

Bremen, 08. März 2013  
TNU-HB / Lam

**Bericht**  
**über die Staubimmissionen**  
**durch die Bauschuttrecyclinganlage**  
**der Janßen Transporte GmbH in Dunum**

**Auftrags-Nr.:** 8000642513 / 413UBP003

**Auftraggeber:** **Janßen Transporte GmbH**  
Jeverstraße 14  
26427 Esens

**Sachverständiger:** Dipl.-Ing. Volker Lambrecht

**Umfang:** 30 Seiten mit Anhang

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Aufgabenstellung	4
3 Anlagenbeschreibung	5
4 Stand der Technik zur Staubminderung	7
5 Staubemissionen	8
6 Staubimmissionen	14
7 Unterlagen	18

### **Anhang:**

1. Abbildung 1: B-Plan Nr. 5
2. Abbildung 2: Werkslageplan
3. Abbildung 3: Luftbild
4. Abbildung 4: Windrose
5. Eingabedatei AUSTAL2000
6. Ausgabedatei AUSTAL2000
7. Auszug aus der Emissionszeitreihe
8. Abbildung 5: Zusatzbelastung Schwebstaub IJZ (Jahresmittelwert) - PM 10
9. Abbildung 6: Zusatzbelastung Schwebstaub IJZ (Jahresmittelwert) - PM 2,5
10. Abbildung 7: Zusatzbelastung Staubbiederschlag IJZ (Jahresmittelwert)

# TÜV NORD Umweltschutz

## 1. Zusammenfassung

Die Janßen Transporte GmbH aus Esens plant in der Gemeinde Dunum die Errichtung und den Betrieb einer Bauschuttrecyclinganlage. Als Durchsatz werden 6.500 t/a Bauschutt beantragt /1/. Daneben sollen 6.500 t/a Sand und Oberboden zwischengelagert werden. Die Lagermenge einschließlich Ein- und Ausgangslager für Bauschutt beträgt insgesamt 19.500 t/a. Die Anlage ist damit gemäß der 4. BImSchV /2/ genehmigungsbedürftig im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG /3/):

Die Staubemissionen wurden über spezifische Emissionsfaktoren aus der VDI 3790 /5/ sowie aus Angaben der amerikanischen Umweltbehörde (EPA /6/) ermittelt. Die Kenngrößen IJZ (Jahresmittelwerte der Zusatzbelastung) für Schwebstaub (PM10 und PM 2,5) sowie Staubniederschlag wurden anschließend nach den Vorschriften der TA Luft mit dem Ausbreitungsprogramm AUSTAL2000 berechnet. Die Immissionszusatzbelastungen IJZ für Schwebstaub und Staubniederschlag können den Abbildungen 5 bis 7 im Anhang sowie der Tabelle 11 für 3 ausgewählte Beurteilungspunkte entnommen werden.

Die Beurteilungspunkte sind in den Abbildungen 5 bis 7 eingezeichnet. Es handelt sich dabei um die nächstgelegenen Immissionsorte außerhalb der Bauschutt-Recyclinganlage, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Personen bestimmt sind.

Abschnitt 4 der TA Luft nennt Irrelevanzkriterien für die Zusatzbelastung (Jahresmittelwert), bei dessen Einhaltung davon ausgegangen werden kann, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können.

Die Irrelevanzgrenzen der Jahresmittelwerte für den gesundheitsgefährdenden Schwebstaub (PM10 und PM 2,5) werden an allen Beurteilungspunkten eingehalten. Die Ermittlung weiterer Kenngrößen (Vorbelastung, Gesamtbelastung) ist somit für Schwebstaub nicht erforderlich /5/.

Für den belästigenden Staubniederschlag wird die Irrelevanz an den Aufpunkten B1 und B3 leicht überschreiten. Hier ist die Ermittlung der Gesamtbelastung und der Vergleich mit dem Immissionswert der TA Luft von  $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2 \times \text{d})$  erforderlich. Die Gesamtbelastung IG ist die Summe aus der vorhandenen Belastung IV ohne die zu betrachtende Anlage und der Zusatzbelastung IZ durch die Anlage.

Im vorliegenden Fall wird die Vorbelastung durch Messungen des Lufthygienischen Überwachungssystems (LÜN) abgeschätzt. Die nächstgelegene LÜN-Station ist „Jadebusen“ in Wilhelmshaven /12/. In den Jahren 2008 bis 2011 wurde eine maximale Staubdeposition von  $65 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{d})$  gemessen. Zusammen mit der höchsten Zusatzbelastung durch die Anlage wird der Immissionswert für Staubniederschlag deutlich unterschritten.



Dipl.-Ing. Volker Lambrecht

Sachverständiger der  
TÜV Nord Umweltschutz GmbH & Co. KG

## 2. Aufgabenstellung

Die Janßen Transporte GmbH aus Esens plant in der Gemeinde Dunum die Errichtung und den Betrieb einer Bauschuttrecyclinganlage. Als Durchsatz werden 6.500 t/a Bauschutt beantragt /1/. Daneben sollen 6.500 t/a Sand und Oberboden zwischengelagert werden. Die Lagermenge einschließlich Ein- und Ausgangslager für Bauschutt beträgt insgesamt 19.500 t/a. 1 t (Tonne) entspricht der SI-Einheit 1 Mg.

Die Anlage ist damit gemäß der folgenden Nummern im Anhang der 4. BImSchV /2/ genehmigungsbedürftig im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG /3/):

- Nr. 8.11 b) bb) Spalte 2  
Anlagen zur sonstigen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen, auf die die Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Anwendung finden, mit einer Durchsatzleistung von 10 Tonnen oder mehr je Tag, ausgenommen Anlagen, die durch Nummer 8.1 bis 8.10 erfasst werden.
- Nr. 8.12 b) Spalte 2  
Anlagen zur zeitweiligen Lagerung von nicht gefährlichen Abfällen, auf die die Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Anwendung finden, mit einer Gesamtlagerkapazität von 100 Tonnen oder mehr, ausgenommen die zeitweilige Lagerung bis zum Einsammeln auf dem Gelände der Entstehung der Abfälle.

Am vorgesehenen Standort im Außenbereich ist diese Nutzung derzeit nicht genehmigungsfähig, da keine Privilegierungstatbestände vorliegen und eine Genehmigung nur im Geltungsbereich eines B-Planes zulässig wäre. Der Antrag nach BImSchG /1/ kann erst genehmigt werden, wenn der vorliegende B-Plan rechtskräftig ist /4/. Das Baugesetzbuch bestimmt in § 2 Abs. 4, dass im Zuge der Aufstellung eines Bauleitplanes eine Umweltprüfung durchgeführt werden muss, in der die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Planung ermittelt werden /4/.

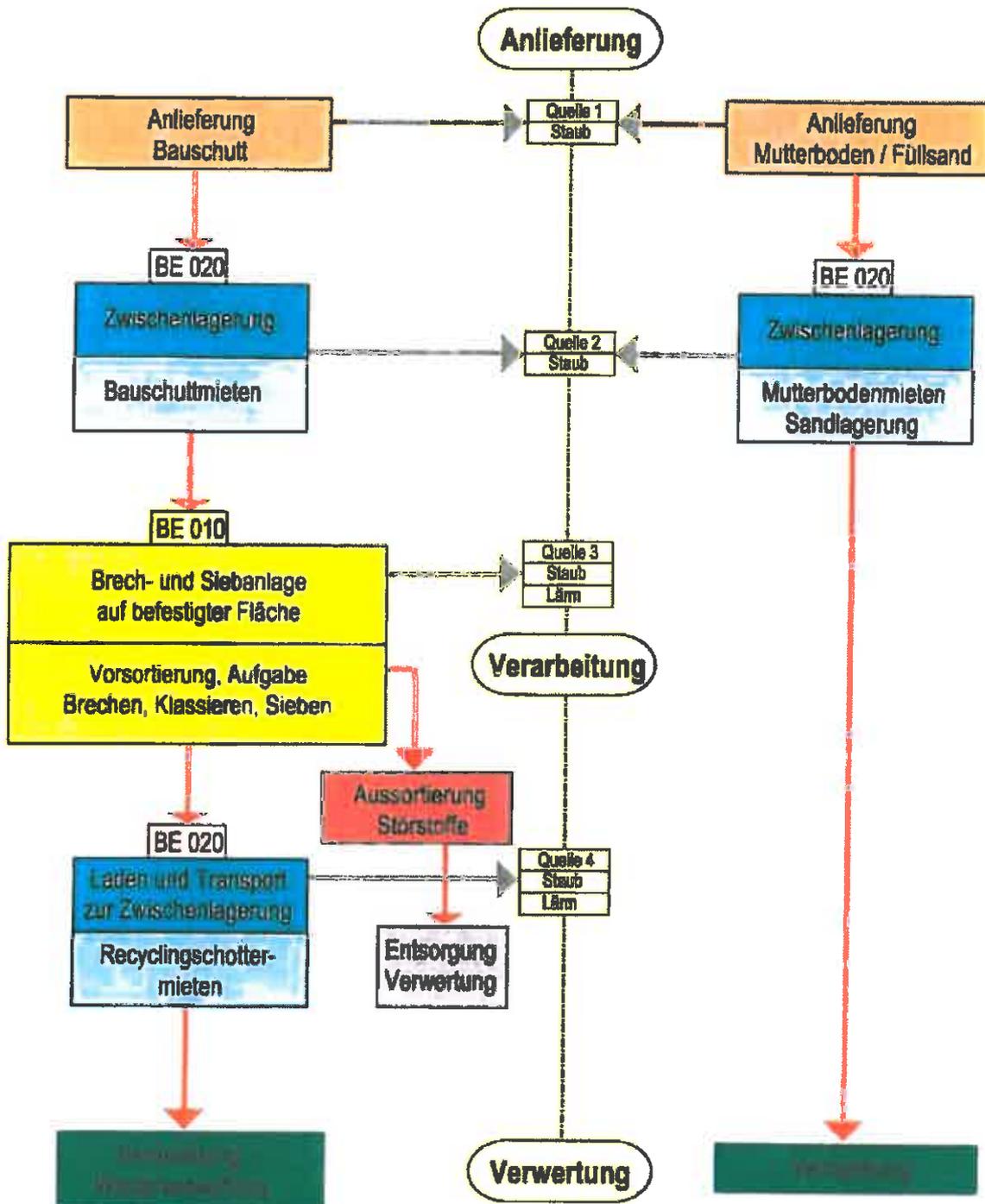
Im Rahmen des B-Planverfahrens Nr. 5 „Baustoffrecycling“ der Gemeinde Dunum wurde der TÜV NORD Umweltschutz von der Firma Janßen Transporte beauftragt, die Staubimmissionen als Schwebstaub und Staubniederschlag ohne Staubinhaltsstoffe nach den Vorschriften der TA Luft /5/ zu berechnen und zu bewerten. Sofern keine Änderungen hinsichtlich der zugrundegelegten Annahmen eintreten, kann die vorliegende Stellungnahme auch für das Genehmigungsverfahren nach BImSchG /3/ verwendet werden.

