

## Staubimmissionsprognose nach TA Luft

**Aktualisierung gemäß TA Luft (2021)  
des Berichts vom 21.03.2016 mit Ergänzung vom 13.01.2021**

- 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 Sieben und Klassieren von Kies Nr. 2.2  
gemäß Anhang 1 der 4. BImSchV
- Genehmigungsbehörde** : Regierungspräsidium Freiburg
- Projekt-Nr.** : 555044210-B02
- 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** : 03.05.2022
- Berichtsumfang** : 34 Seiten Bericht + 18 Seiten Anhang
- Aufgabenstellung** : Aktualisierung gemäß TA Luft (2021) der 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	6
5	Beschreibung der Anlage	8
5.1	Betriebsablauf	9
5.2	Abbaumengen	9
5.3	Eingesetzte Fahrzeuge und Verkehrsaufkommen	10
5.4	Betriebszeiten	11
5.5	Emissionsminderung	11
6	Ermittlung der Staubemissionen	12
6.1	Materialumschlag	12
6.2	Emissionsfaktoren für Umschlagvorgänge	13
6.3	Staubaufwirbelung durch Fahrvorgänge	15
6.4	Emissionen durch Winderosion	16
6.5	Emissionsmassenströme	16
7	Berechnungsansatz (Zusatzbelastung)	22
7.1	Quellgeometrien und Emissionsszenario	22
7.2	Meteorologische Daten	23
7.3	Rechengebiet und räumliche Auflösung	24
7.4	Bodenrauigkeit	25
7.5	Berücksichtigung der Bebauung	25
7.6	Berücksichtigung des Geländes	25
7.7	Statistische Sicherheit	26
8	Berechnungsergebnis (Immissionszusatzbelastung)	27
8.1	Beurteilungskriterien - Luftschadstoffe	27
8.2	Immissionszusatzbelastung	28
8.3	Vorbelastung	29
8.4	Gesamtbelastung	30
8.5	Qualität der Prognose	31
9	Zusammenfassung	32
10	Schlusswort	34

Anhang (18 Seiten)

## 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 wurde am 21.03.2016, DEKRA Bericht-Nr. 555044210-B01 mit Ergänzung vom 13.01.2020, eine Prognose der Staubimmissionen nach TA Luft erstellt.

Auf Grund der zwischenzeitlich geänderten Genehmigungspraxis ergibt sich die Verpflichtung eine Umweltverträglichkeitsprüfung gemäß § 6 UVPG in einem ergänzenden Verfahren nachzuholen. Für den Umweltverträglichkeitsbericht ist eine Überprüfung der Aktualität und Plausibilität der Staubimmissionsprognose und bei Bedarf eine Fortschreibung zum geplanten Abbauvorhaben auf Grundlage der Neufassung der TA Luft vom 18. August 2021 erforderlich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass nach der aktuellen betrieblichen Planung des Vorhabenträgers auch im Zwischenzustand (d.h. am Abbaubeginn, bevor eine Aufbereitung im Dellenhau möglich ist) keine Kiestransporte aus dem Gebiet ‚Dellenhau‘ zum bestehenden Werksstandort in Überlingen a.R. zur Aufbereitung und Verarbeitung erfolgen sollen.

## 2 Beauftragung

Mit Datum vom 03.05.2022 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Kieswerk Birkenbühl GmbH & Co. KG, 78224 Singen-Überlingen am Ried, mit der Anpassung der Staubemissions- und Immissionsprognose, DEKRA Bericht-Nr. 555044210-B01 vom 21.03.2016 mit Ergänzung vom 13.01.2021, an die Anforderungen der TA Luft vom 18. August 2021 beauftragt.

### 3 Beurteilungsgrundlagen

- [1] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 17. Mai 2013
- [2] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit vom 18. August 2021
- [3] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV vom 2. Mai 2013
- [4] VDI 3945 Blatt 3 Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Partikelmodell, September 2000
- [5] VDI 3783, Bl. 13, Umweltmeteorologie, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Umweltschutz, Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, Januar 2010
- [6] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 1 "Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Grundlagen", Juli 2015
- [7] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 2 "Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Deponien", Juni 2017
- [8] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 "Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern", Januar 2010
- [9] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4 "Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Fahrzeugbewegungen auf gewerblich-industriellem Betriebsgelände", September 2018
- [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 PM<sub>10</sub>-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] GlobDEM50 Digitale Höhendaten, metSoft GbR, 2006
- [15] Windjahreszeitreihe AKTerm Meteomedia-Station Hohentwiel, repräsentatives Jahr 2009, argusoft GmbH & Co. KG, 2011
- [16] Niederschlagszeitreihe, Projekt Regionalisierung stündlicher Niederschläge zur Modellierung der nassen Deposition 2, Umweltbundesamt, Juli 2019
- [17] Kenngrößen der Luftqualität, Jahresdaten 2019, 2020, 2021, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/luft/daten-und-auswertungen>, abgerufen: August 2022
- [18] Daten- und Kartendienst der LUBW, <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/>, abgerufen: August 2022

- [19] Prognose der Staubimmissionen nach TA Luft, Bericht-Nr. 555044210-B01, DEKRA Automobil GmbH, 21.03.2016
- [20] Stellungnahme zur Verlagerung der Zufahrt nach Norden und Entfall des Einsatzes einer Brecheranlage, DEKRA Automobil GmbH, 03.05.2019
- [21] Stellungnahme Gesamtbelastung Hilzingen – Wohnhaus An der Landstraße 1, DEKRA Automobil GmbH, 13.01.2020

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

- [22] Aufstellpläne, Planunterlagen
- [23] Technische Daten Maschinen und Geräte
- [24] Geplanter Kiesabbau im Waldgebiet ‚Dellenhau‘ auf Teilflächen der Flst. Nr. 5751/2 und 8431, Gemarkung Hilzingen, Kieswerk Birkenbühl, Eberhard Landschaftsarchitekten, 23.03.2022
- [25] Ergebnisprotokoll über den öffentlichen Scoping-Termin am 23.0.2022 (virtuell), Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung, Landratsamt Konstanz, 28.04.2022

#### 4 Beschreibung der Örtlichkeiten

Das Kiesabbaugebiet 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 Abbaufäche weist eine schwach geneigte Muldenlage auf, die nach Nordwesten leicht ansteigt. Die Abbaufäche 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 (Abbildung 4.1). 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“ [24]

## 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 Abbaublocken (Dauer ca. 2 Jahre je Abbaublock) 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 zur Herstellung von Schotter und Splitt aufgestellt („W“ in Abbildung 5.1).

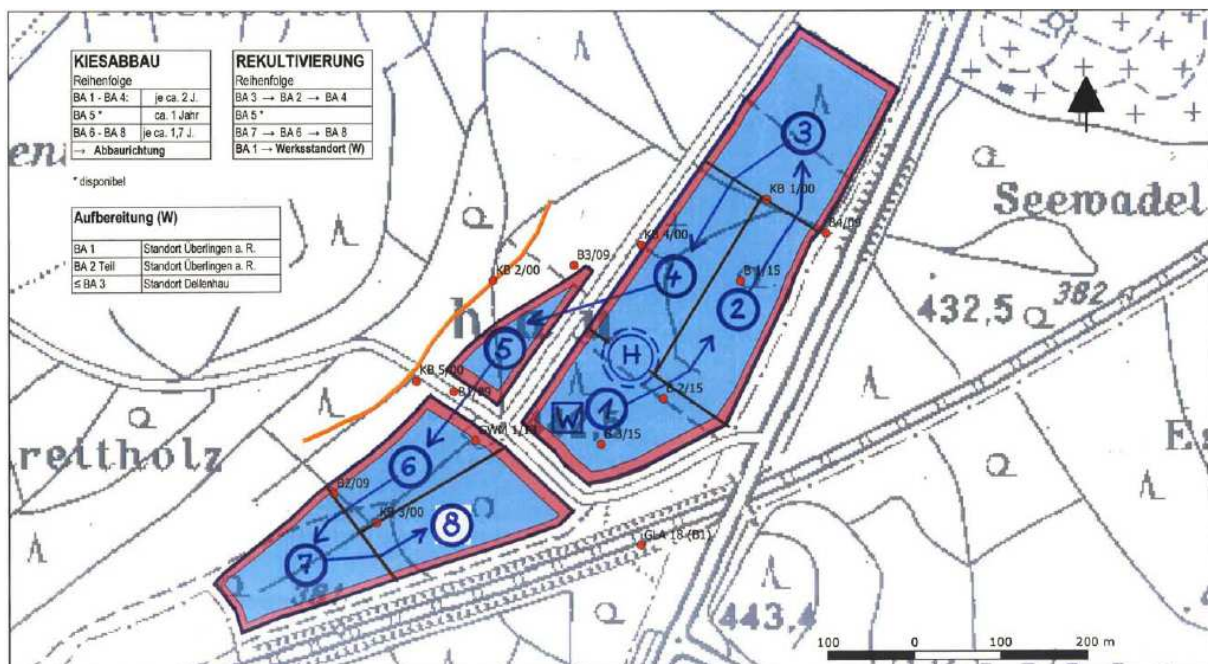


Abbildung 5.1: Abbauplan Kiesabbaugebiet „Dellenhau“ [22]

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 Teilabbaugelände 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.
- 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 Abbaugelände wird bis 10 m an die Gemarkungsgrenzen heranreichen.

## 5.2 Abbaumengen

Die Aufbereitung des gewonnenen Kieses wird zunächst mit einer Vorsiebanlage in die Korngrößen < 32 mm und > 32 mm getrennt. Der Anteil an grobem Kies beträgt ca. 25 %. Die Korngrößen < 32 mm werden einer Wasch- und Siebanlage aufgegeben.

In Tabelle 5.1 sind die jährlichen Kiesabbaumengen 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
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 B 34. 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, 9 Stunden im Zeitraum 7:00 Uhr bis 17:00 Uhr mit 1 Stunde Pause, 210 Tage im Jahr

**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 Ladung der eigenen Lkw wird für die Anlieferung und den Abtransport abgedeckt.

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
- Fahrbewegungen durch LKW, Dumper und Radlader
- Staubabwehungen vom Fahrweg und von Halden durch Winderosion.

Die Abschätzung der Staubemissionen der diffusen Quellen erfolgt auf der Basis der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 1 bis Blatt 4 sowie Emissionsfaktoren aus der Fachliteratur [6] - [13].

### 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, Sieben / Waschen, 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 [8] (Anhang A) angenommen.

Bei der Einschätzung der Staubneigung des zwischengelagerten Kieses 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 Blatt 3 [8] zu berücksichtigen.

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

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

Individueller Emissionsfaktor für den Abwurf von Schüttgütern:

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

mit

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

Bei diskontinuierlichen Abwurfverfahren gilt:

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

Bei kontinuierlichen Abwurfverfahren gilt:

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

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 [8]**

Parameter	
$q_{\text{norm}}$	normierter Emissionsfaktor, berechnet oder aus Bild 7 [8] abgeleitet
$a$	Gewichtungsfaktor gem. Tabelle 3 [7] 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
$q_{\text{norm, korr.}}$	auf die tatsächliche Abwurfhöhe und die Umschlagart korrigierter Emissionsfaktor $q_{\text{norm}}$ , berechnet oder aus [8]
$\rho_s$	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, [8] Tabelle 4 LKW, Radlader: $k_{\text{Gerät}} = 1,5$
$k_U$	Umfeldfaktor, [8] Tabelle 6 LKW, Radlader: $k_U = 0,9$ (Abwurf auf Halde)

### Betrieb der Siebanlage

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 Wasch- und Siebanlage wird ein Emissionsfaktor von 5 g/t angesetzt. Darin sind auch die diffusen Emissionen, die an den jeweiligen Abwurfstellen entstehen, enthalten.

