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vorgesehen. In der TA Luft ist dieser Wert noch nicht enthalten.

Ergänzend ist bei der Beurteilung von Staubimmissionen auch der Staubbiederschlag zu betrachten. In der TA Luft wurde daher zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen ein Immissionswert von $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ festgelegt. Dieser Wert ist pro Tag und Flächeneinheit von 1 m^2 im Jahresmittel einzuhalten.

Abbildung 1: Zusammenhang zwischen Jahresmittelwerten und Anzahl von Tagen mit Tagesmittelwerten größer als $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ der Feinstaub(PM_{10})-Belastungen an Messstationen der Luftüberwachungen in Schleswig-Holstein und Hamburg und Vergleich mit Näherungsfunktionen



Für den Fall, dass die Zusatzbelastungen der zu beurteilenden Anlage unterhalb der Irrelevanzschwellen der TA Luft liegen, kann auf die Ermittlung der Vorbelastung verzichtet werden. Dies ergibt sich daraus, dass gemäß Nr. 4.2.2 und 4.3.2 TA Luft auch bei einer Überschreitung der Immissionswerte die Genehmigung nicht versagt werden darf, wenn die Kenngrößen der Zusatzbelastung als nicht relevant im Sinne der TA Luft zu bewerten sind. Für die Irrelevanz von Staubimmissionen ist dementsprechend in der Regel von einem Anteil am jeweiligen Beurteilungswert von 3 % und weniger auszugehen, sofern es sich um Schwebstaub in der Luft oder Staubdeposition (nichtgefährdende Stäube) handelt.

4. Betriebsbeschreibung

Die Firma Timm Kieshandel GmbH betreibt in Bargfeld-Stegen einen Kiestagebau und an der Grastwiete eine Aufbereitungsanlage für nicht gefährlichen mineralischen Abfall (Bauschutt und Böden). Die aus dem Kiestagebau gewonnenen Rohstoffe werden mit Siebtechnik zu verschiedenen Kiessorten verarbeitet. Zur Verfüllung bereits ausgekiester Bereiche werden nicht kontaminierte Böden angenommen, die auf dem Betriebsgrundstück gesiebt und gelagert werden.

Zusätzlich soll mit der Bauschuttaufbereitungsanlage Beton und gemischter Bauschutt angenommen, aufbereitet und gelagert werden. Temporär werden mit einer Brecheranlage die angenommenen Abfälle zu Recyclingstoffen verwertet. Die Bauschuttaufbereitungsanlage ist gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz genehmigungspflichtig [23].

Der Kiestagebau und die Verfüllung finden weiter entfernt statt und werden im Folgenden nicht berücksichtigt.

Die Betriebszeiten der Aufbereitungsanlage sind montags bis freitags zwischen 7:00 und 16:00 Uhr [26].

Die Zu- und Abfahrt zum Betriebsgrundstück erfolgt hauptsächlich über eine eigene Zuwegung nördlich der Grastwiete. Daneben ist eine weitere Einfahrt für Pkws und den Versorgungsverkehr mit einzelnen Lkws (Containerwechsel, Tankanlieferung) direkt zur Grastwiete vorhanden.

Es ist täglich insgesamt mit bis zu dreißig Lkw (über 7,5 t) zu rechnen, die Kies, Bauschutt, Beton und Böden anliefern und auf die Halde abkippen oder dort beladen werden und Kies, Boden und Recyclingmaterial abtransportieren.

Mit einem Radlader erfolgt die Aufschichtung des angelieferten Materials, die Befüllung der Siebanlagen und die Beladung der abtransportierenden Lkw für die Materialien Kies und Böden. Zum Umschlag des Bauschutts und Betons wird ein Kettenbagger betrieben. Der Radlader und der Kettenbagger sind dabei abwechselnd im Einsatz.

Die Kiesverarbeitung findet im westlichen Teil des Betriebsgrundstücks statt. Jährlich werden 22.000 t Kies umgeschlagen, durchschnittlich lagern 3.500 t. Von dem angeliefer-

ten Kies wird ein Teil (3.000 t) in einer Doppeldecksiebanlage verarbeitet [23]. Dies erfolgt wöchentlich und dauert etwa drei Stunden.

Für die Bodenbehandlung ist der nordöstlichen Abschnitt des Betriebsgrundstücks vorgesehen. An Mutterboden wird im Jahr 2.000 t angeliefert, in einer mobilen Trommelsiebanlage behandelt und abtransportiert. Die Trommelsiebanlage wird dazu vierzehntägig für jeweils vier Stunden betrieben. Durchschnittlich lagern 1.000 t Boden.

Im südöstlichen Betriebsteil findet die Bauschuttbehandlung statt. Angeliefert werden jährlich 15.000 t Beton und 5.000 t Bauschutt, die in einer mobilen Brecheranlage mit einer Siebanlage im Nachgang verarbeitet werden. Etwa 99 % des angelieferten Materials kann als Recyclingmaterial weiter genutzt werden, der Rest besteht im Wesentlichen aus Eisenschrott. An Lagerkapazitäten sind jeweils 3.000 t für den angelieferten Beton (2.000 t) und Bauschutt (1.000 t) und das gewonnene Recyclingmaterial vorhanden. Der Einsatz des Brechers erfolgt monatlich an vier aufeinander folgenden Tagen für jeweils acht Stunden.

Der Betrieb der Brecher- und Siebanlagen für die verschiedenen Materialien erfolgt an unterschiedlichen Tagen, allerdings parallel zum übrigen Umschlag.

Eine detaillierte Darstellung der örtlichen Gegebenheiten kann dem Lageplan in der Anlage A 1.2 entnommen werden.

5. Emissionen

5.1. Allgemeines

Bei der Ausbreitungsrechnung von Staubemissionen gemäß TA Luft sind vier verschiedene Staubklassen nach Korngrößen zu unterscheiden, die verschiedene Depositions- und Sedimentationsgeschwindigkeiten aufweisen:

- Klasse 1 (PM_{2,5}): Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser unterhalb von 2,5 µm;
- Klasse 2 (PM_{2,5-10}): Partikel zwischen 2,5 µm und 10 µm;
- Klasse 3 (PM₁₀₋₅₀): Partikel zwischen 10 µm und 50 µm;
- Klasse 4 (PM_{>50}): Partikel größer als 50 µm.

Schwebstaub wird durch die beiden oberen Klassen repräsentiert, wobei Schwebstaub der Bezeichnung PM₁₀ die Summe der Klassen 1 und 2 enthält. Bei der Berechnung des Staubbiederschlags werden alle Klassen aufsummiert.

Im Folgenden werden, soweit verfügbar, die Korngrößenverteilungen aus den entsprechenden Regelwerken herangezogen ([10], [11]). Sofern keine Angaben und/oder andere Klassengrenzen vorliegen, werden geeignete Annahmen getroffen.

5.2. Umschlag

Die Berechnung der Staubemissionen für den Schüttgutumschlag erfolgt gemäß VDI 3790, Blatt 3 [11]. Beim Umschlag von Schüttgütern wird nach dem Staubentwicklungsgrad unterschieden. Folgende Staubentwicklungsgrade werden gemäß VDI 3790, Blatt 3 in Ansatz gebracht:

- Beton, Bauschutt: „mittel“;
- Kies: „mittel“;
- Boden: „mittel“.

Die Basis-Emissionsfaktoren für die verschiedenen Umschlagsvorgänge sind in der Anlage A 2.1 zusammengestellt. Die Mengen je Umschlagsvorgang wurden anhand der Angaben über Schaufelgrößen etc. berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass zur Minderung der Staubemissionen die Abwurfhöhen soweit möglich minimiert werden.

Zur sicheren Seite wird mit einer vollständigen Verarbeitung des angelieferten Betons und Bauschutts zu Recyclingstoffen ausgegangen.

Die verwendeten Emissionsfaktoren sind in der Anlage A 2.2 zusammengestellt.

5.3. Staubaufwirbelung durch den Betriebsverkehr

Verkehrsbedingte Staubemissionen sind durch Stäube im Abgas (überwiegend Feinstaub) sowie durch Abrieb und Staubaufwirbelung auf den Straßen und Fahrwegen gegeben.

In der aktuellen Fassung der VDI 3790, Blatt 3 [11] stehen Ansätze für unbefestigte Straßen (u. a. für Feld-/Wirtschaftswege, Zufahrtstraßen bei Sand- und Kiesabbau, Werkstraßen für Eisen- und Stahlproduktion) zur Verfügung. Für befestigte Straßen wird in obiger Richtlinie auf Daten der US-amerikanischen Umweltbehörde (EPA [12]) verwiesen. Die Anwendung der EPA-Formel im industriellen Bereich sollte jedoch unter sorgfältiger Prüfung der Übertragbarkeit der Grundlegenden Daten der EPA auf den konkreten Einzelfall erfolgen.

Im vorliegenden Fall wurden die Ansätze gemäß VDI 3790, Blatt 3 [11] mit der Staubbela- dung für unbefestigte Fahrwege in der Sand- und Kiesverarbeitung (Werkstraßen) über- nommen. Das mittlere Gewicht des Radladers und des Baggers werden mit jeweils 10 t angesetzt, das der LKW beladen mit 24 t bzw. unbeladen 12 t.

Mit diesem Ansatz ergibt sich für den Feinstaubanteil PM_{10} eine Staubaufwirbelung von etwa 21 bzw. 10 Gramm pro Fahrzeug und Meter bei den LKW-Fahrten. Im Vergleich mit früheren Ansätzen anderer Gutachter (z.B. 1 g/m Gesamtstaub mit einem Feinstaubanteil von 5 %, Quelle: TÜV Nord) liegen die gewählten Ansätze noch deutlich höher.

Die aktuellen Ansätze für die Staubaufwirbelung auf öffentlichen Straßen in Deutschland liegen demgegenüber deutlich niedriger (vgl. z. B. [13]), so dass mit den gewählten An- sätzen hinreichende Sicherheiten enthalten sind.

Es wird angenommen, dass aufgrund des hinreichend hohen Ansatzes für die Staubaufwirbelung die Abwehung bzw. der Ladungsverlust von den Ladeflächen der Lieferfahrzeuge nicht gesondert zu erfassen ist, da diese zur Staubbilddung des Betriebsgrundstückes beitragen und implizit in der Staubaufwirbelung berücksichtigt werden.

Der Pkw-Verkehr und die wenigen Versorgungsfahrten mit Lkw wurden vernachlässigt.

Eine Zusammenstellung der Emissionsfaktoren zeigt die Anlage A 2.3.

Im Vergleich zu der Staubaufwirbelung durch Fahrten auf dem Betriebsgrundstück sind die Abgasemissionen sowie die Staubaufwirbelung auf den angrenzenden öffentlichen Straßen von untergeordneter Bedeutung und werden daher im Folgenden vernachlässigt. Für den Einsatz anderer dieselbetriebener Geräte sind vergleichbare Emissionsfaktoren wie bei LKW zu erwarten, so dass die Abgasemissionen ebenfalls zu vernachlässigen sind.

Die zu erwartenden Emissionen unter Berücksichtigung der Fahrzeugzahlen und Fahrstrecken sind dem Anhang A 2.6 und A 2.7 zu entnehmen.

5.4. Brecher- und Siebanlagen

Für den Betrieb von Brecher- und Siebanlagen stehen Daten der amerikanischen Umweltbehörde EPA zur Verfügung [12]. Die Staubemissionen sind von der Größe des zerkleinerten Endproduktes abhängig. Zur sicheren Seite wird im Folgenden für den Einsatz der Brecheranlage eine sehr feine Zerkleinerung in Ansatz gebracht (Produktgröße kleiner 0,5 cm). Für die Siebanlage wird eine Feinsiebung zugrunde gelegt. Andere pauschale Ansätze älterer Quellen gehen von etwa 5 g Staub pro Tonne Brech- bzw. Siebgut aus (Gesamtstaub). Die gewählten Ansätze der EPA liegen deutlich oberhalb der pauschalen Werte älterer Quellen.

Eine Zusammenstellung der zur sicheren Seite verwendeten Emissionsfaktoren zeigt die Anlage A 2.4.

5.5. Schüttgutlagerung

Eine weitere Staubquelle ist durch die Abwehung von Schüttgut im Bereich offener Lagerflächen gegeben. Nennenswerte Abwehungen sind erst bei Windgeschwindigkeiten oberhalb von 4 m/s zu erwarten. Dabei ist grundsätzlich zu beachten, dass eine Abwehung nur solange erfolgen kann, wie abwehfähiges Material an der Haldenoberfläche zur Verfügung steht. Bei lang andauernden Windepisoden kann daher die Abwehung in eine Sättigung bzw. zum Stillstand kommen. Weiterhin wird eine relevante Abwehung überwiegend an der dem Wind zugewandten Seite der Schüttguthalde zu erwarten sein.

