

Staubimmissionsprognose nach TA Luft BPlan-Gebiet „Wohnen am See“ Ostrach

Auftraggeber	: Gemeinde Ostrach Hauptstraße 19 D-88356 Ostrach
über	RBS wave GmbH Mittlerer Pfad 2-4 70499 Stuttgart
Standort	: BPlan "Wohnen am See" 88356 Ostrach (Baden-Württemberg)
Art der Anlage	: Kies- und Schotterwerk Anlage gemäß Anhang zur 4. BImSchV nach Nr. 2.2 Spalte 2
Genehmigungsbehörde	: Landratsamt Sigmaringen
Projekt-Nr.	: 555044327
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	: 15.04.2019
Berichtsumfang	: 27 Seiten Bericht + 19 Seiten Anhang
Aufgabenstellung	: Staubemissionsabschätzung und Immissionsprognose nach TA Luft für die Staubzusatzbelastung durch die Kies- und Schotterwerke Müller & Co. KG im BPlan-Gebiet „Wohnen am See“

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Aufgabenstellung	3
2	Beauftragung	3
3	Beurteilungsgrundlagen	4
4	Beschreibung der Örtlichkeiten	6
5	Beschreibung der Anlagen	8
5.1	Verfahrensablauf	8
5.2	Betriebszeiten	9
5.3	Eingesetzte Fahrzeuge und Geräte	9
5.4	Betriebsflächen, Verkehrswege und Fahrstrecken	9
5.5	Emissionsminderung	9
6	Ermittlung der Emissionen	10
6.1	Materialumschlag	10
6.1.1	Emissionsfaktoren für Umschlagvorgänge	11
6.2	Staubaufwirbelung durch Fahrvorgänge	12
6.3	Emissionen durch Winderosion	13
6.4	Emissionsmassenströme	14
7	Berechnungsansatz (Zusatzbelastung)	15
7.1	Quellgeometrien und Emissionsszenario	15
7.2	Meteorologische Daten	16
7.3	Rechengebiet und räumliche Auflösung	17
7.4	Bodenrauigkeit	18
7.5	Berücksichtigung der Bebauung	18
7.6	Berücksichtigung des Geländes	18
7.7	Statistische Sicherheit	19
8	Berechnungsergebnis (Immissionszusatzbelastung)	20
8.1	Beurteilungskriterien - Luftschadstoffe	20
8.2	Immissionszusatzbelastung	21
8.3	Vorbelastung Partikel PM ₁₀ , PM _{2.5} und Staubbiederschlag im Beurteilungsgebiet	22
8.4	Gesamtbelastung	23
8.5	Qualität der Prognose	25
9	Zusammenfassung	25
10	Schlusswort	27

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Ostrach, 88356 Ostrach plant ein neues Wohngebiet „Wohnen am See“ östlich der Ostracher Straße und südlich der Tafertsweilerstraße. Östlich des geplanten Wohngebiets befindet sich das Kiesabbaugebiet der Kies- und Schotterwerke Müller & Co. KG.

Im Rahmen des BPlan-Verfahrens ist eine Prognose der Staubemissionen und -immissionen nach TA Luft zur Bestimmung der Staubzusatzbelastung durch den Kiesabbau der Kies- und Schotterwerke Müller & Co. KG erforderlich.

Die dafür erforderlichen Unterlagen werden von der RBS wave GmbH, in 70499 Stuttgart erstellt und koordiniert.

2 Beauftragung

Mit Datum vom 15.04.2019 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Gemeinde 88356 Ostrach über die RBS wave GmbH in 70499 Stuttgart mit der Erstellung des vorliegenden Berichts zur Immissionsprognose beauftragt.

3 Beurteilungsgrundlagen

- [1] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 17. Mai 2013, zuletzt geändert am 31. August 2015, zuletzt geändert am 18. Juli 2017
- [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, zuletzt geändert am 10. März 2017
- [4] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-Gesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV vom 2. Mai 2013, zuletzt geändert 31. März 2017
- [5] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutz-Gesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010, zuletzt geändert 10.10.2016
- [6] VDI 3945 Blatt 3 Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Partikelmodell, September 2000
- [7] VDI 3783, Bl. 13, Umweltmeteorologie, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Umweltschutz, Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, Januar 2010
- [8] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 1 "Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Grundlagen", Juli 2015
- [9] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 2 "Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Deponien", Dezember 2000
- [10] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 "Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern", Januar 2010
- [11] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4 "Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Fahrzeugbewegungen auf gewerblich-industriellem Betriebsgelände", September 2018
- [12] Bund-Länder-Kooperation VKoopUIS: „Elektronisches PRTR-Erfassungs- und Berichtssystem“ (ePRTR), Version 1.4, Stand 12.12.2013
- [13] 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
- [14] Ermittlung des PM₁₀-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttaufbereitungsanlagen, V. Kummer, N. Van der Pütten, H. Schnebele, R. Wagner, H.-J. Winkels, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, Nr. 11/12, 2010
- [15] AP42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 13: Miscellaneous Sources, 13.2.1 Paved Roads, EPA Environmental Protection Agency; 2011
- [16] Staubemissionen durch Lkw-Verkehr auf befestigten Betriebsstraßen, LANUV-Fachbericht 45, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2013