Daraus ergibt sich ein mittlerer Emissionsmassenstrom von  
 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 aufgebrauchte 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.

$$q_{uF} = k_{Kgv} \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{2,7}\right)^b \cdot \left(1 - \frac{p}{365}\right) - (1 - k_M) \quad (\text{Gl. 1 [9]})$$

mit

$q_{uF}$  = g/(km Fzg.) Emissionsfaktor aufgrund von Fahrbewegungen

$k_{Kgv}$  = PM<sub>2.5</sub>: 0,042; PM<sub>10</sub>: 0,422; PM<sub>30</sub>: 1,381

Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung (Tabelle 1 [9])

$a, b$  = Exponenten, siehe Tabelle 1 [9]

$s$  = 8,3 %, Feinkornanteil Steinbruch Transportweg in %; siehe Tabelle 2 [9]

$W$  =  $(2 \times W_L + W_B)/2$ , mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t

$W_L$  = Leergewicht Fahrzeuge

$W_B$  = Gewicht voll beladenes Fahrzeug

$p$  = 120, Niederschlagszeitreihe, Anzahl der Regentage > 1,0 mm Niederschlag [9]

$k_M$  = 0,2 – Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h auf 20 km/h

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 [7].

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 abgelagerten 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 abgelagerten 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 Partikelanteil ( $PM_{10} \leq 10 \mu m$ ) 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 Gesamtzusatzbelastung (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 <sub>H</sub>	K <sub>Gerät</sub>	K <sub>Umfeld</sub>	q <sub>norm</sub>	q <sub>norm,korr</sub>	q <sub>Ab/Aufr</sub>	Umschlag- menge	Emission <sup>1</sup>	
	t/m <sup>3</sup>												t/Abwurf	m
<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	4,0	7,2	168.000	0,642	1.213
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	Verstaubungs- koeffizient a	Abwurfhöhe	k <sub>H</sub>	K <sub>Gerät</sub>	k <sub>Umfeld</sub>	q <sub>norm</sub>	q <sub>norm,korr</sub>	q <sub>Ab/Aufr</sub>	Umschlag- menge	Emission <sup>1</sup>	
	t/m <sup>3</sup>												t/Abwurf	m
<b>Abtransport – 238 d/a, 10 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	0,714	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	0,340	809
<b>Verfüllung – 238 d/a, 10 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>10,94</b>	<b>10.741</b>	

- 1) pm-2 ≤ 10 µm : 25 % Emissionsmassenstrom u. pm-u > 10 µm: 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 *		
								Fz/d	Fz/a		km/a	kg/h	kg/a
<b>Abraum zur Verfüllung - alle 2 Jahre, 20 – 30 d/a, 9 h/d, im Januar/Februar</b>													
<b>Dumper Transport Gelände</b>													
PM <sub>2.5</sub>	120	4,8	35,0	45,8	0,035	62.000	300	59	1.771	531	pm-1	0,070	19
PM <sub>10</sub>	120	4,8	35,0	45,8	0,355	62.000	300	59	1.771	531	pm-2	0,629	170
PM <sub>30</sub>	120	4,8	35,0	45,8	1,396	62.000	300	59	1.771	531	pm-u	2,049	553
<b>Kettenraupe einebnen</b>													
PM <sub>2.5</sub>	120	4,8	8,0	25,0	0,027	62.000	20	90	2.700	54	pm-1	0,005	1
PM <sub>10</sub>	120	4,8	8,0	25,0	0,270	62.000	20	90	2.700	54	pm-2	0,049	13
PM <sub>30</sub>	120	4,8	8,0	25,0	1,063	62.000	20	90	2.700	54	pm-u	0,159	43
<b>Kies zu Sieb- und Waschanlage – 210 d/a, 9 h/d, ab März - Dezember</b>													
<b>Dumper Transport Gelände</b>													
PM <sub>2.5</sub>	120	4,8	35,0	45,8	0,035	168.000	800	23	4.800	3.840	pm-1	0,072	136
PM <sub>10</sub>	120	4,8	35,0	45,8	0,355	168.000	800	23	4.800	3.840	pm-2	0,650	1.228
PM <sub>30</sub>	120	4,8	35,0	45,8	1,396	168.000	800	23	4.800	3.840	pm-u	2,115	3.997
<b>Radlader Dumper beladen</b>													
PM <sub>2.5</sub>	120	4,8	8,0	29,0	0,029	168.000	20	108	22.680	454	pm-1	0,007	13
PM <sub>10</sub>	120	4,8	8,0	29,0	0,289	168.000	20	108	22.680	454	pm-2	0,062	118
PM <sub>30</sub>	120	4,8	8,0	29,0	1,136	168.000	20	108	22.680	454	pm-u	0,203	384
<b>Radlader Siebanlage beschicken v</b>													
PM <sub>2.5</sub>	120	4,8	8,0	29,0	0,029	168.000	20	108	22.680	454	pm-1	0,007	13
PM <sub>10</sub>	120	4,8	8,0	29,0	0,289	168.000	20	108	22.680	454	pm-2	0,062	118
PM <sub>30</sub>	120	4,8	8,0	29,0	1,136	168.000	20	108	22.680	454	pm-u	0,203	384

\* 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 g/m <sup>2</sup>	Beladung t	mittl. Gewicht t	Emissi- onsfaktor g/km Fz	Umschlag- menge t/a	Strecke m	Fahrten		Jahres- strecke km/a	Emission *			
								Fz/d	Fz/a		kg/h	kg/a		
<b>Abtransport – 238 d/a, 9 h/d, Januar - Dezember</b>														
<b>LKW</b>														
PM <sub>2.5</sub>	120	4,8	15,0	22,5	0,026	168.000	1.290	50	11.900	15.351	pm-1	0,169	402	
PM <sub>10</sub>	120	4,8	15,0	22,5	0,258	168.000	1.290	50	11.900	15.351	pm-2	1,529	3.638	
PM <sub>30</sub>	120	4,8	15,0	22,5	1,014	168.000	1.290	50	11.900	15.351	pm-u	4,975	11.840	
<b>Radlader LKW beladen</b>														
PM <sub>2.5</sub>	120	4,8	8,0	29,0	0,029	168.000	20	90	21.420	428	pm-1	0,005	12	
PM <sub>10</sub>	120	4,8	8,0	29,0	0,289	168.000	20	90	21.420	428	pm-2	0,047	112	
PM <sub>30</sub>	120	4,8	8,0	29,0	1,136	168.000	20	90	21.420	428	pm-u	0,153	363	
<b>Verfüllung – 238 d/a, 10 h/d, Januar - Dezember</b>														
<b>LKW</b>														
PM <sub>2.5</sub>	120	4,8	15,0	22,5	0,026	145.000	2.550	40	9.520	24.276	pm-1	0,265	630	
PM <sub>10</sub>	120	4,8	15,0	22,5	0,258	145.000	2.550	40	9.520	24.276	pm-2	2,393	5.696	
PM <sub>30</sub>	120	4,8	15,0	22,5	1,014	145.000	2.550	40	9.520	24.276	pm-u	7,790	18.539	
<b>Kettenraupe einebnen</b>														
PM <sub>2.5</sub>	120	4,8	-	25,0	0,027	145.000	20	90	21.420	428	pm-1	0,005	12	
PM <sub>10</sub>	120	4,8	-	25,0	0,270	145.000	20	90	21.420	428	pm-2	0,049	104	
PM <sub>30</sub>	120	4,8	-	25,0	1,063	145.000	20	90	21.420	428	pm-u	0,159	340	
											<b>Fahrvorgänge Summe:</b>		<b>23,897</b>	<b>48.878</b>

\* 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>

## 7 Berechnungsansatz (Zusatzbelastung)

Zur Berechnung der Gesamtzusatzbelastung an Partikel PM<sub>10</sub> und Staubbiederschlag 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 Gesamtzusatzbelastung als auch die Gesamtzusatzbelastung 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
I 16	An der Landstraße 1 - Wohnen	3486096	5289678

Die Berechnungen erfolgten mit dem Ausbreitungsprogramm AUSTAL View der Firma Argusoft (Version 10.1.2), welches auf der Grundlage des Anhangs 2 der TA Luft mit dem Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1, des Umweltbundesamtes arbeitet [4].

### 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
Abtransport:	2.380 h/a	238 d/a,	10 h/d, Januar - Dezember
Anlieferung Verfüllung:	2.380 h/a	238 d/a,	10 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 Geländere 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 Daten der Jahre 2001 bis 2009 wurde das Jahr 2009 als repräsentativ ermittelt [15]. Die Niederschlagszeitreihe für den Anlagenstandort wurde von der Datenbank des Umweltbundesamtes dazu geladen [16].

**Tabelle 7.2: Meteorologischen Daten [15]**

Meteorologische Daten	Ausbreitungsklassenzeitreihe
Datenquelle	Metsoft GbR
Repräsentatives Jahr	2009
Bezugszeitraum	2001-2009 (ohne 2004 - 2006)
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 %
Niederschlag im Jahr 2009	860 mm (UBA-Datensatz) [16]

Abbildung 7.1 zeigt die Windrichtungsverteilung des repräsentativen Jahres 2009 [15]. 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 m/s) sind mit einer Häufigkeit von 7,6 % zu verzeichnen. Die Häufigkeitswindrose, die Häufigkeit der Ausbreitungsklassen und die Regenrose sind auch dem Anhang beigefügt.

Die Windverteilung im Rechengebiet wird mit dem diagnostischen Windfeldmodell von AUSTAL 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.

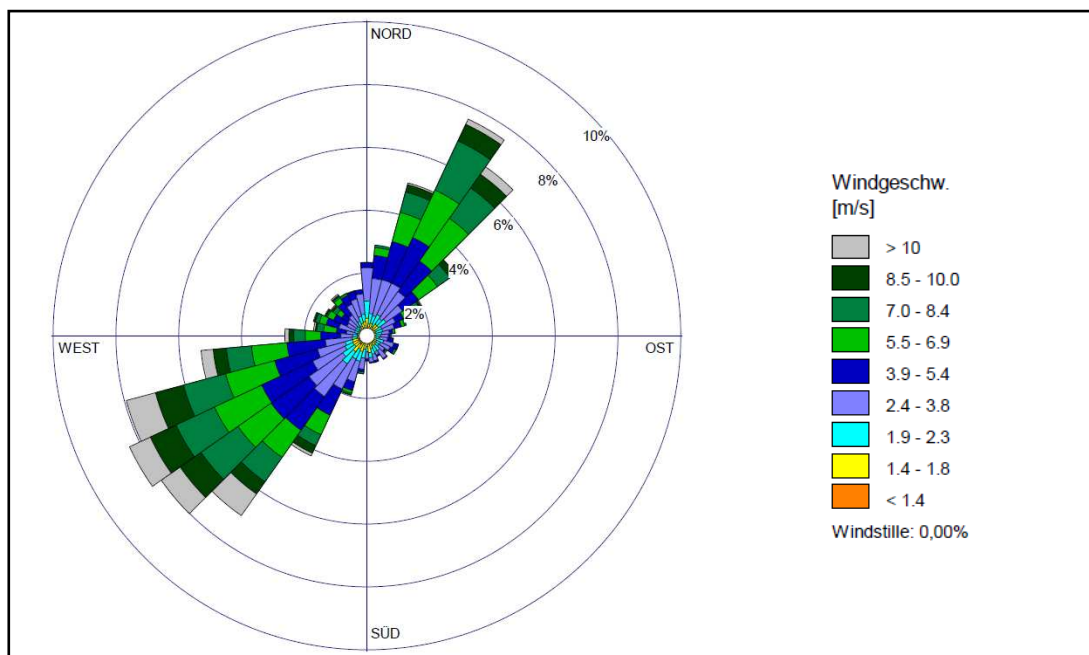


Abbildung 7.1: Windrose für den Anlagenstandort [15]

### 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-Rechengebiete 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 LBM(DE)-Katasters vom Modell AUSTAL 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 Schutzwälle um das 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 Rechengbietes 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 [14] 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 für die Bestimmung der Gesamtzusatzbelastung eingesetzt werden.