Aufgrund der obigen Einschränkungen ist eine Quantifizierung der Schüttgutabwehung schwierig. Pauschale Ansätze aus der Literatur liegen im Bereich von etwa 5 bis 10 g/(m²d). Im Folgenden wird zur sicheren Seite von 10 g/(m²d) ausgegangen.

Eine mögliche Abwehung wird für die jeweiligen Lagermengen (Kies 3.500 t, Boden 2.000 t, Bauschutt, Beton und Recyclingmaterial zusammen 6.000 t) angenommen. Dabei ist zu erwarten, dass aufgrund der Windrichtung nur ein Teil der Schüttgutoberfläche dem Wind ausgesetzt ist. Im Folgenden wird ein Anteil von 25 % zugrunde gelegt. Die effektive abwehfähige Haldenoberfläche (Projektion zur Windrichtung) wird zu insgesamt etwa 500 m² für Kies, 200 m² für Boden und 700 m² für Bauschutt etc. abgeschätzt. Die Emissionen für die Windabwehung werden im Ausbreitungsmodell erst für Windgeschwindigkeiten größer 4,0 m/s in Ansatz gebracht. Eine Zusammenstellung der Eingangsdaten zeigt Anlage A 2.5.

5.6. Gesamtemissionen und Quellenmodell

Die Staubemissionen pro Tag für die obigen Lastfälle sind in der Anlage A 2.6 aufgeführt. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebszeiten wurden die Emissionen auf die entsprechenden Stundengruppen verteilt. Dabei werden die Betriebszeiten zwischen 7:00 und 16:00 Uhr angesetzt und die Brecher- und Siebanlagen ab 8:00 Uhr stundenweise berücksichtigt. Das entsprechende Emissionsmodell ist in der Anlage A 2.6 zusammengestellt, die Gesamtemissionen pro Jahr finden sich in der Anlage A 2.7.

Die Emissionen von den Fahrzeugbewegungen des LKW-Verkehrs werden als Linienquellen, die Emissionen vom Umschlag und von den Fahrzeugbewegungen des Radladers und des Kettenbaggers werden als Volumenquellen modelliert. Die Emissionen vom Betrieb und dem Befüllen der Brecher- und Siebanlagen sowie vom Umschlag des verarbeiteten Materials werden dabei als Volumenquelle im Umfeld des jeweiligen Standorts der Anlagen angesetzt, die übrigen Emissionen als Volumenquelle auf der Lagerfläche.

Für die Quellhöhe wird von der Bodenhöhe ausgegangen. Die vertikale Quellausdehnung wird für die Lkw-Fahrwege mit 1 m und ansonsten mit 2 m veranschlagt.

6. Immissionen

6.1. Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Luftschadstoffausbreitung erfolgte im vorliegenden Fall mit dem Modell AUSTAL2000, das mit der aktuellen Fassung der TA Luft eingeführt wurde. Die Berechnungen wurden als Zeitreihenberechnung unter Berücksichtigung einer Jahres-Emissionsganglinie für jede Einzelquelle mit einer Auflösung von 1 Stunde durchgeführt.

Dabei wurden die standortspezifischen meteorologischen Daten berücksichtigt. Diese wurden als stundenfeine Jahresganglinien vom Deutschen Wetterdienst bereitgestellt („AKTerm“). Als repräsentative Station für das Untersuchungsgebiet kann Hamburg-Fuhlsbüttel angesehen werden. Als repräsentatives Jahr für einen 10-Jahres-Zeitraum wurde 2005 ermittelt.

Um den Bereich der Quellen hinreichend genau auflösen zu können, gleichzeitig aber auch das weitere Umfeld bei der Ausbreitungsrechnung noch zu erfassen, wird mit zwei

geschachtelten Rechengittern gearbeitet. Das innere Rechengebiet umfasst einen Bereich von 600 m x 400 m mit einer horizontalen Maschenweite von 2 m und 300 x 200 Gitterzellen. Das äußere Rechengitter verfügt über 300 x 250 Gitterzellen mit einer Auflösung von 4 m und erstreckt sich über einen Bereich von 1.200 m x 1.000 m. Vertikal wurde das Standardgitter gemäß AUSTAL2000 angepasst (30 Gitterzellen).

Der Einfluss der wenigen Gebäude im Bereich der Quellen wurde nicht mitberücksichtigt. Da das Gelände weitgehend eben ist, wurde bei der Ausbreitungsrechnung der Einfluss der Geländetopographie auf die Luftströmungsverhältnisse vernachlässigt.

Bei den Windfeld- und Ausbreitungsrechnungen wurde als Mittelwert eine mittlere Rauheitslänge $z_0=0,05$ m verwendet (Deponien und Abraumhalden 0,02 m, Abbauflächen 0,05 m, komplexe Parzellenstrukturen, Landwirtschaft und natürliche Bodenbedeckung 0,20 m).

Die Qualität bzw. die Standardabweichung der Simulationsergebnisse mit AUSTAL2000 hängt von der Anzahl der bei der Simulation berücksichtigten Teilchen ab. Die Anzahl der Teilchen kann durch Wahl einer Qualitätsstufe beeinflusst werden. Eine Erhöhung wird allerdings durch eine teilweise erheblich längere Rechenzeit erkauft. Im vorliegenden Fall wurde die Qualitätsstufe QS = 2 gewählt, die zu ausreichend niedrigen Standardabweichungen führt. Dies wurde in Voruntersuchungen geprüft.

Da für $PM_{2,5}$ derzeit in der TA Luft kein Immissionswert vorliegt, erfolgt mit AUSTAL2000 keine automatische Auswertung der Kenngrößen. Daher wurde ein ergänzender Rechenlauf als Schadstoff xx-1 (Schwebstaub der Größenklasse $PM_{2,5}$) durchgeführt.

6.2. Hintergrundbelastung

Als Hintergrundbelastungen werden diejenigen Immissionen bezeichnet, die *ohne* den Emissionsbeitrag der im Modell berücksichtigten Quellen vorhanden sind.

Zur Einschätzung der Hintergrundbelastungen wurden aktuelle Messwerte zur Luftqualität in Schleswig-Holstein herangezogen [20]. Das Untersuchungsgebiet befindet sich im ländlichen Raum, so dass für die Hintergrundbelastung die Immissionen der naheliegenden Hintergrundstationen in Schleswig-Holstein herangezogen werden. Eine Zusammenstellung der Kenngrößen der Hintergrundbelastungen zeigt Tabelle in A 4. Für den (ländlichen) Hintergrund der Feinstaub(PM_{10})-Immissionen wird von $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ausgegangen. Für die Feinstaub($PM_{2,5}$)-Belastungen wird eine Hintergrundbelastung von $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ angenommen. Hinsichtlich des Staubniederschlags wird von $0,06 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ ausgegangen.

Die berechneten Schadstoff-Konzentrationen, die sich durch die im Modell berücksichtigten Straßenabschnitte ergeben, werden im Folgenden „Zusatzbelastungen“ genannt. Für den Fall, dass die Hintergrundbelastungen mit eingerechnet wurden, wird von „Gesamtbelastungen“ gesprochen.

In der vorliegenden Untersuchung wird von dem konservativen Ansatz ausgegangen, dass die Hintergrundbelastung im Wesentlichen konstant bleibt. Tatsächlich ist jedoch zu erwarten, dass aufgrund emissionsmindernder Maßnahmen zur flächendeckenden Einhal-

tung der Grenzwerte der 39. BImSchV in den kommenden Jahren eine Abnahme der großräumigen Hintergrundbelastungen zu erwarten ist. Diese Abnahme ist jedoch schwer quantifizierbar, so dass diese im Folgenden zur sicheren Seite nicht eingerechnet wird.

6.3. Staubimmissionen

6.3.1. Allgemeines

Zur Bewertung der Staubbelastung wurden die Immissionen für das Untersuchungsgebiet berechnet. Berücksichtigt wurden die Umschlagvorgänge und die Aufwirbelung infolge des Fahrzeugverkehrs auf dem Betriebsgrundstück.

Ermittelt wurden die Zusatzbelastungen für die Komponenten Feinstaub(PM₁₀), Feinstaub(PM_{2,5}) und die Staubdeposition. Aus den Zusatzbelastungen wurden die Gesamtbelastungen gebildet und für Feinstaub(PM₁₀) die zu erwartende Anzahl an Überschreitungstagen bestimmt. Dabei wurde die Näherungskurve „best fit“ verwendet (vgl. Abschnitt 3). Die Ergebnisse für das Erdgeschoss finden sich in flächendeckenden Rasterkarten unter A 5. Zusätzlich wurden für die fünf maßgeblichen Immissionsorte die Staubbelastungen ermittelt. Die Lage dieser Immissionsorte kann dem Plan der Anlage A 1.1 entnommen werden.

Es zeigt sich, dass relevante Zusatzbelastungen an schutzbedürftigen Nutzungen nur im unmittelbaren Umfeld an der Grastwiete auftreten. Hier sind relevante Vorbelastungen vom weiter entfernten Kiesabbau nicht zu erwarten.

Die Ergebnisse werden in den folgenden Abschnitten für die einzelnen Staubkomponenten zusammengefasst.

6.3.2. Feinstaub(PM₁₀)-Belastungen

Die Ergebnisse der Feinstaub(PM₁₀)-Belastungen finden sich für die untersuchten Einzelpunkte in der Tabelle 2 sowie in der Abbildung 2. Eine flächendeckende Darstellung der Zusatz- und Gesamtbelastungen findet sich in den Anlagen A 5.1.1 und A 5.1.2. Die prognostizierte Anzahl von Tagen mit Tagesmittelwerten größer als 50 µg/m³ wird in der Tabelle 2 sowie in der Abbildung 3 für die Einzelpunkte wiedergegeben, eine flächendeckende Darstellung findet sich in der Anlage A 5.1.3.

An den maßgeblichen Immissionsorten betragen die Jahresmittelwerte der zusätzlichen Feinstaub(PM₁₀)-Belastungen bis zu 4,7 µg/m³ (Immissionsort IO 2). Für die Gesamtbelastung liegen die Feinstaub(PM₁₀)-Belastungen bei bis zu 23,7 µg/m³ (Immissionsort IO 2).

Der Immissionswert der TA Luft von 40 µg/m³ und der Immissionsgrenzwert gemäß 39. BImSchV von ebenfalls 40 µg/m³ werden somit an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten. Die prognostizierte Anzahl von Tagen mit Tagesmittelwerten größer als 50 µg/m³ beträgt an den maßgeblichen Immissionsorten maximal 14 (Immissionsort IO 2). Der zulässige Wert von 35 Überschreitungstagen wird damit eingehalten.

Außerhalb des Plangebiets werden der Immissionsgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und die zulässige Zahl an Überschreitungstagen weitestgehend eingehalten. Im Bereich der Überschreitungen ist jedoch keine schutzbedürftige Nutzung vorhanden.