- [17] GlobDEM50 Digitale Höhendaten, MetSoft GbR, 2006
- [18] Windjahreszeitreihe LUBW-Station Eggenstein, repräsentatives Jahr 2004, Deutscher Wetterdienst, 2010
- [19] Synthetische Windrosen, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), 2006
- [20] Jahreskenngrößen der Jahre 2016, 2017 und 2018 der Landesanstalt für Umweltschutz, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)
- [21] Voruntersuchung 2006, Spotmessungen 2007, Landesanstalt für Umweltschutz und Naturschutz Baden-Württemberg LUBW, Karlsruhe, August 2006
- [22] Luftqualität in Baden-Württemberg. Auswertung der Jahresdaten für 2017, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), April 2019
- [23] Prognose der Staubimmissionen, Erweiterung des Kiesabbaus, Kies- und Schotterwerke Müller GmbH & Co. KG, DEKRA-Bericht-Nr. 555044043-1, 11.07.2011

Der Bearbeitung lagen weitere folgende projektbezogene Grundlagen zu Grunde:

- [24] Lagepläne durch RBS wave GmbH, Stuttgart
- [25] Weitere Planunterlagen durch das Kies- und Schotterwerke Müller & Co. KG, Stand 11.07.2011
- [26] Persönliche Mitteilungen Ingenieurbüro
- [27] Kieswerk Ostrach, Allgemeines Wohngebiet „Wohnen am See“ Lärmschutzmaßnahme V3, Ing.-Büro Dörr, Siebenmühlenstraße 36, 70771 Leinfelden-Echterdingen, 19.12.2018

4 Beschreibung der Örtlichkeiten

Nutzungsstruktur

Das geplante Wohngebiet „Wohnen am See“ der Gemeinde Ostrach liegt nördlich der Gemeinde Ostrach östlich der Ostracher Straße und südlich der Tafertswilerstraße. Direkt östlich befindet sich das Kiesabbaugelände der Kies- und Schotterwerke Müller & Co. KG (Abbildung 4.1). Im Norden und Süden grenzen landwirtschaftlich genutzte Flächen an.