Die notwendigen Unterlagen wurden uns vom Antragsteller zur Verfügung gestellt /6/. Die in // gestellten Zahlen beziehen sich auf das Kapitel „Unterlagen“.

3. Anlagenbeschreibung

Nachfolgend erfolgt eine kurze Anlagenbeschreibung/1/, /4/, /6/. Weitere Daten sind dem Kapitel 5 (Emissionen) bzw. den Abbildungen im Anhang zu entnehmen.

Das folgende Grundfließbild gibt die einzelnen Verfahrensschritte wieder.



## TÜV NORD Umweltschutz

Der Bauschutt wird per eigenen Lkw in Containern (Inhalt 7 m<sup>3</sup>) angeliefert, auf Halden zwischengelagert und verarbeitet. Eine Fremdanlieferung von Privatpersonen ist nicht ausgeschlossen. Für Umschlag, Verarbeitung und Lagerung werden ein Bagger (Liebherr 912 Lietronik), ein Radlader (Faun F 1410) und eine straßenmobile Brecheranlage (Enders Extec C-10) eingesetzt. Der Materialdurchsatz des Brechers beträgt 25 bis 40 t/h.

Das Material wird in der Brech- und Siebanlage zerkleinert und aufbereitet. Über ein Förderband wird der Recyclingschotter auf Halde bis zum Abtransport zur Vermarktung gelagert. Auf dem Betriebsgelände können bis zu 19.500 Jahrestonnen gelagert werden. Außer Bauschutt werden Sand und Oberboden im Randbereich der Antragsfläche in Mietenform zwischengelagert.

Als Nebenprodukte treten einerseits Eisen, das nach dem Brechen aussortiert wird, und andererseits ein Sandgemisch auf, das durch die Vorabsiebung vom Bauschutt getrennt wird. Die sonstigen beim Brechen anfallenden Reststoffe (Nichteisenmetalle, Kunststoffe, Gummi, Holz, Papier, Pappe) werden aussortiert, getrennt in Containern gesammelt und der ordnungsgemäßen Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt. Belastete Materialien und gefährliche Abfälle werden nicht angenommen bzw. angeliefert.

Als Endprodukt fällt der Recycling-Schotter an. Er wird nach Fein-, Mittel- und Grobkörnung sortiert und vor der Abfuhr mit Lkw getrennt gelagert.

Die mögliche Einsatzzeit der Brech- und Siebanlage liegt zwischen 6.00 und 18.00 Uhr, die Anlieferung und Materialumlagerung zwischen 6.00 und 22.00 Uhr an 230 Werktagen pro Jahr.

Die Betriebsstätte befindet sich an der Auricher Straße (L 8) in der Gemeinde Dunum, siehe Abbildungen im Anhang. Das Betriebsgelände ist gepflastert bzw. wird zusätzlich asphaltiert. Die Zufahrt erfolgt im nördlichen Bereich über die Auricher Straße.

Die nächstgelegenen Immissionsorte liegen südwestlich bzw. nordwestlich in ca. 100 m Entfernung zum Betriebsgelände. Südlich befindet sich in ca. 135 m Entfernung ein kleines Wohngebiet. Nördlich und westlich befinden sich Waldgebiete. Das Gelände ist eben.

Eine Ortsbesichtigung erfolgte am 25. Februar 2013.

## 4. Stand der Technik zur Staubminderung

Stand der Technik sind nach § 3 Absatz 6 des BImSchG /3/ fortschrittliche Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, die sich in der Praxis zur Emissionsbegrenzung bewährt haben. Aus dem Verwaltungsrechtsgrundsatz der Verhältnismäßigkeit ergibt sich jedoch auch, dass ein Übermaß an Aufwand bei nur geringem Nutzen nicht verlangt werden kann. Der Stand der Technik wird im Kapitel 5 der TA Luft /5/ beschrieben. Möglichkeiten zur Staubemissionsminderung sind auch im Kapitel 8 der VDI 3790 Blatt 3 /7/ genannt. Diese unterscheiden sich nicht grundsätzlich von den Anforderungen der TA Luft.

Die TA Luft 5.2.3 /5/ nennt für Anlagen, in denen feste Stoffe umgeschlagen, gelagert oder bearbeitet werden, allgemeine Anforderungen zur Staubminderung, sofern diese Stoffe aufgrund ihrer Dichte, Korngröße, Kornform, Schüttdichte, Abriebfestigkeit, Scher- und Bruchfestigkeit, Zusammensetzung oder Feuchtegehaltes bei der Handhabung oder der Lagerung zu staubförmigen Emissionen führen können. Es können auch andere Maßnahmen als die Nachfolgenden, im vorliegenden Fall relevanten, durchgeführt werden, wenn die Vergleichbarkeit nachgewiesen wird.

- Aufgabe-, Übergabe- und Abwurfstellen sind zu kapseln. Die staubhaltige Abluft ist einer Entstaubungseinrichtung zuzuführen. Alternativ sind offene Aufgabe-, Übergabe- und Abwurfstellen oder das Schüttgut zu befeuchten.
- Maschinen, Geräte oder sonstige Einrichtungen zur Bearbeitung (z. B. zum Brechen, Sieben) von festen Stoffen sind zu kapseln oder mit in der Wirkung vergleichbaren Emissionsminderungstechniken auszurüsten.
- Minimierung der Fallstrecke beim Abwerfen
- Transport in geschlossenen oder weitgehend geschlossenen Einrichtungen
- Geschlossene Lagerung von staubenden Gütern (z. B. in Silo oder Container) oder Minimierung der Staubentwicklung durch geeignete Maßnahmen (z. B. Abdeckung der Oberflächen, Befeuchtung oder Windschutz).
- Fahrwege sind zu befestigen und bei Bedarf zu säubern.

### Vorgesehene Staubminderungsmaßnahmen /1/

- Befeuchtung der Materialien bei optischer Staubentwicklung vor der Aufnahme
- Schutz vor Abwehungen von den Halden ggfs. durch Befeuchten
- Staubbefestigung an der Brecheranlage
- Minimierung der Abwurfhöhen
- Durch den Einsatz eines Reinigungsfahrzeuges werden Staubemissionen durch den betriebsinternen Verkehr vermindert. Die Betriebsflächen und Verkehrswege sind befestigt.

Die Maßnahmen entsprechen dem Stand der Technik. Ob diese ausreichend sind, ist abhängig von den Ergebnissen der Immissionsberechnung, siehe Kapitel 6.

## 5. Staubemissionen

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

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

Zuerst werden die Staubemissionen beim Umschlag der Schüttgüter untersucht. Die Staubemissionen durch Transport und Brecheranlage sowie durch die Haldenabwehungen werden anschließend behandelt.

Die Staubemissionen beim Umschlag von staubenden Gütern werden in Genehmigungsverfahren in der Regel nach der VDI 3790 Blatt 3 /7/ ermittelt. Hierbei ist die optische Staubneigung ein wichtiges Kriterium. Allerdings ist bei Abwurf eines Schüttgutes mit einem Greifer die Staubfreisetzung stoßartig und optisch oft eindrucksvoll, während bei kontinuierlichen Absetzverfahren weniger stark wahrnehmbare Staubemissionen ständig entstehen. Die Staubneigung eines Gutes ist also unabhängig von der Umschlagsmethode zu bestimmen.

Die Staubneigung wird in fünf Stufen unterteilt. In der Tabelle 1 sind die dazugehörigen Gewichtungsfaktoren (a) für die Rechenansätze nach /7/ aufgeführt. Der Unterschied zwischen mittel und schwach staubend bedeutet ungefähr eine Verdreifachung der Staubemissionen.

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

**Tabelle 1:** Gewichtungsfaktoren (a) nach VDI 3790 Blatt 3 /7/

Im Anhang A und B der VDI 3790 Blatt 3 /7/ finden sich für eine Vielzahl von Schüttgütern Angaben zur optischen Staubneigung, jedoch nicht für alle staubenden Güter.

## TÜV NORD Umweltschutz

Bei fehlenden Angaben erfolgt die Einstufung mit Annahmen zur sicheren Seite und auf der Grundlage von vergleichbaren Materialien, die im Anhang A und B der VDI 3790 Blatt 3 /7/ angegeben sind.

In der Tabelle 2 sind die eingesetzten Schüttgüter und die Eingangsparameter für die Ermittlung der Staubemissionen zusammengefasst. Nicht staubende Störstoffe (Eisen, Papier, Kunststoff etc.) werden hier nicht betrachtet.