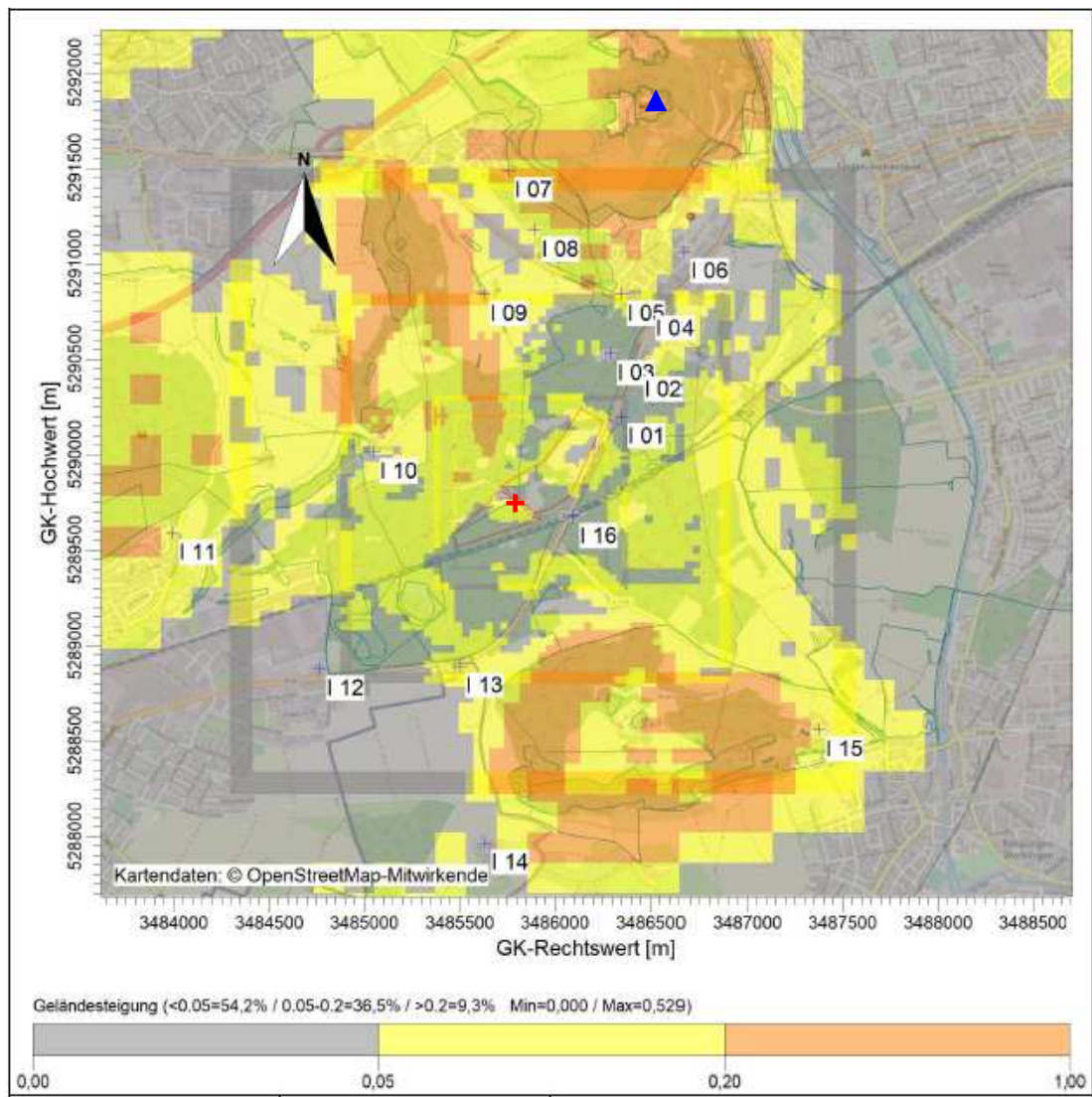


Abbildung 7.2: Geländesteigung, Anlagenstandort (+), Anemometerstandort (▲) und Immissionsort im Rechengebiet

## 7.7 Statistische Sicherheit

Die Konzentrationsberechnung im Partikelmodell basiert auf der Auszählung der Aufenthaltsdauer 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-/Tagesmittelwertes  $< 30\%$  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 Gesamtzusatzbelastung 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 Gesamtzusatzbelastung 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 Gesamtzusatzbelastung 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 Gesamtzusatzbelastung 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>					
Partikel (PM <sub>10</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	40	Jahr	-	1,2
	µg/m <sup>3</sup>	50	24 Stunden	35 *	-
Partikel PM <sub>2.5</sub> **	µg/m <sup>3</sup>	25	Jahr	-	0,75
<b>Schutz vor erheblichen Belästigungen (TA Luft Ziffer 4.3)</b>					
Staubniederschlag	g/(m <sup>2</sup> d) (Deposition)	0,350	Jahr	-	0,0105

\* Bei einem Jahreswert von unter 28 µg/m<sup>3</sup> gilt der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert als eingehalten [2]

\*\* TA Luft (2021) [2]

Die Gesamtbelastung für die Jahresmittelwerte wird aus Vorbelastung und Gesamtzusatzbelastung 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.

Am Waldfriedhof (I 01, I 02) und am Wohnhaus ‚An der Landstraße 1‘ (I 16) direkt neben dem Betriebsgelände werden die Irrelevanzgrenzen für Partikel  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$  und Staubbiederschlag überschritten (Darstellungen im Anhang). Deshalb werden die Immissionskenngrößen (Jahresmittelwerte) für Partikel  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$  und Staubbiederschlag aus der Summe der Vorbelastung und der errechneten Gesamtzusatzbelastung bestimmt.

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

Immissionsorte		Partikel PM <sub>10</sub>		Partikel PM <sub>2.5</sub>	Staubniederschlag
		IJZ (J00) in µg/m <sup>3</sup>	ITZ (T35) in µg/m <sup>3</sup>	IJZ (J00) in µg/m <sup>3</sup>	IJZ (J00) in g/(m <sup>2</sup> ·d)
1	Waldfriedhof SW-Ecke	3,7 (9,3 %)	10,6 (21,2 %)	0,8 (3,2 %)	0,0351 (10,0 %)
2	Waldfriedhof Schaffhs.-Str.177	1,4 (3,5 %)	4,2 (8,4 %)	0,3 (1,2 %)	0,0101 (2,9 %)
3	Whs. Forsthaus (Hilzingen)	0,9 (2,3 %)	2,9 (5,8 %)	0,2 (0,8 %)	0,0058 (1,7 %)
4	Singen Im Twielfeld 23	0,5 (1,3 %)	1,6 (3,2 %)	0,1 (0,4 %)	0,0038 (1,1 %)
5	Singen Wohnhaus Im Twielfeld 25	0,3 (0,8 %)	1,0 (2,0 %)	0,1 (0,4 %)	0,0018 (0,5 %)
6	Singen Krankenhaus	0,3 (0,8 %)	0,9 (1,8 %)	0,1 (0,4 %)	0,0017 (0,5 %)
7	Twielfeld - Wohnhaus Twielfeld 19	0,0 (0,0 %)	0,1 (0,2 %)	0,0 (0,0 %)	0,0001 (0,0 %)
8	Twielfeld Weingut	0,1 (0,3 %)	0,2 (0,4 %)	0,0 (0,0 %)	0,0002 (0,1 %)
9	Schorenhof	0,1 (0,3 %)	0,4 (0,8 %)	0,0 (0,0 %)	0,0004 (0,1 %)
10	Katzentaler Hof	0,1 (0,3 %)	0,4 (0,8 %)	0,0 (0,0 %)	0,0003 (0,1 %)
11	Gottmadingen - Wohnhaus	0,0 (0,0 %)	0,1 (0,2 %)	0,0 (0,0 %)	0,0001 (0,0 %)
12	Gottmadingen - GE	0,1 (0,3 %)	0,5 (1,0 %)	0,0 (0,0 %)	0,0006 (0,2 %)
13	Whs. an B34	0,4 (1,0 %)	1,5 (3,0 %)	0,1 (0,4 %)	0,0027 (0,8 %)
14	Hofenacker - Wohnen	0,1 (0,3 %)	0,3 (0,6 %)	0,0 (0,0 %)	0,0004 (0,1 %)
15	Rielasingen-Buchhalde - Wohnen	0,0 (0,0 %)	0,1 (0,2 %)	0,0 (0,0 %)	0,0001 (0,0 %)
16	An der Landstraße 1	8,2 (21 %)	23,9 (47,8 %)	1,3 (5,2 %)	0,0703 (20,1 %)
<b>Immissionswert</b>		<b>40</b>	<b>50</b>	<b>25</b>	<b>0,350</b>
<b>Irrelevanzgrenze</b>		1,2 (3 %)	-	0,75 (3 %)	0,0105 (3 %)
<b>Mittelungszeitraum</b>		1 Jahr	24 Stunden	1 Jahr	1 Jahr

IJZ (J00) = Immissions-Jahresmittelwert der Gesamtzusatzbelastung

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

### 8.3 Vorbelastung

Zur Abschätzung der vorhandenen mittleren Vorbelastung an Partikel PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> und Staubbiederschlag in der weiteren Umgebung der Anlage werden Messwerte des Luftmessnetzes der Landesanstalt für Umwelt und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) der Jahre 2019 bis 2021 herangezogen [17], [18]. Die Belastung an Partikel PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub> ist in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen.

In Tabelle 8.3 sind Partikelkonzentrationen ausgewählter Messstationen der Jahre 2019 bis 2021 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 Partikel PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub> liegt demnach maximal in einer Größenordnung der mittleren Konzentration an den städtischen LUBW-Messstationen.

**Tabelle 8.3: Partikelkonzentration PM<sub>10</sub> ausgewählter LUBW-Messstationen der Jahre 2019 – 2021 [16]**

Station	Partikel PM <sub>10</sub>						Partikel PM <sub>2.5</sub>		
	Jahresmittewert in [µg/m <sup>3</sup> ]			Anzahl Tage mit Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m <sup>3</sup>			Jahresmittewert in [µg/m <sup>3</sup> ]		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Konstanz	14	12	12	0	1	3	10	8	8
Villingen-Schwenningen	12	12	12	0	1	4	-	-	-
Weil am Rhein	13	12	12	1	0	3	9	8	8
Schwäbische Alb	10	9	8	0	1	3	7	5	5
Schwarzwald Süd	7	7	7	0	1	3	5	4	4

Aus den Jahresmittelwerten für Partikel PM<sub>10</sub> dieser Messstationen wird eine Vorbelastung für die Umgebung der Anlage von 12 µg/m<sup>3</sup> Partikel PM<sub>10</sub> im Jahresmittel (städtischer Hintergrund, mit weiteren lokalen Emittenten) mit 4 Überschreitungstagen im Jahr abgeleitet. Die Vorbelastung an Partikel PM<sub>2.5</sub> wird mit 9 µg/m<sup>3</sup> angenommen.

Die großräumige Vorbelastung kann auch anhand der Auswertungen der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg abgeschätzt werden, [18]: PM<sub>10</sub> 11 µg/m<sup>3</sup> (Karte mittlere PM<sub>10</sub>-Belastung im Jahr 2016).