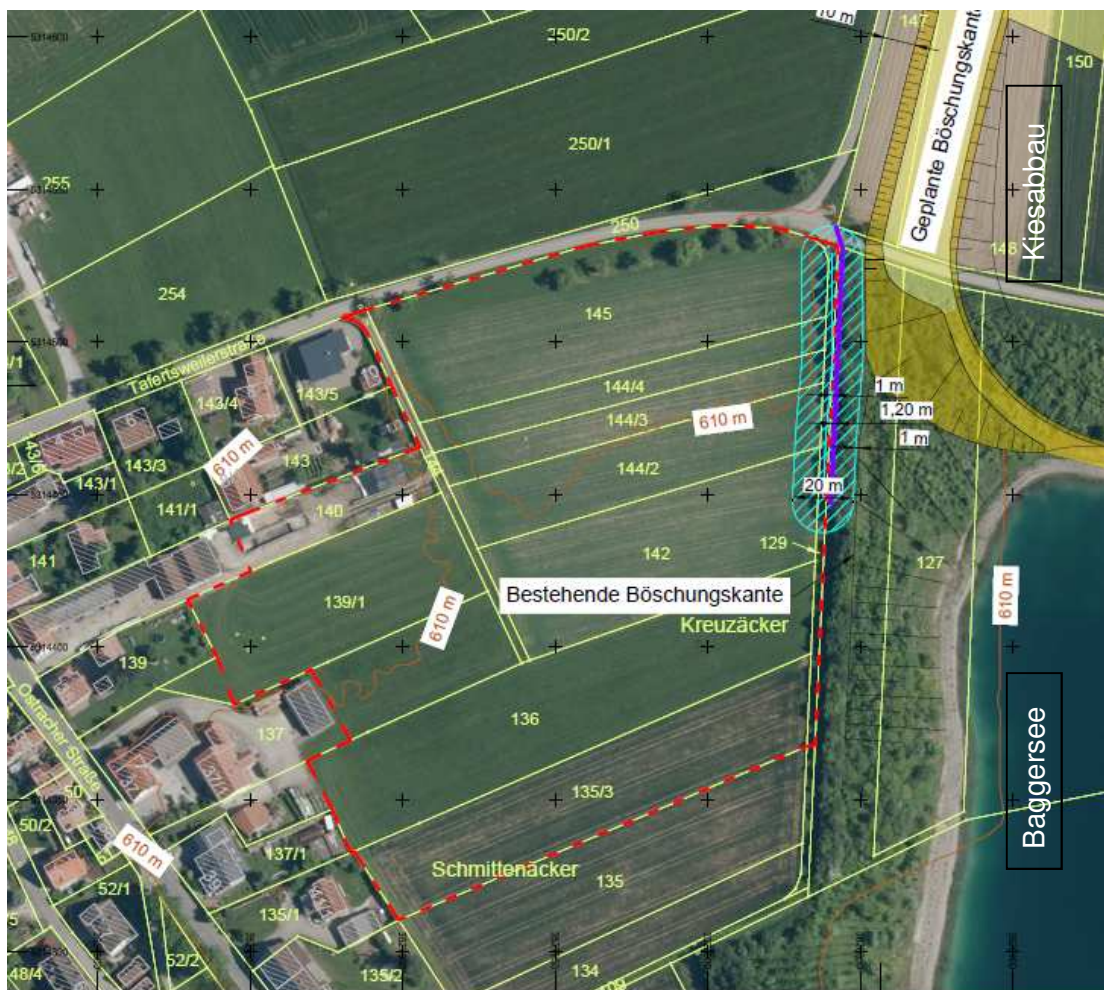


Abbildung 4.1: Ausschnitt aus Lageplan Ing.-Büro Dörr, BPlan-Gebiet „Wohnen am See“ (rote Markierung), Kieswerkgelände (braune Markierung)

Meteorologie

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. Abbildung 4.2 zeigt für die Umgebung des Standorts synthetische Windrosen der LUBW Baden-Württemberg [17], die im 500 m Raster vorliegen. Am Anlagenstandort herrschen Winde aus südwestlichen Richtungen vor. Winde aus nordöstlichen Richtungen sind mit geringen Windgeschwindigkeiten verknüpft.

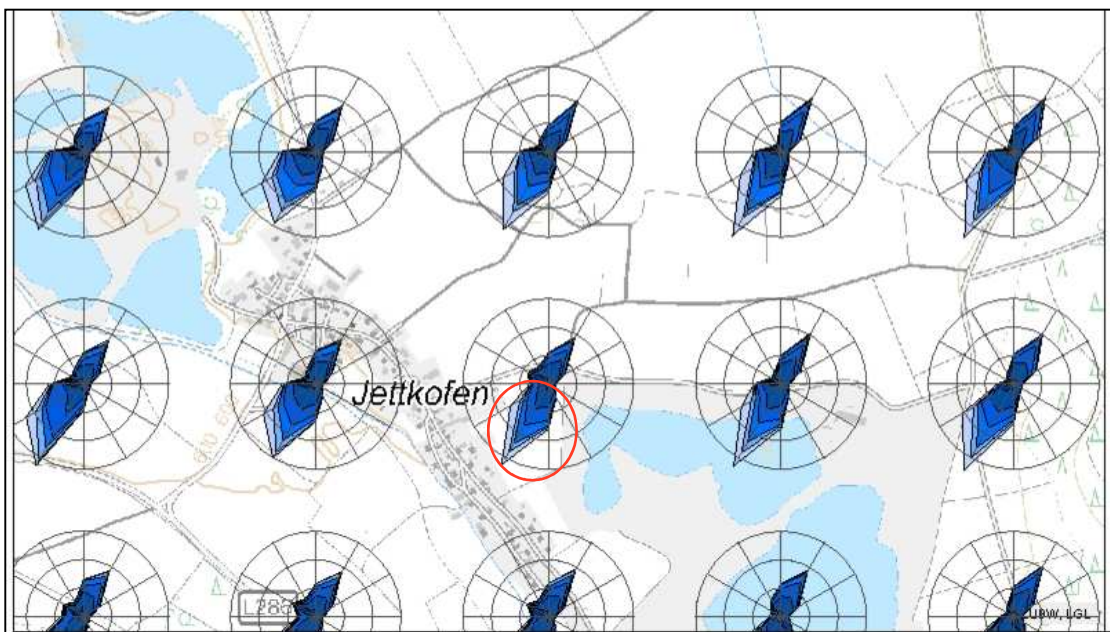


Abbildung 4-2: Synthetische Windrosen der LUBW Baden-Württemberg [18] und ca. Lage des geplanten Wohngebiets

5 Beschreibung der Anlagen

Für das geplante Wohngebiet „Wohnen am See“ der Gemeinde Ostrach ist die Staubzusatzbelastung durch die Betriebsvorgänge auf dem Kiesabbaugelände der Firma Kies- und Schotterwerke Müller & Co. KG zu betrachten.