Nr.	Schüttgut	Schüttdichte in t/m <sup>3</sup>	Vergleichsgut in /7/	Staubneigung nach /7/
1	Bauschutt	1,6	Steine	nicht wahrnehmbar
2	Sand und Oberboden	1,8	Erden / Sand, feucht	nicht wahrnehmbar

**Tabelle 2:** Materialien, Schüttdichten und optische Staubentwicklung

Mit den spezifischen Emissionsfaktoren aus der VDI 3790 Blatt 3 /7/ ergeben sich die folgenden, auf eine Nachkommastelle gerundeten Staubemissionen für den Umschlag. Radlader und Bagger werden nachfolgend als gleichwertig betrachtet.

Nr.	Material	Tätigkeit	Gerät	Ort	Umschlag	Hub	Höhe	k <sub>G</sub>	k <sub>U</sub>	Faktor	Emission
					t/a	m <sup>3</sup>	m			g/t	kg/a
1	Bauschutt	Abwurf	Lkw	Halde	6.500	10,0	1,0	1,5	0,90	3,07	19,9
2	Bauschutt	Aufnahme	Radlader	Halde	6.500	2,5	-	-	0,90	3,89	25,3
3	Bauschutt	Abwurf	Radlader	Brecher	6.500	2,5	1,0	1,5	1,00	6,81	44,3
4	Bauschutt	Abwurf	Brecher *)	Halde	6.500	15,0	1,0	1,0	0,90	51,47	334,6
5	Bauschutt	Aufnahme	Radlader	Halde	6.500	2,5	-	-	0,90	3,89	25,3
6	Bauschutt	Abwurf	Radlader	Halde	6.500	2,5	1,0	1,5	0,90	6,13	39,8
7	Bauschutt	Aufnahme	Radlader	Halde	6.500	2,5	-	-	0,90	3,89	25,3
8	Bauschutt	Abwurf	Radlader	Lkw	6.500	2,5	1,0	1,5	0,90	6,13	39,8
9	Boden	Abwurf	Lkw	Halde	6.500	10,0	1,0	1,5	0,90	3,25	21,1
10	Boden	Aufnahme	Radlader	Halde	6.500	2,5	-	-	0,90	4,37	28,4
11	Boden	Abwurf	Radlader	Lkw	6.500	2,5	1,0	1,5	0,90	6,50	42,3

k<sub>U</sub> = Umfeldfaktor    k<sub>G</sub> = Gerätefaktor    \*) Brecherleistung von 25 t/h

**Tabelle 3:** Ermittlung der Staubemissionen Umschlag (Gesamtstaub)

## TÜV NORD Umweltschutz

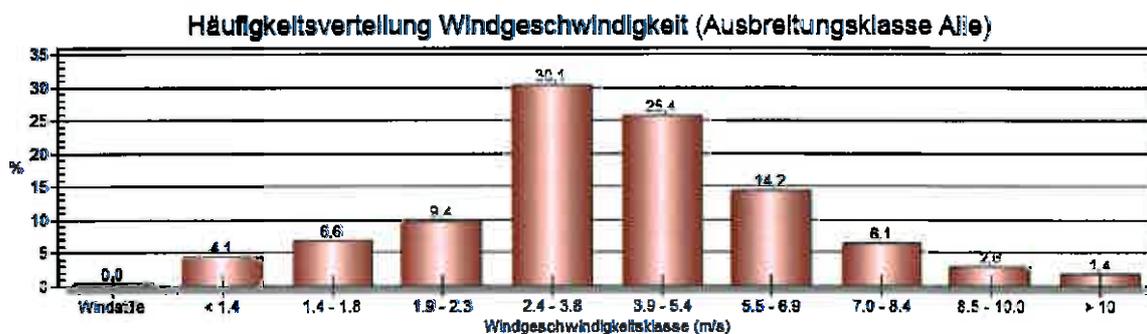
Der Ansatz der Brecher- und Siebmissionen beruht auf Untersuchungen der EPA (Umweltbehörde der USA) für die Aufbereitung von Steinen /8/. Für Gesamtstaub wird beim Brechen ein Emissionsfaktor von 0,0027 kg/t genannt und für PM10 von 0,0012 kg/t. PM10 ist der aveolengängige Feinstaub mit Korngrößen bis zu einem aerodynamischen Durchmesser von 10 µm. Zwischen Langsam- und Schnellläufer wird nicht unterschieden. Für den Vorgang des Siebens werden 0,0125 kg/t für Gesamtstaub und 0,0043 kg/t für PM10 angesetzt. Mit diesen Annahmen ergeben sich die folgenden Staubemissionen bei einer Einsatzmenge von maximal 6.500 t/a.

	Vorzerkleinerung	Brecher	Siebung	Einheit
Gesamtstaub	17,55	17,55	81,25	kg/a
PM 10	7,8	7,8	27,95	kg/a

**Tabelle 4:** Staubemissionen durch Brechen und Vorabsiebung

Weitere Staubemissionen können durch Haldenabwehungen an freien Oberflächen entstehen. Die Größenordnung der Emission wird u. a. von der Häufigkeit bestimmter Windgeschwindigkeiten beeinflusst /9/. Unterhalb einer Windgeschwindigkeit von ca. 4 bis 5 m/s kommt es praktisch zu keinen Abwehungen. Nennenswerte Erosion tritt erst bei deutlich höheren Geschwindigkeiten auf. Da andererseits erhöhte Windgeschwindigkeiten nicht selten mit Niederschlägen verbunden sind, wird der erosionsrelevante Anteil des Staubes wieder vermindert.

Voraussetzung für die Haldenabwehungen ist, dass stets abwehfähiges Material an der Haldenoberfläche vorhanden ist. Es wird in Anlehnung an die VDI 3790 Blatt 2 /9/ für die trockene Winderosion ein durchschnittlicher Emissionsfaktor ab 5 m/s von 1 g/(m<sup>2</sup> x h) angesetzt, der wegen 120 Regentage im Jahr auf 0,67 g/(m<sup>2</sup> x h) korrigiert wird. Der Anteil der Windgeschwindigkeiten über 5 m/s für die hier geeignete Wetterstation Wittmundhafen beträgt ca. 25 %, siehe nachfolgende Abbildung.



Anmerkung: Als Oberfläche werden die dem Wind zugewandten Haldenseiten (Pyramidenstumpf) angesetzt, die größer sind als die Grundflächen. Es werden jeweils gleichgroße Halden (50 m x 35 m) angenommen. Die Haldenhöhen liegen bei maximal 5 m über Flur. Als maximaler Böschungswinkel werden 45 Grad angesetzt, die Lagermenge mit jeweils maximal 6.500 t. Staubbinderungsmaßnahmen, z. B. Haldenberieselung, werden nicht berücksichtigt.

## TÜV NORD Umweltschutz

Nr.	Name	Gesamtoberfläche	Emissionsfaktor	Dauer <sup>*)</sup>	Emission
	Halden	ca. m <sup>2</sup>	g/(m <sup>2</sup> *h)	h/a	kg/a
1	Eingang	2.000	0,67	2.190	2.935
2	Recyclat	2.000	0,67	2.190	2.935
3	Boden	2.000	0,67	2.190	2.935

\*) 25 % Windgeschwindigkeiten > 5 m/s

**Tabelle 5:** Ermittlung der Staubemissionen (Gesamtstaub) durch Haldenabwehung

Eine weitere anlagenbezogene Emissionsquelle im Sinne der TA Luft sind die Staubemissionen durch Fahrbewegungen auf dem Betriebsgelände. Staubemissionen auf öffentlichen Straßen sind keine anlagenbezogenen Staubemissionen nach TA Luft. Die Art der Fahrbahndecke bestimmt weitestgehend die Höhe der Emissionen. Die Emissionsfaktoren (EF) durch den Fahrzeugverkehr auf den befestigten und regelmäßig gereinigten Verkehrswegen werden nach der VDI 3790 Blatt 3 /7/ bzw. nach Veröffentlichungen der amerikanischen Umweltbehörde (EPA 2011 /8/) nach der folgenden Formel bestimmt:

$$EF = k * (sL)^{0,91} * (W*0,9)^{1,02} * (1 - p/1460)$$

In Deutschland sind neben den Staubklassen PM 2,5 und PM10 sowie PM30 für den Staubbiederschlag auch der Gesamtstaub (Korngrößen 0 - 500 µm) zu betrachten. Aufgrund eigener Korngrößenanalysen an Staubbilg und mineralischen Schüttgütern setzen wir ein Verhältnis PM10 am Gesamtstaub von 10 % an.

	Korngrößenklasse (µm)	PM2.5	PM10	PM30	Gesamt	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,15	0,62	3,23	-	-
sL	PM75 – Fraktion /8/	20	20	20	-	g/m <sup>2</sup>
W	Mittleres Gewicht der Fahrzeuge	25	25	25	-	Mg
p	Anzahl der Regentage > 0,3 mm <sup>*)</sup>	120	120	120	-	-
EF	Emissionsfaktor	0,051	0,210	1,093	2,098	g/m <sup>2</sup> Fz

\*) Klimadaten für Nordwestdeutschland

**Tabelle 6:** Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionsfaktoren für Lkw

## TÜV NORD Umweltschutz

	Korngrößenklasse (µm)	PM2,5	PM10	PM30	Gesamt	Einheit
k	Faktor für Korngrößenverteilung	0,15	0,62	3,23	-	-
sL	PM75 – Fraktion /8/	20	20	20	-	g/m <sup>2</sup>
W	Mittleres Gewicht der Fahrzeuge	14	14	14	-	Mg
p	Anzahl der Regentage > 0,3 mm	120	120	120	-	-
EF	Emissionsfaktor	0,028	0,116	0,605	1,161	g/m <sup>3</sup> Fz

**Tabelle 7:** Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionsfaktoren für Radlader

Die einfache Wegstrecke für Lkw auf dem Anlagengelände vom Eingang zu den Lagern wird mit 60 m angesetzt. Bei einer Umschlagsmenge von 19.500 t/a (Bauschutt, Recyclat, Oberboden und Sande) sind inklusive Leerfahrten bei einer Ladekapazität der Lkw von jeweils 10 t ca. 1.950 Fahrzeuge notwendig.

