



Bericht-Nr.: 12686/421603/25554/555044210-B01

21.03.2016

## Staubimmissionsprognose nach TA Luft

Auftraggeber	: Kieswerk Birkenbühl GmbH & Co. KG Talstraße 20 D-78224 Singen-Überlingen am Ried
Standort	: Kiesabbau Gewinn „Dellenhau“ Gemarkung Hilzingen D-78247 Hilzingen (Baden-Württemberg)
Art der Anlage	: Anlage zum Kiesabbau Anlage zum Brechen und Klassieren von Kies Nr. 2.2 gemäß Anhang 1 der 4. BImSchV
Genehmigungsbehörde	: Regierungspräsidium Freiburg
Projekt-Nr.	: 555044210
Durchgeführt von	: DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Außenstelle Karlsruhe Dipl.-Met. Corinna Humpert-Zerulla Im Mittelfeld 1 D-76135 Karlsruhe Telefon: 0721 / 98664-54 E-Mail: Corinna.Humpert-Zerulla@dekra.com
Auftragsdatum	: 27.07.2015
Berichtsumfang	: 33 Seiten Bericht + 14 Seiten Anhang
Aufgabenstellung	: Staubemissionsabschätzung und Immissionsprognose nach TA Luft für das geplante Kieswerk im Rahmen des Raumordnungsverfahrens „Dellenhau“

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Aufgabenstellung	3
2 Beauftragung	3
3 Beurteilungsgrundlagen	4
4 Beschreibung der Örtlichkeiten	5
5 Beschreibung der Anlage	7
5.1 Betriebsablauf	8
5.2 Abbaumengen	8
5.3 Eingesetzte Fahrzeuge und Verkehrsaufkommen	9
5.4 Betriebszeiten	10
5.5 Emissionsminderung	10
6 Ermittlung der Staubemissionen	11
6.1 Materialumschlag	11
6.2 Emissionsfaktoren für Umschlagvorgänge	12
6.3 Staubaufwirbelung durch Fahrvorgänge	14
6.4 Emissionen durch Winderosion	15
6.5 Emissionsmassenströme	16
7 Berechnungsansatz (Zusatzbelastung)	21
7.1 Quellgeometrien und Emissionsszenario	21
7.2 Meteorologische Daten	22
7.3 Rechengebiet und räumliche Auflösung	23
7.4 Bodenrauigkeit	24
7.5 Berücksichtigung der Bebauung	24
7.6 Berücksichtigung des Geländes	24
7.7 Statistische Sicherheit	25
8 Berechnungsergebnis (Immissionszusatzbelastung)	26
8.1 Beurteilungskriterien - Luftschadstoffe	26
8.2 Immissionszusatzbelastung	27
8.3 Vorbelastung	28
8.4 Gesamtbelastung	30
8.5 Qualität der Prognose	31
9 Zusammenfassung	31
10 Schlusswort	33

## Anhang

## 1 Aufgabenstellung

Die Firma Kieswerk Birkenbühl GmbH & Co. KG betreibt einen Kiesabbau am Standort Birkenbühl in Überlingen am Ried. Das für den Abbau genehmigte Kiesvorkommen geht in den nächsten Jahren zur Neige. Die im Teilregionalplan "Oberflächen-nahe Rohstoffe für die Region Hochrhein-Bodensee" für den Standort Überlingen am Ried ausgewiesenen Vorranggebiete und Sicherungsgebiete stehen für eine Fortführung des Betriebes privatrechtlich nicht zur Verfügung. Die Kieswerk Birkenbühl GmbH & Co. KG beabsichtigt daher, auf das ebenfalls im Teilregionalplan ausgewiesene Rohstoffsicherungsgebiet „Dellenhau“ auf der Gemarkung Hilzingen auszuweichen.

Parallel zum Abbau werden bereits abgebaute Flächen verfüllt und rekultiviert, um das Ursprungsrelief wiederherzustellen und aufzuforsten.

Im Rahmen des Raumordnungsverfahrens ist eine Prognose der Staubimmissionen nach TA Luft erforderlich.

## 2 Beauftragung

Mit Datum vom 27.07.2015 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Kieswerk Birkenbühl GmbH & Co. KG, 78224 Singen-Überlingen am Ried, mit der Durchführung der vorliegenden Immissionsprognose beauftragt.

### 3 Beurteilungsgrundlagen

- [1] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 17. Mai 2013
- [2] Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA – Luft) vom 24. Juli 2002
- [3] Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleinere und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV) vom 26. Januar 2010
- [4] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV vom 2. Mai 2013
- [5] VDI 3945 Blatt 3 Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Partikelmodell, September 2000
- [6] VDI 3783, Bl. 13, Umweltmeteorologie, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Umweltschutz, Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, Januar 2010
- [7] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 1 "Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Grundlagen", Januar 2005
- [8] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 2 "Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Deponien", Dezember 2000
- [9] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 "Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern", Januar 2010
- [10] Bund-Länder-Kooperation VKoopUIS: Fachhilfe für BUBE online – Betriebliche Umweltdatenberichtserstattung – Emissionsspektren und Emissionsfaktoren für die Berechnung von Emissionen 11. BImSchV, Stand 20.12.2012
- [11] Ermittlung von Staubemissionen und –immissionen in der Umgebung einer Anlage zur Lagerung, zum Umschlag und zur Aufbereitung von staubenden Gütern; F.J. Braun, C.-J. Richter N. van der Pütten; Gefahrstoffe Reinhaltung der Luft, Juli/August 2007
- [12] Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschutttaufbereitungsanlagen, V. Kummer, N. Van der Pütten, H. Schnebele, R. Wagner, H.-J. Winkels, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, Nr. 11/12, 2010
- [13] AP42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 13: Miscellaneous Sources, 13.2.1 Paved Roads, EPA Environmental Protection Agency; 2011
- [14] Staubemissionen durch LKW-Verkehr auf befestigten Betriebsstraße, LANUV-Fachbericht 45, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2013
- [15] GlobDEM50 Digitale Höhendaten, metSoft GbR, 2006
- [16] Windjahreszeitreihe AKTerm Meteomedia-Station Hohentwiel, repräsentatives Jahr 2009, argusoft GmbH & Co. KG, 2011
- [17] Voruntersuchung 2006, Spotmessungen 2007, Landesanstalt für Umweltschutz und Naturschutz Baden-Württemberg LUBW, Karlsruhe, August 2006
- [18] Kenngrößen der Luftqualität, Jahresdaten 2011, 2012, 2013, 2014, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Mai 2015

Es wurden folgende Unterlagen vom Auftraggeber und vom Fachplaner Entwicklungs- u. Freiraumplanung, Eberhard + Partner GbR, 78467 Konstanz, zur Verfügung gestellt:

- [19] Aufstellpläne, Planunterlagen
- [20] Technische Daten Maschinen und Geräte
- [21] Auszüge aus Unterlagen Scopingtermin für das Raumordnungsverfahren

#### 4 Beschreibung der Örtlichkeiten

Das Kiesabbaugebiete befindet sich im Waldgebiet „Dellenhau“ südöstlich von Hilzingen am Hohentwiel im Landkreis Konstanz im Bundesland Baden-Württemberg. Das Waldgebiet „Dellenhau“ liegt zwischen der Stadt Singen und Gottmadingen, westlich der Bundesstraße B 34 (Abbildung 4.1, Abbildung 4.2).

Westlich des Geländes befindet sich in ca. 900 m Entfernung der „Katzentalerhof“. Nordwestlich ca. 900 m entfernt, liegt der Schorenhof. Am Nordrand des geplanten Abbaubereiches jenseits der B 34 beginnt das Gelände des Waldfriedhofes der Stadt Singen am Hohentwiel. Daran anschließend bis zur nördlich verlaufenden B 314 ein Gewerbegebiet. Jenseits der B314 schließt sich die Wohnbebauung der Stadt Singen in ca. 600 m Entfernung zur nördlichen Begrenzung des Abbaubereiches an. Weiter nördlich, ca. 1.100 m entfernt, befindet sich das Bodensee-Hegau-Klinikum. Südwestlich in ca. 1.000 m beginnt die Bebauung von Gottmadingen.



Abbildung 4.1: Luftbild (Google Earth Pro)



Die geplante Abbaufläche weist eine schwach geneigte Muldenlage auf, die nach Nordwesten leicht ansteigt. Die Abbaufläche befindet sich innerhalb des Waldgebietes „Dellenhau“. Die Waldflächen reichen im Nordosten bis an den Stadtrand von Singen und im Westen bis an den Ortsrand von Gottmadingen [21]. Das Anlagengelände liegt auf ca. 450 m Höhe über NN mit den Rechts-/Hochwerten: RW: 34 85 860, HW: 52 89 800 (ca. Angaben aus Topographischer Karte).

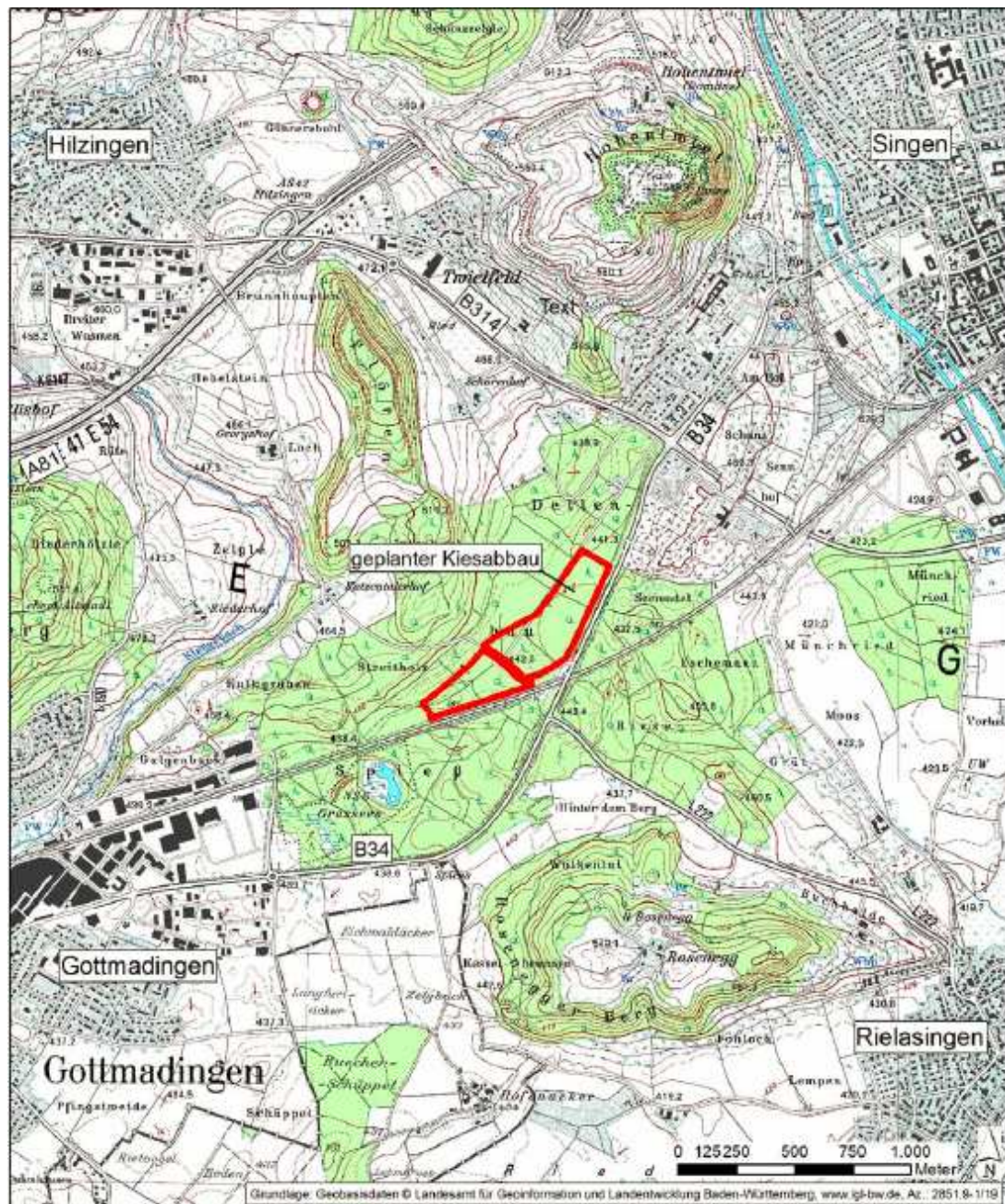


Abbildung 4.2: Übersichtskarte zur Lage des Kiesabbaugebietes „Dellenhau“ [21]



## 5 Beschreibung der Anlage

Die Firma Kieswerk Birkenbühl GmbH & Co. KG plant in 78247 Hilzingen, Gemarkung Hilzingen, Waldgebiet „Dellenhau“ den Trockenabbau eines oberflächennah anstehenden Kiesvorkommens. Das erwartete Kiesvolumen umfasst ca. 1 Mio. m<sup>3</sup> auf einer Abbaufäche von ca. 14,7 ha. Abgebaut werden Kiesablagerungen in einer mittleren Abbaumächtigkeit von 8 m. Das Gelände liegt im Mittel auf einer Höhe von ca. 440 m ü. NN.

Der Trockenabbau soll voraussichtlich in acht Abbauabschnitten (Dauer ca. 2 Jahre je Abbauabschnitt) erfolgen und über einen Zeitraum von 10 bis 15 Jahre dauern. Die Jahresproduktion soll durchschnittlich 168.000 Tonnen pro Jahr betragen. In der nachfolgenden Abbildung 5.1 sind die Reihenfolge des geplanten Abbaus und die jeweiligen Größen der Abbaufächen eingetragen. Zunächst wird die Abbaufäche 1 für den Abbau vorbereitet; hier werden die Anlagen zur Kiesaufbereitung, wie Sieb- und Waschanlagen, Brecheranlage zur Herstellung von Schotter und Splitt aufgestellt („W“ in Abbildung 5.1).

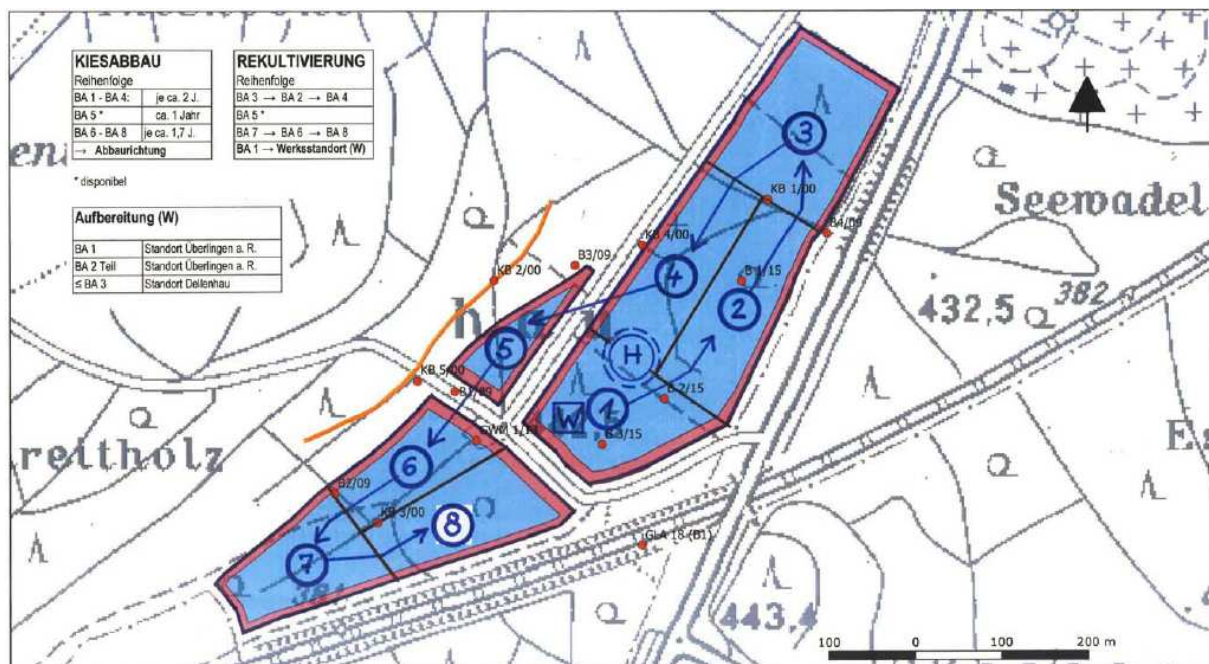


Abbildung 5.1: Abbauplan Kiesabbaugebiet „Dellenhau“ [21]

Parallel zum Abbau werden bereits abgebaute Flächen wiederverfüllt und rekultiviert. Die Wiederverfüllung wird erst nach Abbau der Flächen 1 bis 3 erfolgen. Innerhalb des Geländes wird der gewonnene Kies mit einem Dumper (Muldenkipper) zu den Aufbereitungsanlagen transportiert. Der gewaschene Kies und die Kiesprodukte (Schotter) werden mit LKW über eine Anbindung zur B34 abtransportiert.