Tabelle 2: Feinstaub(PM_{10})-Belastungen (Jahresmittelwert J00) und Anzahl der Tage mit Überschreitung des Grenzwertes für den Feinstaub(PM_{10})-Tagesmittelwert

Immissionsort		PM ₁₀ -Belastungen (Jahresmittelwert J00) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			PM ₁₀ -Belastungen (Anzahl Tage > $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Hintergrund	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Hintergrund	Gesamtbelastung
IO 1	EG	19,0	4,5	23,5	6	13
IO 1	1.OG	19,0	2,8	21,8	6	10
IO 2	EG	19,0	4,7	23,7	6	14
IO 2	1.OG	19,0	2,9	21,9	6	10
IO 3	EG	19,0	3,3	22,3	6	11
IO 3	1.OG	19,0	2,1	21,1	6	9
IO 4	EG	19,0	2,8	21,8	6	10
IO 4	1.OG	19,0	1,8	20,8	6	8
IO 5	EG	19,0	0,7	19,7	6	7
IO 5	1.OG	19,0	0,6	19,6	6	7

Abbildung 2: Feinstaub(PM₁₀)-Belastungen (Jahresmittelwert J00)

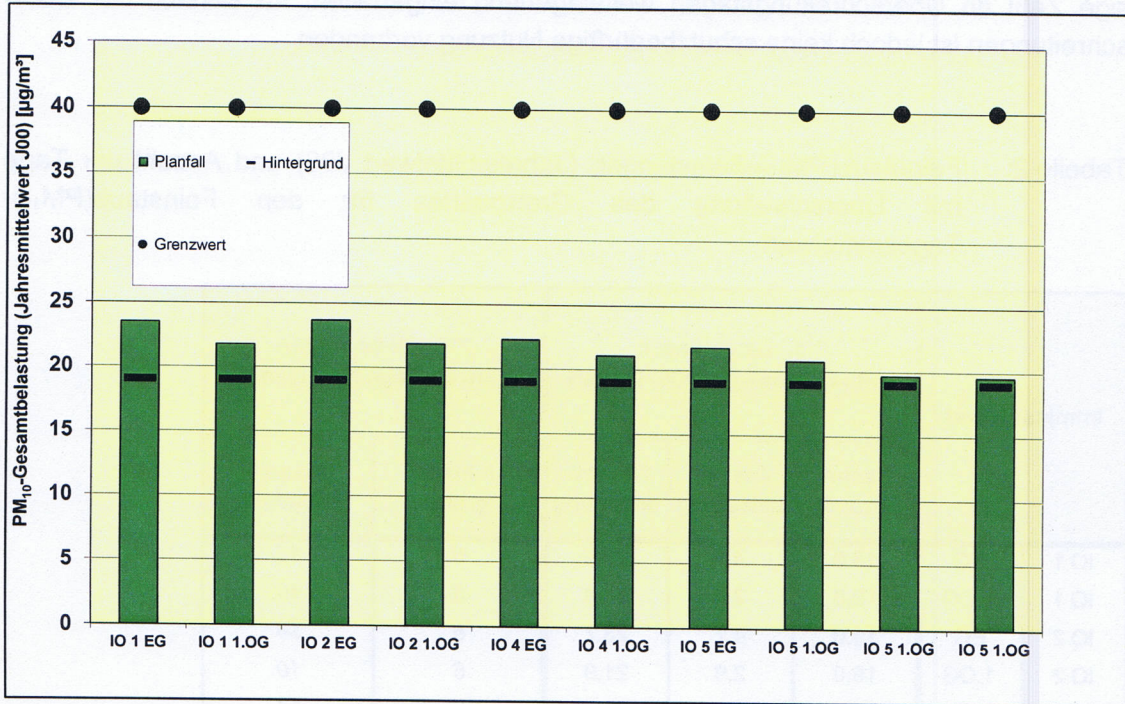
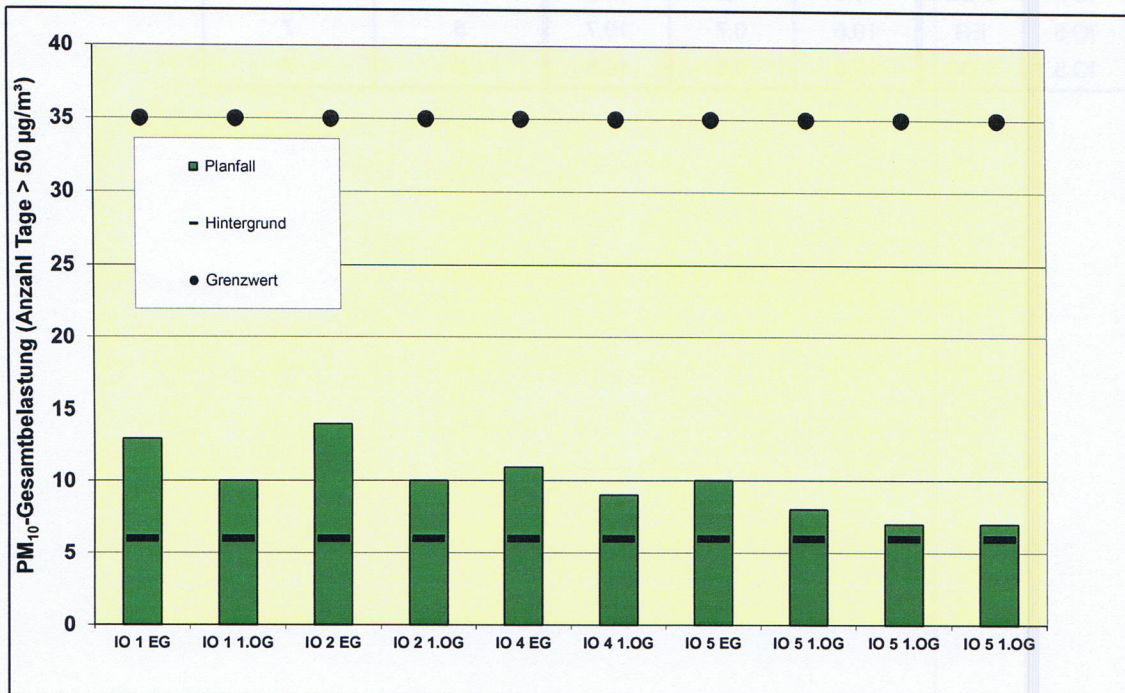


Abbildung 3: Anzahl der Tage mit Überschreitung des Grenzwertes für den Feinstaub(PM₁₀)-Tagesmittelwert



6.3.3. Feinstaub(PM_{2,5})-Belastungen

Die PM_{2,5}-Belastungen für die untersuchten Einzelpunkte finden sich in der Tabelle 3 sowie in der Abbildung 4. Die Zusatz- und Gesamtelastungen sind flächendeckend in den Anlagen A 5.2.1 und A 5.2.2 dargestellt.

Es treten an den maßgeblichen Immissionsorten zusätzliche Feinstaub(PM_{2,5})-Belastungen mit Jahresmittelwerten bis zu 1,8 µg/m³ (Immissionsort IO 2) auf. Die Gesamtelastungen liegen für Feinstaub(PM_{2,5}) bei bis zu 14,8 µg/m³ (Immissionsort IO 2). Der Grenzwert für die Feinstaub(PM_{2,5})-Belastungen von 25 µg/m³ wird sicher eingehalten. Für die anderen Flächen außerhalb des Plangeltungsbereichs liegen die Feinstaub(PM_{2,5})-Gesamtelastungen überall unter dem Immissionswert.

Abbildung 4: Feinstaub(PM_{2,5})-Belastungen (Jahresmittelwert J00)

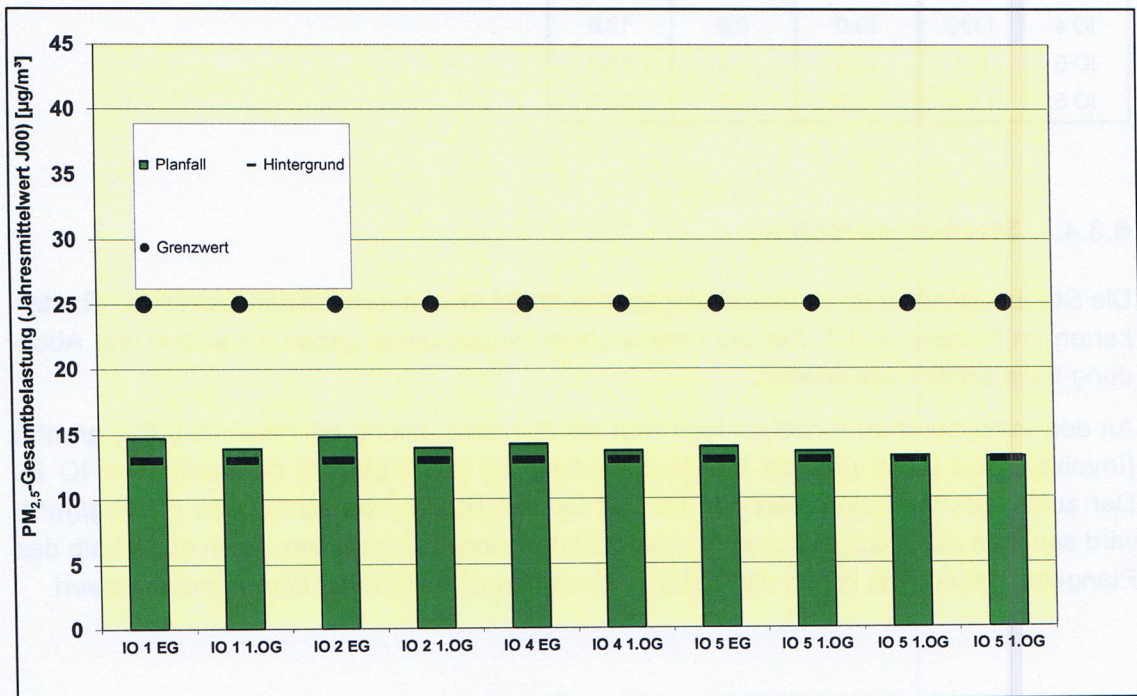


Tabelle 3: Feinstaub(PM_{2,5})-Belastungen (Jahresmittelwert J00)

Immissionsort		PM _{2,5} -Belastungen (Jahresmittelwert J00) [µg/m ³]		
		Hintergrund	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
IO 1	EG	13,0	1,7	14,7
IO 1	1.OG	13,0	0,9	13,9
IO 2	EG	13,0	1,8	14,8
IO 2	1.OG	13,0	1,0	14,0
IO 3	EG	13,0	1,2	14,2
IO 3	1.OG	13,0	0,7	13,7
IO 4	EG	13,0	1,0	14,0
IO 4	1.OG	13,0	0,6	13,6
IO 5	EG	13,0	0,3	13,3
IO 5	1.OG	13,0	0,2	13,2

6.3.4. Staubniederschlag

Die Staubdeposition im Untersuchungsgebiet findet sich in den flächendeckenden Rasterkarten im Anhang A 5.3. Für die untersuchten Einzelpunkte geben Tabelle 4 und Abbildung 5 die Ergebnisse wieder.

An den maßgeblichen Einzelpunkten liegt die Zusatzbelastung bei maximal 0,010 g/(m²d) (Immissionsort IO 2) und die Gesamtbelastung bei 0,070 g/(m²d) (Immissionsort IO 2). Der zulässige Immissionswert der TA Luft für den Staubniederschlag von 0,350 g/(m²d) wird somit an den maßgeblichen Immissionsorten sicher eingehalten. Auch außerhalb des Plangeltungsbereichs liegen die Gesamtbelastungen überall unter dem Immissionswert.

Abbildung 5: Staubniederschlag (Gesamtbelastungen im Jahresmittel)

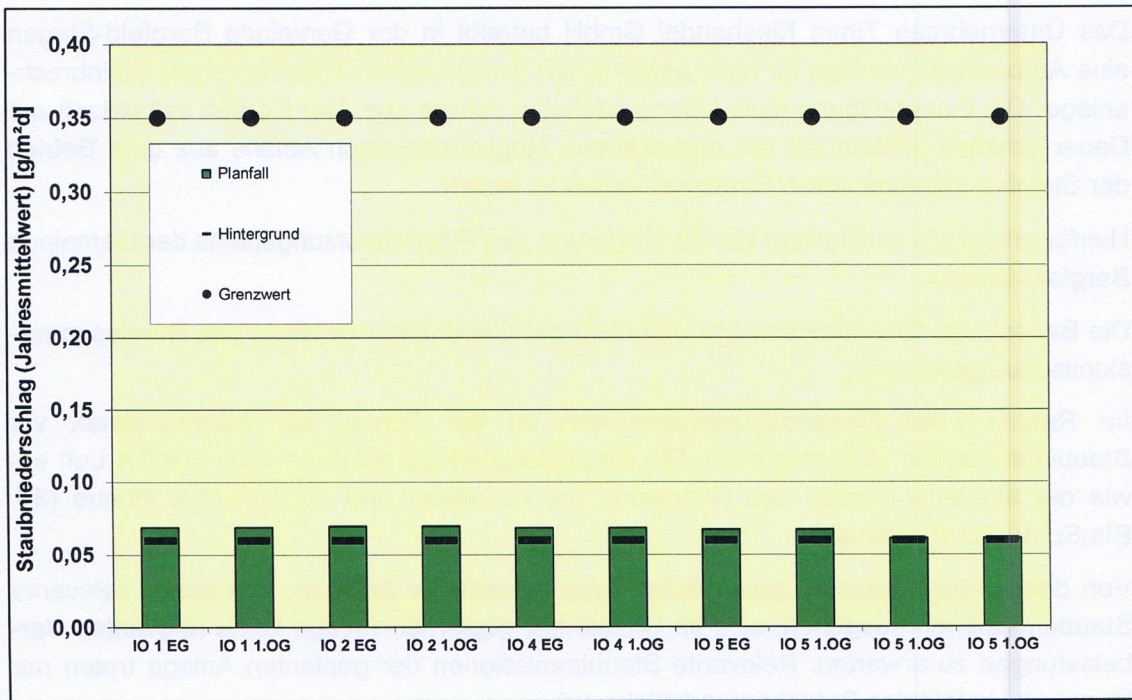


Tabelle 4: Staubniederschlag (Jahresmittelwert J00)

Immissionsort		Staubniederschlag (Jahresmittelwert) [g/m²d]		
		Hintergrund	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
IO 1	EG	0,060	0,009	0,069
IO 1	1.OG	0,060	0,009	0,069
IO 2	EG	0,060	0,010	0,070
IO 2	1.OG	0,060	0,010	0,070
IO 3	EG	0,060	0,009	0,069
IO 3	1.OG	0,060	0,009	0,069
IO 4	EG	0,060	0,007	0,067
IO 4	1.OG	0,060	0,007	0,067
IO 5	EG	0,060	0,001	0,061
IO 5	1.OG	0,060	0,001	0,061

7. Zusammenfassung

Das Unternehmen Timm Kieshandel GmbH betreibt in der Gemeinde Bargfeld-Stegen eine Aufbereitungsanlage für nicht gefährlichen mineralischen Abfall mit einer Steinbrechanlage. Die Genehmigung läuft Anfang nächsten Jahres aus. Der Betrieb soll jedoch auf Dauer erhalten bleiben mit der ergänzenden Möglichkeit, auch Abfälle aus dem Betrieb der Steinbrechanlage sowie Straßenaufbruch zu lagern.