Für Radlader bzw. Bagger werden einfache Wegstrecken von maximal 30 m berücksichtigt, die Anzahl der Fahrten bei einer Umschlagsmenge von 19.500 t/a und einem Hub von ca. 4 t auf 4.875 pro Jahr.

Damit ergeben sich die folgenden verkehrsbedingten Staubemissionen. Anlieferung und Materialumlagerung finden zwischen 6.00 und 22.00 Uhr an 230 Werktagen pro Jahr statt.

Nr.	Fahrzeug	PM2,5	PM10	Gesamt	Einheit
1	LKW	11,9	49,1	490,9	kg/a
2	Radlader	8,2	33,9	339,6	kg/a

**Tabelle 8:** Verkehrsemissionen Staub

In der folgenden Tabelle sind die Staubemissionen für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft Anhang 3 /5/ zusammengefasst. Alle Quellen emittieren bodennah und diffus, d.h. nicht über Abluftkamine.

Der Anteil der Partikel < 10 µm (PM10) an den Gesamtstaubemissionen wird vom Umweltbundesamt im Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub für den Schüttgutumschlag allgemein mit 20 % angegeben. Der PM10 - Anteil liegt für Bauschutt deutlich darunter und wird als Annahme zur sicheren Seite mit 10 % angesetzt. Für die Klassierung nach TA Luft Anhang 3 Nr. 4 werden daher die Korngrößenklasse *unbekannt* (PM-u) mit 90 % und die Korngrößenklassen 1 und 2 (PM-1 und PM-2) mit jeweils 5 % angenommen, falls nicht explizit angegeben.

Nr.	Staubquelle	PM-1	PM-2	PM-u	Einheit	Emissionsdauer
	Korndurchmesser	< 2,5	2,5 - 10	> 10	µm	
1	Umschlag	0,009	0,009	0,16	kg/h	3.680 h/a
2	Brechen und Sieben	0,008	0,008	0,04	kg/h	2.760 h/a
3	Abwehungen	0,20	0,20	3,62	kg/h	2.190 h/a
4	Transport	0,005	0,017	0,225	kg/h	3.680 h/a
	Summe	0,222	0,234	4,045	kg/h	

**Tabelle 9:** Zusammenfassung der Staubemissionen

Nach 4.6.1.1 der TA Luft /5/ ist in Genehmigungsverfahren die Bestimmung der Immissionen nur erforderlich, wenn die Emissionen bestimmte Massenströme (Bagatellgrenzen) überschreiten. Die Bagatellgrenze der TA Luft für diffuse Emissionen von **0,1 kg/h** für Staub (ohne Berücksichtigung von Staubinhaltsstoffen) wird im vorliegenden Fall deutlich überschritten.

## 6. Staubimmissionen

### 6.1 Berechnungsverfahren

Die Ermittlung der Immissions-Zusatzbelastung durch die zu betrachtende Anlage erfolgt nach Anhang 3 der TA Luft /5/. Danach ist mit dem Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 zu rechnen. Bei AUSTAL2000 handelt es sich um ein Lagrange-Modell zur Ausbreitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre, in dem der Transport der Schadstoffe und die turbulente Diffusion durch einen Zufallsprozess simuliert werden.

Nach TA Luft /5/ sind die maximalen Immissionen in einem Beurteilungsgebiet zu berechnen, das sich in einem Radius mit der 50-fachen Schornsteinhöhe um die Anlage befindet. Bei Ableithöhen unter 20 m beträgt der Mindestradius 1.000 m. Das Berechnungsgebiet beträgt im vorliegenden Fall 2.032 m x 2.048 m mit einer Maschenweite von 16 m und beinhaltet das Beurteilungsgebiet.

Nach Anhang 3.10 der TA Luft sind bei der Ausbreitungsrechnung benachbarte Gebäude zu berücksichtigen, wenn die Quellhöhe weniger als das 1,7fache der Gebäudehöhe beträgt. Bei bodennahen Quellen stellt im vorliegenden Fall die Berechnung der Immissionen ohne die Berücksichtigung des Einflusses der Gebäude eine Überschätzung der tatsächlichen Gegebenheiten dar, da die Verdünnung durch die Verbreiterung der Fahne in Lee der Gebäude unberücksichtigt bleibt. Die Berücksichtigung von Gebäude und Bewuchs in der Nachbarschaft erfolgt hier ausschließlich über die Rauigkeitslänge  $z_0$  in AUSTAL2000.

Im vorliegenden Fall bodennaher Quellen ist die Bodenrauigkeit  $z_0$  im Nahbereich der Quellen von erhöhter Bedeutung. Die Hersteller des Programmsystems empfehlen für diesen Fall die Rauigkeitslänge auf 1/8 bis 1/10 der durchschnittlichen Höhe der Hindernisse im Nahbereich zu erhöhen. Aufgrund der durchschnittlichen Höhe der Gebäude und des Bewuchses wird die Rauigkeitslänge hier mit  $z_0 = 0,5$  m angesetzt.

Unebenheiten des Geländes wie Hang- und Tallagen sind i. d. R. nur zu berücksichtigen, falls im Rechengebiet Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Da das Gelände eben ist, wird in der Ausbreitungsrechnung die Geländestruktur hier nicht berücksichtigt.

Für die Berechnung der Immissionen werden standortrelevante, meteorologische Daten über die Häufigkeitsverteilung von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungs-klassen (Stabilitätsklasse der Atmosphäre) benötigt. In der Regel werden Ausbreitungs-klassenzeitreihen und -statistiken von Wetterstationen verwendet, an denen die für die Ausbreitung von Luftschadstoffen relevanten meteorologischen Parameter über einen längeren Zeitraum kontinuierlich gemessen wurden. Für den Standort existiert keine Wetterstatistik. Es werden hier die Daten der DWD Wetterstation in Wittmundhafen für das repräsentative Jahr 2004 herangezogen /10/.

# TÜV NORD Umweltschutz

Der durch die Bedeckung, die Tag-Nacht-Bedingungen und die Windgeschwindigkeit beeinflusste atmosphärische Turbulenzgrad (Ausbreitungsklasse) wird sich am Standort wegen der im meteorologischen Maßstab geringen Entfernung von ca. 7 km zur Wetterstation und den geringen Geländeerhebungen nicht gravierend von den Bedingungen an der Messstation unterscheiden. Die Windrose ist im Anhang abgebildet.

## 6.2 Immissionswerte

Die TA Luft gibt Immissions-(grenz)werte mit unterschiedlichen Zeitbezügen an (Immissions-Jahreswerte, Immissions-Tageswerte, Immissions-Stundenwerte). Für Immissions-Tageswerte und Immissions-Stundenwerte sind zum Teil Überschreitungen in beschränkter Anzahl zulässig.

Die Immissionswerte für die Gesamtbelastung als höchstzulässige Immissionsbelastung sind in der folgenden Tabelle aufgeführt. Die aus gemessener Vorbelastungen und gerechneter Zusatzbelastung gebildete Gesamtbelastung soll die u. g. Immissionswerte unterschreiten. Die Tabelle beinhaltet nur die hier zu untersuchenden Komponenten Schwebstaub und Staubniederschlag ohne Staubinhaltsstoffe. Die Immissionswerte gelten für einzelne Immissionsorte.

Schadstoff	Konzentration	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr
Schwebstaub	40 µg/m <sup>3</sup>	Jahr	35
	50 µg/m <sup>3</sup>	Tag	
Staubniederschlag	0,35 g/(m <sup>2</sup> x d)	Jahr	-

**Tabelle 10:** Immissionswerte der TA Luft für die Gesamtbelastung

Die Festlegung der Immissionswerte berücksichtigt einen Unsicherheitsbereich bei der Ermittlung der Kenngrößen. Die Immissionswerte gelten auch bei gleichzeitigem Auftreten sowie chemischer oder physikalischer Umwandlung der Schadstoffe.

Abschnitt 4 der TA Luft nennt ein Irrelevanzkriterium für die Zusatzbelastung (Jahresmittelwert), bei dessen Einhaltung davon ausgegangen werden kann, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können. Die Irrelevanzgrenze zum Schutz vor Gesundheitsgefahren liegt für Schwebstaub (PM10) bei 3 % des Immissions-Jahreswertes, d.h. bei 1,2 µg/m<sup>3</sup>. Für Staubniederschlag zum Schutz vor erheblichen Nachteilen und erhebliche Belästigungen nennt die TA Luft eine Irrelevanzgrenze von 10,5 mg/(m<sup>2</sup> x d), d. h. ebenfalls 3 % vom Immissionswert.

Bei Überschreitung der Irrelevanzgrenzen ist die Ermittlung weiterer Kenngrößen (Gesamtbelastung, Kurzzeitwerte bei PM10) erforderlich. Die Gesamtbelastung ist die Summe aus der vorhandenen Belastung durch betriebsfremde Emittenten und der Zusatzbelastung durch die zu betrachtende Anlage.

## TÜV NORD Umweltschutz

Neben den Immissionswerten der TA Luft wird nachfolgend der Immissionswert für **PM 2,5** aus der 39. BImSchV /11/ berücksichtigt. PM 2,5 sind Partikel, die einen gröbenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 µm einen Abscheidegrad von 50 % aufweist /11/.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit beträgt der über ein Jahr gemittelte Zielwert für PM 2,5, ab 01. Januar 2015 als Immissionsgrenzwert, **25 µg/m<sup>3</sup>**. Als Irrelevanzgrenze wird hier die Irrelevanzgrenze nach TA Luft für PM10 von 3 % des Immissions-Jahreswertes, d.h. 0,75 µg/m<sup>3</sup>, herangezogen. Zur Ermittlung der Zusatzbelastung IJZ für PM 2,5 wurde Pb (Blei) in AUSTAL2000 als Stellvertreter mit dem gleichen Ausbreitungsverhalten eingesetzt.