## 5.1 Betriebsablauf

Der Kiesabbau in den Abbauabschnitten soll in folgenden Schritten verlaufen:

- Waldrodung
- Abschieben des Oberbodens (Kettenraupe) mit Zwischenlagerung am Rand der jeweiligen Abbaufäche: Dauer ca. 1 bis 2 Wochen für ein Teilabbaugebiet von 2 ha Fläche im Januar und Februar eines Jahres.
- Abtrag des Abraums zwischen Humus und Kiesschicht mit Bagger.  
Abfahrt des Materials mit einem Dumper zur Verfüllung.  
Für einen Abbauabschnitt von 2 ha Fläche und einer Abraummächtigkeit von ca. 2 m ist mit einer Dauer von 6 -8 Wochen (Januar und Februar) zu rechnen.
- Kiesabbau mit Radlader, das Material wird auf Dumper zum Transport zu den Aufbereitungsanlagen geladen.
- Aufbereitung mit der Sieb- und Waschanlage, die mit dem Radlader beschickt werden. Ca. 25 % des Kiesel (Wacken) werden mit einem Brecher zu Schotter gebrochen.
- Wiederverfüllung – Anlieferung von Verfüllmaterial mittels LKW, Einebnen mit einer Kettenraupe; Zeitraum Januar - Dezember
- Wiedereinbau des Oberbodens (Radlader oder Kettenraupe).
- Wiederherstellung des ursprünglichen Geländes und Wiederbewaldung.

Die Abbautiefe richtet sich nach dem abbauwürdigen Kiesvorkommen oberhalb des Grundwasserspiegels (reiner Trockenabbau).

An der Nordseite des Abbaugeländes wird mit dem Oberboden ein Wall von bis zu 3 m Höhe errichtet. Das Abbaugebiet wird bis 10 m an die Gemarkungsgrenzen heranreichen.

## 5.2 Abbaumengen

Die Aufbereitung des gewonnenen Kiesel wird zunächst mit einer Vorsiebanlage in die Korngrößen < 32 mm und > 32 mm getrennt. Der Anteil an grobem Kies beträgt ca. 25 %. Der grobe Kies wird mit einem Brecher in Schotter und Splitt trocken gebrochen. Der Brecher ist dafür im Mittel 2 Tage pro Woche an je 9 Stunden pro Tag in Betrieb. Die Korngrößen < 32 mm werden einer Wasch- und Siebanlage aufgegeben. Die Anlagen werden gleichzeitig betrieben.



In Tabelle 5.1 sind die jährlichen Kiesabbauumengen aufgeführt. Die angegebenen Mengen sind als Durchschnittswerte der letzten fünf Jahre zu betrachten.

**Tabelle 5.1: Geplante Abbaumengen pro Abbaujahr**

Tätigkeit	Dauer	Tage im Jahr	Menge *
Abtragen des Oberbodens	Je 2 ha Abbaufäche	5 – 10 d/2a, 9 h/d	8.000 t/a
Abraumabtrag	Je 2 ha Abbaufäche	20 – 30 d/2a, 9 h/d	62.000 t/a
Sand- und Kiesgewinnung	10 – 15 Jahre, 9 h/d	210	168.000 t/a
Betrieb der Siebanlagen	10 – 15 Jahre, 9 h/d	210	168.000 t/a
Betrieb der Brecheranlagen	2 d/Wo., 9 h/d	95	41.000 t/a
Aushubannahme zur Verfüllung	10 – 15 Jahre, 10 h/d	238	145.000 t/a
Verkauf Kies	10 – 15 Jahre, 10 h/d	238	168.000 t/a

\* Abbau: mittlere Schüttdichte 2,0 t/m<sup>3</sup> ; Aushubmaterial: mittlere Schüttdichte 1,8 t/m<sup>3</sup>

### 5.3 Eingesetzte Fahrzeuge und Verkehrsaufkommen

Für den Abtrag des Oberbodens und des darunter anstehenden Abraums ist der Einsatz einer Kettenraupe und eines Baggers geplant. Mit der Kettenraupe wird der Oberboden zur Seite geschoben und der Abraum zwischen Oberboden und Kies-schicht mit dem Bagger auf einen Dumper geladen und zur Verfüllung bereits abgebaute Flächen verwendet. Der anstehende Kies wird mit einem Radlader abgebaut und zur Aufbereitung mit dem Dumper zum Kieswerk transportiert. Für das Beladen der LKW und der Dumper mit dem Radlader wird eine Fahrstrecke von 20 m berücksichtigt. Das Einebnen des Verfüllmaterials wird mit 10 Kettenraupenspielen und einer Strecke von 20 m je Spiel angenommen.

**Tabelle 5.2: Mittlere Zuladungen und Fahrstrecken**

Fahrzeug	Leergewicht	Durchschnittliche Zuladung / Schaufelinhalt	An- / Abfahrt Fahrzeuge/Tag (Jahresmittel)	Mittlere Fahrstrecke
LKW Verkauf	11 – 16 t im Mittel: 15 t	14 t	50	750 m
LKW Verfüllung	11 – 16 t im Mittel: 15 t	14 t	40	2.010 m
Dumper	28,3 t	35 t	19	800 m
Radlader CAT 972	25 t	8 t	-	20 m/Spiel
Bagger CAT 336	-	5 t	-	-
Kettenraupe	25 t	-	-	10 x 20 m/Spiel

In den Monaten Januar und Februar werden im realen Betrieb aufgrund der geringeren Nachfrage weniger Fahrzeuge Kies abholen. Für die Staubprognose wird konservativ von einer gleichbleibenden An- und Abfahrt von jeweils 50 Lkw ausgegangen. Die Fahrstrecken der LKW beinhalten die Zuwegung von der B34 zum Abbaugelände.

Es wird der ungünstigste Ansatz betrachtet: die Lkw kommen leer an und fahren beladen weg und umgekehrt.

#### **Betriebsflächen und Verkehrswege**

Die Zufahrt erfolgt über eine geschotterte Zuwegung zur B34. Die Fahrwege auf der Abbaufäche sind geschottert.

### **5.4 Betriebszeiten**

#### Anlieferung und Abholung:

7. Januar bis 23. Dezember, Montag – Freitag, 10 Stunden im Zeitraum 7:00 Uhr bis 17:00 Uhr, 238 Tage im Jahr

#### Abbau:

1. März bis 23. Dezember, Montag – Freitag, 10 Stunden im Zeitraum 7:00 Uhr bis 17:00 Uhr mit 1 Stunde Pause, 210 Tage im Jahr

Brecherbetrieb während Abbau: 2 Tage / Woche, 9 Stunden pro Tag

Die ausführliche Beschreibung des Betriebsablaufs ist den Antragsunterlagen zu entnehmen.

### **5.5 Emissionsminderung**

Nach dem Stand der Technik werden auf dem Betriebsgelände Maßnahmen zur Emissionsminderung durchgeführt.

- Die Abwurfhöhen von LKW, Dumper Radlader, Bagger und Behandlungsanlagen werden gering gehalten.
- Die Fahrgeschwindigkeit auf unbefestigten Fahrwegen wird auf 20 km/h begrenzt.
- Die unbefestigten Fahrwege innerhalb des Betriebsgeländes werden bei Trockenheit befeuchtet.
- Die asphaltierten Fahrwege werden regelmäßig gereinigt.
- Die Ladung der eigenen Lkw wird für die Anlieferung und den Abtransport abgedeckt.

Mit diesen Maßnahmen werden die diffusen Emissionen aus dem Umschlag der Materialien auf dem Gelände gemindert [12].

Die ausführliche Beschreibung des Betriebsablaufs mit den Betriebseinheiten ist den Unterlagen zum Genehmigungsantrag zu entnehmen.

## 6 Ermittlung der Staubemissionen

Für die Abschätzung der diffusen Staubemissionen sind neben den Behandlungsanlagen, die Umschlagvorgänge der staubenden Materialien und die Fahrvorgänge auf dem Gelände zu betrachten.

Liegen die maximalen Emissionsmassenströme der diffusen Quellen unter 10 von Hundert des Bagatellmassenstroms von 1 kg/h, ist die Bestimmung der Immissionskenngrößen im Genehmigungsverfahren für diese Schadstoffe nach 4.6.1.1 TA Luft in der Regel nicht erforderlich.

Diese Vorgänge und Arbeitsschritte werden als diffuse Staubquellen betrachtet:

- Umschlagvorgänge (Aufnahme, Abkippen, usw.) von LKW, Dumper, Radlader, Bagger
- Betrieb der Sieb- und Waschanlage und Brecheranlage
- Fahrbewegungen durch LKW, Dumper und Radlader
- Staubabwehrung vom Fahrweg und von Halden durch Winderosion.

Die Abschätzung der Staubemissionen der diffusen Quellen erfolgt auf der Basis der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 "Emissionen von diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern" [9] sowie Emissionsfaktoren [10] - [14] aus der Fachliteratur.

### 6.1 Materialumschlag

Bei der Aufnahme und beim Abkippen von Material entstehen an den Übergabestellen diffuse Staubemissionen:

- Abkippen vom LKW / Dumper auf die Lagerfläche,
- Aufnahme von der Lagerfläche mit dem Radlader, Bagger
- Betrieb der Sieb- und Waschanlage, Brecherbetrieb (Beschicken der Anlage, Sieben / Brechen, Abgabe auf Halde)
- Radladerumschlag zur Produkthalde (Aufnahme und Abgabe) und
- Radladerumschlag auf LKW (Aufnahme und Abgabe)

Bei den zu betrachtenden umgeschlagenen Materialien handelt es sich zum einen um erdfeuchtes Gestein und erdfeucht angeliefertes Aushubmaterial. Frisch gewonnenes Gestein wird im Mittel mit „nicht wahrnehmbar staubend“ gemäß VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 [9] (Anhang A) angenommen.

Bei der Einschätzung der Staubneigung des zwischengelagerten Kiesel und des Aushubmaterial beim Umschlag wird konservativ angenommen, dass das Material noch erdfeucht ist (Staubneigung „nicht wahrnehmbar“) und zum Teil auch staubende Fraktionen (Staubneigung „schwach staubend“) enthalten kann.



Der Staubneigungsfaktor  $a$  wird aus dem Mittelwert der Staubneigung  $\sqrt{10^{-2}}$ , nicht wahrnehmbar staubend und  $\sqrt{10^{-3}}$ , schwach staubend, gebildet:

$$a = (\sqrt{100} + \sqrt{1.000}) / 2 = 20,8$$

Die mittlere Schüttdichte des abgebauten Kies wird mit  $\rho_s = 2,0 \text{ t/m}^3$  angenommen; das Aushubmaterial zur Verfüllung mit  $\rho_s = 1,8 \text{ t/m}^3$ .

## 6.2 Emissionsfaktoren für Umschlagvorgänge

Für die Berechnung der Emissionsfaktoren für die Umschlagvorgänge sind folgende mathematischen Beziehungen gem. Pkt. 7.2.2.1 bis 7.2.2.5 der VDI 3790 [9] zu berücksichtigen.

Individueller Emissionsfaktor für die Aufnahme von Schüttgütern (z. B.: Baggeraufnahme von Halde):

$$q_{Auf} = q_{norm} * \rho_s * k_U \left[ \frac{g}{t_{Gut}} \right] (8)$$

Individueller Emissionsfaktor für den Abwurf von Schüttgütern:

$$q_{Ab} = q_{norm,korr} * \rho_s * k_U \left[ \frac{g}{t_{Gut}} \right] (10)$$

mit

$$q_{norm,korr.} = q_{norm} * k_H * 0,5 * k_{Gerät} \left[ \frac{g}{t_{Gut}} * \frac{m^3}{t} \right] (11)$$

Bei diskontinuierlichen Abwurfverfahren gilt:

$$q_{norm} \approx a * 2,7 * M^{-0,5} \left[ \frac{g}{t_{Gut}} * \frac{m^3}{t} \right] (7b)$$

Bei kontinuierlichen Abwurfverfahren gilt:

$$q_{norm} \approx a * 83,3 * M^{-0,5} \left[ \frac{g}{t_{Gut}} * \frac{m^3}{t} \right] (7a)$$

Die Emissionsmassenströme für die Umschlagvorgänge auf dem Gelände berechnen sich auf Basis der umgeschlagenen Mengen (Tabelle 5.1) sowie den Emissionsfaktoren.

In nachfolgender Tabelle 6.1 sind die Parameter aufgeführt, die bei der Berechnung der Emissionsfaktoren berücksichtigt wurden.

**Tabelle 6.1: Parameter zur Berechnung der Emissionsfaktoren [9]**

Parameter	
$q_{\text{norm}}$	normierter Emissionsfaktor, berechnet oder aus Bild 7 [9] abgeleitet
$a$	Gewichtungsfaktor gem. Tabelle 3 [8] 20,8: Mittelwert aus $\sqrt{10^{-2}}$ , nicht wahrnehmbar staubend und $\sqrt{10^{-3}}$ , schwach staubend
$M$	Abwurf- / Aufnahmemenge 15 t/LKW, 8 t/Hub Radlader, 5 t/Hub Bagger
$q_{\text{norm, kor.}}$	auf die tatsächliche Abwurfhöhe und die Umschlagart korrigierter Emissionsfaktor $q_{\text{norm}}$ , berechnet oder aus [9]
$\rho_s$	mittlere Schüttdichte: $\rho_s = 1,8 \text{ t/m}^3$
$k_H$	Korrekturfaktor für die Abwurfhöhe LKW (1,5 m) $K_H = 0,7$ ; Radlader, Bagger (1 m) $K_H = 0,42$
$k_{\text{Gerät}}$	Korrekturfaktor für das eingesetzte Gerät, [9] Tabelle 4 LKW, Radlader: $k_{\text{Gerät}} = 1,5$
$k_U$	Umfeldfaktor, [9] Tabelle 6 LKW, Radlader: $k_U = 0,9$ (Abwurf auf Halde)

#### Betrieb der mobilen und stationären Brecheranlage

Für das Brechen von festen nassen bzw. festen trockenen Stoffen können nach [10] Faktoren von 3 - 25 g/t angesetzt werden. Dieser Faktor berücksichtigt einen 5 bis 7-maligen Materialumschlag (Aufgabe mit dem Radlader bzw. Bagger, Förderband, Brechen, Sieben, Abgabe von Band auf Halde usw.).

Für den Betrieb der Brecher wird ein Emissionsfaktor von 10 g/t angesetzt; für die Wasch- und Siebanlage 5 g/t. Darin sind auch die diffusen Emissionen, die an den jeweiligen Abwurfstellen entstehen, enthalten.

Daraus ergibt sich ein mittlerer Emissionsmassenstrom von

Brecheranlage  $Q = 0,438 \text{ kg/h}$  (41.000 t/a)

Sieb- und Waschanlage  $Q = 0,444 \text{ kg/h}$  (168.000 t/a)

In Tabelle 6.2 und Tabelle 6.3 sind die Parameter, die Emissionsfaktoren sowie die Staubemissionen, die sich aus den Berechnungen für die Umschlagvorgänge ergeben, dargestellt.

### 6.3 Staubaufwirbelung durch Fahrvorgänge

Zu den Fahrvorgängen zählen die Fahrten auf dem Betriebsgelände, die durch den an- und abfahrenden LKW-Verkehr und den Radladerbetrieb bedingt sind.

Auf unbefestigten Wegen sind die Staubemissionen deutlich höher, da durch Abrieb (Fahrverkehr) ständig feinkörniges Material "produziert" wird und eine Reinigung nicht möglich ist. Bei Befeuchtung dieser Fahrwege kann hier deutlich entgegengewirkt werden, da das Material die aufgebrachte Feuchtigkeit im Vergleich zu betonierten Flächen besser speichern kann.