Hierfür erfolgt die Aufstellung der 32. Änderung des Flächennutzungsplans der Gemeinde Bargfeld-Stegen.

Die Bauschutttaufbereitungsanlage unterliegt der Genehmigungspflicht des Bundesimmissionsschutzgesetzes.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist der Schutz der Nachbarschaft vor Staubimmissionen sicherzustellen. Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage der TA Luft sowie der aktuellen Grenz- und Richtwerte auf nationaler und europäischer Ebene (39. BImSchV, EU-Richtlinien).

Von dem Betrieb weiterer gewerblicher oder industrieller Anlagen, von denen relevante Staubemissionen ausgehen, sind im Umfeld der geplanten Anlage keine relevanten Vorbelastungen zu erwarten. Relevante Staubimmissionen der geplanten Anlage treten nur im nahen Umfeld des Betriebsgrundstücks auf.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Immissionswerte der TA Luft sowie die Grenzwerte der 39. BImSchV für die Feinstaub(PM₁₀)-Belastungen unter Berücksichtigung eines repräsentativen Jahres in den beurteilungsrelevanten Bereichen eingehalten werden.

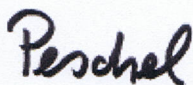
Ebenso wird der Grenzwert von 25 µg/m³ für den Jahresmittelwert der Feinstaub(PM_{2,5})-Belastungen im Bereich der schutzbedürftigen Bebauung eingehalten.

Auch die Gesamtbelastung des zu erwartenden Staubbiederschlages hält den Immissionswert für nicht gefährdende Stäube in allen maßgeblichen Einwirkungsbereichen ein.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass aus lufthygienischer Sicht der geplante Betrieb den obigen Ergebnissen entsprechend mit dem Schutz der angrenzenden Nutzungen verträglich ist.

Bargtheide, den 23. Dezember 2015

erstellt durch:



Dipl.-Phys. Dr. Olaf Peschel
Projektingenieur



geprüft durch:



Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt
Geschäftsführender Gesellschafter

8. Quellenverzeichnis

Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I Nr. 25 vom 27.05.2013 S. 1274), , zuletzt geändert durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474, 1487);
- [2] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft – 22. BImSchV), vom 11. September 2002 (BGBl. I S. 3626), in der Fassung vom 4. Juni 2007 (BGBl. I Nr. 25 vom 12.06.2007 S. 1006), mittlerweile aufgehoben;
- [3] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV), vom 2. August 2010 (BGBl. I Nr. 40 vom 05.08.2010 S. 1065);
- [4] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (1. BImSchVwV) TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft vom 24. Juli 2002 (GMBI. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511);
- [5] Richtlinie 85/203/EWG: Richtlinie des Rates vom 7. März 1985 über Luftqualitätsnormen für Stickstoffdioxid, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 87/1;
- [6] Richtlinie 96/62/EG des Rates über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität vom 27. September 1996 (ABl. EG vom 21.11.1996 Nr. L 296 S. 55) („Rahmenrichtlinie Luftqualität“);
- [7] Richtlinie 1999/30/EG des Rates über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (1999/30/EG) vom 22. April 1999 (ABl. EG vom 29.06.1999 Nr. L 163 S. 41) („1. Tochterrichtlinie“);
- [8] Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft vom 16. November 2000 (ABl. EG vom 13.12.2000 Nr. L 313 S. 12) zuletzt geändert am 20. April 2001 durch Berichtigung der Richtlinie 2000/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. November 2000 über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft (ABl. EG vom 20.04.2001 Nr. L 111 S. 31) („2. Tochterrichtlinie“);
- [9] Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Luftqualität und saubere Luft für Europa vom 21. Mai 2008 (ABl. EG vom 11.06.2008 Nr. L 152 S. 1);

Emissionsberechnung

- [10] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Mai 1999;
- [11] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3: Umweltmeteorologie, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010;
- [12] Environmental Protection Agency (EPA): Compilation of air pollutant emission factors. Vol. 1: Stationary point and the area sources, 5th Edition; EPA's Office of Mobile Sources, 2565 Plymouth Road, Ann Arbor, MI 48105 (2006);
- [13] I. Düring, A. Lohmeyer, W. Schmidt: Einbindung des HBEFA 3.1 in das FIS Umwelt und Verkehr sowie Neufassung der Emissionsfaktoren für Aufwirbelung und Abrieb des Straßenverkehrs, im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), unter Mitarbeit der TU Dresden sowie der BEAK Consultants GmbH, Juni 2011, Karlsruhe;
- [14] Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), I. Düring, R. Bösing, A. Lohmeyer: PM10-Emissionen an Außerortsstraßen mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM10-Konzentrationen aus Messungen an der A1 Hamburg und Ausbreitungsberechnungen, Verkehrstechnik Heft V 125, 2005;
- [15] Partikelemissionen des Straßenverkehrs, Endbericht der UMK AG „Umwelt und Verkehr“, UMK (2004);
- [16] Ausbreitungsrechnung für den Ballungsraum Rhein-Main als Beitrag zur Ursachenanalyse für den Luftreinhalteplan Rhein-Main, IVU Umwelt GmbH, Freiburg, 19. November 2009;

Immissionsberechnung

- [17] Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, RLuS 2012, Ausgabe 2012, PC-Berechnungsverfahren, Version 1.4, Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, Karlsruhe;
- [18] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen: Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 29/2012, vom 03. Januar 2013;
- [19] AUSTAL2000, Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz, UFOPLAN Forschungskennzahl 200 43 256, Ingenieurbüro Janicke, Dunum, im Auftrag des Umweltbundesamtes Berlin;
- [20] Luftqualität in Schleswig-Holstein Jahresübersicht 2014, Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Technischer Umweltschutz, Lufthygienische Überwachung Schleswig-Holstein, Itzehoe, Juni 2014;

- [21] Hamburger Luftmessnetz Ergebnisse 2004 - 2014, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz, Institut für Hygiene und Umwelt, März 2014;

Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen

- [22] Lageplan, Büro für Arbeitssicherheit und Umwelttechnik, Sülfeld, 21. September 2015;
- [23] Unterlagen zum Betrieb, Büro für Arbeitssicherheit und Umwelttechnik, Sülfeld, erhalten am 11. Dezember 2015;
- [24] Messprotokoll Siebmaschine Doppstadt SM 518 Profi, Dekra Umwelt GmbH, Stuttgart, 13. August 2004;
- [25] Flächennutzungsplan – 28. Änderung, Gemeinde Bargfeld-Stegen, 11. Juli 2014;
- [26] Aufnahme der Betriebsbeschreibung, Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 2. Dezember 2015.
- [27] AKTERM-Zeitreihe, Deutscher Wetterdienst, Offenbach, Station Hamburg-Fuhlsbüttel, Jahr 2005.

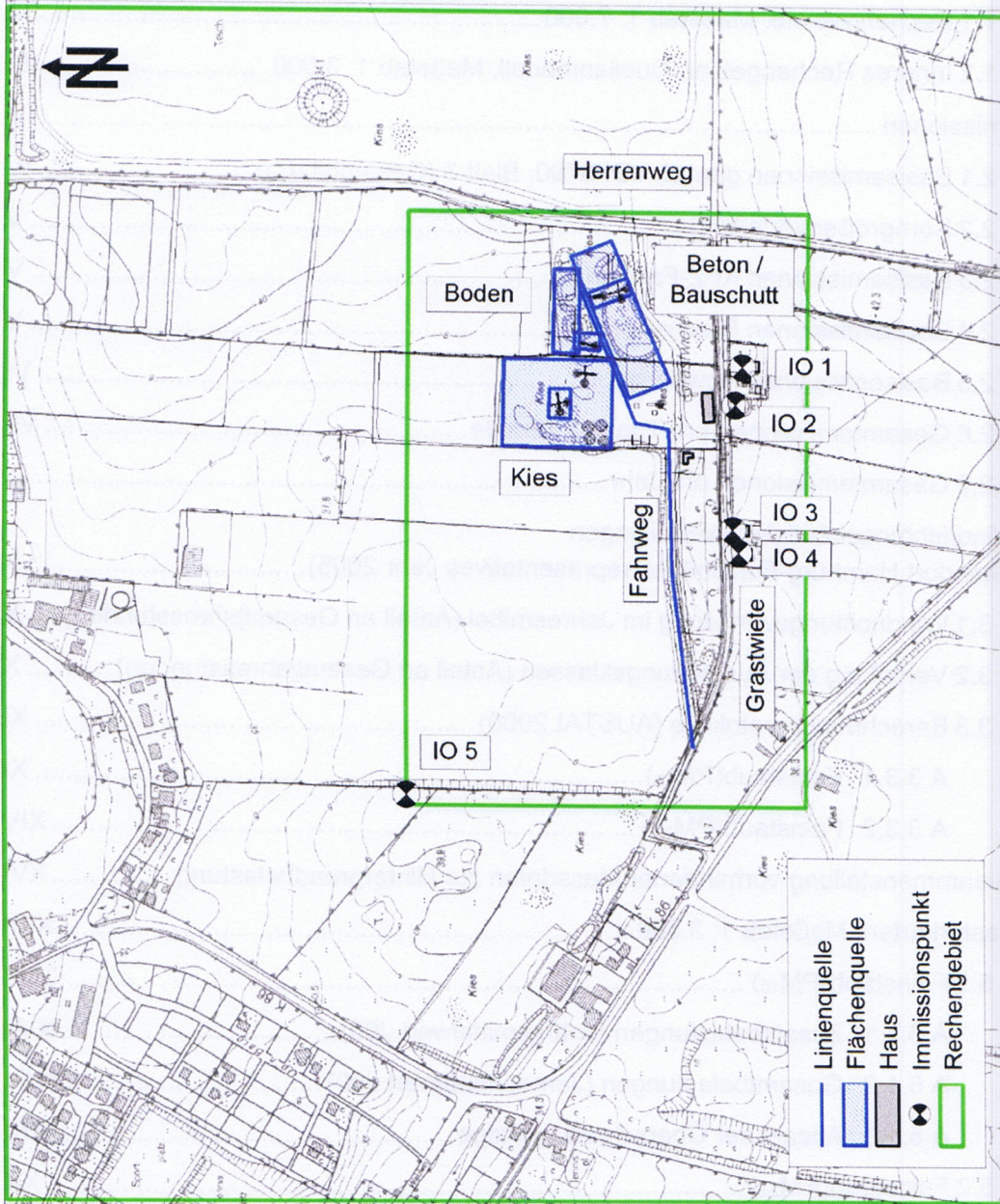
[21] ...
[22] ...
[23] ...
[24] ...
[25] ...
[26] ...
[27] ...