### 6.3 Kenngrößen der Zusatzbelastung nach TA Luft

Für das Berechnungsgebiet wurden die Zusatzbelastungen als Jahresmittelwerte mit dem Programm AUSTAL2000 berechnet. Die Ein- und Ausgabedateien des Programms AUSTAL2000 sowie ein Auszug aus der Emissionszeitreihe sind im Anhang aufgeführt.

Die Immissionszusatzbelastungen IJZ für Schwebstaub (PM 10 und PM 2,5) und Staubniederschlag können den Abbildungen 5 bis 7 im Anhang sowie für 3 ausgewählte Beurteilungspunkte der folgenden Tabelle entnommen werden.

Die Beurteilungspunkte sind in den Abbildungen 5 bis 7 eingezeichnet. Es handelt sich dabei um die nächstgelegenen Immissionsorte außerhalb der Bauschutt-Recyclinganlage, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Personen bestimmt sind. Die höchsten Zusatzbelastungen liegen im Nahbereich um die Anlage. Gemäß Nr. 9 Anhang 3 der TA Luft werden die Kenngrößen um die statistische Unsicherheit erhöht.

Aufpunkt	PM 10 in µg/m <sup>3</sup>		PM 2,5 in µg/m <sup>3</sup>		Staubniederschlag in mg/(m <sup>2</sup> x d)	
	IJZ	Irrelevanz	IJZ	Irrelevanz	IJZ	Irrelevanz
B1	0,35	1,2	0,184	0,75	<b>11,58</b>	10,5
B2	0,24	1,2	0,129	0,75	7,23	10,5
B3	0,39	1,2	0,206	0,75	<b>12,39</b>	10,5

**Tabelle 11:** Kenngrößen für Schwebstaub und Staubniederschlag (Gesamtstaub)

Die Irrelevanzgrenzen der Jahresmittelwerte für den gesundheitsgefährdenden Schwebstaub (PM10 und PM 2,5) werden an allen Beurteilungspunkten eingehalten. Die Ermittlung weiterer Kenngrößen (Vorbelastung, Gesamtbelastung) ist somit für Schwebstaub nicht erforderlich /5/.

Für den belästigenden Staubniederschlag wird die Irrelevanz an den Aufpunkten B1 und B3 leicht überschreiten. Hier ist die Ermittlung der Gesamtbelastung und der Vergleich mit dem Immissionswert der TA Luft von 0,35 g/(m<sup>2</sup> x d) erforderlich.

## 6.4 Kenngrößen der Gesamtbelastung nach TA Luft für Staubbiederschlag

Die Gesamtbelastung IG ist die Summe aus der vorhandenen Belastung IV ohne die zu betrachtende Anlage und der Zusatzbelastung IZ durch die Anlage (siehe Kapitel 6.3).

Nach TA Luft 4.6.2.1 ist die Ermittlung der Vorbelastung durch gesonderte Messungen mit Zustimmung der zuständigen Behörde nicht erforderlich, wenn nach Auswertung der Ergebnisse von Messstationen aus den Immissionsmessnetzen der Länder und nach Abschätzung oder Ermittlung der Zusatzbelastung oder auf Grund sonstiger Erkenntnisse festgestellt wird, dass die Immissionswerte für den jeweiligen Schadstoff am Ort der höchsten Belastung nach Inbetriebnahme der Anlage eingehalten sein werden /5/.

Im vorliegenden Fall wird vorbehaltlich der Zustimmung durch die zuständige Behörde die Vorbelastung durch Messungen des Lufthygienischen Überwachungssystems (LÜN) abgeschätzt. Die Messwerte beinhalten neben der großflächigen Grundbelastung durch Industrie, Gewerbe, Haushalte, Landwirtschaft, Verkehr und natürliche Staubquellen auch Einflüsse von lokalen Emittenten, die sich von den lokalen Emittenten am Standort der zu betrachtenden Anlage unterscheiden können. Lokale Emittenten sind im vorliegenden Fall mit Ausnahme der zu betrachtenden Anlage sowie von Verkehr, privaten Haushalten und Landwirtschaft nicht bekannt.

Im Jahresmittel lagen 2011 die Werte für den Staubbiederschlag an den 16 Standorten des LÜN /12/ zwischen  $28 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{d})$  und  $123 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{d})$  und damit deutlich unterhalb des Immissionswertes der TA Luft von  $350 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{d})$ .

Die nächstgelegene LÜN-Station ist „Jadebusen“ /12/. Die Station liegt in Wilhelmshaven an der Upperser Landstraße und wird als ländliche Hintergrundstation vom LÜN eingestuft. In den Jahren 2008 bis 2011 wurde eine maximale Staubdeposition von  $65 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{d})$  gemessen. Zusammen mit der höchsten Zusatzbelastung aus der Tabelle 11 ergeben sich die folgenden Werte für die Zusatz-, Vor- und Gesamtbelastung. Mittelungszeitraum ist jeweils das Jahr. Der Immissionswert wird deutlich unterschritten.

Schadstoff	Einheit	Zusatzbelastung	Vorbelastung	Gesamtbelastung	Immissionswert
Staubbiederschlag	$\text{mg}/(\text{m}^2 \times \text{d})$	12,4	65	77,4	350

**Tabelle 12:** Zusatz-, Vor- und Gesamtbelastung sowie Immissionswert

# TÜV NORD Umweltschutz

## 7. Unterlagen

- /1/ Antrag auf Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer Bauschuttrecyclinganlage  
Projekt 1317/ Juni 2011
- /2/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. März 1997 (BGBl. I Nr. 17 vom 20. März 1997 S. 504) in der aktuellen Fassung
- /3/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002 S. 3830) in der aktuellen Fassung
- /4/ Bebauungsplan Nr. 5 „Baustoffrecycling“ der Gemeinde Dunum  
Thalen Consult GmbH, Neuenburg  
Vorentwurf 24. Mai 2012
- /5/ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes- Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBl. Nr. 25 - 29 vom 30. September 2002 S. 511)
- /6/ Unterlagen Janßen Transporte, Stand Februar 2013, insbesondere:
  - B-Plan Nr. 5 "BAUSTOFFRECYCLING", Vorentwurf vom 26. März 2012
  - Werklageplan vom 26. April 2011
  - Grundfließschema vom 26. April 2011
  - Ortstermin am 25. Februar 2013
- /7/ VDI 3790 Blatt 3  
Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen  
Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010
- /8/ U.S. Environmental Protection Agency (EPA), AP 42, Fifth Edition, Volume I  
Chapter 11: Mineral Products Industry  
11.19.2: Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing  
Chapter 13: Miscellaneous Sources  
13.2.1: Paved Roads
- /9/ VDI 3790 Blatt 2  
Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen  
- *Deponien* -, Dezember 2000

## TÜV NORD Umweltschutz

- /10/ DWD -Deutscher Wetterdienst  
Abteilung Klima- und Umweltberatung  
Az.: KU11A/A1200/10 vom 19. April 2010  
Ermittlung eines repräsentativen Jahres für Wittmundhafen
  
- /11/ Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes - Immissions-  
schutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissions-  
höchstmengen - 39. BImSchV) vom 02. August 2010
  
- /12/ Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen  
Jahresberichte 2008 bis 2011  
Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim  
Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe -  
ZUS LLG