In der näheren Umgebung der Anlage werden keine Staubniederschlagsmessungen 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/(m<sup>2</sup>d) und 0,09 g/(m<sup>2</sup>d) [16]. Die höheren Depositionswerte wurden vorwiegend an städtischen von Industrie geprägten Standorten gemessen. Im Vergleich zum Immissionswert der TA Luft von 0,350 g/(m<sup>2</sup>d) kann daher von einer geringen Vorbelastung an Staubniederschlag ausgegangen werden und konservativ auf 0,10 g/(m<sup>2</sup>d) abgeschätzt werden.

#### 8.4 Gesamtbelastung

In nachfolgender Tabelle 8.4 ist die Gesamtbelastung an Partikel PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> und Staubniederschlag an den Immissionspunkten dargestellt.

An allen Immissionspunkten werden in der ermittelten Gesamtbelastung die Immissionswerte für Partikel PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> und Staubniederschlag im Jahresmittel sicher eingehalten.

**Tabelle 8.4: Gesamtbelastung - Überprüfung auf Einhaltung der Immissionswerte gemäß den Vorgaben der Ziffer 4.7.1 (Immissions-Jahreswert und Tageswert) TA Luft**

Immissionspunkte		Partikel PM <sub>10</sub>	Partikel PM <sub>2,5</sub>	Staubniederschlag	Immissionswerte
		IJ (J00) in µg/m <sup>3</sup>	IJ (J00) in µg/m <sup>3</sup>	IJ (J00) in g/(m <sup>2</sup> ·d)	eingehalten
1	Waldfriedhof SW-Ecke	15,7	9,8	0,1351	ja
2	Waldfriedhof Schaffhs.-Str.177	13,4	9,3	0,1101	ja
3	Whs. Forsthaus (Hilzingen)	12,9	9,2	0,1058	ja
4	Singen Im Twielfeld 23	12,5	9,1	0,1038	ja
5	Singen Wohnhaus Im Twielfeld 25	12,3	9,1	0,1018	ja
6	Singen Krankenhaus	12,3	9,1	0,1017	ja
7	Twielfeld - Wohnhaus Twielfeld 19	12,0	9,0	0,1001	ja
8	Twielfeld Weingut	12,1	9,0	0,1002	ja
9	Schorenhof	12,1	9,0	0,1004	ja
10	Katzentaler Hof	12,1	9,0	0,1003	ja
11	Gottmadingen - Wohnhaus	12,0	9,0	0,1001	ja
12	Gottmadingen - GE	12,1	9,0	0,1006	ja
13	Whs. an B34	12,4	9,1	0,1027	ja
14	Hofenacker - Wohnen	12,1	9,0	0,1004	ja
15	Rielasingen-Buchhalde - Wohnen	12,0	9,0	0,1001	ja
16	An der Landstraße 1	20,2	10,3	0,1703	ja
Vorbelastung LUBW		12	9	0,10	-
<b>TA Luft</b>					
<b>Immissionswert</b>		<b>40 *</b>	<b>25</b>	<b>0,35</b>	<b>-</b>
Irrelevanzwert		1,2 (3 %)	0,75 (3 %)	0,0105 (3 %)	-
Mittelungszeitraum		1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr	-

IJ (J00) = Immissions-Jahresmittelwert der Gesamtbelastung

IT (T35) = 35. höchster Immissions-Tagesmittelwert der Gesamtbelastung

 \* Bei einem Jahreswert von unter 28 µg/m<sup>3</sup> gilt der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert als eingehalten [2]

Die abgeschätzte Gesamtbelastung an den Immissionspunkten liegt unter dem Jahresmittelwert (28 µg/m<sup>3</sup>) ab dem nach [2] 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 Kiesabbaugelände 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 2 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 Immissionsarten mit sehr geringer Gesamtzusatzbelastung (Partikel PM<sub>10</sub> < 0,1 µg/m<sup>3</sup>, Staubbiederschlag < 0,0001 g/(m<sup>2</sup>d)) 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 der Gemarkung Hilzingen auszuweichen.

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

Im Rahmen des Raumordnungsverfahrens wurde am 21.03.2016, DEKRA Bericht-Nr. 555044210-B01 mit Ergänzung vom 13.01.2021, eine Prognose der Staubimmissionen nach TA Luft erstellt.

Auf Grund der zwischenzeitlich geänderten Genehmigungspraxis ergibt sich die Verpflichtung eine Umweltverträglichkeitsprüfung gemäß § 6 UVPG in einem ergänzenden Verfahren nachzuholen. Für den Umweltverträglichkeitsbericht ist eine Überprüfung der Aktualität und Plausibilität der Staubimmissionsprognose und bei Bedarf eine Fortschreibung zum geplanten Abbauvorhaben auf Grundlage der Neufassung der TA Luft vom 18. August 2021 erforderlich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass nach der aktuellen betrieblichen Planung des Vorhabenträgers auch im Zwischenzustand (d.h. am Abbaubeginn, bevor eine Aufbereitung im Dellenhau möglich ist) keine Kiestransporte aus dem Gebiet ‚Dellenhau‘ zum bestehenden Werksstandort in Überlingen a.R. zur Aufbereitung und Verarbeitung erfolgen sollen.

Für die relevanten diffusen Staubquellen wurden die Emissionsmassenströme anhand von Emissionsfaktoren entsprechend den aktuellen VDI Richtlinien prognostiziert.

Für die Emissionsabschätzung und Prognose der Gesamtzusatzbelastung an Staub wurde der Kiesabbau, der Betrieb der Siebanlage, 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 Gesamtzusatzbelastung wurde nach Anhang 2, TA Luft (2021) mit einer Windjahreszeitreihe AKTerm vom Standort Hohentwiel, mit Berücksichtigung des Niederschlags gemäß TA Luft (2021) durchgeführt.

Am Waldfriedhof (I 01, I 02) und am Wohnhaus ‚An der Landstraße 1‘ (I 16) direkt neben dem Betriebsgelände werden die Irrelevanzgrenzen für Partikel PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> und Staubbiederschlag überschritten (Tabelle 8.2, Darstellungen im Anhang).

**Tabelle 9.1: Gesamtbelastung - Überprüfung auf Einhaltung der Immissionswerte gemäß den Vorgaben der Ziffer 4.7.1 (Immissions-Jahreswert und Tageswert) TA Luft**

Immissionspunkte		Partikel PM <sub>10</sub>	Partikel PM <sub>2,5</sub>	Staubniederschlag	Immissionswerte
		IJ (J00) in µg/m <sup>3</sup>	IJ (J00) in µg/m <sup>3</sup>	IJ (J00) in g/(m <sup>2</sup> ·d)	eingehalten
1	Waldfriedhof SW-Ecke	15,7	9,8	0,1351	ja
2	Waldfriedhof Schaffhs.-Str.177	13,4	9,3	0,1101	ja
3	Whs. Forsthaus (Hilzingen)	12,9	9,2	0,1058	ja
4	Singen Im Twielfeld 23	12,5	9,1	0,1038	ja
5	Singen Wohnhaus Im Twielfeld 25	12,3	9,1	0,1018	ja
6	Singen Krankenhaus	12,3	9,1	0,1017	ja
7	Twielfeld - Wohnhaus Twielfeld 19	12,0	9,0	0,1001	ja
8	Twielfeld Weingut	12,1	9,0	0,1002	ja
9	Schorenhof	12,1	9,0	0,1004	ja
10	Katzentaler Hof	12,1	9,0	0,1003	ja
11	Gottmadingen - Wohnhaus	12,0	9,0	0,1001	ja
12	Gottmadingen - GE	12,1	9,0	0,1006	ja
13	Whs. an B34	12,4	9,1	0,1027	ja
14	Hofenacker - Wohnen	12,1	9,0	0,1004	ja
15	Rielasingen-Buchhalde - Wohnen	12,0	9,0	0,1001	ja
16	An der Landstraße 1	20,2	10,3	0,1703	ja
<i>Vorbelastung LUBW</i>		<i>12</i>	<i>9</i>	<i>0,10</i>	-
<b>TA Luft</b>					
<b>Immissionswert</b>		<b>40 *</b>	<b>25</b>	<b>0,35</b>	-
Irrelevanzwert		1,2 (3 %)	0,75 (3 %)	0,0105 (3 %)	-
Mittelungszeitraum		1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr	-

IJ (J00) = Immissions-Jahresmittelwert der Gesamtbelastung  
 IT (T35) = 35. höchster Immissions-Tagesmittelwert der Gesamtbelastung

\* Bei einem Jahreswert von unter 28 µg/m<sup>3</sup> gilt der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert als eingehalten [2]

An den weiteren Immissionsorten liegt die Gesamtzusatzbelastung unter den Irrelevanzgrenzen. Nach TA Luft ist erst bei einer Überschreitung der Irrelevanzgrenzen die Vorbelastung in die Beurteilung mit einzubeziehen.

Die Gesamtbelastung wurde aus der Summe der Gesamtzusatzbelastung und der Vorbelastung (Kapitel 8.3) gebildet.

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

Danach liegt die Gesamtbelastung an Partikel PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> und Staubbiederschlag an allen Immissionsorten sicher unter den Immissionswerten der TA Luft (Tabelle 9.1).

Die Belastungen an Partikel PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> und Staubbiederschlag 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 31.08.2022

**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-B02**

Vorläufiges Abbaukonzept

Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

Lageplan der Quellen

Partikel PM<sub>10</sub>:                 Jahresmittel der Zusatzbelastung  
   höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen

Partikel PM<sub>2.5</sub>:                 Jahresmittel der Zusatzbelastung

Staubdeposition: Jahresmittel der Zusatzbelastung

Protokolldatei des Rechenlaufs AUSTAL

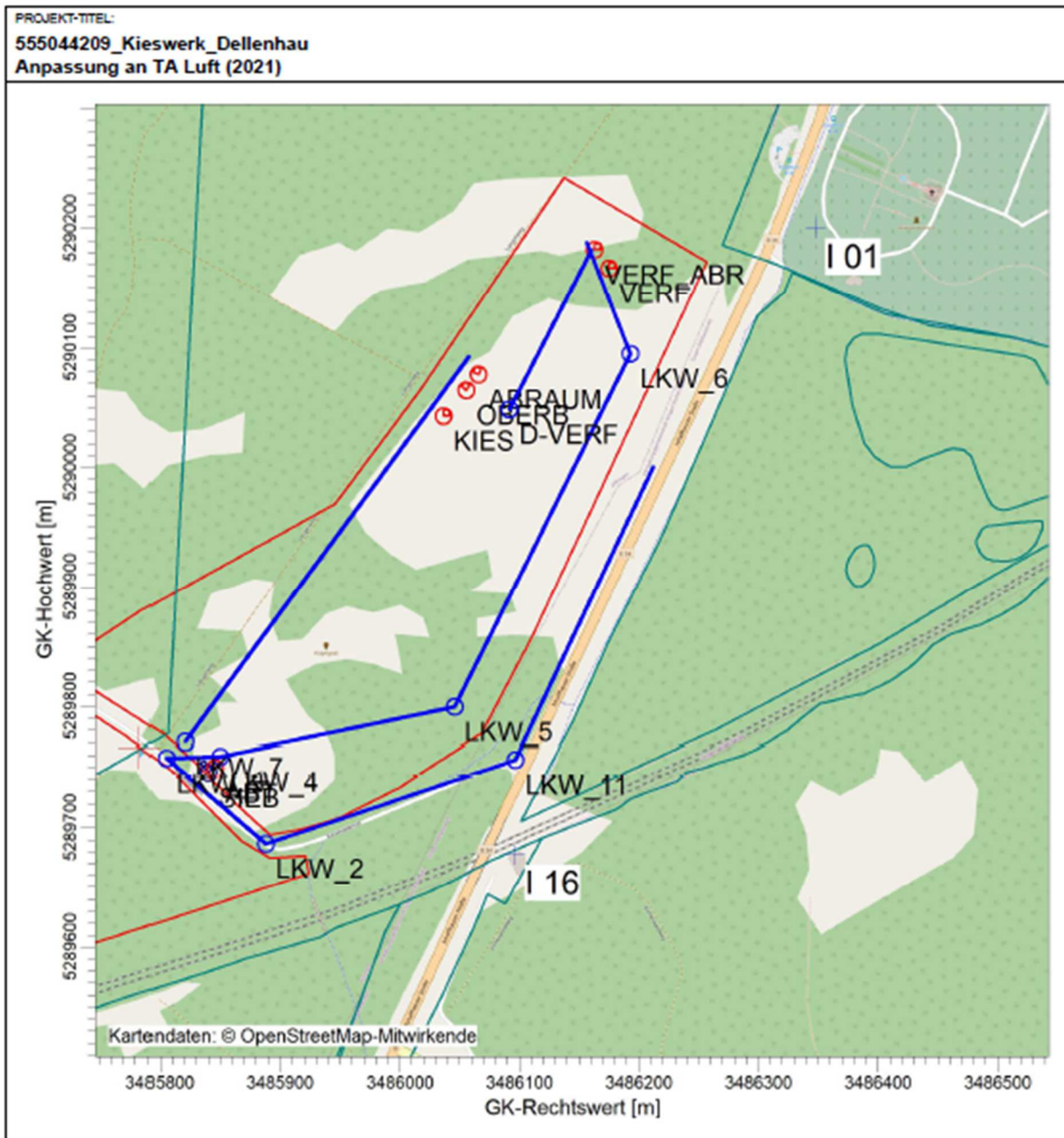
Quellen-Parameter



Variable Emissionen Quellen

Häufigkeitsverteilung der Windrichtung, Ausbreitungsklasse, Regenrate

Abbauplan aus [24]

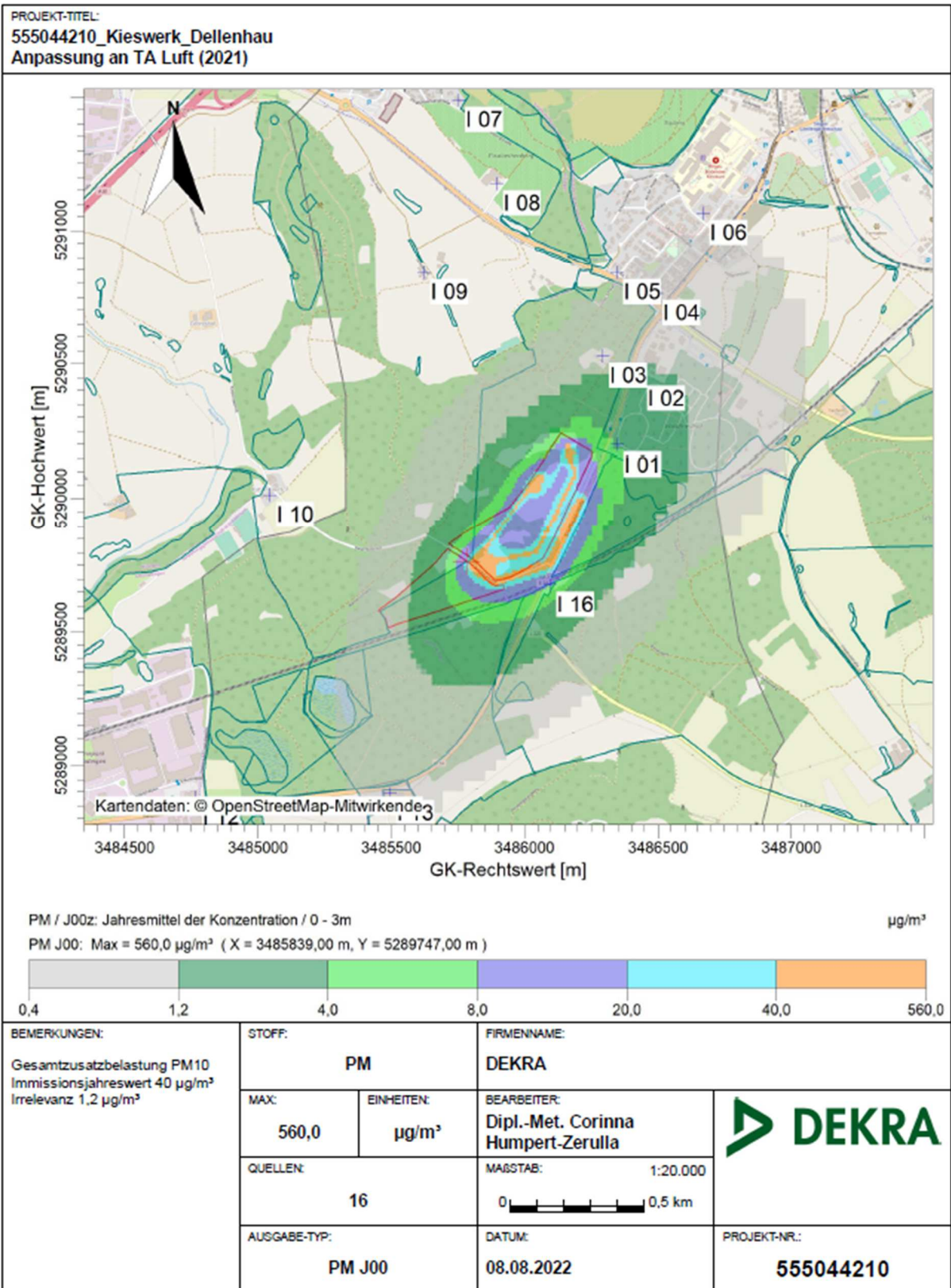




BEMERKUNGEN: Lage der Quellen	STOFF: <b>PM</b>		FIRMENNAME: <b>DEKRA</b>		
	MAX: <b>-1,0</b>	EINHEITEN: <b>µg/m³</b>	BEARBEITER: <b>Dipl.-Met. Corinna Humpert-Zerulla</b>		
	QUELLEN: <b>16</b>		MAßSTAB: 1:5.000	 	
	AUSGABE-TYP: <b>PM J00</b>		DATUM: <b>08.08.2022</b>		

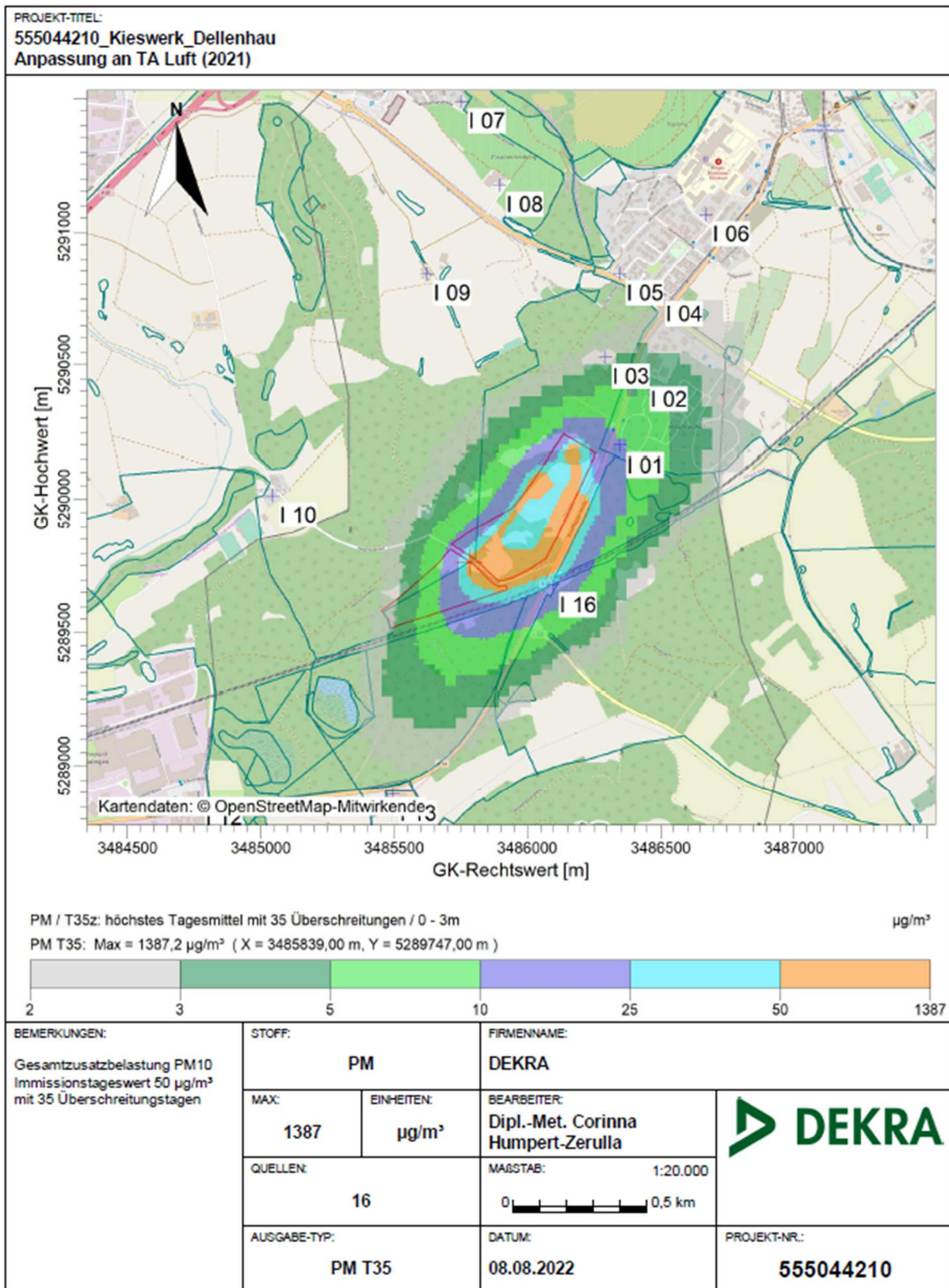
AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArgusSoft

F:\2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022.aus



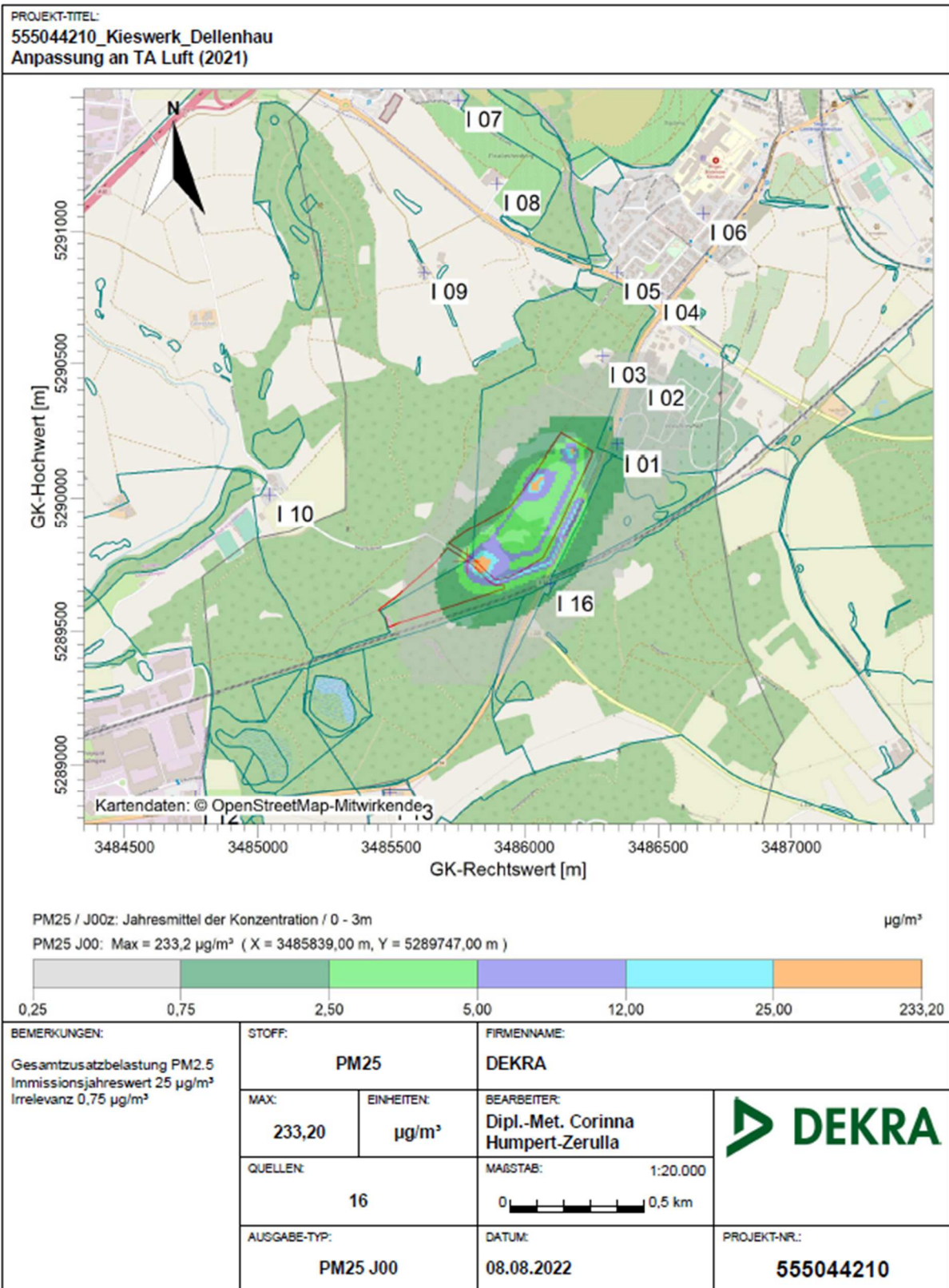
AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft

F:\2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022.aus



AUSTAL View - Lakes Environmental Software &amp; ArguSoft

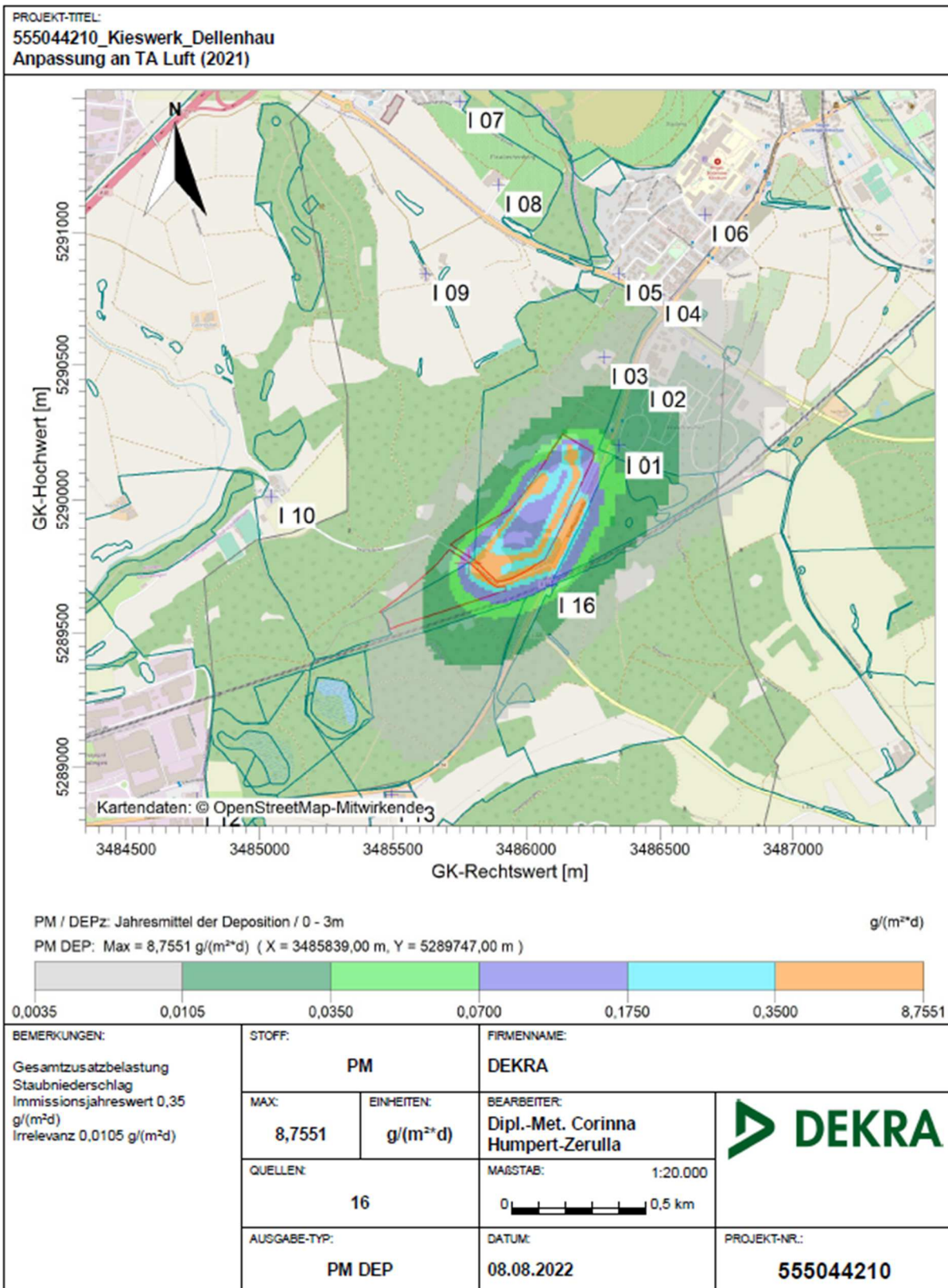
F:\2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022.aus



AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArgusSoft

F:\2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau\2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022.aus





AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft

F:\2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022.aus

## Austal Protokoll

2022-08-08 19:32:13 AUSTAL gestartet

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.1.2-WI-x  
 Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2021  
 Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2021

=====  
 Modified by Petersen+Kade Software , 2021-08-10  
 =====

Arbeitsverzeichnis: F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2021-08-10 15:36:12  
 Das Programm läuft auf dem Rechner "W00085000078184".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings"
> settingspath "C:\Program Files (x86)\Lakes\AUSTAL_View\Models\ austal.settings"
> ti "555044210_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" 'AKT-Datei
> xa 741.00 'x-Koordinate des Anemometers
> ya 2082.00 'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> 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
272.48 282.82 308.80 313.63
> 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 -9.64
> 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
5.00 150.00 270.00
> 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 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 53.13
64.98 62.83 64.69
> 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
> 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
> 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
> 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 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
> zq 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 0.0000
> 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
> pm-1 ? 0 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm-2 ? 0 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm-u ? 0 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm25-1 ? 0 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
?
> 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 1596.03 313.14
> 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 -88.36
> 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 "F:/2022/555044210_Kieswerk_Dellenhau-2022/lib"
===== Ende der Eingabe =====
    