Befestigte oder geschotterte Oberflächen emittieren beim Befahren weniger Staub als unbefestigte Wege, da bei diesen Oberflächen nur Staub aufgewirbelt werden kann, der vorher durch Verschmutzung oder Verwehung auf die Fahrbahn gebracht wurde. Geschotterte Oberflächen haben hierbei wiederum höhere Emissionen beim Befahren als asphaltierte bzw. betonierte Oberflächen.

#### Unbefestigte Fahrwege

Entsprechend einer empirischen Gleichung (Gl. 15 nach [9]) für unbefestigte Fahrwege lassen sich unter Berücksichtigung des jeweiligen Fahrzeuggewichts, des Feinkornanteils und der Anzahl der Regentage/Jahr Emissionsfaktoren für PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>30</sub> für die Fahrzeuge berechnen.

$$q_T = k_{K_{gv}} \cdot x \cdot \left(\frac{S}{12}\right)^a \cdot x \cdot \left(\frac{W}{27}\right)^{0,45} \cdot \left(\frac{365-p}{365}\right) \quad (Gl.15 [9])$$

mit

$q_T$  = in g/m; Fahrzeug als Emissionsfaktor

$k_{K_{gv}}$  = PM<sub>2,5</sub>: 0,042

PM<sub>10</sub>: 0,42 Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung (Tabelle 7 [8])

PM<sub>30</sub>: 1,38

$a$  = PM<sub>2,5</sub>: 0,9

PM<sub>10</sub>: 0,9 korngößenabhängiger Exponent (Tabelle 7 [9])

PM<sub>30</sub>: 0,7

$S$  = 4,8 % Feinkornanteil in % (Tabelle 8 [9])

$W$  = in t;  $(W_L + W_B)/2$  mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t –  $(W_L + W_B)/2$

$W_L$  = in t; Leergewicht Fahrzeug

$W_B$  = in t; Gewicht voll beladenes Fahrzeug

$P$  = 120 Tage Anzahl der Regentage > 0,3 mm Niederschlag

Mit diesem Ansatz werden die Staubemissionen durch die Fahrbewegungen auf den unbefestigten Flächen zum und auf dem Betriebsgelände berücksichtigt.

Da die Niederschlagshäufigkeit regional stark variieren kann, wird für das Beurteilungsgebiet konservativ eine Häufigkeit von 120 Tagen pro Jahr mit Niederschlag angesetzt.



Der Emissionsabschätzung werden die in Tabelle 5.2 aufgeführten Fahrbewegungen zugrunde gelegt. Aus dem obigen Ansatz errechnen sich die in Tabelle 6.4 und Tabelle 6.5 angegebenen Staub-Jahresemissionen.

#### **6.4 Emissionen durch Winderosion**

Der Wind kann hauptsächlich an Flächen angreifen, die nicht bewachsen, nicht befestigt und ungeschützt dem Wind ausgesetzt sind. Abhängig von Windgeschwindigkeit und Windrichtung sowie den Eigenschaften des abgelagerten Materials (Feuchte, Zusammensetzung) wird erodierbares Material abgetragen. Unterhalb von Windgeschwindigkeiten von 4 bis 5 m/s (gemessen in 10 m Höhe über Grund) sind die Staubabwehungen vernachlässigbar gering [8].

Nennenswerte Emissionen von Haldenoberflächen treten erst bei deutlich höheren Windgeschwindigkeiten auf. Bei Jahresmitteln der Windgeschwindigkeit von weniger als 2 bis 3 m/s, gemessen in 10 m Höhe, kann der Anteil der Winderosion an der Gesamtemission von Staub in der Regel vernachlässigt werden.

Am Anlagenstandort liegt die vom Windfeldmodell Taldia berechnete Windgeschwindigkeit im Jahresmittel unter 2 m/s. Das Abbaugelände befindet sich mitten in einem Waldgebiet und damit windgeschützt. Bei den gelagerten Materialien handelt es sich zum einen um erdfeuchtes Material und bei den Verkaufsprodukten um gewaschene Materialien, sodass auch bei höheren Windgeschwindigkeiten von der Oberfläche der gelagerten Materialien und den geschotterten Fahrwegen keine relevanten Abwehungen zu erwarten sind.

Es ist davon auszugehen, dass die Staubemissionen durch Winderosion vom Gelände vernachlässigbar sind.

## 6.5 Emissionsmassenströme

Für die Emissionsabschätzung wird das Betriebsjahr betrachtet, indem im Januar und Februar das Abbaugelände vorbereitet wird und in den Monaten März bis Dezember die Gewinnung des Kieses stattfindet sowie abgebaute Flächen parallel wiederverfüllt werden.

In Tabelle 6.2 bis Tabelle 6.5 sind die aus den Emissionsfaktoren, Umschlagmengen, Anzahl der Fahrzeuge und Fahrstrecken abgeleiteten Emissionsmassenströme, bezogen auf die Stunde und die jährliche Betriebszeit dargestellt.

Beim Umschlag der Produkte ist davon auszugehen, dass ca. 75 % der Staubpartikelmasse als Grobstaub unbekannter Korngröße vorliegen [12]. Der Schwebstaubanteil ( $PM_{10} \leq 10 \mu m$ ) wird mit 25 % berücksichtigt.

Die ermittelten diffusen Emissionsmassenströme bei Betrachtung des Fahrverkehrs und der Umschläge auf dem Anlagengelände überschreiten in der Summe den Bagatellmassenstrom nach 4.6.1.1 der TA Luft [2] für diffuse Staubemissionen von 0,1 kg/h (Anhang 1).

Bei einer Überschreitung der Bagatellgrenzen ist in der Regel die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen im Genehmigungsverfahren für Schadstoffe, für die Immissionswerte in den Nummern 4.2 bis 4.5 festgelegt sind, erforderlich. Sie kann entfallen, wenn die Vorbelastung (nach Ziffer 4.6.2.1 TA Luft) gering ist oder die Zusatzbelastung (nach Ziffer 4.2.2, 4.4.1, 4.4.3 und 4.5.2 TA Luft) irrelevant ist.

Tabelle 6.2: Berechnung der Staubemissionsmassenströme – Umschlagvorgänge

Quelle	Schüttdichte	Abwurf	Staubneigung	Verstaubungs- koeffizient a	Abwurfhöhe	$k_H$	$K_{Gerät}$	$K_{Umfeld}$	$q_{norm}$	$q_{norm,korr}$	$q_{Ab/Aufr}$	Umschlag- menge	Emission <sup>1</sup>	
	t/m <sup>3</sup>	t/Abwurf			m					g/t·m <sup>3</sup> /t	g/t	t/a	kg/h	kg/a
<b>Abtrag Oberboden – alle 2 Jahre, 5 – 10 d/a, 9 h/d, im Januar/Februar</b>														
Kettenbagger aufnehmen	1,8	100 <sup>2</sup>	<sup>3)</sup>	20,8	-	-	-	0,9	5,6	-	9,1	8.000	1,156	73
Kettenbagger abwerfen	1,8	5,0	<sup>3)</sup>	20,8	0,7	0,3	1,0	0,9	25,1	3,4	5,5	8.000	0,696	44
<b>Abraumabtrag - alle 2 Jahre, 20 – 30 d/a, 9 h/d, im Januar/Februar</b>														
Kettenbagger aufnehmen	1,8	100 <sup>2</sup>	<sup>3)</sup>	20,8	-	-	-	0,9	5,6	-	9,1	62.000	2,090	564
Kettenbagger auf Dumper	1,8	5,0	<sup>3)</sup>	20,8	0,7	0,3	1,0	0,9	25,1	3,4	5,5	62.000	1,258	340
Dumper abkippen	1,8	32,5	<sup>3)</sup>	20,8	0,7	0,3	1,5	0,9	9,5	1,9	3,1	62.000	0,713	193
<b>Kiesabbau mit Radlader – 210 d/a, 9 h/d, ab März - Dezember</b>														
Radlader aufnehmen	2	100	<sup>3)</sup>	20,8	-	-	-	0,9	5,6	-	10,1	168.000	0,899	1.699
Radlader auf Dumper	2	8,0	<sup>3)</sup>	20,8	0,7	0,3	1,0	0,9	19,9	2,7	4,8	168.000	0,428	809
Dumper abkippen	2	32,5	<sup>3)</sup>	20,8	0,7	0,3	1,5	0,9	9,9	1,9	3,5	168.000	0,307	580
<b>Kies auf Sieb- / Waschanlage aufgeben, Sieben – 210 d/a, 9 h/d, ab März - Dezember</b>														
Radlader aufnehmen	2	100 <sup>2</sup>	<sup>3)</sup>	20,8	-	-	-	0,9	5,6	-	10,1	168.000	0,899	1.699
Auf Anlage aufgeben, sieben	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	168.000	0,444	840

1) pm-2 ≤ 10 µm : 25 % Emissionsmassenstrom u. pm-u &gt; 10 µm: 75 % Emissionsmassenstrom

2) Aufnahmemenge nach Bild 7 VDI 3790 Blatt 3

3) Mittelwert der Staubneigung





Tabelle 6.3: Berechnung der Staubemissionsmassenströme – Umschlagvorgänge

Quelle	Schüttdichte	Abwurf	Staubneigung	Versaubungs- koeffizient a	Abwurfhöhe	$k_H$	$K_{Gerät}$	$k_{Umfeld}$	$q_{norm}$	$q_{norm,korr}$	$q_{Ab/Aufr}$	Umschlag- menge	Emission <sup>1</sup>	
	t/m <sup>3</sup>	t/Abwurf			m					g/t·m <sup>3</sup> /t	g/t·m <sup>3</sup> /t	t/a	kg/h	kg/a
<b>Kies auf Brecheranlage aufgeben, Brechen – 2 d/Woche, 9 h/d</b>														
Radlader aufnehmen	2	100 <sup>2</sup>	<sup>3)</sup>	20,8	-	-	-	0,9	5,6	-	10,1	41.000	0,443	415
Auf Anlage aufgeben, brechen	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	41.000	0,444	410
<b>Abtransport – 238 d/a, 9 h/d, Januar - Dezember</b>														
Radlader aufnehmen	2	100 <sup>2</sup>	<sup>3)</sup>	20,8	-	-	-	0,9	5,6	-	10,1	168.000	0,899	1.699
Abwurf auf LKW	2	8,0	<sup>3)</sup>	20,8	0,7	0,3	1,0	0,9	19,9	2,7	4,8	168.000	0,428	809
<b>Verfüllung – 238 d/a, 9 h/d, Januar - Dezember</b>														
Abwurf von LKW	1,8	14,0	<sup>3)</sup>	20,8	0,7	0,3	1,5	0,9	14,5	2,9	4,7	145.000	0,289	688
<b>Summe Umschläge</b>													<b>11,8</b>	<b>11.800</b>

1)  $pm_{-2} \leq 10 \mu m$  : 25 % Emissionsmassenstrom u.  $pm_{-u} > 10 \mu m$ : 75 % Emissionsmassenstrom

2) Aufnahmemenge nach Bild 7 VDI 3790 Blatt 3

3) Mittelwert der Staubneigung



Tabelle 6.4: Berechnung der Staubemissionsmassenströme - Fahrbewegungen

Quelle	Anzahl Regentage	Schluff- auflage	Beladung	mittl. Gewicht	Emissi- onsfaktor	Umschlag- menge	Strecke	Fahrten		Jahres- strecke	Emission *		
		g/m²	t	t	g/km Fz	t/a	m	Fz/d	Fz/a	km/a	kg/h	kg/a	
Abraum zur Verfüllung - alle 2 Jahre, 20 – 30 d/a, 9 h/d, im Januar/Februar													
Dumper Transport Gelände													
PM 2.5	120	4,8	32,5	44,6	0,044	62.000	300	59	1.771	531	pm-1	0,087	23
PM 10	120	4,8	32,5	44,6	0,436	62.000	300	59	1.771	531	pm-2	0,783	211
PM 30	120	4,8	32,5	44,6	1,722	62.000	300	59	1.771	531	pm-u	2,562	692
Kettenraupe einebnen													
PM 2.5	120	4,8	8,0	25,0	0,034	62.000	20	90	2.700	54	pm-1	0,007	2
PM 10	120	4,8	8,0	25,0	0,336	62.000	20	90	2.700	54	pm-2	0,061	16
PM 30	120	4,8	8,0	25,0	1,328	62.000	20	90	2.700	54	pm-u	0,198	54
Kies zu Brecher-/Siebanlage – 210 d/a, 9 h/d, ab März - Dezember													
Dumper Transport Gelände													
PM 2.5	120	4,8	32,5	44,6	0,044	168.000	800	23	4.800	3.840	pm-1	0,090	170
PM 10	120	4,8	32,5	44,6	0,436	168.000	800	23	4.800	3.840	pm-2	0,808	1.527
PM 30	120	4,8	32,5	44,6	1,722	168.000	800	23	4.800	3.840	pm-u	2,645	4.999
Radlader Dumper beladen													
PM 2.5	120	4,8	8,0	29,0	0,036	168.000	20	108	22.680	454	pm-1	0,009	16
PM 10	120	4,8	8,0	29,0	0,360	168.000	20	108	22.680	454	pm-2	0,078	147
PM 30	120	4,8	8,0	29,0	1,420	168.000	20	108	22.680	454	pm-u	0,254	481
Radlader Siebanlage beschicken – 210 d/a, 9 h/d, ab März - Dezember													
PM 2.5	120	4,8	8,0	29,0	0,036	168.000	20	108	22.680	454	pm-1	0,009	16
PM 10	120	4,8	8,0	29,0	0,360	168.000	20	108	22.680	454	pm-2	0,078	147
PM 30	120	4,8	8,0	29,0	1,420	168.000	20	108	22.680	454	pm-u	0,254	481

\* pm-1 :≤ PM<sub>2.5</sub> , pm-2 :> PM<sub>2.5</sub> u. ≤ PM<sub>10</sub> , pm-u :> PM<sub>10</sub>

Tabelle 6.5: Berechnung der Staubemissionsmassenströme – Fahrbewegungen

Fortsetzung

Quelle	Anzahl Regentage	Schluff- auflage	Beladung	mittl. Gewicht	Emissi- onsfaktor	Umschlag- menge	Strecke	Fahrten		Jahres- strecke	Emission *		
		g/m²	t	t	g/km Fz	t/a	m	Fz/d	Fz/a	km/a	kg/h	kg/a	
Radlader Brecheranlage beschicken – 2 d/Woche, 9 h/d													
PM 2.5	120	4,8	8,0	29,0	0,036	41.000	20	54	5.616	112	pm-1	0,004	4
PM 10	120	4,8	8,0	29,0	0,360	41.000	20	54	5.616	112	pm-2	0,039	36
PM 30	120	4,8	8,0	29,0	1,420	41.000	20	54	5.616	112	pm-u	0,127	119
Abtransport – 238 d/a, 9 h/d, Januar - Dezember													
LKW													
PM 2.5	120	4,8	15,0	22,5	0,032	168.000	750	50	11.900	8.925	pm-1	0,120	286
PM 10	120	4,8	15,0	22,5	0,321	168.000	750	50	11.900	9.375	pm-2	1,083	2.577
PM 30	120	4,8	15,0	22,5	1,266	168.000	750	50	11.900	9.375	pm-u	3,546	8.439
Radlader LKW beladen													
PM 2.5	120	4,8	8,0	29,0	0,036	168.000	20	81	19.278	386	pm-1	0,006	14
PM 10	120	4,8	8,0	29,0	0,360	168.000	20	81	19.278	386	pm-2	0,058	125
PM 30	120	4,8	8,0	29,0	1,420	168.000	20	81	19.278	386	pm-u	0,191	409
Anlieferung Verfüllung – 238 d/a, 9 h/d, Januar - Dezember													
LKW													
PM 2.5	120	4,8	15,0	22,5	0,032	145.000	2.010	40	9.520	19.135	pm-1	0,258	614
PM 10	120	4,8	15,0	22,5	0,321	145.000	2.010	40	9.520	19.135	pm-2	2,322	5.526
PM 30	120	4,8	15,0	22,5	1,266	145.000	2.010	40	9.520	19.135	pm-u	7,602	18.092
Kettenraupe einebnen													
PM 2.5	120	4,8	-	25,0	0,034	145.000	20	90	21.420	428	pm-1	0,007	14
PM 10	120	4,8	-	25,0	0,336	145.000	20	90	21.420	428	pm-2	0,061	130
PM 30	120	4,8	-	25,0	1,328	145.000	20	90	21.420	428	pm-u	0,198	425
									Fahrvorgänge Summe:		23,3		45.800

\* pm-1 :≤ PM 2.5 , pm-2 :> PM 2.5 u. ≤ PM 10 , pm-u :> PM 10



## 7 Berechnungsansatz (Zusatzbelastung)

Zur Berechnung der Zusatzbelastung an Schwebstaub PM10 und Staubniederschlag durch die Tätigkeiten auf dem Betriebsgelände wurde eine Ausbreitungsrechnung auf Grundlage der Emissionsdaten (Kapitel 6) unter Einbeziehung einer Windjahreszeitreihe (AKTerm) durchgeführt. Damit soll zum einen die räumliche Verteilung der Zusatzbelastung als auch die Zusatzbelastung an den relevanten Immissionspunkten bestimmt werden.