9. Anlagenverzeichnis

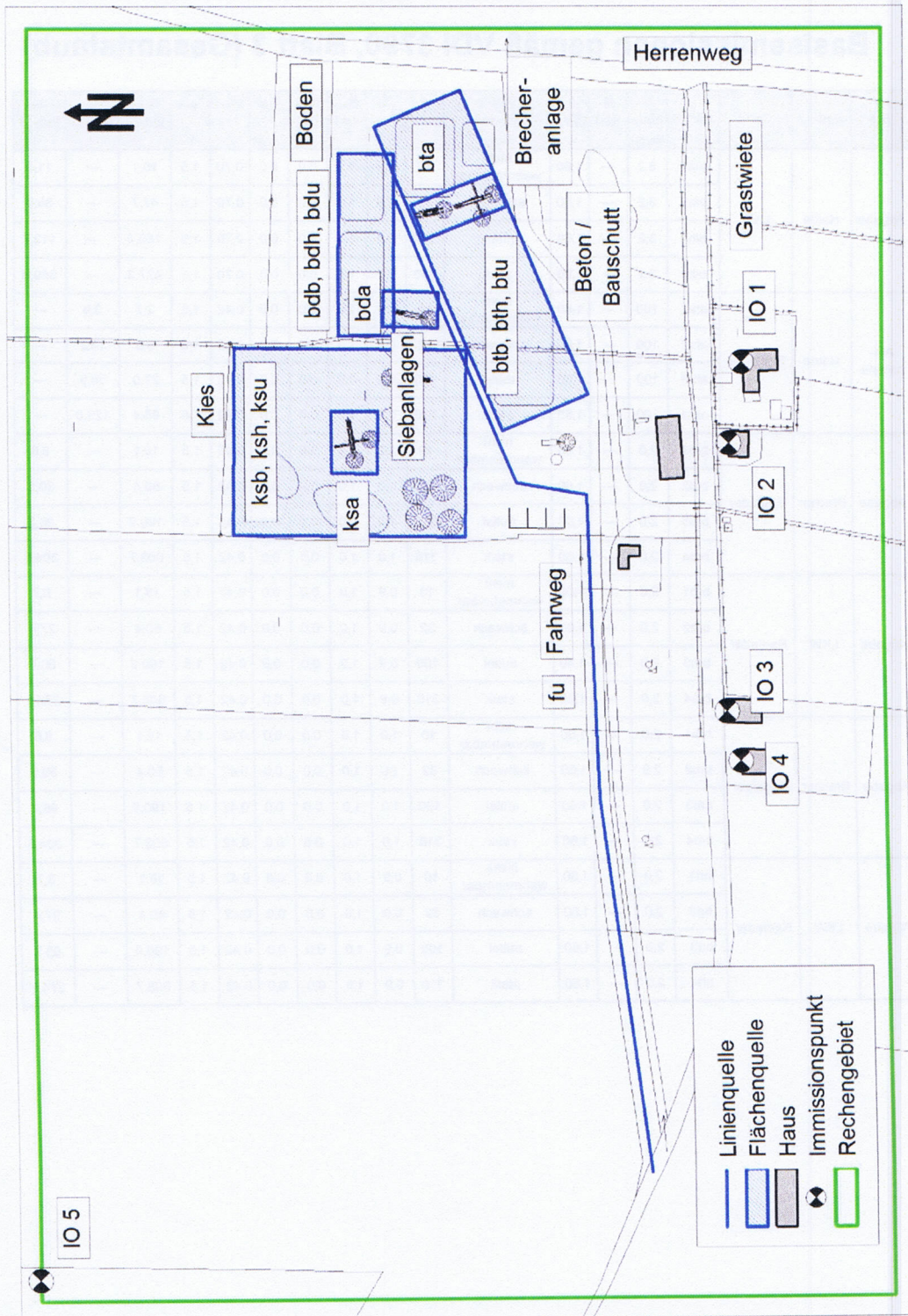
A 1	Lagepläne.....	II
A 1.1	Rechengebiete, Maßstab 1: 7.000.....	II
A 1.2	Inneres Rechengebiet, Quellenmodell, Maßstab 1: 3.000.....	III
A 2	Emissionen.....	IV
A 2.1	Basisemissionen gemäß VDI 3790, Blatt 3 (Gesamtstaub).....	IV
A 2.2	Korngrößenverteilung.....	V
A 2.3	Basisemissionen KFZ-Fahrten.....	V
A 2.4	Basisemissionen Brecheranlage.....	V
A 2.5	Basisemissionen Abwehung.....	VI
A 2.6	Gesamtemissionen pro Tag und Stunde.....	VII
A 2.7	Gesamtemissionen pro Jahr.....	IX
A 3	Windrichtungshäufigkeitsverteilungen (Standort Hamburg-Fuhlsbüttel, repräsentatives Jahr 2005).....	X
A 3.1	Windrichtungsverteilung im Jahresmittel (Anteil an Gesamtjahresstunden)....	X
A 3.2	Verteilung der Ausbreitungsklassen (Anteil an Gesamtjahresstunden).....	X
A 3.3	Berechnungsprotokolle (AUSTAL2000).....	XI
A 3.3.1	Feinstaub(PM ₁₀).....	XI
A 3.3.2	Feinstaub(PM _{2,5}).....	XIV
A 4	Zusammenstellung vorhandener Messdaten zur Hintergrundbelastung.....	XVI
A 5	Rasterkarten, Maßstab 1: 3.000.....	XVII
A 5.1	Feinstaub(PM ₁₀).....	XVII
A 5.1.1	Zusatzbelastungen (Jahresmittelwert J00).....	XVII
A 5.1.2	Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00).....	XVIII
A 5.1.3	Anzahl der Überschreitungstage.....	XIX
A 5.2	Feinstaub(PM _{2,5}).....	XX
A 5.2.1	Zusatzbelastungen (Jahresmittelwert J00).....	XX
A 5.2.2	Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00).....	XXI
A 5.3	Staubdeposition.....	XXII
A 5.3.1	Zusatzbelastungen (Jahresmittelwert J00).....	XXII
A 5.3.2	Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00).....	XXIII

A 1 Lagepläne

A 1.1 Rechengebiete, Maßstab 1: 7.000



A 1.2 Inneres Rechengebiet, Quellenmodell, Maßstab 1: 3.000



A 2 Emissionen

A 2.1 Basisemissionen gemäß VDI 3790, Blatt 3 (Gesamtstaub)

Vorgang	Fall	Umfeld	Gerät	Kürzel	M [t/Abwurf]	M [t/h]	ρ _s [t/m ³]	Staubentwicklung	a	K _U	H _{frei} [m]	H _{rohr} [m]	K _{raib}	K _H	K _{Gerät}	Q _{norm} [g/t _{Gut}]	Q _{Auf} [g/t _{Gut}]	Q _{Ab} [g/t _{Gut}]
Entladung LKW	Abgabe	Halde	LKW	blh1	3,2	—	1,60	nicht wahrnehmbar	10	0,9	1,5	0,0	0,0	0,70	1,5	15,1	—	11,4
				blh2	3,2	—	1,60	schwach	32	0,9	1,5	0,0	0,0	0,70	1,5	47,7	—	36,0
				blh3	3,2	—	1,60	mittel	100	0,9	1,5	0,0	0,0	0,70	1,5	150,9	—	113,7
				blh4	3,2	—	1,60	stark	316	0,9	1,5	0,0	0,0	0,70	1,5	477,3	—	359,8
Aufnahme Radlader	Aufnahme	Halde	Radlader	ahr1	100	—	1,60	nicht wahrnehmbar	10	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	2,7	3,9	—
				ahr2	100	—	1,60	schwach	32	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	8,5	12,2	—
				ahr3	100	—	1,60	mittel	100	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	27,0	38,9	—
				ahr4	100	—	1,60	stark	316	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	85,4	123,0	—
Abgabe Radlader an Brecher	Abgabe	Brecher	Radlader	brb1	2,0	—	1,60	nicht wahrnehmbar	10	1,0	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	19,1	—	9,6
				brb2	2,0	—	1,60	schwach	32	1,0	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	60,4	—	30,5
				brb3	2,0	—	1,60	mittel	100	1,0	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	190,9	—	96,3
				brb4	2,0	—	1,60	stark	316	1,0	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	603,7	—	304,6
Abgabe Radlader an Halde	Abgabe	LKW	Radlader	brh1	2,0	—	1,60	nicht wahrnehmbar	10	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	19,1	—	8,7
				brh2	2,0	—	1,60	schwach	32	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	60,4	—	27,4
				brh3	2,0	—	1,60	mittel	100	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	190,9	—	86,7
				brh4	2,0	—	1,60	stark	316	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	603,7	—	274,1
Abgabe Radlader an Brecher	Abgabe	Brecher	Radlader	brb1	2,0	—	1,60	nicht wahrnehmbar	10	1,0	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	19,1	—	9,6
				brb2	2,0	—	1,60	schwach	32	1,0	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	60,4	—	30,5
				brb3	2,0	—	1,60	mittel	100	1,0	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	190,9	—	96,3
				brb4	2,0	—	1,60	stark	316	1,0	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	603,7	—	304,6
Abgabe Radlader an LKW	Abgabe	LKW	Radlader	brl1	2,0	—	1,60	nicht wahrnehmbar	10	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	19,1	—	8,7
				brl2	2,0	—	1,60	schwach	32	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	60,4	—	27,4
				brl3	2,0	—	1,60	mittel	100	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	190,9	—	86,7
				brl4	2,0	—	1,60	stark	316	0,9	1,0	0,0	0,0	0,42	1,5	603,7	—	274,1

A 2.2 Korngrößenverteilung

Vorgang	Kürzel	Emissionsfaktor		Gesamtstaub [g/t _{out}]	PM _{>50} [g/t _{out}]	PM ₁₀₋₅₀ [g/t _{out}]	PM _{2,5-10} [g/t _{out}]	PM _{2,5} [g/t _{out}]
		Staubentwicklung	Kürzel					
Entladung LKW auf Halde	lh	mittel	blh3	58,70	5,87	32,29	14,68	5,87
Aufnahme Radlader	hr	mittel	ahr3	38,90	3,89	21,40	9,73	3,89
Entladung Radlader Halde	rh	mittel	brh3	70,80	7,08	38,94	17,70	7,08
Abgabe Radlader Anlage	rb	mittel	brb3	78,70	7,87	43,29	19,68	7,87
Abgabe Radlader an Lkw	rl	mittel	brl3	70,80	7,08	38,94	17,70	7,08
Aufnahme Bagger	hb	mittel	ahb3	38,90	3,89	21,40	9,73	3,89
Entladung Bagger Anlage	bb	mittel	bbb3	148,30	14,83	81,57	37,08	14,83
Abgabe Bagger Lkw	bl	mittel	bb3	133,50	13,35	73,43	33,38	13,35

A 2.3 Basisemissionen KFZ-Fahrten

Gerät	Straßenart	Kürzel	Geschw. [km/h]	Gewicht [t]	Anteil Regen	Gesamtstaub [g/km]	PM _{>50} [g/km]	PM ₁₀₋₅₀	PM _{2,5-10} [g/km]	PM _{2,5} [g/km]
<i>Staubaufwirbelung gemäß VDI 3790, Blatt 3 (Januar 2010): Verweis auf EPA</i>										
LKW beladen	unbefestigte Fahrwege, Sand- und Kiesverarbeitung (Werkstraße)	fl1	—	24,0	30 %	454,8	45,5	322,0	66,2	21,1
LKW leer	unbefestigte Fahrwege, Sand- und Kiesverarbeitung (Werkstraße)	fl2	—	12,0	30 %	224,3	22,4	158,8	32,6	10,4
Radlader	unbefestigte Fahrwege, Sand- und Kiesverarbeitung (Werkstraße)	fr	—	10	30 %	186,2	18,6	131,8	27,1	8,6
Bagger	unbefestigte Fahrwege, Sand- und Kiesverarbeitung (Werkstraße)	fb	—	10	30 %	186,2	18,6	131,8	27,1	8,6

A 2.4 Basisemissionen Brecheranlage

Gerät	Produktgröße		Gesamtstaub	PM _{>50}	PM ₁₀₋₅₀	PM _{2,5-10}
			[g/t _{Gut}]	[g/t _{Gut}]	[g/t _{Gut}]	[g/t _{Gut}]
			100%	10%	div.	div.
Brecheranlage	grob	30 bis 7,5 cm	< 2,7	< 0,27	< 1,23	< 0,93
	mittel	2,5 bis 10 cm	< 2,7	< 0,27	< 1,23	< 0,93
	fein	0,5 bis 2,5 cm	2,7	0,27	1,23	0,93
	sehr fein	< 0,5 cm	19,5	1,95	10,05	5,55
	pauschaler Ansatz (ältere Quellen)		5,0			
Siebanlage	mittel		12,5	1,25	6,95	3,05
	fein		150,0	15,0	99,0	21,0
	pauschaler Ansatz (ältere Quellen)		5,0			

A 2.5 Basisemissionen Abwehung

Vorgang	Kürzel	Gesamtstaub	PM _{>50}	PM ₁₀₋₅₀	PM _{2,5-10}	PM _{2,5}
		[g/(m ² d)]	[g/(m ² d)]	[g/(m ² d)]	[g/(m ² d)]	[g/(m ² d)]
		100%	10%	55%	25%	10%
Abwehung von Halden ab Windgeschwindigkeiten größer 4 m/s	hal1	10,0	1,0	5,5	2,5	1,0