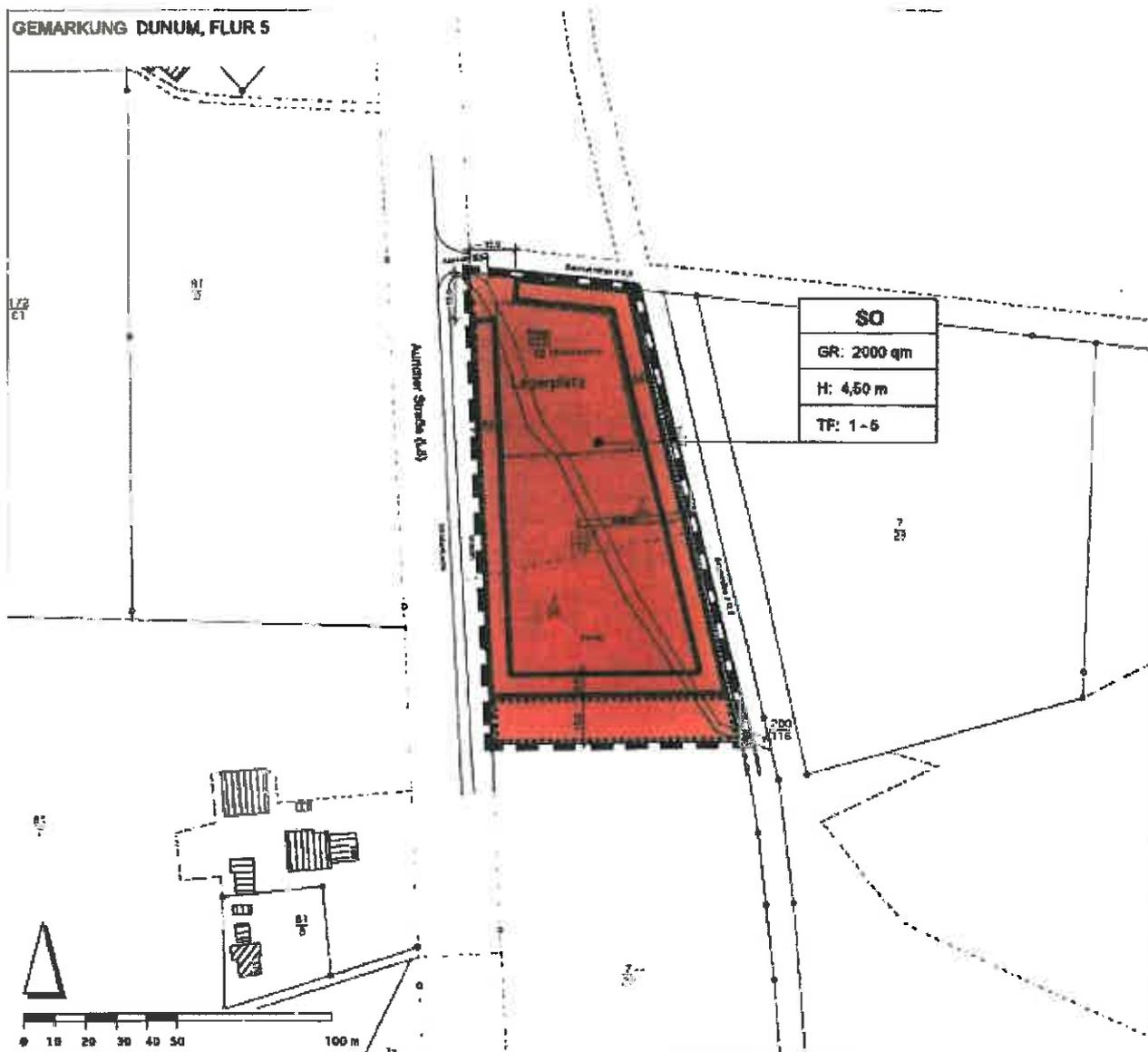
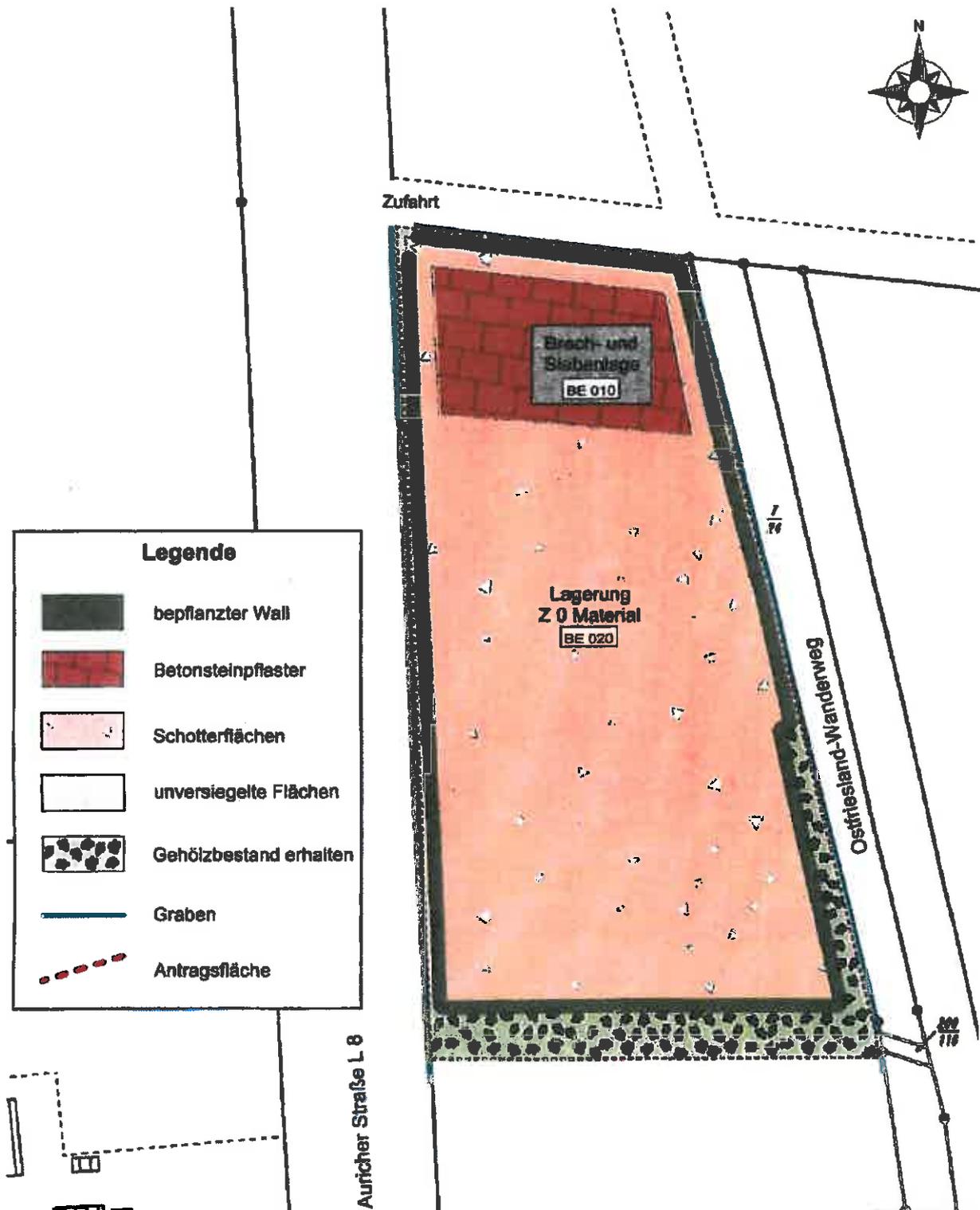