```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.  
 Anzahl CPUs: 4

Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.  
Die Höhe h<sub>q</sub> der Quelle 17 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.dmn (58afd278) wird verwendet.  
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 1.506 m.  
Der Wert von z0 wird auf 1.50 m gerundet.  
Die Zeitreihen-Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/zeitreihe.dmn" wird verwendet.  
Es wird die Anemometerhöhe h<sub>a</sub>=34.8 m verwendet.  
Die Angabe "az Hohentwiel\_mm\_109240\_2009.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 5a45c4ae  
Prüfsumme TALDIA abbd92e1  
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c  
Prüfsumme SERIES abc63f02  
Gesamtniederschlag 860 mm in 1018 h.

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"  
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-j00z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-j00s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t35z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t35s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t35i01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t00z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t00s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t00i01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-depz01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-deps01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-wetz01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-wets01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-dryz01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-drys01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-j00z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-j00s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t35z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t35s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t35i02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t00z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t00s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t00i02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-depz02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-deps02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-wetz02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-wets02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-dryz02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-drys02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-j00z03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-j00s03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t35z03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t35s03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t35i03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t00z03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t00s03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t00i03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-depz03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-deps03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-wetz03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-wets03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-dryz03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-drys03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-j00z04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-j00s04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t35z04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t35s04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t35i04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t00z04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t00s04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t00i04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-depz04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-deps04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-wetz04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-wets04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-dryz04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-drys04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-j00z05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-j00s05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t35z05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t35s05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t35i05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t00z05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t00s05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-t00i05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-depz05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-deps05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-wetz05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-wets05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-dryz05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-drys05" ausgeschrieben.  
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25"  
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm25-j00z01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm25-j00s01" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm25-j00z02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm25-j00s02" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm25-j00z03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm25-j00s03" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm25-j00z04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm25-j00s04" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm25-j00z05" ausgeschrieben.  
TMT: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm25-j00s05" ausgeschrieben.  
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL\_3.1.2-WI-x.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"  
TMO: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-zbpbz" ausgeschrieben.  
TMO: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm-zbps" ausgeschrieben.  
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm25"  
TMO: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm25-zbpbz" ausgeschrieben.  
TMO: Datei "F:/2022/555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022/erg0004/pm25-zbps" ausgeschrieben.

## Auswertung der Ergebnisse:

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

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

## Maximalwerte, Deposition

PM DEP : 8.7551 g/(m<sup>2</sup>\*d) (+/- 0.1%) bei x= 56 m, y= -19 m (1: 37, 35)  
PM DRY : 8.7377 g/(m<sup>2</sup>\*d) (+/- 0.1%) bei x= 56 m, y= -19 m (1: 37, 35)  
PM WET : 0.0185 g/(m<sup>2</sup>\*d) (+/- 0.2%) bei x= 56 m, y= -9 m (1: 37, 36)

## Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

PM J00 : 560.0 µg/m<sup>3</sup> (+/- 0.1%) bei x= 56 m, y= -19 m (1: 37, 35)  
PM T35 : 1387.2 µg/m<sup>3</sup> (+/- 0.7%) bei x= 56 m, y= -19 m (1: 37, 35)  
PM T00 : 2611.3 µg/m<sup>3</sup> (+/- 0.7%) bei x= 56 m, y= -19 m (1: 37, 35)  
PM25 J00 : 233.2 µg/m<sup>3</sup> (+/- 0.0%) bei x= 56 m, y= -19 m (1: 37, 35)

## Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16					
xp	565	653	511	711	563	886	-29	112	-159	-736
-1789	-1014	-286	-149	1596	313					
yp	434	678	764	999	1077	1299	1722	1411	1076	
250	-177	-887	-871	-1798	-1207	-88				
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	0.0351 0.4%	0.0101 0.6%	0.0058 0.8%	0.0038 0.9%	0.0018 1.1%	0.0017 1.0%	0.0001 3.4%			
0.0002 3.4%	0.0004 2.5%	0.0003 3.2%	0.0001 4.9%	0.0006 1.8%	0.0027 1.1%	0.0004 1.8%	0.0001 4.0%			
0.0703 0.6% g/(m²*d)										
PM DRY	0.0343 0.4%	0.0097 0.6%	0.0055 0.8%	0.0036 0.9%	0.0016 1.1%	0.0015 1.1%	0.0001 3.5%			
0.0002 3.5%	0.0003 2.6%	0.0003 3.4%	0.0001 5.1%	0.0006 1.9%	0.0026 1.1%	0.0004 1.9%	0.0001 4.2%			
0.0698 0.7% g/(m²*d)										
PM WET	0.0008 0.3%	0.0004 0.4%	0.0003 0.5%	0.0002 0.5%	0.0001 0.6%	0.0001 0.5%	0.0000 2.9%			
0.0000 2.4%	0.0000 2.0%	0.0000 2.5%	0.0000 4.2%	0.0000 2.3%	0.0000 1.7%	0.0000 1.6%	0.0000 3.4%			
0.0005 0.7% g/(m²*d)										
PM J00	3.7 0.3%	1.4 0.6%	0.9 0.8%	0.5 0.6%	0.3 1.2%	0.3 1.2%	0.0 3.1%	0.1 3.2%		
0.1 2.1%	0.1 2.7%	0.0 5.4%	0.1 1.9%	0.4 0.7%	0.1 2.1%	0.0 3.4%	8.2 0.6% µg/m³			
PM T35	10.6 2.4%	4.2 5.8%	2.9 6.1%	1.6 4.8%	1.0 10.9%	0.9 11.7%	0.1 22.1%	0.2 32.4%		
0.4 19.8%	0.4 25.3%	0.1 36.4%	0.5 11.6%	1.5 7.1%	0.3 12.0%	0.1 98.0%	23.9 6.3% µg/m³			
PM T00	30.3 3.1%	16.4 6.2%	12.9 6.4%	6.8 5.0%	3.7 9.7%	3.4 7.4%	1.7 10.1%	2.6 12.6%		
4.5 7.3%	1.6 16.9%	0.3 17.5%	1.4 7.9%	3.1 6.9%	1.5 7.5%	0.7 7.0%	49.3 5.7% µg/m³			
PM25 J00	0.8 0.4%	0.3 0.7%	0.2 1.0%	0.1 1.2%	0.1 2.1%	0.1 2.3%	0.0 8.7%	0.0 6.5%		
0.0 3.5%	0.0 3.9%	0.0 21.2%	0.0 4.8%	0.1 1.1%	0.0 6.8%	0.0 12.7%	1.3 0.6% µg/m³			

2022-08-08 22:15:09 AUSTAL 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]	Emissionshoehe [m]	Austrittsgeschw. [m/s]	Zeitskala [s]
ABT	3486845,55	5289749,81	5,00	5,00		30,0	1,50	0,00	0,00
Abtransport Produkte									
KIES	3486036,77	5290042,90	5,00	5,00		0,0	1,50	0,00	0,00
Radlader Kiesabbau - Dumper beladen									
VERF	3486175,08	5290166,99	5,00	5,00		0,0	1,50	0,00	0,00