**Tabelle 7.1: Immissionsorte (in Abstimmung mit Schallgutachten)**

IO	Immissionsorte	Rechtswert	Hochwert
I 01	Waldfriedhof SW-Ecke	3486348	5290200
I 02	Waldfriedhof Schaffhs.-Str.177	3486436	5290444
I 03	Whs Forsthaus (Hilzingen)	3486294	5290530
I 04	Singen Im Twielfeld 23	3486494	5290765
I 05	Singen Wohnhaus Im Twielfeld 25	3486346	5290843
I 06	Singen Krankenhaus	3486669	5291065
I 07	Twielfeld - Wohnhaus Twielfeld 19	3485754	5291488
I 08	Twielfeld Weingut	3485895	5291177
I 09	Schorenhof	3485624	5290842
I 10	Katzentaler Hof	3485047	5290016
I 11	Gottmadingen - Wohnhaus	3483994	5289589
I 12	Gottmadingen - GE	3484769	5288879
I 13	Whs an B34	3485497	5288895
I 14	Hofenacker - Wohnen	3485634	5287968
I 15	Rielasingen-Buchhalde - Wohnen	3487379	5288559

Die Berechnungen erfolgten mit dem Ausbreitungsprogramm AUSTAL View der Firma Argusoft (Version 8.6.0), welches auf der Grundlage des Anhangs 3 der TA Luft mit dem Ausbreitungsmodell AUSTAL 2000, Version 2.6.11-WI-x, des Umweltbundesamtes arbeitet [5].

### 7.1 Quellgeometrien und Emissionsszenario

Die Emissionsmassenströme und die Emissionszeit wurden entsprechend dem Anlagenbetrieb festgelegt. Die Emissionsmassenströme der diffusen Staubquellen sind in Tabelle 6.2 bis Tabelle 6.5 dargestellt. Die Liste der Quellparameter und -geometrien findet sich im Anhang.

Für die Prognose wurde der Abbau im Abbauabschnitt „4“ sowie das Anliefern von Abraummaterial zum Verfüllen und die Verfüllung im Bereich „3“ berücksichtigt (Abbildung 5.1).

Es wurden folgende **Emissionsszenarien** definiert:

Abtrag Oberboden:	63 h/a	7 d/a,	9 h/d, im Januar/Februar
Abtrag Abraum:	270 h/a	30 d/a,	9 h/d, im Januar/Februar
Kiesabbau:	1.890 h/a	210 d/a,	9 h/d, ab März – Dezember
Sieb- / Waschanlage:	1.890 h/a	210 d/a,	9 h/d, ab März – Dezember
Brechen:	936 h/a	2 d/Woche,	9 h/d, ab März – Dezember
Abtransport:	2.380 h/a	238 d/a,	9 h/d, Januar - Dezember
Anlieferung Verfüllung:	2.380 h/a	238 d/a,	9 h/d, Januar - Dezember

## 7.2 Meteorologische Daten

Für die Ausbreitung der Emissionen ist die Kenntnis der lokalen Windrichtungsverteilung in der Umgebung des Emittenten von Bedeutung. Sie bestimmt, welche Gebiete am häufigsten beaufschlagt werden und wie schnell die Emissionen abtransportiert und verdünnt werden. Dabei wird die Windgeschwindigkeit vom Gelände und der Landnutzung beeinflusst.

Die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt die mittlere Richtung des Höhenwindes in einer Region. Im Jahresmittel ergibt sich für Süddeutschland das Vorherrschen von westlichen bis südwestlichen Richtungen. Das Gelände relief kann eine Ablenkung oder Kanalisierung der Strömung bewirken, die sich sowohl in der Windgeschwindigkeit als auch in der Windrichtung zeigen. Des Weiteren wird die lokale Windgeschwindigkeit durch die Landnutzung infolge der unterschiedlichen Bodenrauigkeit beeinflusst.

Nördlich des Anlagenstandorts befindet sich die Windmessstation des Deutschen Wetterdienstes (DWD) 109240 Hohentwiel. Aus den verfügbaren Daten der Jahre 2001 bis 2009 wurde das Jahr 2009 als repräsentativ ermittelt [16].

**Tabelle 7.2: Meteorologischen Daten [16]**

Meteorologische Daten	Ausbreitungsklassenzeitreihe
Datenquelle	Metsoft GbR
Repräsentatives Jahr	2009
Bezugszeitraum	2001-2009 (ohne 2004 - 06)
Format	AKTerm
Anemometerposition	RW: 34 86 524 HW: 52 91 848      689 m ü. NN
Mittlere Windgeschwindigkeit	4,8 m/s
Schwachwind < 1,4 m/s	7,6 %
Windgeschwindigkeit > 5 m/s	37,6 %



Abbildung 7.1 zeigt die Windrichtungsverteilung des repräsentativen Jahres 2009 [16]. Die Windverteilung gibt die großräumige Strömung mit südwestlichen Richtungen wieder. Ein Nebenmaximum bilden nordöstliche Windrichtungen.

Die am häufigsten vorhandene Ausbreitungsklasse mit 67 % Anteil ist III1 (schwach labile atmosphärische Schichtung, nach Klug/Manier). Schwachwindlagen (Windgeschwindigkeiten  $< 1 \text{ m/s}$ ) sind mit einer Häufigkeit von 7,6 % zu verzeichnen. Die Häufigkeitswindrose und die Häufigkeit der Ausbreitungsklassen sind auch dem Anhang beigelegt.

Die Windverteilung im Rechengebiet wird mit dem diagnostischen Windfeldmodell von AUSTAL 2000 berechnet. Die notwendigen Informationen zur Anpassung der Bezugswindwerte an eventuell unterschiedliche mittlere aerodynamische Rauigkeiten zwischen dem Standort der Windmessung und der Ausbreitungsrechnung werden durch die Angabe von neun Anemometerhöhen in der AKTerm gegeben.

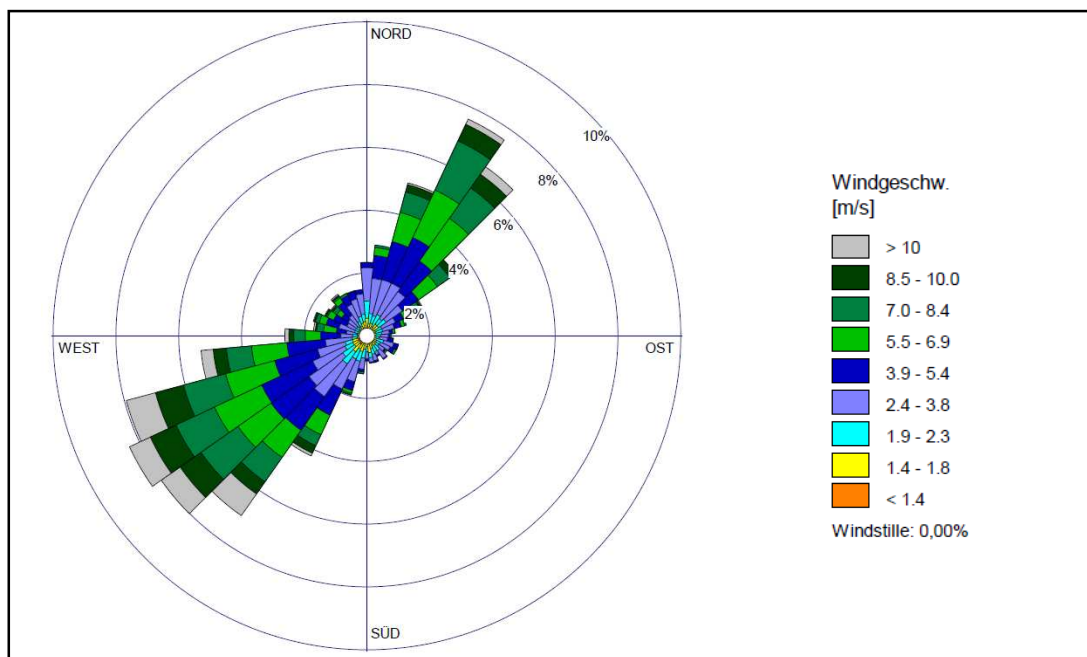


Abbildung 7.1: Windrose für den Anlagenstandort [16]

### 7.3 Rechengebiet und räumliche Auflösung

Als Rechengebiet ist ein Radius, der dem 50-fachen der Schornsteinbauhöhe entspricht, zu wählen. Sind mehrere Emittenten vorhanden, ist das Gesamtrechnengebiet aus der Vereinigung der Einzel-Rechnengebiete zu bilden.

Die horizontale Maschenweite soll so bemessen sein, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit zu bestimmen sind.

Die berechnete Konzentration an den Aufpunkten bezieht sich i.d.R. auf eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur.

Es wurde ein 4fach geschachteltes Gitter gewählt, mit einer Größe des Rechengitters von 6.400 m x 6.400 m.

#### 7.4 Bodenrauigkeit

Die mittlere Rauigkeitslänge  $z_0$  ist die Höhe über Grund, bei der die Windgeschwindigkeit theoretisch gleich Null ist. Sie ist als Mittelwert über ein Gebiet mit dem Radius der 10-fachen Quellhöhe definiert [2] und wird durch die mittlere Rauigkeitslänge  $z_0$  beschrieben. Variiert die Bodenrauigkeit innerhalb des betrachteten Gebietes sehr stark, ist der Einfluss des verwendeten Wertes der Rauigkeitslänge auf die berechneten Immissionsbeiträge zu prüfen.

Die mittlere Rauigkeitslänge wird über die Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters vom Modell AUSTAL 2000 anhand der Gauß-Krüger Koordinaten den Flächen des Rechengitters zugeordnet. Der aus dem Kataster bestimmte Mittelwert von  $z_0$  ist 1,5 m (Laubwälder, Mischwälder).

#### 7.5 Berücksichtigung der Bebauung

Neben den Geländestrukturen können auch bauliche Hindernisse die Ausbreitung von Luftschadstoffen beeinflussen. Der Wirkungsbereich von Hindernissen wird in [2] mit dem 6-fachen der Quellhöhen bzw. Gebäudehöhen angegeben.

Die Gebäude und Schallschutzwände auf dem Gelände wurden nicht berücksichtigt.

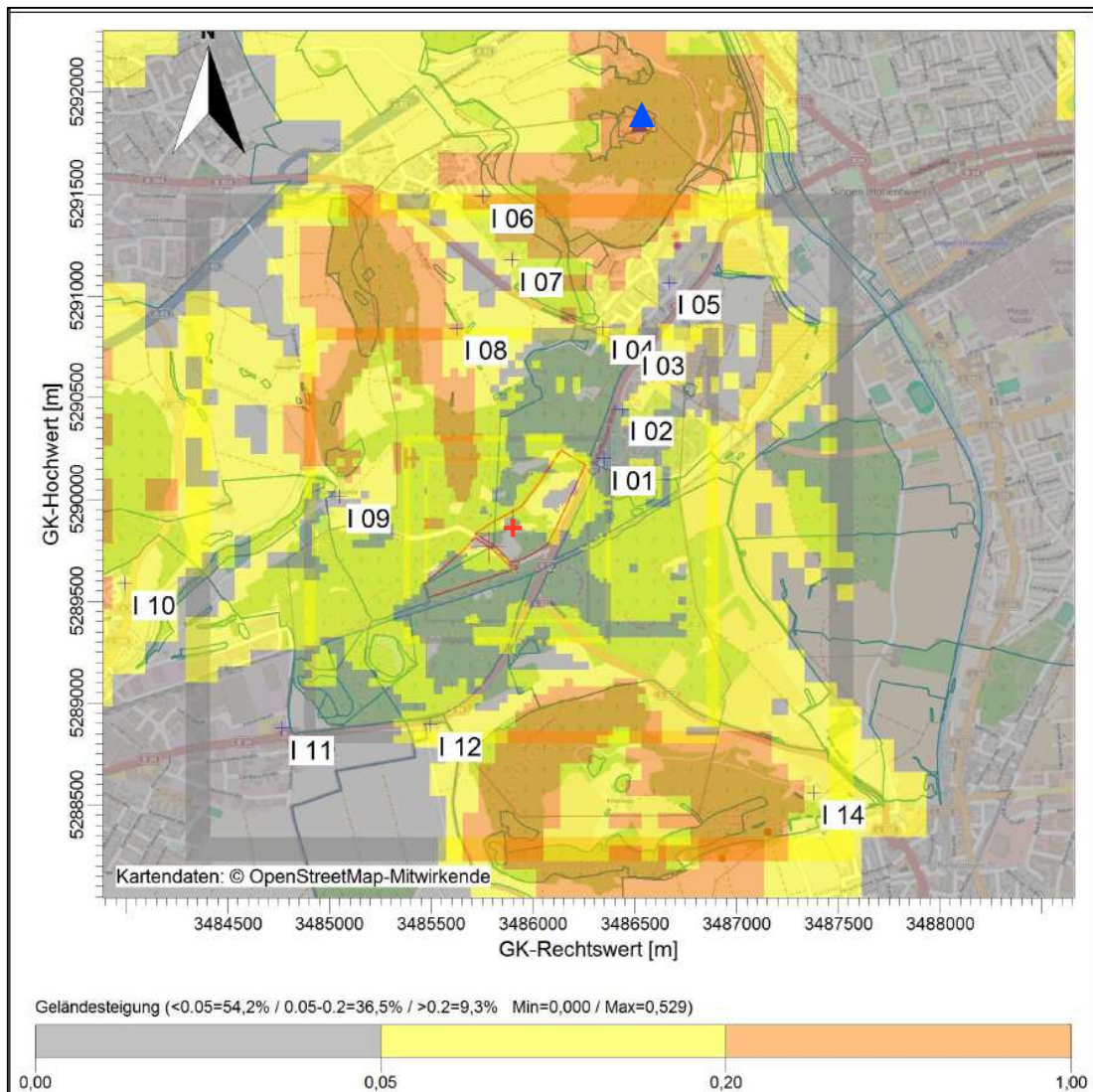
#### 7.6 Berücksichtigung des Geländes

Geländeunebenheiten sind in ihrer Auswirkung auf die Ausbreitung von Luftverunreinigungen nur zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1 : 20 (= 0,05) auftreten.

Die maximale Geländesteigung im Modellgebiet ist größer 1 : 20.

Es wurde ein digitales Höhenmodell [15] verwendet, mit dem die Geländestruktur berücksichtigt und das Windfeld berechnet wurde.

In Umgebung der Immissionsorte ist die Geländesteigung geringer als 1 : 20. Das Kriterium „Geländesteigung“, wird damit an den nächsten Beurteilungspunkten eingehalten. Somit kann das Ausbreitungsmodell AUSTAL 2000 für die Bestimmung der Zusatzbelastung eingesetzt werden.



**Abbildung 7.2: Geländesteigung, Anlagenstandort (+) und Anemometerstandort (▲) im Rechengebiet**

## 7.7 Statistische Sicherheit

Die Konzentrationsberechnung im Partikelmodell basiert auf der Auszählung der Aufenthaltssdauer der Partikel in den einzelnen Zellen.

Werden sehr viele Partikel emittiert, so machen sich z.B. Hindernisse oder andere Zufälligkeiten in den Trajektorien der Partikel stärker bemerkbar, als wenn nur wenige Partikel gestartet werden. Die statistische Sicherheit (Zahl der Partikel) wird mit dem Parameter Qualitätsstufe ( $q_s$ ) bestimmt und sollte in der Regel  $> 0$  sein. Bei Geruch sollte die Qualitätsstufe mindestens  $q_s = 2$  betragen.