Die folgende Betriebsbeschreibung wurde dem Bericht zur Staubimmissionsprognose für die geplante Erweiterung des Kiesabbaus der Kies- und Schotterwerke Müller & Co. KG, DEKRA-Bericht-Nr. 555044043-1 vom 11.07.2011 entnommen [23]. Laut Auskunft des Ingenieurbüros Dörr, 70771 Leinfelden – Echterdingen gelten die dortigen Angaben weiterhin.

5.1 Verfahrensablauf

Die zu betrachtenden relevanten Anlagen und Betriebsabläufe auf dem Erweiterungsgelände sind wie folgt gegliedert:

- Humus- und Abraumabtrag
- Kiesabbau
- Verfüllung

Humusabtrag- und Abraumabtrag

Hierbei wird die obere Humusschicht durch eine Kettenraupe abgetragen und an den Rändern ein Erdwall in einer Höhe von 1 – 2 m errichtet. Die weitere abgetragene Humus- bzw. Abraumschicht wird auf Lkw geladen und wegfahren.

Kiesabbau

Der Abbau erfolgt im Trockenabbau. Nach dem Humus- und Abraumabtrag, wird der direkt darunter anliegende Kies mittels Radlader aufgenommen und auf ein Förderband geladen. Das Förderband transportiert das Material zur bestehenden Klassieranlage im südlichen Anlagebereich und wird von hier aus auf Lkw beladen und abtransportiert.

Die jährliche Kiesabbaumenge wird mit ca. 200.000 t pro Jahr geplant.

Verfüllung

Die Verfüllung der abgebauten Flächen erfolgt parallel zum Kiesabbau. Hierfür wird erdfeuchtes Material mittels Lkw angeliefert und das abgekippte Material durch eine Kettenraupe verteilt, eingeebnet und verdichtet. Dabei handelt es sich um vorhandenes Abbaumaterial, das beim Abraumabtrag anfällt sowie um unbelastetes Aushubmaterial aus regional anfallenden Baustellen.

Die Zufahrt zum Abbaugelände erfolgt über einen Durchlass im Bereich des Asphaltmischwerks.

Die Verfüllmenge pro Jahr beträgt rund 200.000 t.

5.2 Betriebszeiten

Nach Angaben des Betreibers erfolgen die Arbeiten des Kies- und Schotterwerkes montags bis freitags und hauptsächlich in den Monaten April – November. Unter Berücksichtigung von 22 Arbeitstagen pro Monat, einer Betriebsdauer von 14 Stunden pro Tag und einer Nutzlast je Lkw von 17 t ergibt sich ein Lkw-Aufkommen von 5 Fahrzeugen je Stunde.

Anlieferung und Abholung: Montag – Freitag von 6:00 Uhr bis 20:00 Uhr

Betrieb der Kettenraupe: Montag – Freitag von 7:00 Uhr bis 20:00 Uhr

Der Betrieb erfolgt an ca. 176 Tagen im Jahr.

Daraus ergeben sich folgende maximale stündlichen Umschlagmengen:

Tabelle 5.1: Maximale Umschlagmengen und Verkehrsaufkommen Erweiterungsgelände

	t/Jahr an 176 Tagen	t/Tag an 14 h	t/Stunde	Fahrzeuge * pro Stunde	
				Lkw	Radlader
Kiesabbau	200.000	1.136	81,2	-	8
Auffüllung	200.000	1.136	81,2	5	-

* aufgerundet, bezogen auf Lkw mit 17 t und Radlader mit 11 t Zuladung

5.3 Eingesetzte Fahrzeuge und Geräte

Lkw: 15 t Leergewicht, 17 t Zuladung

Radlader CAT 980H: 15 t Leergewicht, 11 t Zuladung

Cat Kettendozer Typ D6N der Fa. Caterpillar 20 t Leergewicht

5.4 Betriebsflächen, Verkehrswege und Fahrstrecken

Der Fahrweg der Lkw auf dem Abbaugelände ist geschottert.

Die einfache Wegstrecke der Lkw vom Durchbruch vom Betriebsgelände zum Erweiterungsgelände bis zum Auffüllbereich beträgt ca. 400 m auf geschotterten Wegen. Für den Kiesabbau mit dem Radlader wird eine Fahrstrecke von 50 m je Hub von der Abbaustelle zum Förderband und für das Verteilen des Verfüllmaterials mit der Kettenraupe von 20 m angenommen.

5.5 Emissionsminderung

Der Oberboden wird als Vorbereitung für den Kiesabbau auf einen Wall um das Abbaugelände zusammengeschoben. Dieser wird mit einer Höhe von ca. 1 m bis 2 m Höhe geplant.