Abbildung 1: B-Plan Nr. 5 „Baustoffrecycling“



**Abbildung 2:** Werkslageplan Janßen Transporte, Dunum  
(Anmerkung: Schotterflächen werden asphaltiert)



**Abbildung 3:** Luftbild (Bildmitte vorhandener Lagerplatz)

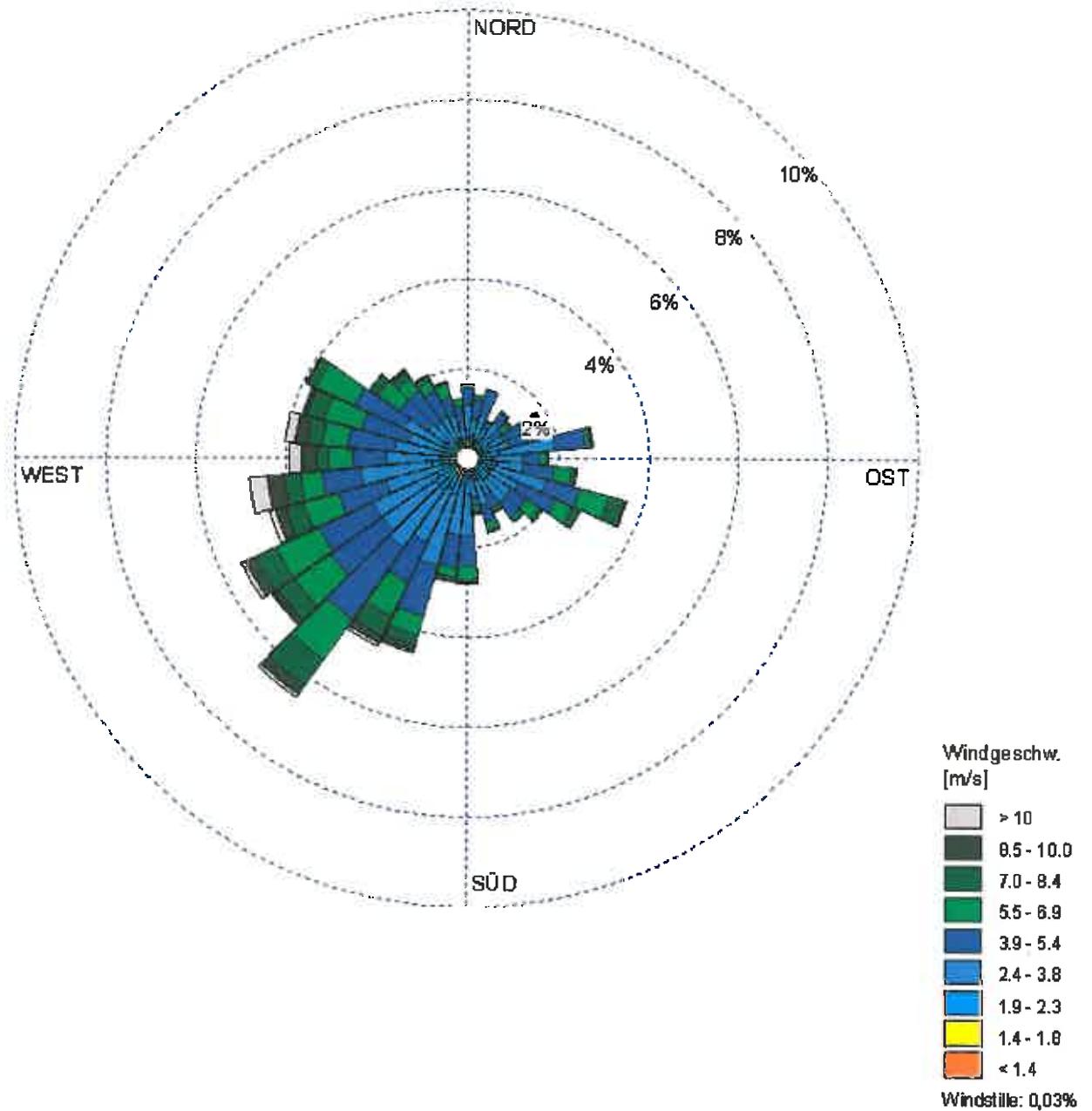


Abbildung 4: Windrose Wittmundhafen 2004

# TÜV NORD Umweltschutz

## Eingabedatei AUSTAL2000

```
-- AUSTAL2000-Eingaben erzeugt mit:
-- AUSTAL View Ver. 8.0.4
-- (c) Lakes Environmental Software Inc.
-- ArguSoft GmbH & Co KG
-- Datum: 05.03.2013
-- Datei: C:\WinApps\AustalVw\Projekte\Janssen #1\ austal2000.txt
=====
-- Optionen Projektion
=====
-- PROJCTN CoordinateSystemGK
-- DESCPTN GK: Gauß-Krüger (3-Grad-Streifen)
-- DATUM DHDN/POTSAM (Rauenberg/Bessel ellipsoid)
-- DTMRGN Germany
-- UNITS m
-- ZONE 1
=====
-- STEUERUNGS-OPTIONEN
=====
ti "Janßen #1" 'Projekt-Titel
gx 3408620 'x-Koordinate des Bezugspunktes
gy 5941180 'y-Koordinate des Bezugspunktes
z0 0.50 'Rauhigkeitslänge
qs 0 'Qualitätsstufe
=====
-- METEO-OPTIONEN
=====
-- Stations-ID: 10126
-- Jahr: 01.01.2004 - 31.12.2004
=====
az "F:\Bereiche\UBB\PGU\Wetterdaten\aks-akterm\wittmundhafen_04.akt" 'AKT-Datei
=====
os +SCINOTAT
=====
-- QUELLEN-PARAMETER
=====
-- xq = x-Koordinate der Quelle
-- yq = y-Koordinate der Quelle
-- hq = Höhe der Quelle (m)
-- aq = Länge in X-Richtung (m)
-- bq = Länge in Y-Richtung (m)
-- cq = Länge in Z-Richtung (m)
-- wq = Drehwinkel der Quelle (Grad)
-- vq = Abgasgeschw. der Quelle (m/s)
-- dq = Durchmesser der Quelle (m)
-- qq = Wärmestrom der Quelle (MW)
-- sq = Zeitskala
-- lq = Flüssigwassergehalt des Schwadens (kg/kg)
-- rq = Relative Feuchte des Schwadens (%)
-- tq = Austrittstemperatur (°C)
=====
-- 1 4 3 2
xq -93.00 -93.64 -93.64 -59.92
yq 145.61 145.61 144.32 93.74
hq 2.00 2.00 5.00 2.00
aq 150.00 150.00 150.00 0.00
bq 75.00 75.00 75.00 0.00
cq 0.00 0.00 0.00 0.00
wq 270.00 270.48 270.00 0.00
vq 0.00 0.00 0.00 0.00
dq 0.00 0.00 0.00 0.00
qq 0.000 0.000 0.000 0.000
sq 0.00 0.00 0.00 0.00
lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
rq 0.00 0.00 0.00 0.00
tq 0.00 0.00 0.00 0.00
=====
-- EMISSIONEN
```

# TÜV NORD Umweltschutz

```
-----  
-- 1          4          3          2  
pm-1 ?      ?          ?          ?  
pm-2 ?      ?          ?          ?  
pm-u ?      ?          ?          ?  
pb-1 ?      ?          ?          ?  
-----  
-- MONITOR-PUNKTE  
-----  
-- xp = x-Koordinate des Monitor-Punktes  
-- yp = y-Koordinate des Monitor-Punktes  
-- hp = Höhe des Monitor-Punktes  
-----  
-- B1          B2          B3  
xp -168.00    -35.28    -172.76  
yp -70.00     -161.76    228.62  
hp 1.50       1.50       1.50  
-----
```

## Ausgabedatei AUSTAL2000

2013-03-05 12:18:18 -----  
TalServer:C:/WinApps/AustalVw/Projekte/Janssen #1/

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.5.1-WI-x  
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2011  
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2011  
Arbeitsverzeichnis: C:/WinApps/AustalVw/Projekte/Janssen #1