Die statistische Streuung des Jahresmittelwertes soll  $< 3\%$  und die Streuung des Stunden-/Tagemittelwertes  $< 30\%$  betragen [2].

Die Berechnungen wurden mit der Qualitätsstufe  $q_s = 2$  durchgeführt.

## 8 Berechnungsergebnis (Immissionszusatzbelastung)

### 8.1 Beurteilungskriterien - Luftschadstoffe

Die TA Luft regelt die Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftschadstoffe. In Tabelle 8.1 sind die hier relevanten in der TA Luft festgelegten Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und vor erheblichen Belästigungen aufgeführt.

Bei der Beurteilung nach den Immissionswerten der TA Luft zum Schutz vor Gesundheitsgefahren muss bei Überschreitung der Irrelevanzschwelle die Gesamtbelastung beurteilt werden, welche zum einen die prognostizierte Zusatzbelastung durch die Anlage und zum anderen die Vorbelastung im Beurteilungsgebiet berücksichtigt.

Nach Ziffer 4.7 TA Luft sind die Immissionswerte für den jeweiligen Schadstoff eingehalten, wenn die Summe aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung an den relevanten Beurteilungspunkten kleiner oder gleich dem Immissionswert ist.

Die Bestimmung der Immissionskenngößen (Immissionsmessungen, Kenntnisse von vergleichbaren Standorten) kann entfallen, wenn

- die ermittelten Emissionen die in Ziffer 4.6.1.1 TA Luft festgelegten Bagatellmassenströme unterschreiten,
- die Vorbelastung nach Ziffer 4.6.2.1 TA Luft gering ist oder
- die Zusatzbelastung nach Ziffer 4.2.2, 4.4.1, 4.4.3 und 4.5.2 TA Luft irrelevant ist.

Ein Vorhaben ist genehmigungsfähig, wenn

- die Immissionsbelastung die Immissionswerte für die Gesamtbelastung sicher einhält.

oder

- die Zusatzbelastung durch das geplante Vorhaben 3 % des Immissionsjahreswertes nicht überschreitet, d. h. irrelevant ist.

**Tabelle 8.1: Immissionswerte der TA Luft**

Parameter	Immissionskonzentration in	Immissionswert nach TA Luft	Mittelungszeitraum nach TA Luft	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr	Irrelevanzschwelle
<b>Schutz der menschlichen Gesundheit (TA Luft Ziffer 4.2)</b>					
Schwebstaub (PM <sub>10</sub> )	µg/m <sup>3</sup> µg/m <sup>3</sup>	40 50	Jahr 24 Stunden	- 35	1,2 -
<b>Schutz vor erheblichen Belästigungen (TA Luft Ziffer 4.3)</b>					
Staubniederschlag	g/(m <sup>2</sup> d) (Deposition)	0,350	Jahr	-	0,0105

Die Gesamtbelastung für die Jahresmittelwerte wird aus Vorbelastung und Zusatzbelastung gebildet und den Immissionswerten der TA Luft gegenübergestellt. Für die Tages- und Stundenmittelwerte sind in der TA Luft weitere Kriterien festgelegt.

## 8.2 Immissionszusatzbelastung

Ein Gesamtbild über die Immissionssituation und die Lage der Immissionspunkte vermitteln die grafischen Darstellungen im Anhang.

Die Beurteilungspunkte innerhalb des Einwirkungsbereiches einer Anlage sind so festzulegen, dass eine Beurteilung der Gesamtbelastung an den Punkten für nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter erfolgen kann. Die Punkte sollen nicht nur für kleinräumige Bereiche repräsentativ sein.

Die Untersuchung wurde als flächendeckende Berechnung und für Punkte an der nächsten Wohnbebauung in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde durchgeführt (Tabelle 7.1)

Ein Gesamtbild über die Immissionssituation und die Lage der Immissionspunkte vermitteln die grafischen Darstellungen im Anhang.

Die höchsten Zusatzbelastungen werden auf der Anlagenfläche berechnet, da in dieser Fläche die Staubquellen liegen. Mit größer werdender Entfernung nehmen die Zusatzbelastungen ab. Außerhalb der Anlagenfläche werden, entsprechend der Windrichtungsverteilung, die höchsten Immissionszusatzbelastungen nordöstlich und südwestlich der Anlagenfläche errechnet.

Die Immissionsbeiträge für die Langzeitbelastung (Jahresmittelwert) und die Kurzzeitbelastung (24-Stundenwert) sowie der prozentuale Anteil am Immissionswert sind der nachfolgenden Tabelle 8.2 zu entnehmen.

Das Berechnungsprotokoll mit allen Eingangsgrößen und Ergebnissen ist dem Anhang beigelegt.

An der Südwestecke des Waldfriedhofs (I 01) direkt neben dem Betriebsgelände werden die Irrelevanzgrenzen für Schwebstaub PM10 und Staubbiederschlag überschritten (Darstellungen im Anhang). Deshalb werden die Immissionskenngrößen (Jahresmittelwerte) für Schwebstaub PM10 und Staubbiederschlag aus der Summe der Vorbelastung und der errechneten Zusatzbelastung bestimmt.



**Tabelle 8.2: Zusatzbelastung an den relevanten Beurteilungspunkten.**  
In Klammern Anteil am Jahresimmissionswert

Immissionspunkte		Schwebstaub PM <sub>10</sub>		Staubniederschlag
		IJZ (J00) in µg/m³	ITZ (T35) in µg/m³	IJZ (J00) in g/(m²·d)
1	Waldfriedhof SW-Ecke	2,9 (7,3 %)	8,9 (17,8 %)	0,0327 (9,3 %)
2	Waldfriedhof Schaffhs.-Str.177	1,2 (3,0 %)	3,9 (7,8 %)	0,0108 (3,1 %)
3	Whs Forsthaus (Hilzingen)	0,7 (1,8 %)	2,4 (4,8 %)	0,0055 (1,6 %)
4	Singen Im Twielfeld 23	0,4 (1,0 %)	1,5 (3,0 %)	0,0039 (1,1 %)
5	Singen Wohnhaus Im Twielfeld 25	0,2 (0,5 %)	0,7 (1,4 %)	0,0014 (0,4 %)
6	Singen Krankenhaus	0,2 (0,5 %)	0,8 (1,6 %)	0,0016 (0,5 %)
7	Twielfeld - Wohnhaus Twielfeld 19	0,0 (0,0 %)	0,1 (0,2 %)	0,0001 (0,0 %)
8	Twielfeld Weingut	0,0 (0,0 %)	0,2 (0,4 %)	0,0002 (0,1 %)
9	Schorenhof	0,1 (0,3 %)	0,3 (0,6 %)	0,0004 (0,1 %)
10	Katzentaler Hof	0,1 (0,3 %)	0,3 (0,6 %)	0,0004 (0,1 %)
11	Gottmadingen - Wohnhaus	0,0 (0,0 %)	0,0 (0,0 %)	0,0001 (0,0 %)
12	Gottmadingen - GE	0,1 (0,3 %)	0,3 (0,6 %)	0,0006 (0,2 %)
13	Whs an B34	0,4 (1,0 %)	1,5 (3,0 %)	0,0031 (0,9 %)
14	Hofenacker - Wohnen	0,1 (0,3 %)	0,2 (0,4 %)	0,0003 (0,1 %)
15	Rielasingen-Buchhalde - Wohnen	0,0 (0,0 %)	0,0 (0,0 %)	0,0001 (0,0 %)
<b>TA Luft</b>				
Immissionswert		40	50	0,350
Irrelevanzgrenze		1,2 (3 %)	-	0,0105 (3 %)
Mittelungszeitraum		1 Jahr	24 Stunden	1 Jahr

IJZ (J00) = Immissions-Jahresmittelwert der Zusatzbelastung

ITZ (T35) = Immissions-Tagesmittelwert der Zusatzbelastung mit 35 Überschreitungen

### 8.3 Vorbelastung

Zur Abschätzung der vorhandenen mittleren Vorbelastung an Schwebstaub PM<sub>10</sub> und Staubbiederschlag in der weiteren Umgebung der Anlage werden Messwerte des Luftmessnetzes der Landesanstalt für Umwelt und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) der Jahre 2011 bis 2014 herangezogen [18].

In Tabelle 8.3 sind Schwebstaubkonzentrationen ausgewählter Messstationen der Jahre 2011 bis 2014 aufgeführt. Dabei handelt es sich bei Konstanz um Messstationen, die den städtischen Hintergrund repräsentiert und bei den Messstationen Villingen-Schwenningen und Weil am Rhein um vorstädtische Hintergrundstationen. Die Stationen Schwäbische Alb und Schwarzwald Süd geben den ländlichen Hintergrund wieder.

Die Vorbelastung an Schwebstaub PM<sub>10</sub> liegt demnach maximal in einer Größenordnung der mittleren Konzentration der städtischen LUBW-Messstationen.

**Tabelle 8.3: Schwebstaubkonzentration PM<sub>10</sub> ausgewählten LUBW-Messstationen der Jahre 2011 – 2014 [18]**

Station	Jahresmittelwert in [µg/m³]				Anzahl Tage mit Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³			
	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014
Konstanz	20	19	19	16	9	9	11	7
Villingen-Schwenningen	16	14	15	13	1	4	3	1
Weil am Rhein	18	17	18	15	7	6	6	2
Schwäbische Alb	13	12	13	11	0	3	0	1
Schwarzwald Süd	9	8	8	8	1	0	1	0

Aus den Jahresmittelwerten für Schwebstaub PM<sub>10</sub> dieser Messstationen wird konservativ eine Vorbelastung für die Umgebung der Anlage von 20 µg/m³ Schwebstaub PM<sub>10</sub> im Jahresmittel (städtischer Hintergrund, mit weiteren lokalen Emittenten) mit 11 Überschreitungstagen im Jahr abgeleitet.

Schwebstaub-Untersuchungen [18] der letzten Jahre zeigen, dass erst bei einem Jahresmittelwert zwischen 29 µg/m³ und 32 µg/m³ eine Überschreitung des Kurzzeitwertes für das Tagesmittel (maximal 35 Überschreitungen des PM<sub>10</sub>-Tageswertes von 50 µg/m³) zu erwarten ist.

Der Immissions-Tageswert ist nach Ziffer 4.7.2 TA Luft zum einen auf jeden Fall eingehalten, wenn die Kenngröße für die Vorbelastung IJV nicht größer als 90 % des Immissionswertes für das Jahr ist. Des Weiteren gilt, dass die zulässige Überschreitungshäufigkeit des Immissionswertes zu maximal 80 % in der Vorbelastung erreicht werden darf. Die aus Tabelle 8.3 abgeleitete Vorbelastung im Jahresmittelwert von 20 µg/m³ liegt deutlich unter dem zulässigen Wert von 36 µg/m³ (90 % des Immissionswertes für das Jahr).

In der näheren Umgebung der Anlage werden keine Staubbiederschlagsmessungen durchgeführt. Zur Beurteilung werden Ergebnisse aus dem Depositionsmessnetz der LUBW Baden-Württemberg herangezogen. Die Höhe der Staubdeposition lag in den letzten Jahren in Baden-Württemberg im Bereich zwischen 0,02 g/(m²d) und 0,09 g/(m²d) [18]. Die höheren Depositionswerte wurden vorwiegend an städtischen von Industrie geprägten Standorten gemessen. Im Vergleich zum Immissionswert der TA Luft von 0,350 g/(m²d) kann daher von einer geringen Vorbelastung an Staubbiederschlag ausgegangen werden und konservativ auf 0,10 g/(m²d) abgeschätzt werden.

## 8.4 Gesamtbelastung

In nachfolgender Tabelle 8.4 ist die Gesamtbelastung an Schwebstaub PM<sub>10</sub> und Staubbiederschlag an den Immissionspunkten dargestellt.

**Tabelle 8.4: Gesamtbelastung an den Immissionspunkten**

Immissionspunkte		Schwebstaub PM <sub>10</sub>	Staubbiederschlag
		IJ (J00) in µg/m <sup>3</sup>	IJ (J00) in g/(m <sup>2</sup> ·d)
1	Waldfriedhof SW-Ecke	22,9	0,1327
2	Waldfriedhof Schaffhs.-Str.177	21,2	0,1108
3	Whs. Forsthaus (Hilzingen)	20,7	0,1055
4	Singen Im Twielfeld 23	20,4	0,1039
5	Singen Wohnhaus Im Twielfeld 25	20,2	0,1014
6	Singen Krankenhaus	20,2	0,1016
7	Twielfeld - Wohnhaus Twielfeld 19	20,0	0,1001
8	Twielfeld Weingut	20,0	0,1002
9	Schorenhof	20,1	0,1004
10	Katzentaler Hof	20,1	0,1004
11	Gottmadingen - Wohnhaus	20,0	0,1001
12	Gottmadingen - GE	20,1	0,1006
13	Whs. an B34	20,4	0,1031
14	Hofenacker - Wohnen	20,1	0,1003
15	Rielasingen-Buchhalde - Wohnen	20,0	0,1001
Vorbelastung		20,0	0,1000
<b>TA Luft</b>			
<b>Immissionswert</b>		<b>40</b>	<b>0,350</b>
Irrelevanzgrenze Zusatzbelastung		1,2 (3 %)	0,0105 (3 %)
Mittelungszeitraum		1 Jahr	1 Jahr

IJ (J00) = Immissions-Jahresmittelwert der Gesamtbelastung

An allen Immissionspunkten werden in der ermittelten Gesamtbelastung die Immissionswerte für Schwebstaub PM<sub>10</sub> und Staubbiederschlag im Jahresmittel sicher eingehalten.

Die abgeschätzte Gesamtbelastung an den Immissionspunkten liegt unter dem Jahresmittelwert (29 µg/m<sup>3</sup>) ab dem nach [17] mit Überschreitungen der zulässigen Überschreitungshäufigkeit des PM<sub>10</sub> Tagesmittelwertes von 50 µg/m<sup>3</sup> zu rechnen ist. Die Anzahl an zulässigen Überschreitungstagen von 35 Tagen im Jahr wird durch die Emissionen der Tätigkeiten auf dem Kiesabbaugebände nicht überschritten werden.

## 8.5 Qualität der Prognose

Das Gutachten wurde entsprechend der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 „Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“ erstellt.

Die in TA Luft Anhang 3 geforderte statistische Streuung des Jahresmittelwertes soll  $< 3 \%$  und die Streuung des Stunden-/Tagemittelwertes  $< 30 \%$  betragen [2]. Dies wird bei den Berechnungsergebnissen bei allen Parametern außer an den Immissionsorten mit sehr geringer Zusatzbelastung (Schwebstaub  $PM_{10} < 0,1 \mu g/m^3$ , Staubbiederschlag  $< 0,0001 g/(m^2d)$ ) eingehalten (Anhang Rechenprotokoll).

## 9 Zusammenfassung

Die Firma Kieswerk Birkenbühl GmbH & Co. KG betreibt einen Kiesabbau am Standort Birkenbühl in Überlingen am Ried. Das für den Abbau genehmigte Kiesvorkommen geht in den nächsten Jahren zur Neige. Die im Teilregionalplan „Oberflächen-nahe Rohstoffe für die Region Hochrhein-Bodensee“ für den Standort Überlingen am Ried ausgewiesenen Vorranggebiete und Sicherungsgebiete stehen für eine Fortführung des Betriebes privatrechtlich nicht zur Verfügung. Die Kieswerk Birkenbühl GmbH & Co. KG beabsichtigt daher, auf das ebenfalls im Teilregionalplan ausgewiesene Rohstoffsicherungsgebiet „Dellenhau“ auf Gemarkung Hilzingen auszuweichen. Parallel zum Abbau werden bereits abgebaute Flächen verfüllt und rekultiviert, um das Ursprungsrelief wiederherzustellen und aufzuforsten.

Im Rahmen des Raumordnungsverfahrens ist eine Prognose der Staubimmissionen nach TA Luft erforderlich.

Für die relevanten diffusen Staubquellen wurden die Emissionsmassenströme anhand von Emissionsfaktoren prognostiziert.

Für die Emissionsabschätzung und Prognose der Staubzusatzbelastung wurde der Kiesabbau, der Betrieb der Brech- und Siebanlagen, die Verfüllung, die Radladerumschläge auf die LKW und Dumper sowie der Fahrverkehr auf den unbefestigten Fahrwegen berücksichtigt.