A 2.6 Gesamtemissionen pro Tag und Stunde

Quelle	Belastungen						Emissionen					
	Anteil	Menge [t]	Fahrweg [km]	Geschw. [km/h]	Tagesbelastung		Kürzel	Gesamtstaub [kg/Tag]	PM _{>50} [kg/Tag]	PM ₁₀₋₅₀ [kg/Tag]	PM _{2,5-10} [kg/Tag]	PM _{2,5} [kg/Tag]
					Zeit [h]	Strecke [km]						
Betriebsgelände												
<i>Umschlag Kies</i>												
Entladung LKW, Abgabe Halde	100%	88,0	—	—	—	—	lh	5,2	0,5	2,8	1,3	0,5
Aufnahme Radlader	100%	44,0	—	—	—	—	hr	1,7	0,2	0,9	0,4	0,2
Abgabe Radlader	100%	44,0	—	—	—	—	rh	3,1	0,3	1,7	0,8	0,3
Beladung Radlader, Aufnahme von Halde	100%	88,0	—	—	—	—	hr	3,4	0,3	1,9	0,9	0,3
Beladung Lkw, Abgabe von Radlader	100%	88,0	—	—	—	—	rl	6,2	0,6	3,4	1,6	0,6
Fahrtweg Radlader	100%	88,0	0,10	10	0,29	2,93	fr	0,5	0,1	0,4	0,1	0,0
Fahrtweg LKW, beladen	100%	88,0	0,10	30	0,02	0,73	f1	0,334	0,033	0,236	0,049	0,015
Fahrtweg LKW, leer	100%	88,0	0,10	30	0,02	0,73	f2	0,164	0,016	0,116	0,024	0,008
Summe Umschlag Kies	ksu							20,7	2,1	11,5	5,1	2,0
Abwehung von Halde	ksh	100%	500 m ²	—	—	—	hal1	5,0	0,5	2,8	1,3	0,5
<i>Behandlung Kies</i>												
Beladung Radlader, Aufnahme von Halde	100%	60,0	—	—	—	—	hr	2,3	0,2	1,3	0,6	0,2
Fahrtweg Radlader	100%	60,0	0,10	10	0,200	2,0	fr	0,4	0,0	0,3	0,1	0,0
Summe	ksb							2,7	0,3	1,5	0,6	0,3
Beladung Siebanlage, Abgabe von Radlader	100%	60,0	—	—	—	—	rb	4,7	0,5	2,6	1,2	0,5
Betrieb Siebanlage	100%	60,0	—	—	—	—	sie1	9,0	0,9	5,9	1,3	0,9
Summe Behandlung Kies	ksa							13,7	1,4	8,5	2,4	1,4
<i>Umschlag Boden</i>												
Entladung LKW, Abgabe Halde	100%	8,0	—	—	—	—	lh	0,5	0,0	0,3	0,1	0,0
Aufnahme Radlader	100%	4,0	—	—	—	—	hr	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0
Abgabe Radlader	100%	4,0	—	—	—	—	rh	0,3	0,0	0,2	0,1	0,0
Beladung Radlader, Aufnahme von Halde	100%	8,0	—	—	—	—	hr	0,3	0,0	0,2	0,1	0,0
Beladung Lkw, Abgabe von Radlader	100%	8,0	—	—	—	—	rl	0,6	0,1	0,3	0,1	0,1
Fahrtweg Radlader	100%	8,0	0,10	10	0,03	0,27	fr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fahrtweg LKW, beladen	100%	8,0	0,05	30	0,00	0,03	f1	0,015	0,002	0,011	0,002	0,001
Fahrtweg LKW, leer	100%	8,0	0,05	30	0,00	0,03	f2	0,007	0,001	0,005	0,001	0,000
Summe Umschlag Boden	bdu							1,9	0,2	1,0	0,5	0,2
Abwehung von Halde	bdh	100%	200 m ²	—	—	—	hal1	2,0	0,2	1,1	0,5	0,2
<i>Behandlung Boden</i>												
Beladung Radlader, Aufnahme von Halde	100%	80,0	—	—	—	—	hr	3,1	0,3	1,7	0,8	0,3
Fahrtweg Radlader	100%	80,0	0,10	10	0,267	2,7	fr	0,5	0,0	0,4	0,1	0,0
Summe	bdb							3,6	0,4	2,1	0,9	0,3
Beladung Siebanlage, Abgabe von Radlader	100%	80,0	—	—	—	—	rb	6,3	0,6	3,5	1,6	0,6
Betrieb Siebanlage	100%	80,0	—	—	—	—	sie1	12,0	1,2	7,9	1,7	1,2
Summe Behandlung Boden	bda							18,3	1,8	11,4	3,3	1,8
<i>Umschlag Beton</i>												
Entladung LKW, Abgabe Halde	100%	80,0	—	—	—	—	lh	4,7	0,5	2,6	1,2	0,5
Beladung Bagger, Aufnahme von Halde	100%	80,0	—	—	—	—	hb	3,1	0,3	1,7	0,8	0,3
Beladung Lkw, Abgabe von Bagger	100%	80,0	—	—	—	—	bl	10,7	1,1	5,9	2,7	1,1
Fahrtweg Bagger	100%	80,0	0,10	10	0,27	2,67	fb	0,5	0,0	0,4	0,1	0,0
Fahrtweg LKW, beladen	100%	80,0	0,05	30	0,01	0,33	f1	0,152	0,015	0,107	0,022	0,007
Fahrtweg LKW, leer	100%	80,0	0,05	30	0,01	0,33	f2	0,075	0,007	0,053	0,011	0,003
Summe Umschlag Beton	btu							19,2	1,9	10,7	4,7	1,9
Abwehung von Halde	bth	100%	700 m ²	—	—	—	hal1	7,0	0,7	3,9	1,8	0,7

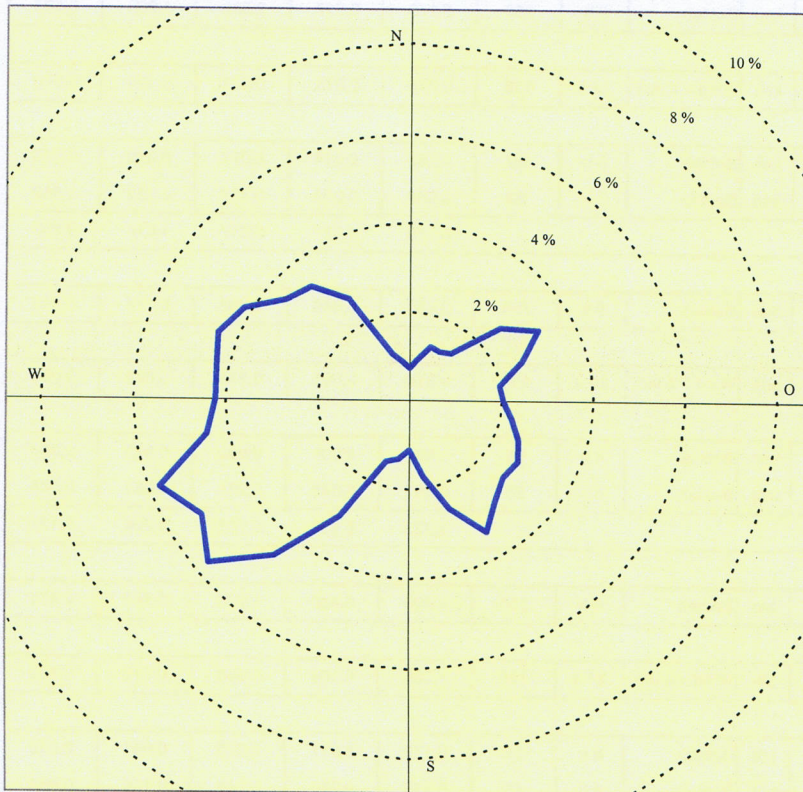
Quelle	Belastungen						Emissionen					
	Anteil	Menge	Fahrweg	Geschw.	Tagesbelastung		Kürzel	Gesamtstaub	PM _{2,5-10}	PM ₁₀₋₅₀	PM _{2,5-10}	PM _{2,5}
					Zeit	Strecke						
	[t]	[km]	[km/h]	[h]	[km]							
<i>Behandlung Beton</i>												
Beladung Bagger, Aufnahme von Halde	100%	41,7	—	—	—	—	hb	1,6	0,2	0,9	0,4	0,2
Fahrweg Bagger	100%	416,7	0,10	10	1,389	13,9	fb	2,6	0,3	1,8	0,4	0,1
Summe	bb							1,6	0,2	0,9	0,4	0,2
<i>Beladung Brecheranlage, Abgabe von Bagger</i>												
Beladung Brecheranlage	100%	41,7	—	—	—	—	bb	6,2	0,6	3,4	1,5	0,6
Betrieb Brecheranlage	100%	416,7	—	—	—	—	bre1	8,1	0,8	4,2	2,3	0,8
Betrieb Siebanlage	100%	416,7	—	—	—	—	sie1	62,5	6,3	41,3	8,8	6,3
Summe Behandlung Beton	bta							62,5	6,3	41,3	8,8	6,3
<i>Fahrwege</i>												
Fahrweg LKW, beladen	100%	360,0	1,00	30	1,00	30,00	f1	13,644	1,364	9,660	1,985	0,634
Fahrweg LKW, leer	100%	360,0	1,00	30	1,00	30,00	f2	6,728	0,673	4,764	0,979	0,312
Summe LKW	fu							20,371	2,037	14,424	2,964	0,946

A 2.7 Gesamtemissionen pro Jahr

Quelle/Vorgang	Tag	Zeit	Gesamtemissionen pro Jahr							
			Tage	Gesamtstaub	PM _{>50}	PM ₁₀₋₅₀	PM _{2,5-10}	PM _{2,5}		
				[t/a]	[t/a]	[t/a]	[t/a]	[t/a]		
Umschlag Kies										
Umschlag Halde	ksu	Betrieb	9 h	250	5,173	0,517	2,886	1,266	0,503	
Abwehung Kies										
Abwehung Halde (Wind > 4 m/s)	ksh	Wind > 4 m/s	24 h	155	0,776	0,078	0,427	0,194	0,078	
Behandlung Kies										
Umschlag Halde	ksb	Betrieb	3 h	50	0,135	0,014	0,077	0,032	0,013	
Umschlag Anlage	ksa	Betrieb	3 h	50	0,686	0,069	0,427	0,122	0,069	
Summe Kies					6,770	0,677	3,817	1,614	0,662	
Umschlag Boden										
Umschlag Halde	bdu	Betrieb	9 h	250	0,465	0,046	0,258	0,114	0,045	
Abwehung Boden										
Abwehung Halde (Wind > 4 m/s)	bdh	Wind > 4 m/s	24 h	155	0,310	0,031	0,171	0,078	0,031	
Behandlung Boden										
Umschlag Halde	bdb	Betrieb	4 h	25	0,090	0,009	0,052	0,021	0,008	
Umschlag Anlage	bda	Betrieb	4 h	25	0,457	0,046	0,285	0,081	0,046	
Summe Boden					1,323	0,132	0,765	0,294	0,131	
Umschlag Beton										
Umschlag Halde	btu	Betrieb	9 h	250	4,803	0,480	2,670	1,182	0,471	
Abwehung Beton										
Abwehung Halde (Wind > 4 m/s)	bth	Wind > 4 m/s	24 h	155	1,086	0,109	0,598	0,272	0,109	
Behandlung Beton										
Umschlag Halde	btb	Betrieb	8 h	48	0,173	0,017	0,099	0,041	0,016	
Umschlag Anlage	bta	Betrieb	8 h	48	0,878	0,088	0,546	0,156	0,088	
Summe Beton					6,941	0,694	3,913	1,650	0,683	
Fahrwege										
Fahrwege	fu	Betrieb	9 h	250	5,093	0,509	3,606	0,741	0,237	
Summe Fahrweg					5,093	0,509	3,606	0,741	0,237	
Summe Betrieb					20,126	2,013	12,101	4,300	1,712	

A 3 Windrichtungshäufigkeitsverteilungen (Standort Hamburg-Fuhlsbüttel, repräsentatives Jahr 2005)

A 3.1 Windrichtungsverteilung im Jahresmittel (Anteil an Gesamtjahresstunden)



A 3.2 Verteilung der Ausbreitungsklassen (Anteil an Gesamtjahresstunden)

Windgeschwindigkeit [m/s]	Ausbreitungsklasse					
	I sehr stabil	II stabil	III/1 indifferent leicht stabil	III/2 indifferent leicht labil	IV labil	V sehr labil
0-1	4,83 %	2,44 %	0,24 %	0,25 %	0,38 %	0,22 %
1,5	2,90 %	2,59 %	0,48 %	0,32 %	0,45 %	0,24 %
2	2,74 %	2,96 %	1,22 %	0,85 %	0,67 %	0,36 %
3	0,26 %	7,25 %	12,73 %	6,25 %	1,90 %	0,92 %
4-5	0,00 %	0,00 %	19,58 %	4,47 %	1,09 %	0,53 %
6	0,00 %	0,00 %	9,90 %	1,99 %	0,23 %	0,15 %
7-8	0,00 %	0,00 %	5,44 %	0,61 %	0,16 %	0,00 %
9	0,00 %	0,00 %	1,69 %	0,08 %	0,02 %	0,00 %
>10	0,00 %	0,00 %	0,58 %	0,01 %	0,01 %	0,00 %
Summe	10,74 %	15,24 %	51,86 %	14,83 %	4,91 %	2,42 %