Verfüllung - Abwurf von LKW u. einbauen Kettenraupe									
VERF_ABR	3486182,84	5290182,35	5,00	5,00		0,0	1,50	0,00	0,00
Verfüllung Abraum Februar									
OBERB	3486065,48	5290064,70	5,00	5,00		53,1	1,50	0,00	0,00
Oberboden abtragen									
ABRAUM	3486065,82	5290077,92	5,00	5,00		65,0	1,50	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]	Emissionshoehe [m]	Austrittsgeschw. [m/s]	Zeitskala [s]
SIEB	3486840,31	5289748,00	4,00	10,00	3,00	42,7	0,00	0,00	0,00
Sieb- und Waschanlage									

### Linien-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissionshoehe [m]	Schornsteindurchmesser [m]	Austrittsgeschw. [m/s]	Zeitskala [s]
LKW_1	3486096,63	5289756,36	220,00		188,5	1,50	0,00	0,00	0,00
LKW Zufahrt - geschottet - 220 m									

Projektdatei: F:\0202\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022.aus

AUSTAL View - Lakes Environmental Software &amp; ArguSoft

08.09.2022

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]	Emissionshoehe [m]	Schornsteindurchmesser [m]	Austrittsgeschw. [m/s]	Zeitskala [s]
LKW_2	3485888,05	5289686,41	110,00		139,4	1,50	0,00	0,00	0,00
LKW Zufahrt - geschottet - 110 m									
LKW_3	3485804,64	5289757,64	46,00		1,8	1,50	0,00	0,00	0,00
LKW Zufahrt - geschottet - 45 m									
LKW_4	3485850,05	5289759,03	200,00		11,7	1,50	0,00	0,00	0,00
LKW Verfüllung - geschottet - 200 m									
LKW_5	3486046,89	5289769,62	330,00		63,6	1,50	0,00	0,00	0,00
LKW Verfüllung - geschottet - 330 m									
LKW_6	3486192,67	5290065,18	100,00		111,3	1,50	0,00	0,00	0,00
LKW - Verfüllung - geschottet - 100 m									
LKW_7	3485820,60	5289770,62	400,00		53,6	1,50	0,00	0,00	0,00
Dumper - interner Transport - 400 m									
D-V-VERF	3486091,80	5290048,62	150,00		62,8	1,50	0,00	0,00	0,00
Fahweg Dumper Abraum zur Verfüllung - 150 m									
LKW_11	3486096,63	5289756,36	270,00		64,7	1,50	0,00	0,00	0,00
Lkw 270 m -- Neu 2019									

Projektdaten: F:\2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022.aus

AUSTAL View - Lakes Environmental Software &amp; ArguSoft

08.08.2022

Seite 2 von 2

## 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-1	5,814E-2	2,093E-1	0,00	0,000E+0	Abraum-Feb-29T
ABRAUM	Abraum abtragen	pm-2	1,163E-1	4,186E-1	0,00	0,000E+0	Abraum-Feb-29T
ABRAUM	Abraum abtragen	pm25-1	5,814E-2	2,093E-1	0,00	0,000E+0	Abraum-Feb-29T
ABRAUM	Abraum abtragen	pm-u	6,976E-1	2,511E+0	0,00	0,000E+0	Abraum-Feb-29T
ABT	Abtransport Produkte	pm-1	3,803E-2	1,369E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
ABT	Abtransport Produkte	pm-2	4,961E-2	1,786E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
ABT	Abtransport Produkte	pm25-1	3,803E-2	1,369E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
ABT	Abtransport Produkte	pm-u	2,619E-1	9,428E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
D-VERF	Fahweg Dumper Abraum zur Verp	pm-1	1,933E-2	6,957E-2	0,00	0,000E+0	Abraum-Feb-29T
D-VERF	Fahweg Dumper Abraum zur Verp	pm-2	1,748E-1	6,294E-1	0,00	0,000E+0	Abraum-Feb-29T
D-VERF	Fahweg Dumper Abraum zur Verp	pm25-1	1,933E-2	6,957E-2	0,00	0,000E+0	Abraum-Feb-29T
D-VERF	Fahweg Dumper Abraum zur Verp	pm-u	5,691E-1	2,049E+0	0,00	0,000E+0	Abraum-Feb-29T
KIES	Radlader Kiesabbau - Dumper bel	pm-1	5,542E-2	1,995E-1	0,00	0,000E+0	Abbau
KIES	Radlader Kiesabbau - Dumper bel	pm-2	7,086E-2	2,551E-1	0,00	0,000E+0	Abbau
KIES	Radlader Kiesabbau - Dumper bel	pm25-1	5,542E-2	1,995E-1	0,00	0,000E+0	Abbau
KIES	Radlader Kiesabbau - Dumper bel	pm-u	3,775E-1	1,359E+0	0,00	0,000E+0	Abbau
LKW_1	LKW Zufahrt - geschottert - 220 m	pm-1	2,824E-2	1,017E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_1	LKW Zufahrt - geschottert - 220 m	pm-2	2,555E-1	9,197E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_1	LKW Zufahrt - geschottert - 220 m	pm25-1	2,824E-2	1,017E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_1	LKW Zufahrt - geschottert - 220 m	pm-u	8,315E-1	2,993E+0	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_11	Lkw 270 m -- Neu 2019	pm-1	3,634E-2	1,308E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_11	Lkw 270 m -- Neu 2019	pm-2	3,288E-1	1,184E+0	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_11	Lkw 270 m -- Neu 2019	pm25-1	3,634E-2	1,308E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_11	Lkw 270 m -- Neu 2019	pm-u	1,070E+0	3,852E+0	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_2	LKW Zufahrt - geschottert - 110 m	pm-1	1,412E-2	5,083E-2	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_2	LKW Zufahrt - geschottert - 110 m	pm-2	1,277E-1	4,599E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_2	LKW Zufahrt - geschottert - 110 m	pm25-1	1,412E-2	5,083E-2	0,00	0,000E+0	Betrieb

Projektdaten: F:\2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022.aus  
AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArgusSoft

08.08.2022

Seite 1 von 3



## Variable Emissions-Szenarien

Projekt: 555044209\_Kieswerk\_Dellenhau

LKW_2	LKW Zufahrt - geschottert - 110 m pm-u	4,157E-1	1,497E+0	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_3	LKW Zufahrt - geschottert - 45 m pm-1	5,776E-3	2,079E-2	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_3	LKW Zufahrt - geschottert - 45 m pm-2	5,226E-2	1,881E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_3	LKW Zufahrt - geschottert - 45 m pm25-1	5,776E-3	2,079E-2	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_3	LKW Zufahrt - geschottert - 45 m pm-u	1,701E-1	6,123E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_4	LKW Verfüllung - geschottert - 200pm-1	1,141E-2	4,107E-2	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_4	LKW Verfüllung - geschottert - 200pm-2	1,032E-1	3,716E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_4	LKW Verfüllung - geschottert - 200pm25-1	1,141E-2	4,107E-2	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_4	LKW Verfüllung - geschottert - 200pm-u	3,360E-1	1,209E+0	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_5	LKW Verfüllung - geschottert - 330pm-1	1,883E-2	6,777E-2	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_5	LKW Verfüllung - geschottert - 330pm-2	1,703E-1	6,132E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_5	LKW Verfüllung - geschottert - 330pm25-1	1,883E-2	6,777E-2	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_5	LKW Verfüllung - geschottert - 330pm-u	5,543E-1	1,996E+0	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_6	LKW - Verfüllung - geschottert - 10pm-1	5,705E-3	2,054E-2	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_6	LKW - Verfüllung - geschottert - 10pm-2	5,161E-2	1,858E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_6	LKW - Verfüllung - geschottert - 10pm25-1	5,705E-3	2,054E-2	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_6	LKW - Verfüllung - geschottert - 10pm-u	1,680E-1	6,047E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
LKW_7	Dumper - interner Transport - 400 pm-1	1,995E-2	7,181E-2	0,00	0,000E+0	Abbau
LKW_7	Dumper - interner Transport - 400 pm-2	1,805E-1	6,497E-1	0,00	0,000E+0	Abbau
LKW_7	Dumper - interner Transport - 400 pm25-1	1,995E-2	7,181E-2	0,00	0,000E+0	Abbau
LKW_7	Dumper - interner Transport - 400 pm-u	5,874E-1	2,115E+0	0,00	0,000E+0	Abbau
OBERB	Oberboden abtragen	6,430E-2	2,315E-1	0,00	0,000E+0	Oberboden-Jan-7T
OBERB	Oberboden abtragen	6,430E-2	2,315E-1	0,00	0,000E+0	Oberboden-Jan-7T
OBERB	Oberboden abtragen	6,430E-2	2,315E-1	0,00	0,000E+0	Oberboden-Jan-7T
OBERB	Oberboden abtragen	3,858E-1	1,389E+0	0,00	0,000E+0	Oberboden-Jan-7T
SIEB	Sieb- und Waschanlage	5,922E-2	2,132E-1	0,00	0,000E+0	Abbau
SIEB	Sieb- und Waschanlage	7,466E-2	2,688E-1	0,00	0,000E+0	Abbau
SIEB	Sieb- und Waschanlage	5,922E-2	2,132E-1	0,00	0,000E+0	Abbau
SIEB	Sieb- und Waschanlage	4,003E-1	1,441E+0	0,00	0,000E+0	Abbau
VERF	Verfüllung - Abwurf von LKW u. eipm-1	1,153E-2	4,152E-2	0,00	0,000E+0	Betrieb
VERF	Verfüllung - Abwurf von LKW u. eipm-2	2,357E-2	8,485E-2	0,00	0,000E+0	Betrieb

Projektdaten: F:\2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022.aus

AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArgusSoft

08.08.2022

Seite 2 von 3

## Variable Emissions-Szenarien

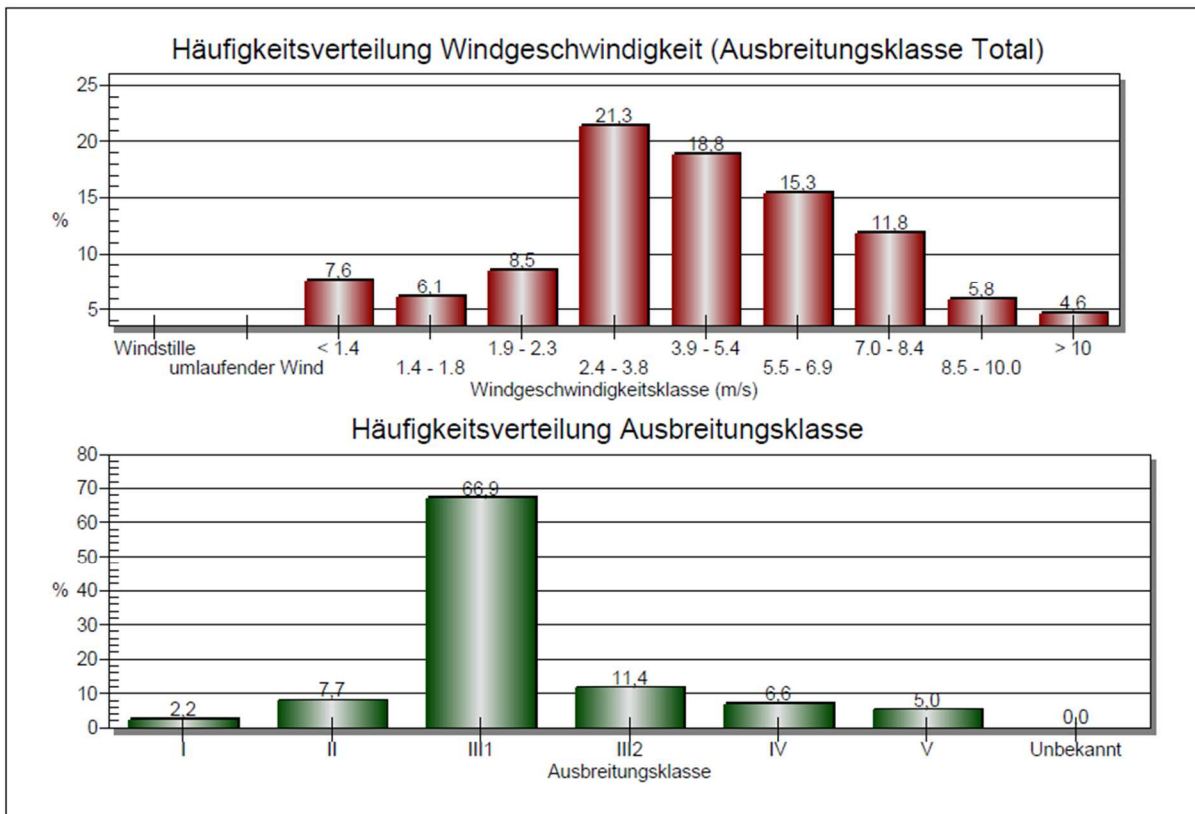
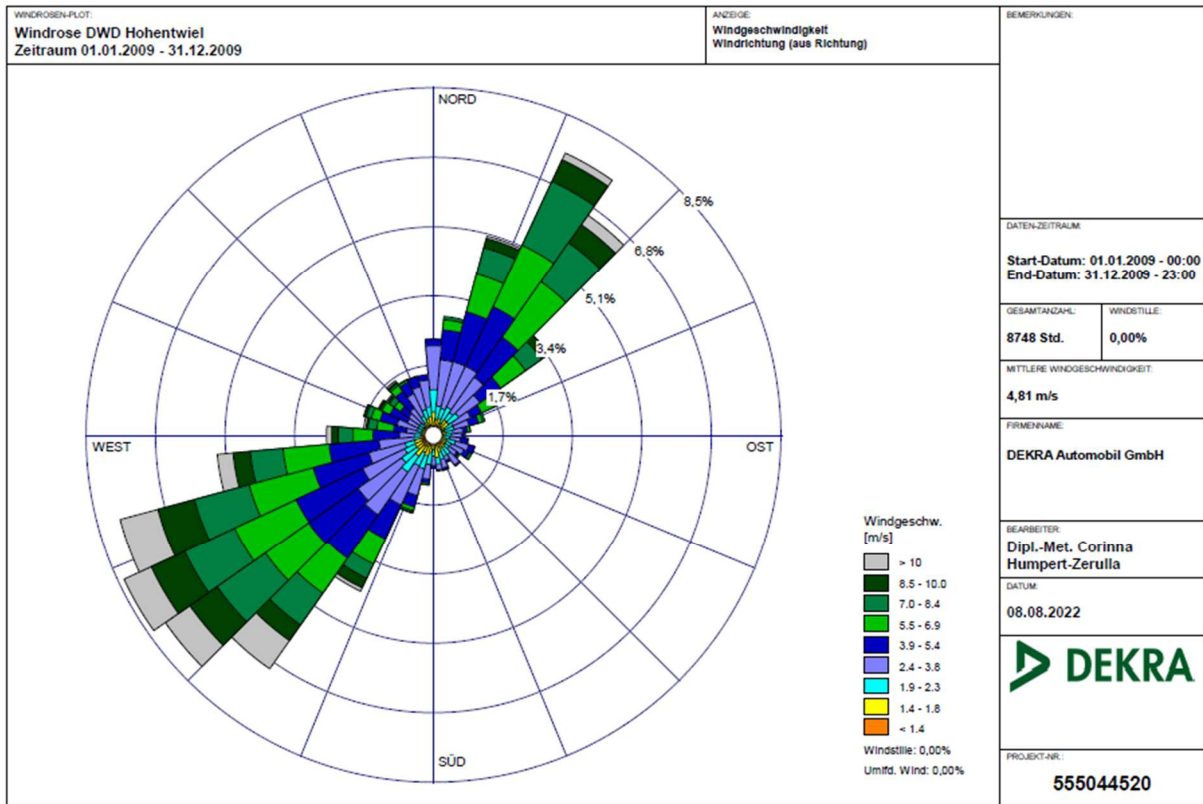
Projekt: 555044209\_Kieswerk\_Dellenhau

VERF	Verfüllung - Abwurf von LKW u. eil	pm25-1	1,153E-2	4,152E-2	0,00	0,000E+0	Betrieb
VERF	Verfüllung - Abwurf von LKW u. eil	pm-u	1,043E-1	3,754E-1	0,00	0,000E+0	Betrieb
VERF_ABR	Verfüllung Abraum Februar	pm-1	2,627E-2	9,456E-2	0,00	0,000E+0	Abraum-Feb-29T
VERF_ABR	Verfüllung Abraum Februar	pm-2	3,830E-2	1,379E-1	0,00	0,000E+0	Abraum-Feb-29T
VERF_ABR	Verfüllung Abraum Februar	pm25-1	2,627E-2	9,456E-2	0,00	0,000E+0	Abraum-Feb-29T
VERF_ABR	Verfüllung Abraum Februar	pm-u	1,927E-1	6,936E-1	0,00	0,000E+0	Abraum-Feb-29T

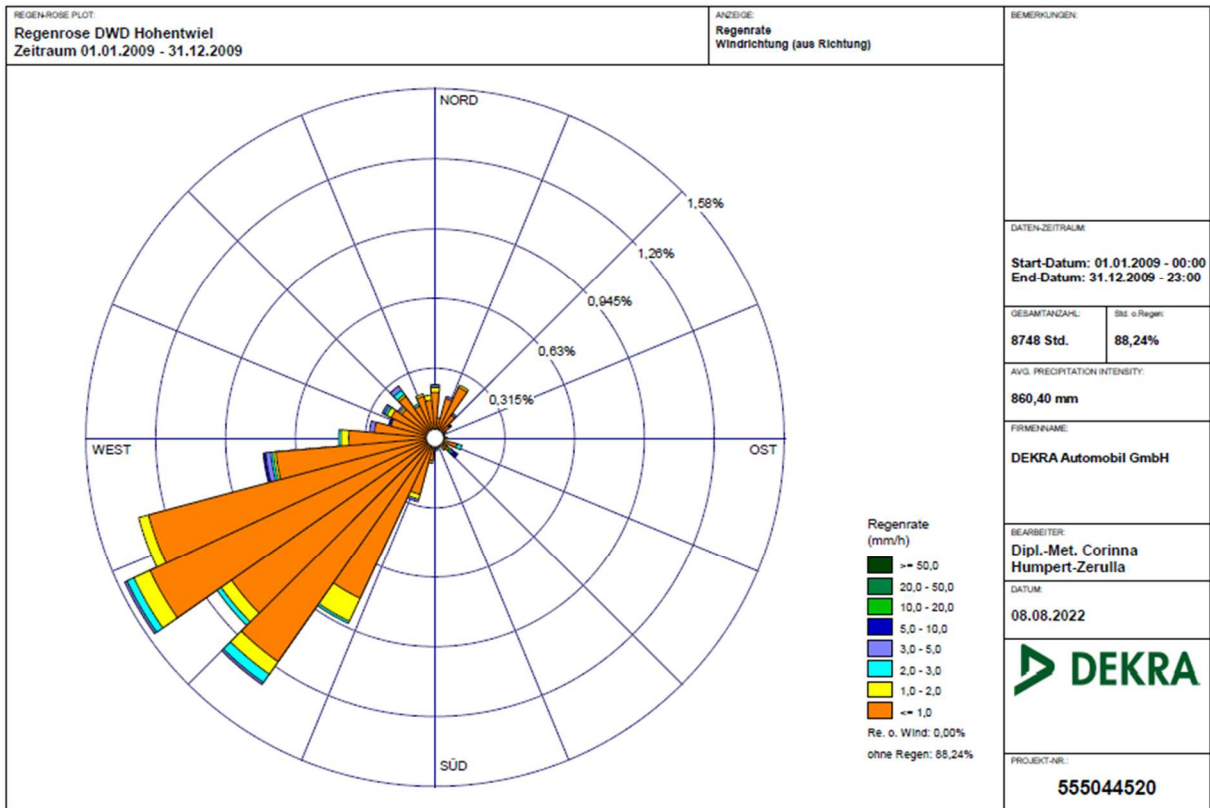
Projektdaten: F:\2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022\555044210\_Kieswerk\_Dellenhau-2022.aus  
 AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft

08.08.2022

Seite 3 von 3



Meteo View 10.1.2 - Lakes Environmental Software & ArguSoft



Meteo View - Lakes Environmental Software & Argusoft