Zur Emissionsabschätzung wurden maximale Materialdurchsätze bei voller Ausnutzung der Betriebszeit der Anlage angenommen. Es wurde konservativ angenommen, dass die umgeschlagenen Schüttgüter eine mittlere Staubneigung zwischen „nicht wahrnehmbar staubend“ und „schwach staubend“ besitzen. Bei den umgeschlagenen Materialien, wie Rohkies und Abraum handelt es sich um überwiegend erdfeuchtes Material und bei den Endprodukten um gewaschenes Material.

Für die Emissionsabschätzung wurde das Jahr mit die höchsten Emissionen, in dem der Oberbodenabtrag, der Abraumabtrag, die Kiesgewinnung und die Verfüllung stattfindet berücksichtigt. Für diese Tätigkeiten wurden Zeitszenarien definiert.

Das Abbaugelände ist von einem Mischwaldgebiet umgeben. Dies wurde in der Prognose nicht berücksichtigt. In der Prognose wurde der Abbau im Abbauabschnitt „4“ und die Verfüllung in Abbauabschnitt „3“ berücksichtigt; mit der geringsten Entfernung zur nächsten Wohnbebauung (Anhang Lage der Quellen).

Die Ausbreitungsrechnung zur Ermittlung der Immissionszusatzbelastung wurde nach Anhang 3, TA Luft mit einer Windjahreszeitreihe AKTerm vom Standort Hohentwiel, durchgeführt.

An der Südwestecke des Waldfriedhofs (I 01) direkt neben dem Betriebsgelände werden die Irrelevanzgrenzen für Schwebstaub PM<sub>10</sub> und Staubniederschlag überschritten (Tabelle 8.4, Darstellungen im Anhang). An der nächsten Wohnbebauung liegt die Zusatzbelastung unter den Irrelevanzgrenzen. Nach TA Luft ist erst bei einer Überschreitung der Irrelevanzgrenzen an der Wohnbebauung die Vorbelastung in die Beurteilung mit einzubeziehen.

Unter Berücksichtigung der Vorbelastungssituation (Kapitel 8.3) wurde die Gesamtbelastung aus der Summe der Zusatzbelastung und der Vorbelastung gebildet (Tabelle 8.3).

**Tabelle 9.1: Gesamtbelastung an den Immissionspunkten**

Immissionspunkte		Schwebstaub PM <sub>10</sub>	Staubniederschlag
		IJ (J00) in µg/m <sup>3</sup>	IJ (J00) in g/(m <sup>2</sup> ·d)
1	Waldfriedhof SW-Ecke	22,9	0,1327
2	Waldfriedhof Schaffhs-Str.177	21,2	0,1108
3	Whs. Forsthaus (Hilzingen)	20,7	0,1055
4	Singen Im Twielfeld 23	20,4	0,1039
5	Singen Wohnhaus Im Twielfeld 25	20,2	0,1014
6	Singen Krankenhaus	20,2	0,1016
7	Twielfeld - Wohnhaus Twielfeld 19	20,0	0,1001
8	Twielfeld Weingut	20,0	0,1002
9	Schorenhof	20,1	0,1004
10	Katzentaler Hof	20,1	0,1004
11	Gottmadingen - Wohnhaus	20,0	0,1001
12	Gottmadingen - GE	20,1	0,1006
13	Whs. an B34	20,4	0,1031
14	Hofenacker - Wohnen	20,1	0,1003
15	Rielasingen-Buchhalde - Wohnen	20,0	0,1001
Vorbelastung		20,0	0,1000
<b>TA Luft</b>			
<b>Immissionswert</b>		<b>40</b>	<b>0,350</b>
Irrelevanzgrenze Zusatzbelastung		1,2 (3 %)	0,0105 (3 %)
Mittelungszeitraum		1 Jahr	1 Jahr

IJ (J00) = Immissions-Jahresmittelwert der Gesamtbelastung



Der Immissionsjahreswert ist nach Ziffer 4.7 TA Luft eingehalten, wenn die Summe aus Vorbelastung und Zusatzbelastung an den relevanten Beurteilungspunkten kleiner oder gleich dem Immissions-Jahreswert ist.

Danach liegt die Gesamtbelastung an Schwebstaub PM10 und Staubniederschlag an allen Immissionsorten sicher unter den Immissionswerten der TA Luft (Tabelle 9.1).

Die Belastungen an Schwebstaub PM10 und Staubniederschlag werden die Immissionswerte nach TA Luft in der Umgebung der Anlage nicht überschreiten.

Relevante schädliche Umwelteinwirkungen und damit eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit oder erhebliche Belästigungen nach Ziffer 4.1 TA Luft sind bei bestimmungsgemäßem Betrieb nicht zu erwarten.

## 10 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage.

Karlsruhe, den 21.03.2016

**DEKRA Automobil GmbH**  
**Industrie, Bau und Immobilien**

Projektleiterin

  
Dipl.-Met. Corinna Humpert-Zerulla

Stellvertr. fachlich Verantwortlicher

  
Dipl.-Ing. Ralf Gauger

**Anhang zum DEKRA Bericht**  
**Bericht-Nr.: 12686/421603/25554/555044210-B01**

## Vorläufiges Abbaukonzept

## Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

## Lageplan der Quellen

Feinstaub PM10: Jahresmittel der Zusatzbelastung  
höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen

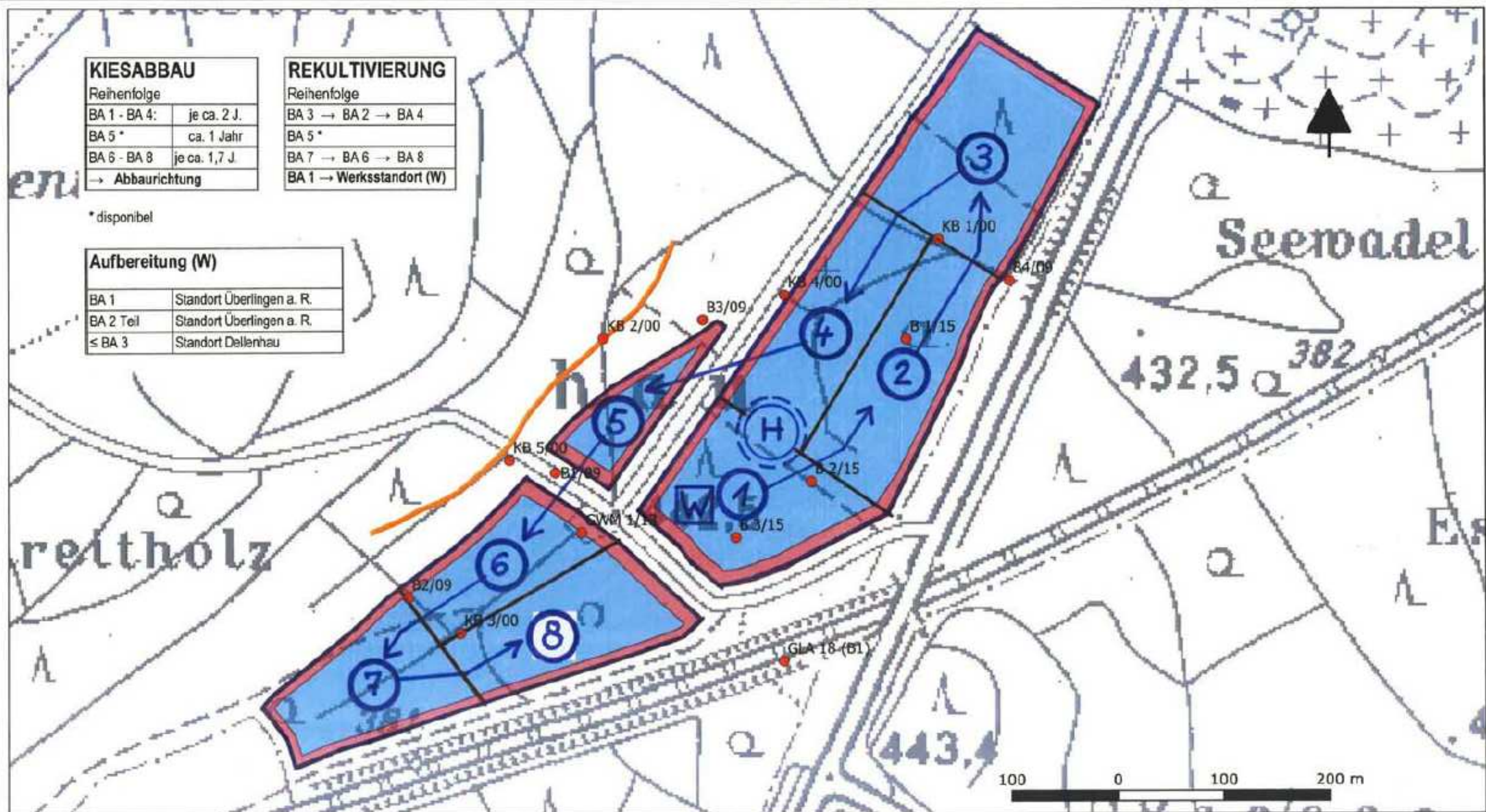
### Staubdeposition: Jahresmittel der Zusatzbelastung

# Protokolldatei des Rechenlaufs AUSTAL 2000

## Quellen-Parameter

## Variable Emissionen Quellen

## Häufigkeitsverteilung der Windrichtung

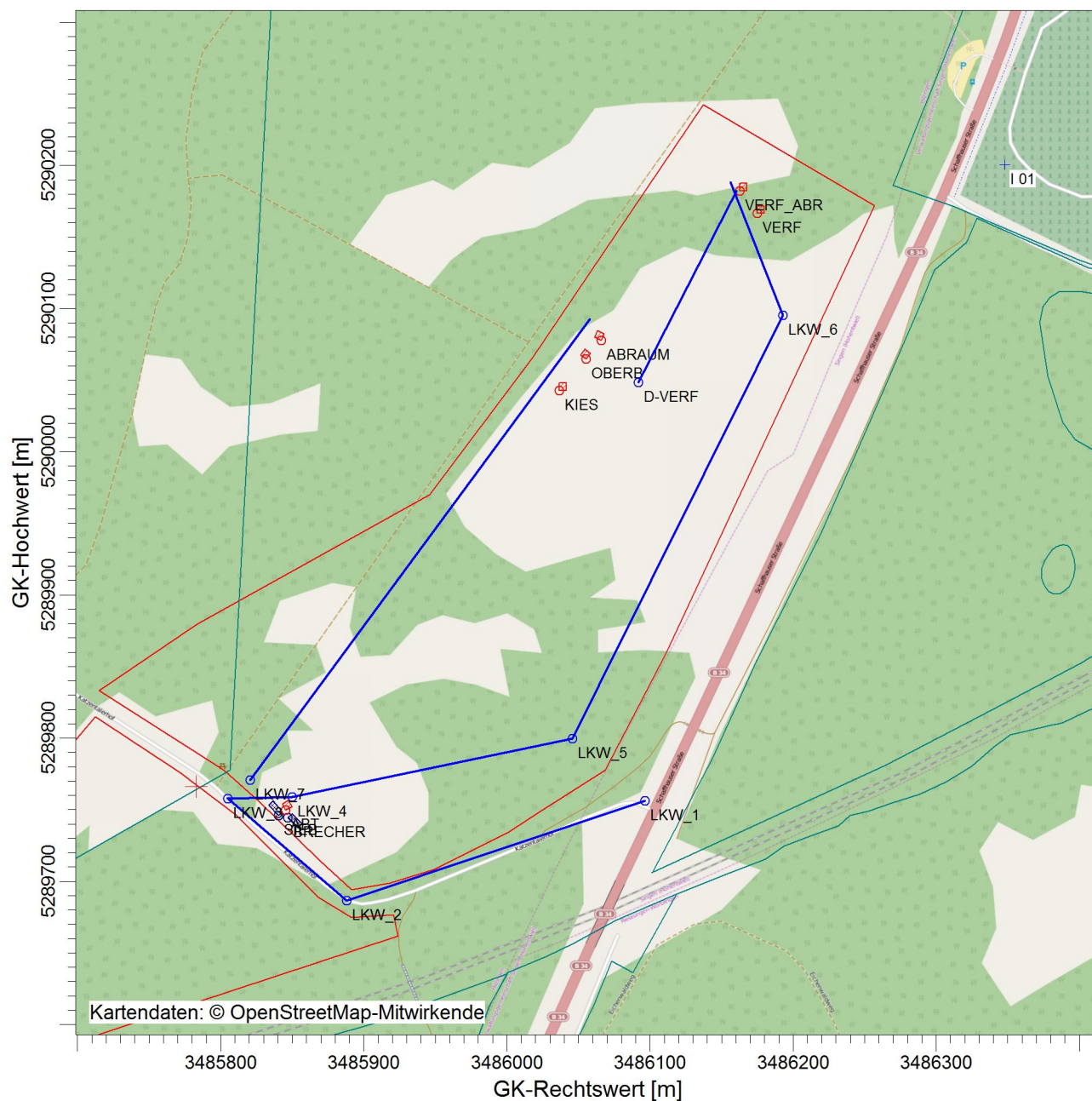


	Löwengasse 10 78315 Radolfzell  Tel.: 07732-9983-0 Fax: 07732-9983-15  eMail: mail@hydro-data.de		geplantes Abbaugebiet mit Böschungsbereichen <i>2.4.15</i> Kieswerk Birkenbühl GmbH & Co. KG 78224 Singen-Überlingen/R		Rohstoffgeologische Erkundung Kiesvorkommen Gewann Dellenhau Gemarkung Hilzingen	
	Auftraggeber: Kieswerk Birkenbühl 78224 Singen		Projekt-Nr.: 79224/2015-002-01/757		Abb. 3	
	Datei: Lage Schnitte		Bearbeiter: R. Ramsch		Datum: Februar 2015	



PROJEKT-TITEL:

**555044209\_Kieswerk\_Dellenhau**



BEMERKUNGEN:

Lage der Quellen

FIRMENNAME:

**DEKRA**

BEARBEITER:

**Dipl.-Met. Corinna  
Humpert-Zerulla**



QUELLEN:

**16**

MAßSTAB:

1:4.500

0 0,1 km

DATUM:

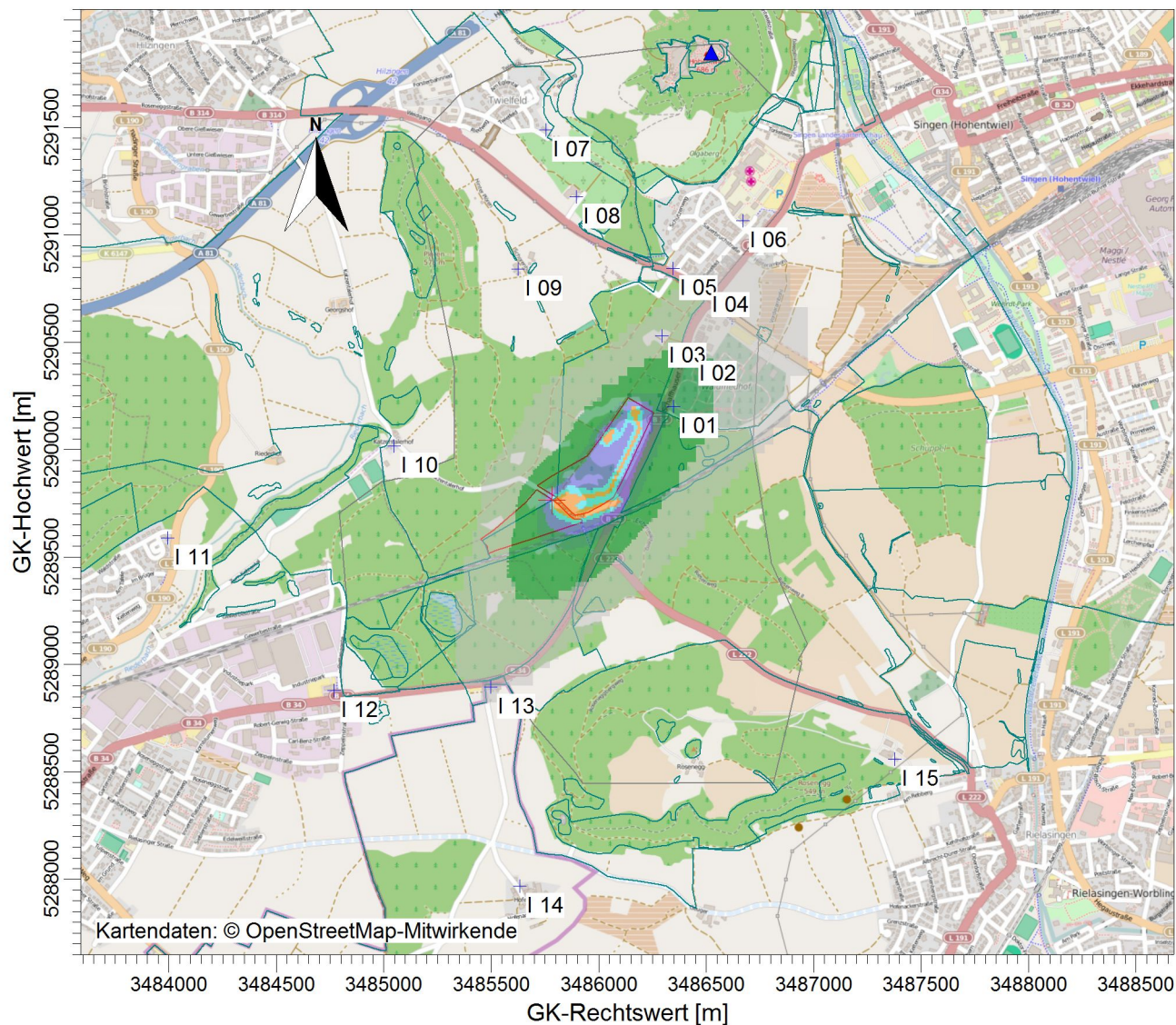
**25.01.2016**

PROJEKT-NR.:

**555044210**

PROJEKT-TITEL:

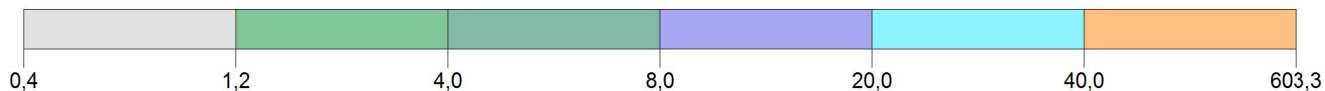
**555044209\_Kieswerk\_Dellenhau**



PM / J00z: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

PM J00: Max = 603,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ( X = 3485839,00 m, Y = 5289747,00 m )



BEMERKUNGEN:

Zusatzbelastung PM10  
Irrelevanzgrenze: 1,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Immissionswert Jahr: 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

STOFF:

**PM**

FIRMENNAME:

**DEKRA**

MAX:

**603,3**

EINHEITEN:

**$\mu\text{g}/\text{m}^3$**

BEARBEITER:

**Dipl.-Met. Corinna  
Humpert-Zerulla**

QUELLEN:

**16**

MAßSTAB:

1:32.000

0

1 km

AUSGABE-TYP:

**PM J00**

DATUM:

**01.03.2016**

PROJEKT-NR.:

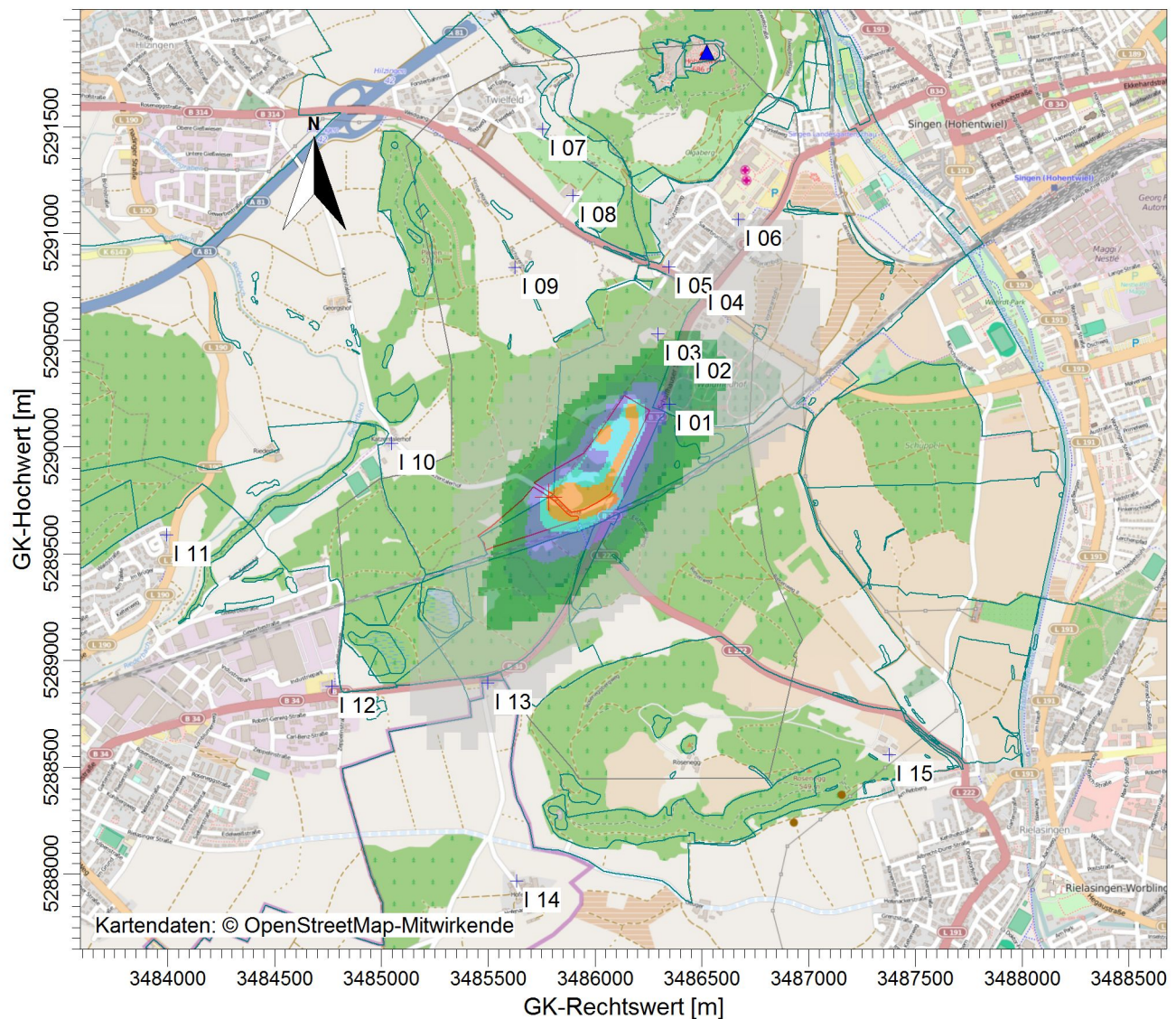
**555044210**





PROJEKT-TITEL:

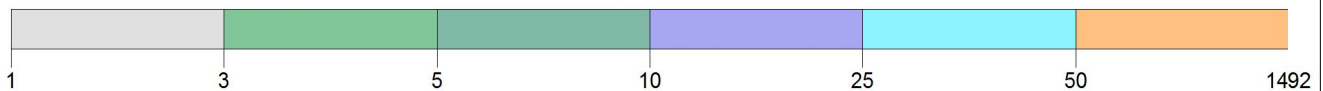
**555044209\_Kieswerk\_Dellenhau**





PM / T35z: höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen / 0 - 3m

µg/m³

PM T35: Max = 1492,3 µg/m³ ( X = 3485839,00 m, Y = 5289747,00 m )

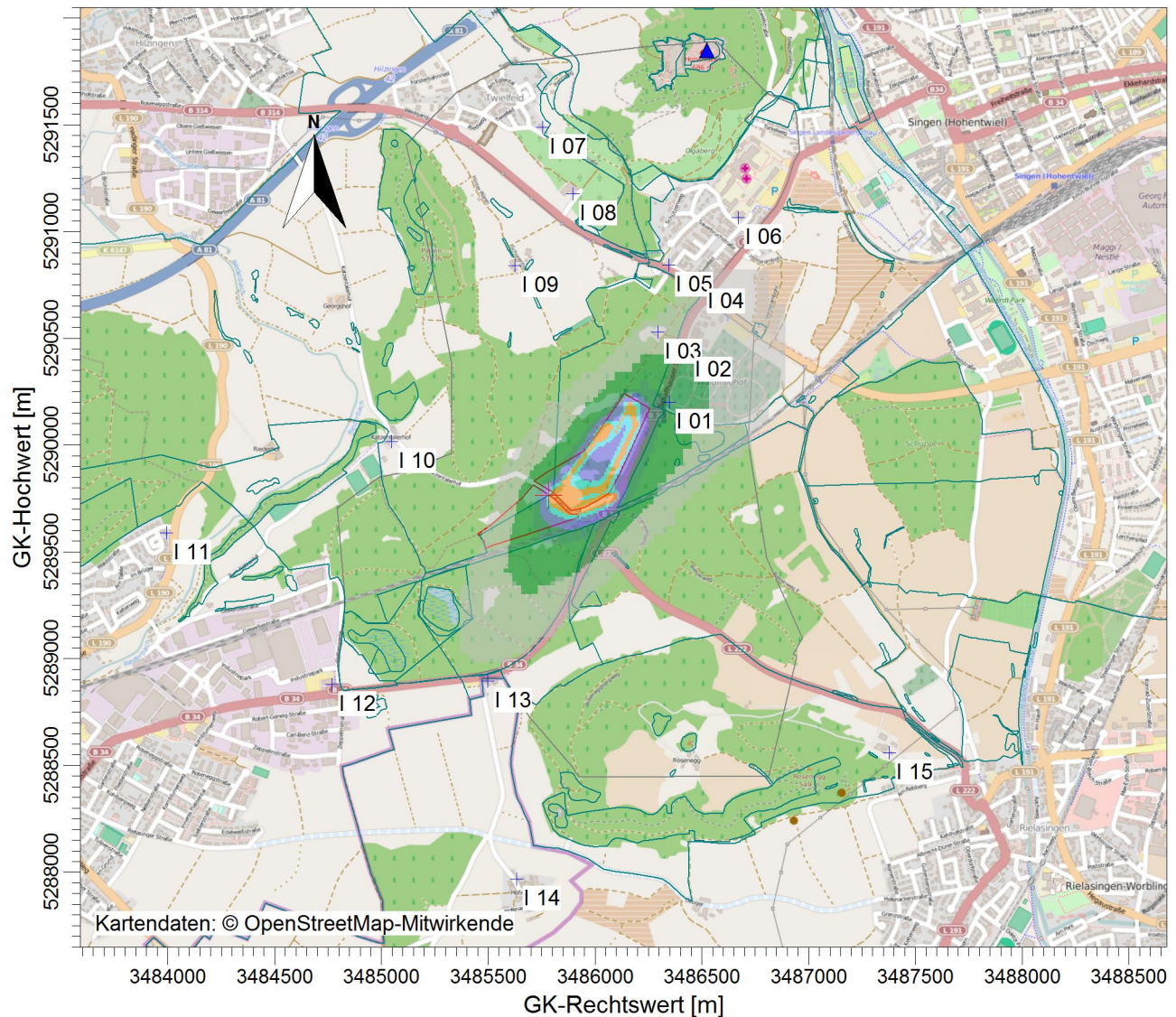


BEMERKUNGEN:  Zusatzbelastung PM10	STOFF:  PM		FIRMENNAME:  DEKRA	
	MAX:  1492	EINHEITEN:  µg/m³	BEARBEITER:  Dipl.-Met. Corinna Humpert-Zerulla	
	QUELLEN:  16		MAßSTAB:  1:32.000  0  1 km	
	AUSGABE-TYP:  PM T35		DATUM:  01.03.2016	



PROJEKT-TITEL:

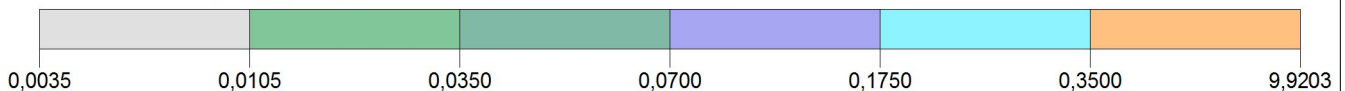
**555044209\_Kieswerk\_Dellenhau**





PM / DEPz: Jahresmittel der Deposition / 0 - 3m

g/(m<sup>2</sup>\*d)

PM DEP: Max = 9,9203 g/(m<sup>2</sup>\*d) ( X = 3485839,00 m, Y = 5289747,00 m )



BEMERKUNGEN:		STOFF:		FIRMENNAME:	
Zusatzbelastung PM10 Irrelevanzgrenze: 0,0105 g/(m <sup>2</sup> d) Immissionswert Jahr: 0,35 g/(m <sup>2</sup> d)		<b>PM</b>		<b>DEKRA</b>	
		MAX:	EINHEITEN:	BEARBEITER:	
		<b>9,9203</b>	<b>g/(m<sup>2</sup>*d)</b>	<b>Dipl.-Met. Corinna Humpert-Zerulla</b>	
		QUELLEN:		MAßSTAB:	
		<b>16</b>		1:32.000	
				0  1 km	
AUSGABE-TYP:		DATUM:		PROJEKT-NR.:	
<b>PM DEP</b>		<b>01.03.2016</b>		<b>555044210</b>	