A 3.3 Berechnungsprotokolle (AUSTAL2000)

A 3.3.1 Feinstaub(PM₁₀)

```
austal2000.log
2015-12-18 16:44:38 -----
TalServer:C:\Transfer\15242_01\Austal\pm10

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

Arbeitsverzeichnis: C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
Das Programm läuft auf dem Rechner "RECHNER-8".

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "15242.01"
> az "C:\Transfer\15242_01\Austal\pm10\akzr_hamburg_05_z0.akt"
> qs 2
> gx 3578700
> gy 5959200
> z0 0.05
> x0 0 -400
> y0 0 -200
> dd 2 4
> nx 300 300
> ny 200 250
> hq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> xq 60.5 238 380.9 386.7 449.6 391.1 456.5 460.7 411.3
517.2
> yq 112.9 134.3 138.6 171.7 194.9 236.9 228.8 208.1 177.9
175.6
> aq 178.8 142.9 33.6 144.2 109 29.4 85.5 17 44 17
> bq 0 0 0 0 88.4 22 25.9 25.9 155 41
> cq 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2
> wq 6.9 1.7 80.1 22.8 89.4 359 359 358.4 292.7 21.6
> pm-1 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm-2 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm-3 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm-4 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> xp 443.8 443.8 405.4 405.4 279 279 255.5 255.5 10.4 10.4
> yp 65.8 65.8 71.9 71.9 73.8 73.8 67.9 67.9 400.6 400.6
> hp 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5
===== Ende der Eingabe =====

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Zeitreihen-Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/zeitreihe.dma" wird
verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=6.7 m verwendet.
Die Angabe "az C:\Transfer\15242_01\Austal\pm10\akzr_hamburg_05_z0.akt" wird
ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES 827dded1

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)

Seite 1
```

```

austal2000.log
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-j00z01"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-j00s01"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-t35z01"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-t35s01"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-t35i01"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-t00z01"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-t00s01"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-t00i01"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-depz01"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-deps01"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-j00z02"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-j00s02"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-t35z02"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-t35s02"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-t35i02"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-t00z02"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-t00s02"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-t00i02"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-depz02"  ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-deps02"  ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-zbpz"  ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm10/pm-zbps"  ausgeschrieben.
    
```

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

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

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

Maximalwerte, Deposition

=====
 PM DEP : 6.0756 g/(m²*d) (+/- 0.3%) bei x= 383 m, y= 151 m (1:192, 76)
 =====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====
 PM J00 : 181.0 µg/m³ (+/- 0.2%) bei x= 475 m, y= 209 m (1:238,105)
 PM T35 : 436.9 µg/m³ (+/- 2.7%) bei x= 513 m, y= 199 m (1:257,100)
 PM T00 : 3409.6 µg/m³ (+/- 1.6%) bei x= 477 m, y= 209 m (1:239,105)
 =====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT	04	05	01	06	02	07	03	08
xp			10					
405		279	444	279	444	256	405	256
yp	10		10					
72		74	66	74	66	68	72	68
hp	401		401					
4.5		1.5	1.5	4.5	4.5	1.5	1.5	4.5
	1.5		4.5					

=====
 PM DEP 0.0092 5.5% 0.0092 5.5% 0.0099 5.2% 0.0099
 =====

austal2000.log									
5.2%	0.0087	5.8%	0.0087	5.8%	0.0074	5.3%	0.0074	5.3%	
0.0012	6.8%	0.0012	6.8%	g/(m ² *d)					
PM	J00	4.5	1.2%	2.8	1.0%	4.7	1.1%	2.9	
1.0%	0.7	1.7%	3.3	1.2%	2.1	0.9%	2.8	1.3%	1.8
PM	T35	0.6	1.4%	10.6	8.2%	12.7	8.2%	8.3	
9.6%	1.9	17.2%	9.8	11.4%	5.8	11.4%	7.0	15.7%	4.8
PM	T00	1.9	12.0%	86.4	3.0%	104.4	5.6%	56.1	
9.8%	50.9	5.4%	139.9	4.8%	36.4	4.1%	48.9	7.7%	32.1
19.7	8.5%	18.3	7.8%	µg/m ³					4.7%

2015-12-19 06:12:33 AUSTAL2000 beendet.

A 3.3.2 Feinstaub(PM_{2,5})

```
----- austal2000.log -----
2015-12-18 16:44:23 -----
TalServer:C:\Transfer\15242_01\Austal\pm25

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

Arbeitsverzeichnis: C:/Transfer/15242_01/Austal/pm25

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
Das Programm läuft auf dem Rechner "RECHNER-8".

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "15242.01"
> az "C:\Transfer\15242_01\Austal\pm25\akzr_hamburg_05_z0.akt"
> qs 2
> gx 3578700
> gy 5959200
> z0 0.05
> x0 0 -400
> y0 0 -200
> dd 2 4
> nx 300 300
> ny 200 250
> hq 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
> xq 60.5 238 380.9 386.7 449.6 391.1 456.5 460.7 411.3
517.2
> yq 112.9 134.3 138.6 171.7 194.9 236.9 228.8 208.1 177.9
175.6
> aq 178.8 142.9 33.6 144.2 109 29.4 85.5 17 44 17
> bq 0 0 0 0 88.4 22 25.9 25.9 155 41
> cq 1 1 1 1 2 2 2 2 2
> wq 6.9 1.7 80.1 22.8 89.4 359 358.4 292.7 21.6
> xx-1 ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> xp 443.8 443.8 405.4 405.4 279 279 255.5 255.5 10.4 10.4
> yp 65.8 65.8 71.9 71.9 73.8 73.8 67.9 67.9 400.6 400.6
> hp 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5 1.5 4.5
===== Ende der Eingabe =====
```

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Zeitreihen-Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm25/zeitreihe.dmn" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=6.7 m verwendet.
Die Angabe "az C:\Transfer\15242_01\Austal\pm25\akzr_hamburg_05_z0.akt" wird ignoriert.

```
Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES 5bale649
```

```
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm25/xx-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm25/xx-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm25/xx-depz01" ausgeschrieben.
```

Seite 1

```

austal2000.log
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm25/xx-deps01" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm25/xx-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm25/xx-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm25/xx-depz02" geschrieben.
TMT: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm25/xx-deps02" geschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "xx"
TMO: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm25/xx-zbpz" geschrieben.
TMO: Datei "C:/Transfer/15242_01/Austal/pm25/xx-zbps" geschrieben.
=====
    
```