Der abgebaute Kies wird erdfeucht abgetragen.

Das Auffüllmaterial, das beim Humus- und Abraumabtrag anfällt sowie aus unbelastetem Aushubmaterial aus regional anfallenden Baustellen besteht, wird erdfeucht angeliefert.

6 Ermittlung der Emissionen

Zur Ermittlung der maximalen Belastung an Partikel PM₁₀, Partikel PM_{2.5} und Staubbiederschlag an der geplanten Wohnbebauung werden die relevanten Betriebsvorgänge betrachtet:

- Fahrbewegungen durch Lkw, Kettenraupe und Radlader
- Umschlagvorgänge (Abkippen usw.) durch Radlader, Lkw
- Staubabwehrung durch Winderosion.

Bei den zu betrachtenden Staubquellen handelt es sich um diffuse Quellen, deren Emissionsmassenströme anhand von Erfahrungs- und Literaturwerten sowie Emissionsfaktoren abgeschätzt werden. 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" [10], der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4 "Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Fahrzeugbewegungen auf gewerblich-industriellem Betriebsgelände" [11] sowie Emissionsfaktoren [12] - [16] aus der Fachliteratur.

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 [2].

6.1 Materialumschlag

Staubemissionen entstehen an den Übergabestellen der Aufnahme und beim Abkippen von Material z. B.: Abkippen vom Lkw an der Verfüllstelle.

Frisch gewonnenes Gestein wird im Mittel mit „nicht wahrnehmbar staubend“ gemäß VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 [10] (Anhang A) angenommen, da das Material i. d. R. erdfeucht ist. Bei der Einschätzung der Staubneigung wird berücksichtigt, dass das Verfüllmaterial i.d.R. erdfeucht ist (Staubneigung „nicht wahrnehmbar“) und zum Teil auch staubende Fraktionen (Staubneigung „schwach staubend“) enthalten kann. Der Staubneigungsfaktor a für das Verfüllmaterial 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 der umgeschlagenen Materialien wird entsprechend der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 [10] mit 1,7 t/m³ angesetzt.

6.1.1 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 [10] zu berücksichtigen. Die Angabe in Klammern hinter der jeweiligen Formel entspricht der Nummerierung in der VDI 3790 Blatt 3.

Individueller Emissionsfaktor für die Aufnahme von Schüttgütern (z. B.: Radladeraufnahme 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. Bei der Berechnung der Emissionsfaktoren wird die mittlere Zuladung berücksichtigt.

Tabelle 6.1: Berechnung der Emissionsfaktoren für die Umschläge

Vorgang	Schüttdichte	Aufnahme/ Abwurf	Staubneigung	Verstaubungs- koeffizient a	Abwurfhöhe	k_H	$K_{Gerät}$	k_{Umfeld}	q_{norm}	$q_{norm,korr}$	$q_{Ab/Auf}$
	t/m³	t/Abwurf			m				g/t·m³/t	g/t·m³/t	g/tGut
Kiesabbau - Umschlag mit Radlader											
Aufnahme	1,7	100 ¹⁾	100	10	-	-	-	0,9	2,70	-	4,1
Abgabe	1,7	11	100	10	1	0,4	1,5	0,9	8,14	2,57	3,9
Verfüllung - Umschlag mit Radlader											
Aufnahme	1,7	100 ¹⁾	²⁾	20,8	-	-	-	0,9	13,62	4,30	6,6
Abgabe	1,7	11	²⁾	20,8	1	0,4	1,5	0,9	16,93	5,34	8,2

1) Aufnahmemenge nach VDI 3790 Blatt 3, Bild 7

1) Mittelwert Staubneigung „schwach staubend“ $\sqrt{10^{-3}}$, und „nicht wahrnehmbar staubend“ $\sqrt{10^{-2}}$ alle Materialien

6.2 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 dem Gelände sind keine asphaltierten oder betonierten Fahrwege vorhanden.

Unbefestigte Fahrwege

Entsprechend einer empirischen Gleichung (Gl. 1 nach [11]) für unbefestigte Fahrwege lassen sich, unter Berücksichtigung des jeweiligen Fahrzeuggewichts, des Feinkornanteils und der Anzahl der Regentage im Jahr, Emissionsfaktoren für PM_{2,5}, PM₁₀ und PM₃₀ für die Fahrzeuge berechnen.

$$q_{uF} = k_{Kgv} \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{2,7}\right)^b \cdot \left(1 - \frac{p}{365}\right) - (1 - k_M) \quad (\text{Gl. 1 [11]})$$

mit

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

 k_{Kgv} = PM_{2,5}: 0,15; PM₁₀: 0,62; PM₃₀: 3,23

Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung (Tabelle 1 [11])

a, b = Exponenten, siehe Tabelle 1 [11]

sL = Feinkornanteil des Straßenmaterials in %; siehe Tabelle 2 [11]