2016-02-29 12:44:35 AUSTAL2000 gestartet

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

=====  
 Modified by Petersen+Kade Software , 2014-09-09  
 =====

Arbeitsverzeichnis: C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28  
 Das Programm läuft auf dem Rechner "SIMULATION-3-PC".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\ austal2000.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL View\Models\ austal2000.settings"
> ti "555044209_Kieswerk_Dellenhau"           'Projekt-Titel
> gx 3485783                                'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5289766                                'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 2                                       'Qualitätsstufe
> az Hohentwiel_mm_109240_2009.akterm
> xa 741.00                                'x-Koordinate des Anemometers
> ya 2082.00                                'y-Koordinate des Anemometers
> dd 10          20          40          80          160          'Zellengröße (m)
> x0 -309        -409        -889        -1449        -3049        'x-Koordinate der l.u. Ecke
des Gitters
> nx 80          50          50          40          40          'Anzahl Gitterzellen in
X-Richtung
> y0 -364        -464        -944        -1504        -3104        'y-Koordinate der l.u. Ecke
des Gitters
> ny 80          50          50          40          40          'Anzahl Gitterzellen in
Y-Richtung
> gh "555044210_Kieswerk_Dellenhau.grid"      'Gelände-Datei
> xq 57.31      64.06      313.63      105.05      21.94      67.05      262.89      409.67
37.60      62.55      253.77      392.09      379.84      272.48      282.82      308.80
> yq -20.00     -21.59     -9.64      -79.59     -8.36      -6.97      33.62      329.18
4.62      -16.39     276.90      400.69      416.35      298.70      311.92      282.62
> hq 0.00       0.00       1.50       1.50       1.50       1.50       1.50       1.50
1.50       1.50       1.50       1.50       1.50       1.50       1.50       1.50
> aq 4.00       10.00      220.00      110.00      45.00      200.00      330.00      100.00
400.00      5.00       5.00       5.00       5.00       5.00       5.00       150.00
> bq 10.00      4.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00
0.00       5.00       5.00       5.00       5.00       5.00       5.00       0.00
> cq 3.00       3.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00
0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00
> wq 42.71      315.00     198.54      139.38      1.76       11.71      63.59      111.32
53.63      30.00      0.00       0.00       0.00       0.00       53.13      64.98      62.83
> vq 0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00
0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00
> dq 0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00
0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00
> qq 0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000
0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000
> sq 0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00
0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00
> lq 0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000
0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000     0.0000
> rq 0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00
0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00
> tq 0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00
0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00       0.00
> pm-2 ?        ?        ?        ?        ?        ?        ?        ?
?        ?        ?        ?        ?        ?        ?        ?
> pm-u ?        ?        ?        ?        ?        ?        ?        ?
?        ?        ?        ?        ?        ?        ?        ?
> xp 564.85      653.02      510.85      711.20      563.07      886.36      -29.17      112.44
-159.48      -736.41      -1789.37      -1014.12      -285.85      -149.01      1596.03
> yp 434.49      678.37      764.05      998.57      1076.85      1299.17      1722.24      1410.55
1075.74      249.68      -176.62      -886.92      -871.44      -1798.40      -1206.74
> hp 1.50       1.50       1.50       1.50       1.50       1.50       1.50       1.50
1.50       1.50       1.50       1.50       1.50       1.50       1.50
> LIBPATH "C:/2016/555044210_Kieswerk_Dellenhau/lib"
===== Ende der Eingabe =====

```

Existierende windfelddbibliothek wird verwendet.

Anzahl CPUS: 4

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 Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.

# KD-austal2000.log

Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.  
 Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.30 (0.30).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.30 (0.30).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.50 (0.49).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.47 (0.45).  
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.59 (0.53).

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 1.500 m.

Die Zeitreihen-Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=34.8 m verwendet.

Die Angabe "az Hohentwiel\_mm\_109240\_2009.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f  
 Prüfsumme TALDIA 6a50af80  
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9  
 Prüfsumme SETTINGS fdd2774f  
 Prüfsumme SERIES 0de97581

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"

TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)

TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-j00z01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-j00s01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t35z01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t35s01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t35i01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t00z01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t00s01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t00i01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-depz01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-deps01" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-j00z02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-j00s02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t35z02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t35s02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t35i02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t00z02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t00s02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t00i02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-depz02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-deps02" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-j00z03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-j00s03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t35z03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t35s03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t35i03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t00z03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t00s03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t00i03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-depz03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-deps03" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-j00z04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-j00s04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t35z04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t35s04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t35i04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t00z04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t00s04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t00i04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-depz04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-deps04" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-j00z05" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-j00s05" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t35z05" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t35s05" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t35i05" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t00z05" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t00s05" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-t00i05" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-depz05" ausgeschrieben.  
 TMT: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-deps05" ausgeschrieben.  
 TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000\_2.6.11-WI-x.  
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"  
 TMO: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/pm-zbpz" ausgeschrieben.  
 TMO: Datei "C:/2016/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau/erg0004/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 : 9.9203 g/(m²\*d) (+/- 0.1%) bei x= 56 m, y= -19 m (1: 37, 35)

Maximalwerte, Konzentration bei  $z=1.5$  m

PM	J00	: 603.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	(+/- 0.1%)	bei x=	56 m, y=	-19 m (1: 37, 35)
PM	T35	: 1492.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	(+/- 0.8%)	bei x=	56 m, y=	-19 m (1: 37, 35)
PM	T00	: 3408.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	(+/- 0.9%)	bei x=	286 m, y=	311 m (1: 60, 68)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT 05		06	01	07	02	08	03	09	04	10
11										
xp 563	12	13	565	14	653	15	511	-159	711	-736
-1789		886		-29		112				
-1014		-286		-149		1596				
yp 1077		434		678		764		1076	999	250
-177		1299		1722		1411				
-887		-871		-1798		-1207				
hp 1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.5										
1.5	1.5			1.5		1.5				
-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+
-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+	-----+
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PM	DEP	0.0327	0.4%	0.0108	0.6%	0.0055	0.8%	0.0039	0.9%	0.0014
1.2%	0.0016	1.1%	0.0001	3.5%	0.0002	3.6%	0.0004	2.7%	0.0004	3.2%
0.0001	5.0%									
0.0006	2.0%	0.0031	1.0%	0.0003	2.1%	0.0001	3.9%	g/(m²*d)		
PM	J00	2.9	0.3%	1.2	0.6%	0.7	0.9%	0.4	0.6%	0.2
1.4%	0.2	1.3%	0.0	3.8%	0.0	3.5%	0.1	2.4%	0.1	3.0%
0.0	6.4%									
0.1	2.2%	0.4	0.7%	0.1	2.2%	0.0	3.5%	µg/m³		
PM	T35	8.9	3.6%	3.9	10.6%	2.4	8.9%	1.5	6.9%	0.7
19.0%	0.8	8.8%	0.1	25.3%	0.2	35.0%	0.3	23.0%	0.3	32.7%
0.0	39.7%									
0.3	18.9%	1.5	6.4%	0.2	20.1%	0.0	25.5%	µg/m³		
PM	T00	18.1	2.6%	12.0	6.7%	12.4	5.4%	5.3	3.9%	3.9
7.2%	3.3	7.1%	1.1	11.2%	1.7	12.8%	3.3	9.2%	1.5	21.0%
0.3	28.6%									
1.5	6.4%	3.5	3.7%	2.0	7.1%	0.5	7.2%	µg/m³		

2016-02-29 16:16:53 AUSTAL2000 beendet.

# Quellen-Parameter

Projekt: 555044209\_Kieswerk\_Dellenhau

## Flaechen-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Y-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehe [m]	Waerme-fluss [MW]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
ABT	3485845,55	5289749,61	5,00	5,00		30,0	1,50	0,00	0,00	0,00
Abtransport Produkte										
KIES	3486036,77	5290042,90	5,00	5,00		0,0	1,50	0,00	0,00	0,00
Radlader Kiesabbau - Dumper beladen										
VERF	3486175,09	5290166,69	5,00	5,00		0,0	1,50	0,00	0,00	0,00
Verfüllung - Abwurf von LKW u. einbauen Kettenraupe										
VERF_ABR	3486162,84	5290182,35	5,00	5,00		0,0	1,50	0,00	0,00	0,00
Verfüllung Abraum Februar										
OBERB	3486055,48	5290064,70	5,00	5,00		53,1	1,50	0,00	0,00	0,00
Oberboden abtragen										
ABRAUM	3486065,82	5290077,92	5,00	5,00		65,0	1,50	0,00	0,00	0,00
Abraum abtragen										

## Volumen-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Y-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehe [m]	Waerme-fluss [MW]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
SIEB	3485840,31	5289746,00	4,00	10,00	3,00	42,7	0,00	0,00	0,00	0,00
Sieb- und Waschanlage										
BRECHER	3485847,06	5289744,41	10,00	4,00	3,00	315,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Brecheranlage, Wacken ca. 25 %										

## Linien-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehe [m]	Schornstein-durchmesser [m]	Waerme-fluss [MW]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
-----------	--------------	--------------	-----------------------	-----------------------	-------------------	---------------------	-----------------------------	-------------------	-------------------------	---------------

Projektdatei: C:\2016\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau.aus

AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft

29.02.2016

Seite 1 von 2



# Quellen-Parameter

Projekt: 555044209\_Kieswerk\_Dellenhau

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehe [m]	Schornstein-durchmesser [m]	Waerme-fluss [MW]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
LKW_1	3486096,63	5289756,36	220,00		198,5	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
LKW Zufahrt - geschottert - 220 m										
LKW_2	3485888,05	5289686,41	110,00		139,4	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
LKW Zufahrt - geschottert - 110 m										
LKW_3	3485804,94	5289757,64	45,00		1,8	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
LKW Zufahrt - geschottert - 45 m										
LKW_4	3485850,05	5289759,03	200,00		11,7	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
LKW Verfüllung - geschottert - 200 m										
LKW_5	3486045,89	5289799,62	330,00		63,6	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
LKW Verfüllung - geschottert - 330 m										
LKW_6	3486192,67	5290095,18	100,00		111,3	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
LKW - Verfüllung - geschottert - 100 m										
LKW_7	3485820,60	5289770,62	400,00		53,6	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Dumper - interner Transport - 400 m										
D-VERF	3486091,80	5290048,62	150,00		62,8	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Fahrweg Dumper Abraum zur Verfüllung - 150 m										

# Variable Emissions-Szenarien

Projekt: 555044209\_Kieswerk\_Dellenhau

Quellen	Quellen-Beschreibung	Stoff	Emissionsrate [g/s oder GE/s]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Volumenstrom [m³/h]	Emissionskonzentration [mg/m³ or GE/m³]	Szenario
ABRAUM	Abraum abtragen	pm-2	0,23	0,837	0,00	0,00	Abraum-Feb-29T
ABRAUM	Abraum abtragen	pm-u	0,70	2,511	0,00	0,00	Abraum-Feb-29T
ABT	Abtransport Produkte	pm-2	0,09	0,328	0,00	0,00	Betrieb
ABT	Abtransport Produkte	pm-u	0,27	0,981	0,00	0,00	Betrieb
BRECHER	Brecheranlage, Wacken ca. 25 %	pm-2	0,07	0,263	0,00	0,00	Brecher
BRECHER	Brecheranlage, Wacken ca. 25 %	pm-u	0,22	0,788	0,00	0,00	Brecher
D-VERF	Fahrweg Dumper Abraum zur Verfüllung	pm-2	0,24	0,87	0,00	0,00	Abraum-Feb-29T
D-VERF	Fahrweg Dumper Abraum zur Verfüllung	pm-u	0,71	2,562	0,00	0,00	Abraum-Feb-29T
KIES	Radlader Kiesabbau - Dumper beladen	pm-2	0,12	0,418	0,00	0,00	Abbau
KIES	Radlader Kiesabbau - Dumper beladen	pm-u	0,35	1,25	0,00	0,00	Abbau
LKW_1	LKW Zufahrt - geschottert - 220 m	pm-2	0,35	1,27	0,00	0,00	Betrieb
LKW_1	LKW Zufahrt - geschottert - 220 m	pm-u	1,04	3,744	0,00	0,00	Betrieb
LKW_2	LKW Zufahrt - geschottert - 110 m	pm-2	0,18	0,635	0,00	0,00	Betrieb
LKW_2	LKW Zufahrt - geschottert - 110 m	pm-u	0,52	1,872	0,00	0,00	Betrieb
LKW_3	LKW Zufahrt - geschottert - 45 m	pm-2	0,07	0,259	0,00	0,00	Betrieb
LKW_3	LKW Zufahrt - geschottert - 45 m	pm-u	0,21	0,765	0,00	0,00	Betrieb
LKW_4	LKW Verfüllung - geschottert - 200 m	pm-2	0,14	0,513	0,00	0,00	Betrieb
LKW_4	LKW Verfüllung - geschottert - 200 m	pm-u	0,42	1,513	0,00	0,00	Betrieb
LKW_5	LKW Verfüllung - geschottert - 330 m	pm-2	0,24	0,847	0,00	0,00	Betrieb
LKW_5	LKW Verfüllung - geschottert - 330 m	pm-u	0,69	2,496	0,00	0,00	Betrieb
LKW_6	LKW - Verfüllung - geschottert - 100 m	pm-2	0,07	0,256	0,00	0,00	Betrieb
LKW_6	LKW - Verfüllung - geschottert - 100 m	pm-u	0,21	0,756	0,00	0,00	Betrieb
LKW_7	Dumper - interner Transport - 400 m	pm-2	0,02	0,089	0,00	0,00	Abbau
LKW_7	Dumper - interner Transport - 400 m	pm-u	0,73	2,645	0,00	0,00	Abbau
OBERB	Oberboden abtragen	pm-2	0,13	0,463	0,00	0,00	Oberboden-Jan-7T
OBERB	Oberboden abtragen	pm-u	0,39	1,389	0,00	0,00	Oberboden-Jan-7T
SIEB	Sieb- und Waschanlage	pm-2	0,14	0,499	0,00	0,00	Abbau

## Variable Emissions-Szenarien

Projekt: 555044209\_Kieswerk\_Dellenhau

SIEB	Sieb- und Waschanlage	pm-u	0,41	1,492	0,00	0,00	Abbau
VERF	Verfüllung - Abwurf von LKW u. ei	pm-2	0,04	0,14	0,00	0,00	Betrieb
VERF	Verfüllung - Abwurf von LKW u. ei	pm-u	0,12	0,415	0,00	0,00	Betrieb
VERF_ABR	Verfüllung Abraum Februar	pm-2	0,07	0,246	0,00	0,00	Abraum-Feb-29T
VERF_ABR	Verfüllung Abraum Februar	pm-u	0,20	0,733	0,00	0,00	Abraum-Feb-29T

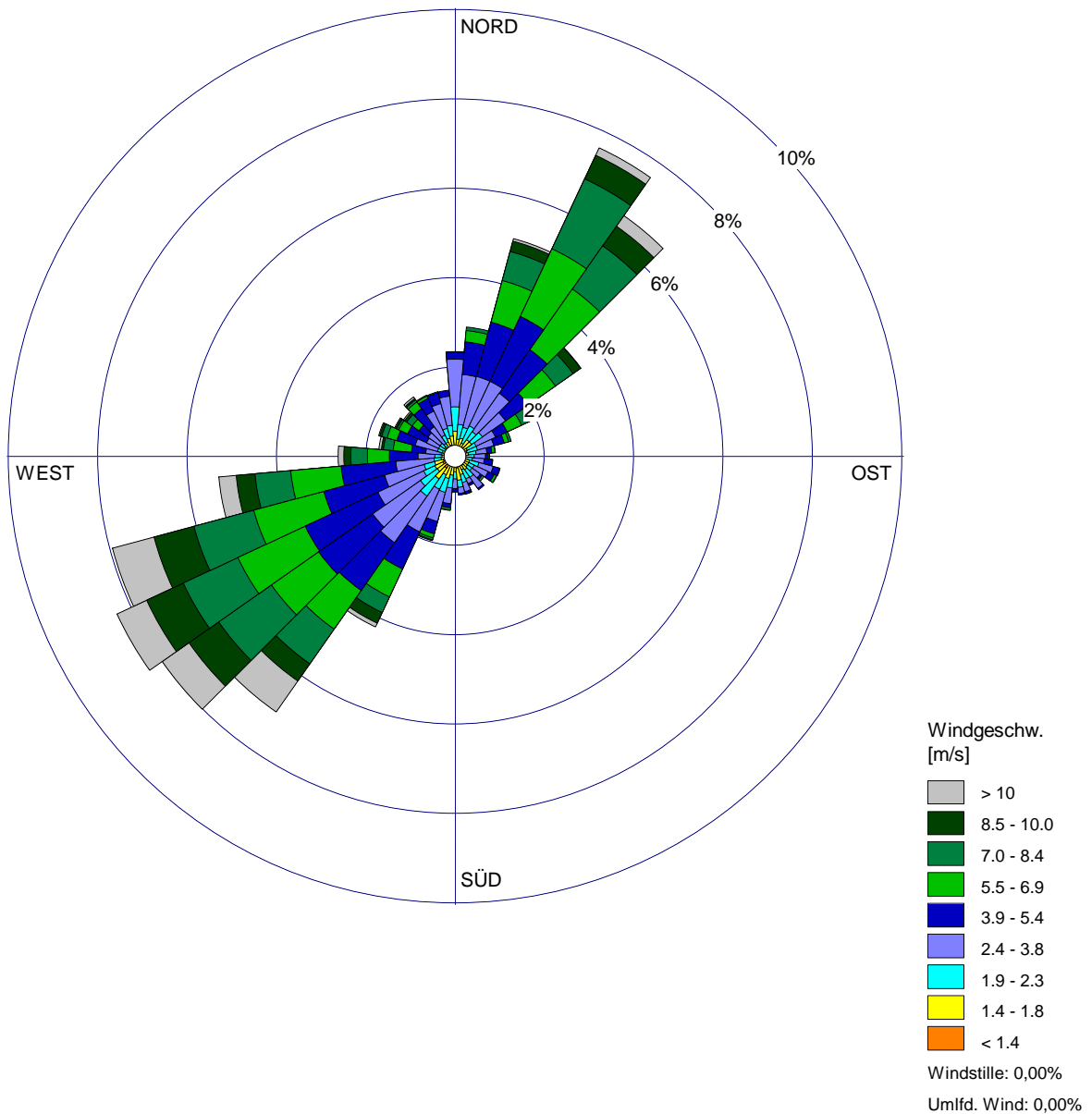
WINDROSEN-PLOT:

# Windrose Hohentwiel

## Repräsentatives Jahr 2009

ANZEIGE:

Windgeschwindigkeit  
Windrichtung (aus Richtung)



BEMERKUNGEN:

DATEN-ZEITRAUM:

Start-Datum: 01/01/2009 - 00:00  
End-Datum: 31/12/2009 - 23:00

FIRMENNAME:

DEKRA

BEARBEITER:

WINDSTILLE:

0,00%

GESAMTANZAHL:

8748 Std.

MITTLERE WINDGESCHWINDIGKEIT:

4,81 m/s

DATUM:

25/01/2016

PROJEKT-NR.:

555044210