Auswertung der Ergebnisse:

```

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

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

Maximalwerte, Deposition

XX DEP : 9.781e-003 g/(m²*d) (+/- 0.7%) bei x= 475 m, y= 209 m
(1:238,105)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

XX J00 : 5.595e-005 g/m³ (+/- 0.2%) bei x= 475 m, y= 209 m (1:238,105)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT	04	05	01	06	02	07	03	08
xp	09		10					
405		279	444	279	444	256	405	256
yp	10		10					
72		74	66	74	66	68	72	68
hp	401		401					
4.5		1.5	1.5	4.5	4.5	1.5	1.5	4.5
	1.5		4.5					
XX	DEP	1.224e-004	6.2%	1.224e-004	6.2%	1.338e-004	6.2%	1.338e-004
		6.2%	9.030e-005	7.8%	9.030e-005	7.8%	7.560e-005	7.2%
		1.759e-005	8.1%	1.759e-005	8.1%	g/(m ² *d)		
XX	J00	1.730e-006	1.2%	9.320e-007	0.9%	1.816e-006	1.1%	9.688e-007
		1.0%	1.233e-006	1.4%	7.278e-007	1.0%	1.027e-006	1.3%
		2.730e-007	1.9%	2.078e-007	1.5%	g/m ³		

2015-12-18 23:04:22 AUSTAL2000 beendet.

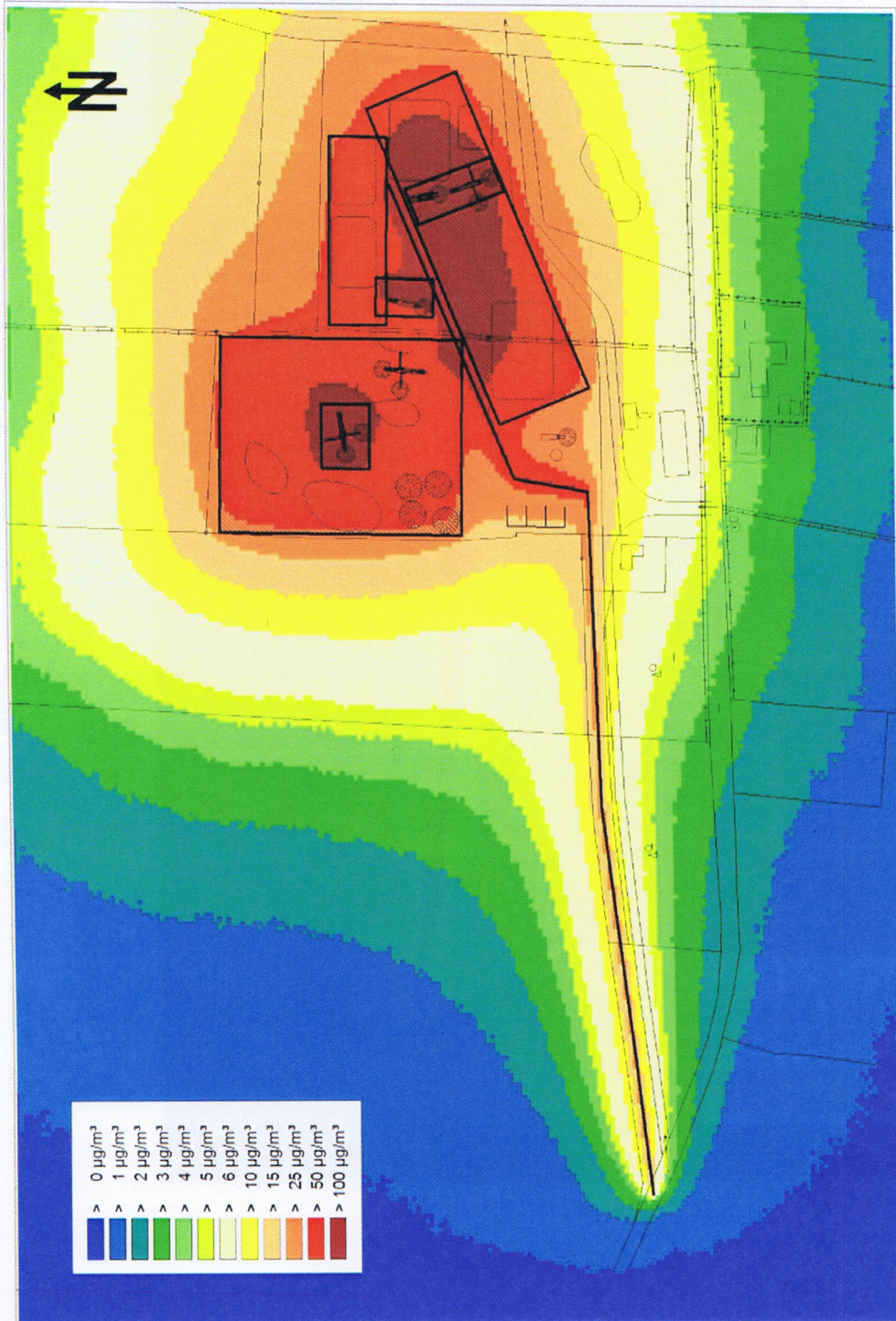
A 4 Zusammenstellung vorhandener Messdaten zur Hintergrundbelastung

Standort	Zeitraum	PM ₁₀		PM _{2,5}	Staubniederschlag
		Jahresmittelwert [µg/m ³]	Tage > 50 µg/m ³	Jahresmittelwert [µg/m ³]	Jahresmittelwert [g/m ² d]
Schleswig-Holstein					
Altendeich (ländlicher Raum)	2010	—	—	—	0,048
	2011	—	—	—	0,061
	2012	—	—	—	0,056
	2013	—	—	—	0,077
	2014	—	—	—	0,070
Itzehoe - Lindenstraße (städtischer Hintergrund)	2010	23	17	—	—
	2011	25	21	—	—
	2012	21	7	—	—
	2013	20	8	—	—
	2014	22	12	16	—
Barsbüttel (städtischer Hintergrund)	2010	—	—	—	0,074
	2011	—	—	—	0,077
	2012	—	—	—	0,052
	2013	—	—	—	0,069
	2014	—	—	—	0,091
Bornhöved (ländlicher Raum)	2010	20	13	16	0,038
	2011	20	18	16	0,056
	2012	17	5	11	0,043
	2013	16	3	12	0,047
	2014	19	8	12	0,036
Lübeck - St. Jürgen (städtischer Hintergrund)	2010	20	15	14	0,046
	2011	22	17	15	0,076
	2012	18	6	12	0,047
	2013	18	4	12	0,049
	2014	19	6	14	0,039
Ratzeburg (städtischer Hintergrund)	2010	26	25	—	—
	2011	25	19	16	—
	2012	21	5	12	—
	2013	19	9	12	—
	2014	23	13	15	—
Ansatz für Hintergrundbelastung:		19	6	13	0,060

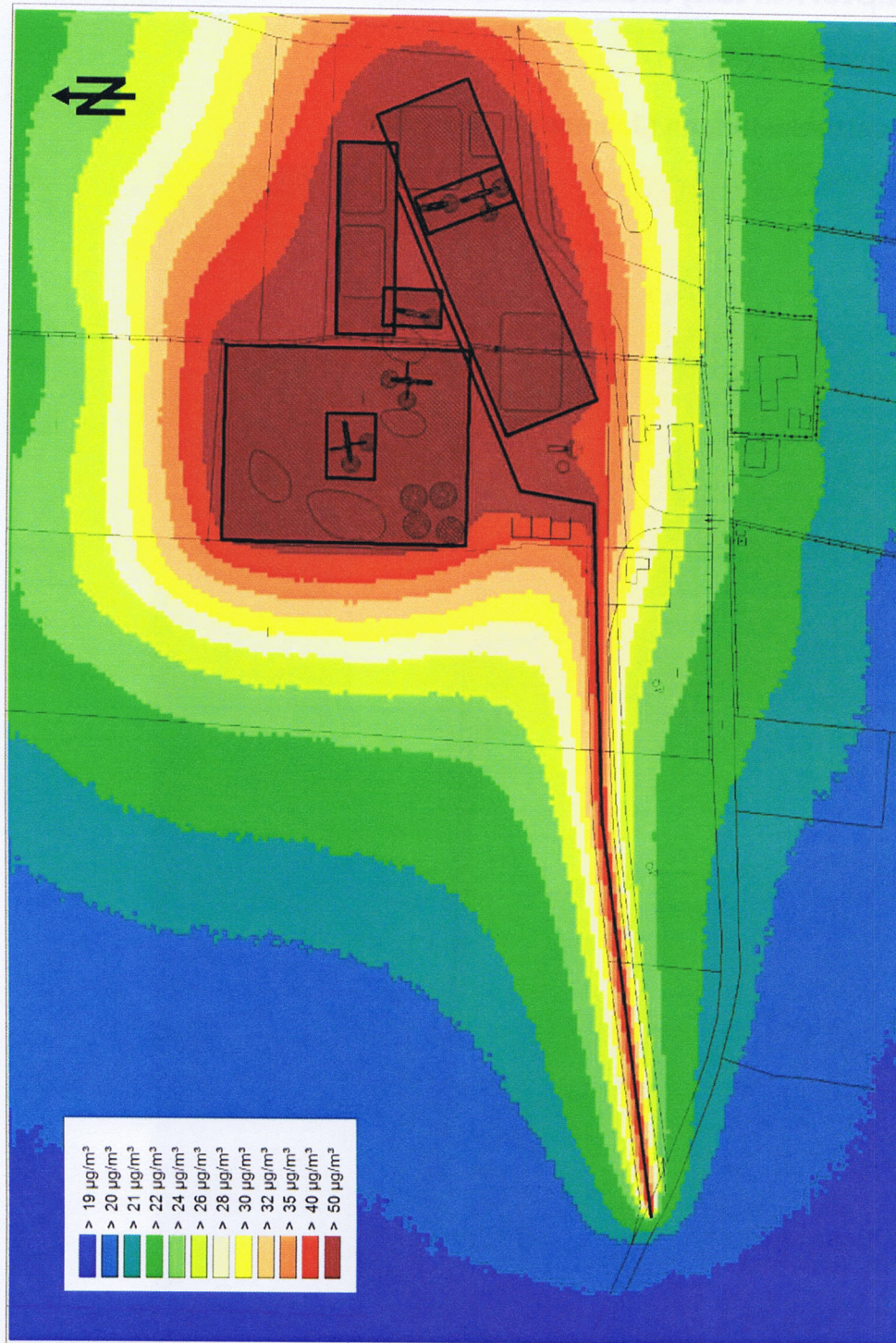
A 5 Rasterkarten, Maßstab 1: 3.000

A 5.1 Feinstaub(PM₁₀)

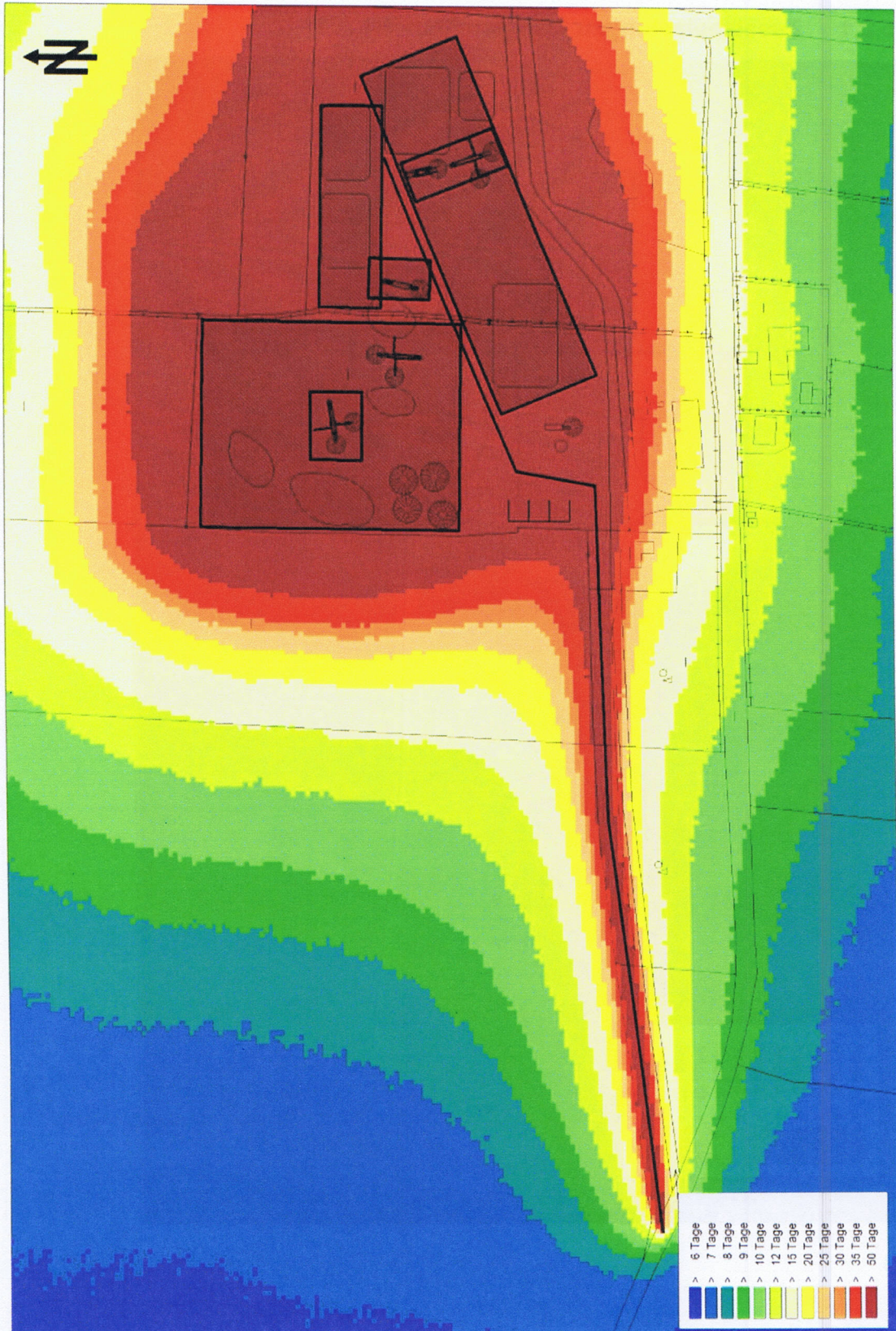
A 5.1.1 Zusatzbelastungen (Jahresmittelwert J00)



A 5.1.2 Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)



A 5.1.3 Anzahl der Überschreitungstage

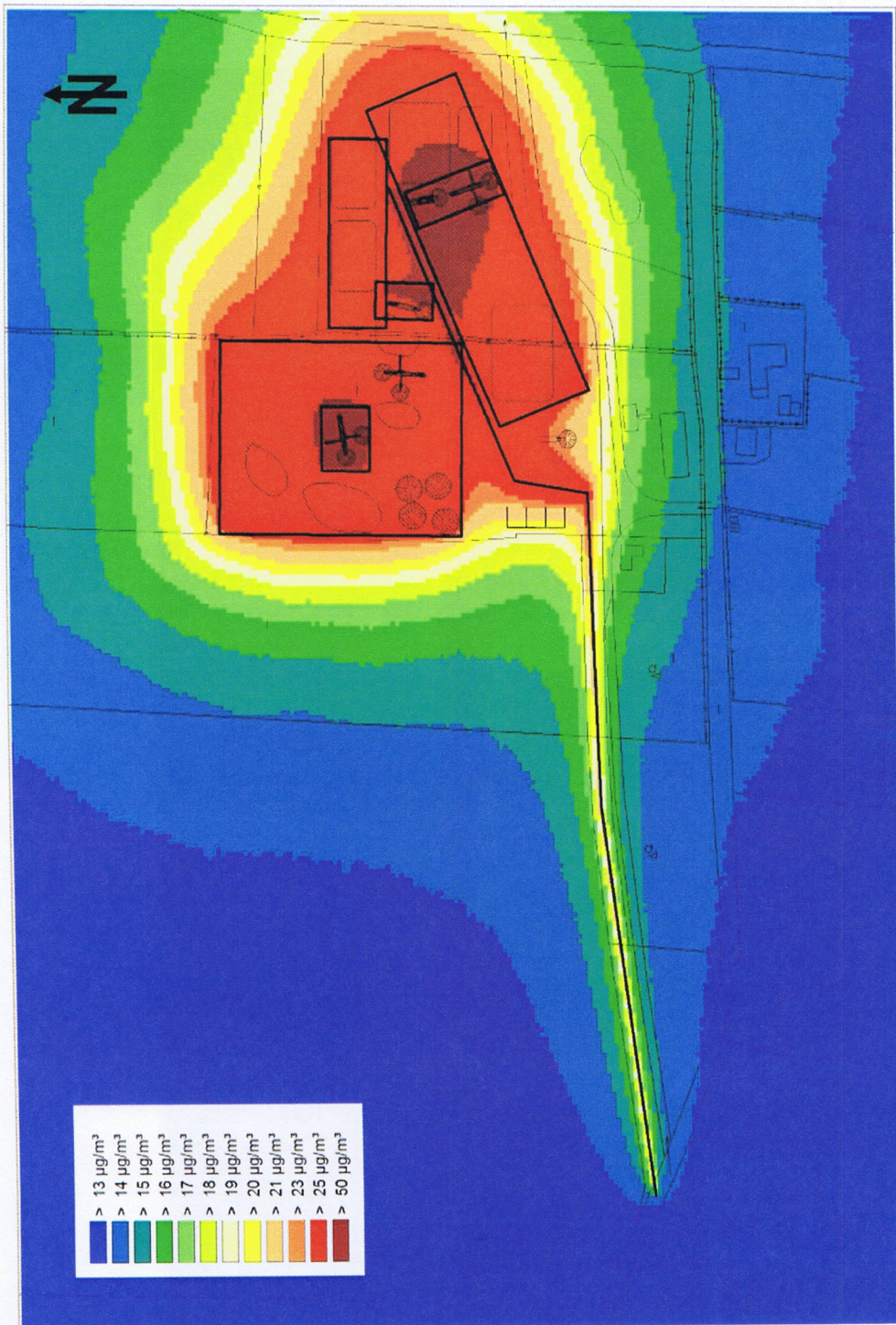


A 5.2 Feinstaub(PM_{2,5})

A 5.2.1 Zusatzbelastungen (Jahresmittelwert J00)



A 5.2.2 Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)



A 5.3 Staubdeposition

A 5.3.1 Zusatzbelastungen (Jahresmittelwert J00)



A 5.3.2 Gesamtbelastungen (Jahresmittelwert J00)