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

W_L = Leergewicht Fahrzeuge

W_B = Gewicht voll beladenes Fahrzeug

p = 120, Anzahl der Regentage > 1,0 mm Niederschlag

 k_M = Kennzahl für die Wirksamkeit von Minderungsmaßnahmen; z.B. 0,2 – Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h auf 20 km/h, 0,5 – für manuelle Befeuchtung

(Befeuchtung mit Tankfahrzeug bzw. Vakuumfass von Betriebsbeginn bis Betriebsende mindestens alle drei Stunden mit (3 l/m^3) und bis zu 0,8 für automatische Befeuchtungssysteme

Die Kennzahl k_M wird konservativ mit 0 berücksichtigt. Die Fahrgeschwindigkeit im Kiesabbaugelände ist auf 20 km/h begrenzt und die Fahrwege können bei Bedarf befeuchtet werden.

Bei beladener Fahrweise wird von der Maximalbeladung der Fahrzeuge ausgegangen, welche im Normalbetrieb in der Regel nicht erreicht wird.

Die Region liegt beim deutschlandweiten Durchschnitt von 138 Regentage pro Jahr. Für die Prognose werden konservativ 120 Tage im Jahr mit Niederschlag angenommen [11].

Aus den obigen Ansätzen errechnen sich die in Tabelle 6.2 angegebenen Emissionsfaktoren. Für die Berechnung der Emissionen werden die Emissionsfaktoren in g/(m Fahrzeug) und die Fahrbewegungen zugrunde gelegt (Tabelle 6.4).

Tabelle 6.2: Emissionsfaktoren Fahrbewegungen

Fahrzeug	Regen- tage	Feinkorn- anteil in %	Be- ladung	mittl. Gewicht W*	Emissionsfaktor		
	Anzahl	Flächen- beladung in g/m²	t	t	PM 2.5	PM 10	PM 30
					kg/km Fz	kg/km Fz	kg/km Fz
Geschotterte Fahrwege							
Lkw	120	4,8	17	20,5	20,5	0,031	0,308
Radlader	120	4,8	11	20,5	20,5	0,031	0,308
Kettenraupe	120	4,8	-	20,0	20,0	0,030	0,304

* $W = (W_L + W_B)/2$, bei asphaltierten Fahrwegen: $W^* 1,1022$ (EPA [15])

6.3 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) ist der Anteil der Winderosion an der Gesamtemission von Staub vernachlässigbar gering [9]. Nennenswerte Emissionen von Haldenoberflächen treten erst bei deutlich höheren Windgeschwindigkeiten auf.

Windgeschwindigkeiten über 5 m/s, gemessen in 10 m Höhe, treten mit einer Häufigkeit von ca. 2 % der Jahresstunden im Untersuchungsgebiet auf. Solche Windgeschwindigkeiten sind häufig mit Regen verbunden, die wiederum einen Staubaustrag verhindern. Zudem nimmt durch die Abwehung der Anteil des abwehffähigen Materials in der dem Windangriff zugänglichen Oberflächenschicht mehr oder weniger schnell ab.

Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit am Anlagenstandort beträgt 2,6 m/s. Windgeschwindigkeiten über 5 m/s treten vor Ort in der Regel mit einer Häufigkeit von ca. 6 % des Jahres auf und sind überwiegend mit Winden aus südwestlichen Richtungen verbunden (Abbildung 4.2).

Das Abbaugelände wird mit einem Erdwall von einem Durchmesser von ca. 5 m Breite und einer Höhe von 1 m bis 2 m umgeben. Das Abbaugelände liegt bis zu 12 m unter dem umliegenden Gelände, so dass keine Staubabwehungen zu berücksichtigen sind.

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

6.4 Emissionsmassenströme

In den Tabellen 6.3 und 6.4 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 [14]. Der Partikelanteil $PM_{10} \leq 10 \mu m$ und $PM_{2.5} \leq 2,5 \mu m$ wird mit jeweils 12,5 % berücksichtigt. Für den Parameter Partikel $PM_{2.5}$ wird im Rechenprogramm AUSTAL 2000 nicht automatisch eine Ergebnisdatei erstellt. Ersatzweise wird die Berechnung mit der partikelförmigen Komponente XX-1, Stoffname unbekannt, durchgeführt.

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.