Erstellungsdatum des Programms: 2011-09-12 15:49:55  
Das Programm läuft auf dem Rechner "HB-N90001".

```
===== Beginn der Eingabe =====  
> ti "Janßen #1" 'Projekt-Titel  
> gx 3408620 'x-Koordinate des Bezugspunktes  
> gy 5941180 'y-Koordinate des Bezugspunktes  
> z0 0.50 'Rauhigkeitslänge  
> qs 0 'Qualitätsstufe  
> az "F:\Bereiche\UBB\PGU\Wetterdaten\aks-akterm\wittmundhafen_04.akt" 'AKT-Datei  
> os +SCINOTAT  
> xq -93.00 -93.64 -93.64 -59.92  
> yq 145.61 145.61 144.32 93.74  
> hq 2.00 2.00 5.00 2.00  
> aq 150.00 150.00 150.00 0.00  
> bq 75.00 75.00 75.00 0.00  
> cq 0.00 0.00 0.00 0.00  
> wq 270.00 270.48 270.00 0.00  
> vq 0.00 0.00 0.00 0.00  
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00  
> qq 0.000 0.000 0.000 0.000  
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00  
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000  
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00  
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00  
> pm-1 ? ? ? ?  
> pm-2 ? ? ? ?  
> pm-u ? ? ? ?  
> pb-1 ? ? ? ?  
> xp -168.00 -35.28 -172.76  
> yp -70.00 -161.76 228.62  
> hp 1.50 1.50 1.50  
===== 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.

# TÜV NORD Umweltschutz

## Festlegung des Rechnetzes:

dd 16  
x0 -1072  
nx 127  
y0 -944  
ny 128  
nz 19

-----  
Die Zeitreihen-Datei "C:/WinApps/AustalVw/Projekte/Janssen #1/zeitreihe.dmna"  
wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=19.2 m verwendet.

Die Angabe "az F:\Bereiche\UBB\PGU\Wetterdaten\aks-akterm\wittmundhafen\_04.akt"  
wird ignoriert.

## 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	: 8.924e-001	g/(m <sup>2</sup> *d)	{+/- 0.1%}	bei x= -56 m, y= 88 m ( 64, 65)
PB	DEP	: 1.081e+003	µg/(m <sup>2</sup> *d)	{+/- 0.1%}	bei x= -56 m, y= 88 m ( 64, 65)

=====

## Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

PM	J00	: 2.520e+001	µg/m <sup>3</sup>	{+/- 0.1%}	bei x= -56 m, y= 88 m ( 64, 65)
PM	T35	: 3.945e+001	µg/m <sup>3</sup>	{+/- 1.3%}	bei x= -56 m, y= 88 m ( 64, 65)
PM	T00	: 7.207e+001	µg/m <sup>3</sup>	{+/- 0.7%}	bei x= -56 m, y= 88 m ( 64, 65)
PB	J00	: 1.245e+001	µg/m <sup>3</sup>	{+/- 0.1%}	bei x= -56 m, y= 88 m ( 64, 65)

=====

## Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

=====

PUNKT		01		02		03	
xp		-168		-35		-173	
yp		-70		-162		229	
hp		1.5		1.5		1.5	

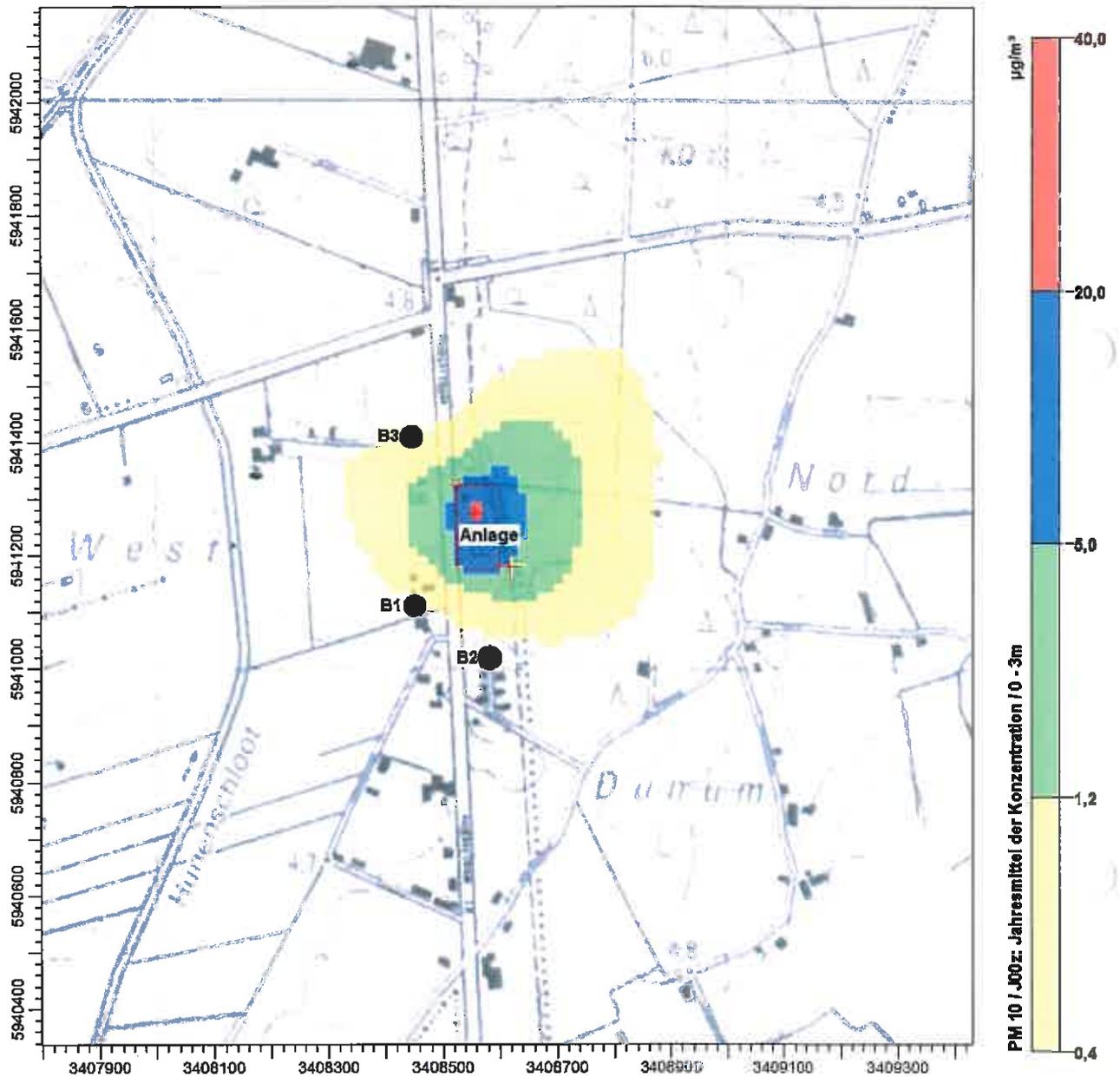
-----+-----+-----+-----

PM	DEP	1.145e-002	1.1%	7.133e-003	1.4%	1.227e-002	1.0%	g/(m <sup>2</sup> *d)
PM	J00	3.495e-001	0.8%	2.419e-001	1.0%	3.898e-001	0.7%	µg/m <sup>3</sup>
PM	T35	1.044e+000	8.6%	8.051e-001	10.5%	9.546e-001	12.8%	µg/m <sup>3</sup>
PM	T00	1.158e+001	3.1%	5.651e+000	3.9%	9.591e+000	3.2%	µg/m <sup>3</sup>
PB	DEP	1.602e+001	1.2%	1.114e+001	1.4%	1.795e+001	1.1%	µg/(m <sup>2</sup> *d)
PB	J00	1.822e-001	0.9%	1.278e-001	1.0%	2.039e-001	0.8%	µg/m <sup>3</sup>

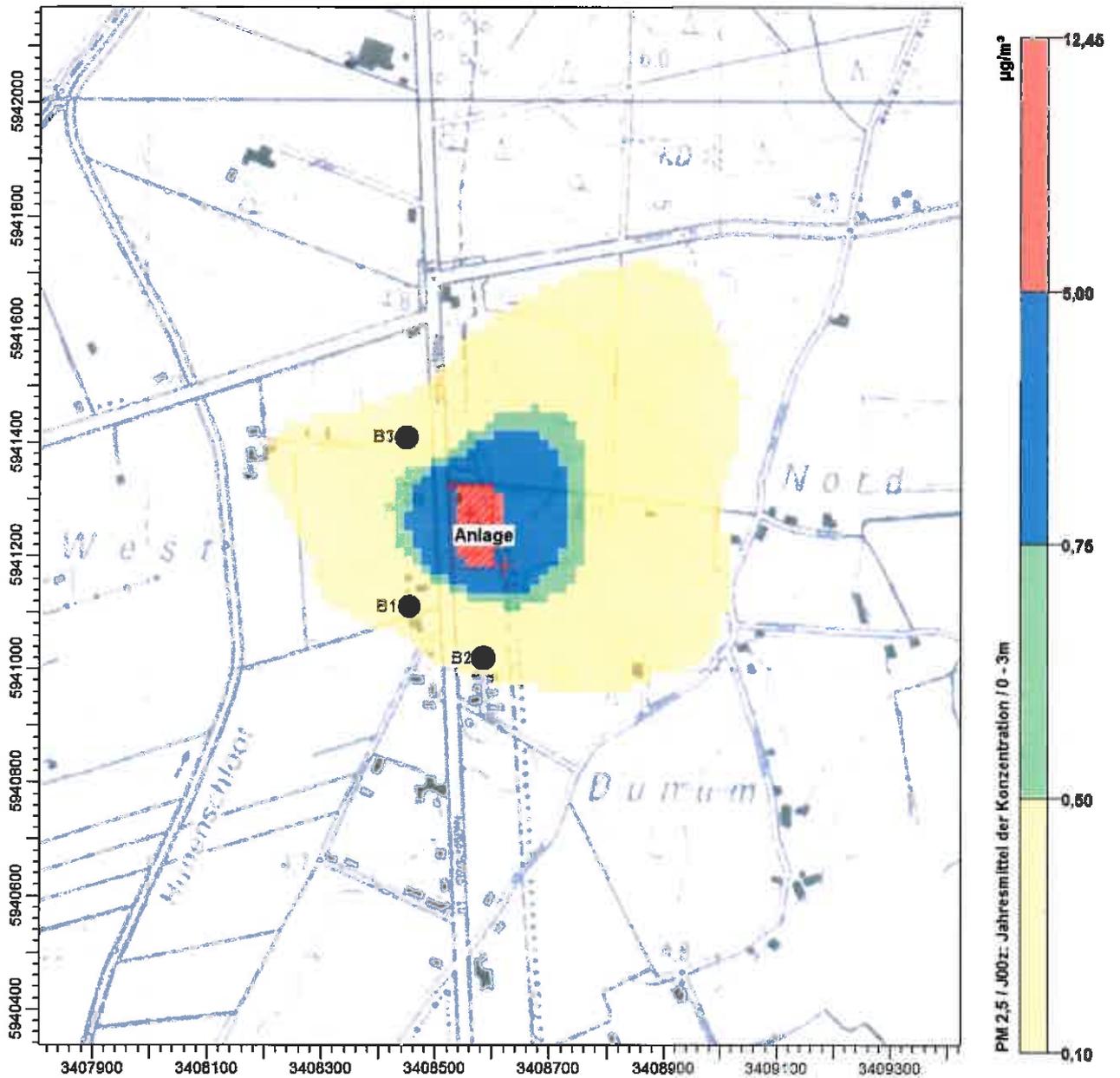
=====

2013-03-05 14:04:49 AUSTAL2000 beendet.

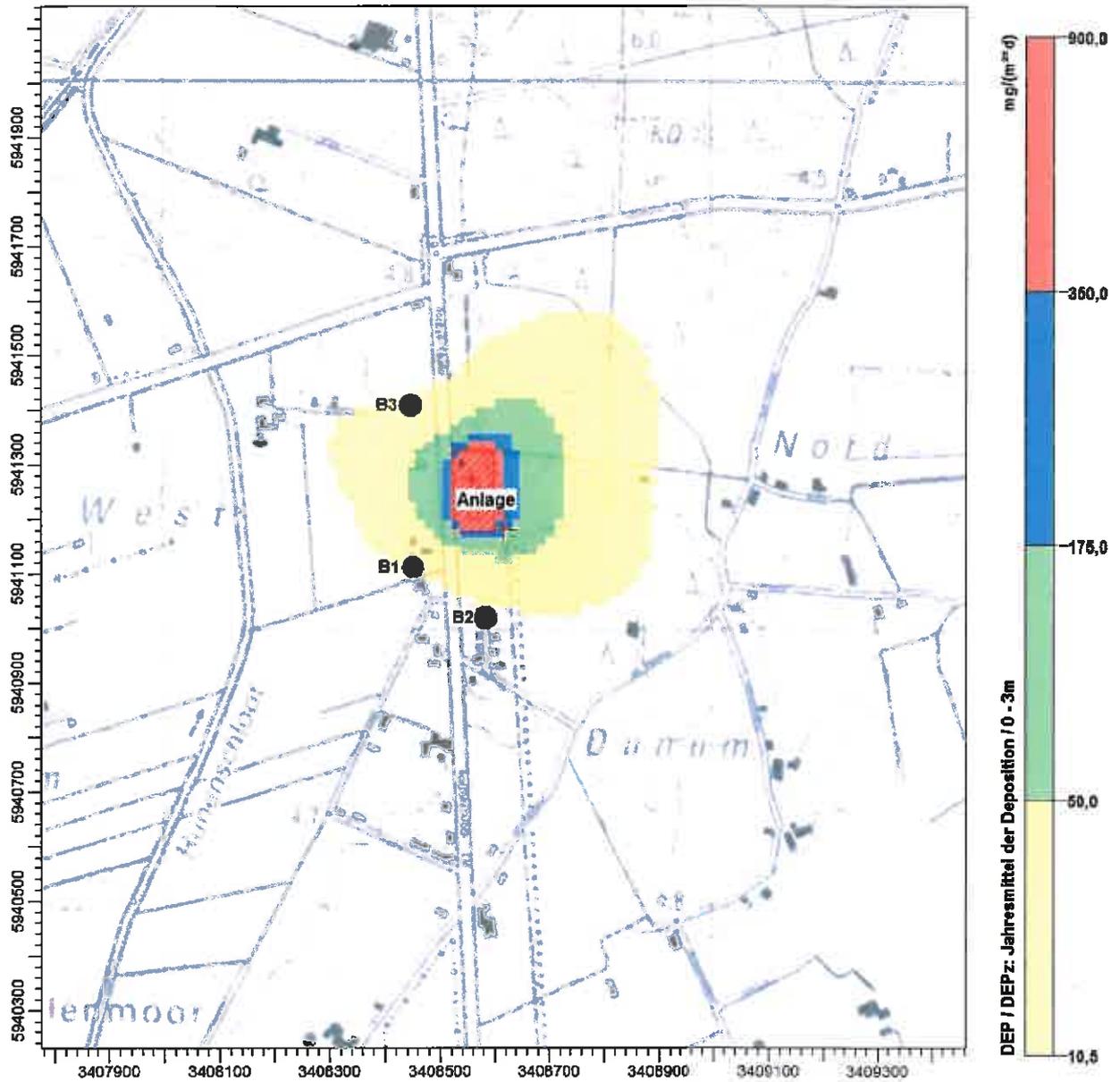




**Abbildung 5:** Kenngröße IJZ für Schwebstaub PM10 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
(B1 – B3: Beurteilungspunkte)



**Abbildung 6:** Kenngröße IJZ für Schwebstaub PM 2,5 in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
(B1 – B3: Beurteilungspunkte)



**Abbildung 7:** Kenngröße IJZ für Staubniederschlag in  $\text{mg}/\text{m}^2 \times \text{d}$   
(B1 – B3: Beurteilungspunkte)