Tabelle 6.3: Berechnung der Staubemissionsmassenströme - Umschlagvorgänge

Quelle	$q_{Ab/Aufr}$	Umschlag- menge	Emission ¹⁾	
	g/t _{Gut}		g/t	kg/h
Kiesabbau – 176 d/a, 14 h/d				
Radlader auf Förderband				
Aufnahme	4,1	200.000	0,335	820
Abwurf	3,9	200.000	0,319	780
Verfüllung– 176 d/a, 14 h/d				
Lkw Abwurf	6,6	200.000	0,533	1.320
Kettenraupe einebnen, wie Abwurf Radlader	8,2	200.000	0,663	1.640
Summe Emissionen Umschläge			2 kg/h	4.600 kg/a

- 1) $pm_{2.5} < 10 \mu m$: 25 % Emissionsmassenstrom u.
 $pm_{10} > 10 \mu m$: 75 % Emissionsmassenstrom

Tabelle 6.4: Berechnung der Staubemissionsmassenströme - Fahrbewegungen

Quelle	Fahrten		Strecke	Jahres- strecke	Emission *					
					pm-1	pm-2	pm-u	pm-1	pm-2	pm-u
	Fz/d	Fz/a	m	km/a	kg/h	kg/h	kg/h	kg/a	kg/a	kg/a
Transport Kies mit Radlader zum Förderband										
Radlader	112	19.712	50	986	0,012	0,111	0,362	31	273	893
Anlieferung Lkw, einebnen mit Kettenraupe										
Lkw	84	14.784	800	11.827	0,149	1,330	4,349	367	3.276	10.715
Kettenraupe	113	19.712	20	394	0,005	0,044	0,144	12	108	354
Summe Emissionen Fahrbewegungen					7 kg/h			16.100 kg/a		

* pm-1: $\leq PM_{2,5}$, pm-2: $\leq PM_{10}$, pm-u: $> PM_{10}$ - Jahresbeträge aufgerundet

7 Berechnungsansatz (Zusatzbelastung)

Zur Berechnung der Zusatzbelastung an Partikeln PM_{10} , $PM_{2,5}$ und Staubbiederschlag 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 im Wohngebiet „Wohnen am See“ bestimmt werden.

Die Berechnungen erfolgten mit dem Ausbreitungsprogramm AUSTAL View der Firma Argusoft (Version 9.5.27), welches auf der Grundlage des Anhangs 3 der TA Luft mit dem Ausbreitungsmodell AUSTAL 2000, Version 2.6.11-WI-x, des Umweltbundesamtes arbeitet [6].

Es werden zwei Varianten bei gleichbleibenden Emissionen unter der Annahme, dass der Abbau und die Verfüllung über ein Jahr an diesen Orten erfolgt berechnet:

Variante 1: Abbau und Verfüllung gleichzeitig im westlichen Bereich des Abbaugeländes, geringste Entfernung zur Wohnbebauung – worst-case-Fall

Variante 2: Abbau im mittleren Bereich und Verfüllung im westlichen Bereich des Abbaugeländes – realistisches Szenario

7.1 Quellgeometrien und Emissionsszenario

Die Emissionsmassenströme und die Emissionszeiten wurden entsprechend dem Anlagenbetrieb festgelegt. Die Emissionsmassenströme der Staubquellen sind in Tabelle 6.3 und 6.64 dargestellt. Die Quellen wurden auf dem Gelände ohne Berücksichtigung der Eintiefung des Kiesabaus angeordnet. Die Liste der Quellparameter und –geometrien findet sich im Anhang.

Für die Berechnung der Staubzusatzbelastung wurden die Betriebszeiten in Zeitszenarien berücksichtigt:

Anlieferung und Abholung:	176 d/a,	14 h/d,	2.464 h/a
Betrieb der Kettenraupe:	176 d/a,	13 h/d,	2.288 h/a

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 Südwestdeutschland 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.

Am Anlagenstandort selbst liegen keine Daten zu Windgeschwindigkeit und Windrichtung aus Messungen vor. Für den Standort der Anlage wurde eine meteorologische Zeitreihe im Format AKTerm, basierend auf Daten der LUBW-Station Eggenstein und den Wetterdaten der Station des Deutschen Wetterdienstes Stuttgart-Echterdingen des repräsentativen Jahres 2009, verwendet [18].

In Abbildung 7.1 ist die Windrose der LUBW Station Eggenstein für das repräsentative Jahr 2009 dargestellt. Die Windverhältnisse sind auf Grund der Windverteilung, der Rauigkeitslänge, der Landnutzung und der Windgeschwindigkeit auf den Standort Ostrach übertragbar (Abbildung 4.2).

Tabelle 7.1: Meteorologischen Daten [18]

Meteorologische Daten	Ausbreitungsklassenzeitreihe
Datenquelle	Met. Daten: LUBW-Station Eggenstein mit Wetterdaten DWD-Station Stuttgart-Echterdingen
Bezugszeitraum	2009 aus dem Zeitraum 2005 bis 2014
Format	Ausbreitungszeitreihe AKTerm
Anemometerposition Position im Modell	RW: 35 26 872 m HW: 53 15 538 m 70 m ü. NN
Mittlere Windgeschwindigkeit	2,6 m/s
Schwachwind < 1,4 m/s	25 %
Windgeschwindigkeit > 5 m/s	2,2 %

Die Windverteilung zeigt ein Hauptmaximum bei südsüdwestlichen Richtungen und ein Nebenmaximum bei nordöstlichen Richtungen. Die Häufigkeitswindrose ist 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.

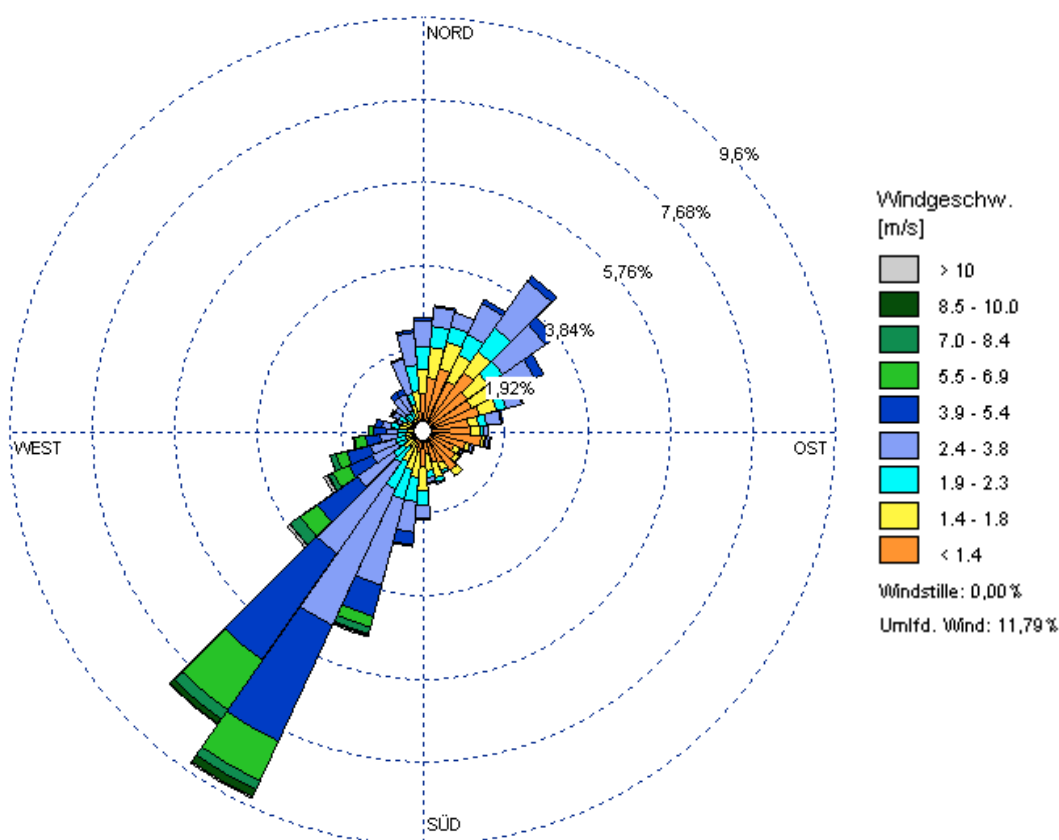


Abbildung 7.1: Windrose der LUBW-Station Eggenstein [18]

7.3 Rechengebiet und räumliche Auflösung

Das Raster zur Berechnung von Konzentration und Deposition 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 dreifach geschachteltes Gitter mit einer Seitenlänge des größten Gitters von 3.952 m x 3.952 m gewählt.

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]. 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 0,05 m (Abbauflächen, Ackerland).

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.

Bauliche Hindernisse wurden keine berücksichtigt.

7.6 Berücksichtigung des Geländes

Geländeunebenheiten sind in ihrer Auswirkung auf die Ausbreitung von Luftverunreinigungen nur zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechenggebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1 : 20 (= 0,05) auftreten. Geländeunebenheiten können mit Austal2000 berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes 1 : 5 nicht überschreitet und keine besonderen lokalen Windsysteme (z.B. Kaltluftabflüsse) vorliegen.

Die maximale Geländesteigung im Modellgebiet ist größer 1 : 5 (Abbildung 7.2). Das Kriterium „Geländesteigung“ wird an der nächsten Wohnbebauung eingehalten. Es wurde ein digitales Höhenmodell [17] verwendet, mit dem die Geländestruktur berücksichtigt und das Windfeld berechnet wurde.

Kaltluftabflüsse sind während den Betriebszeiten nicht relevant.

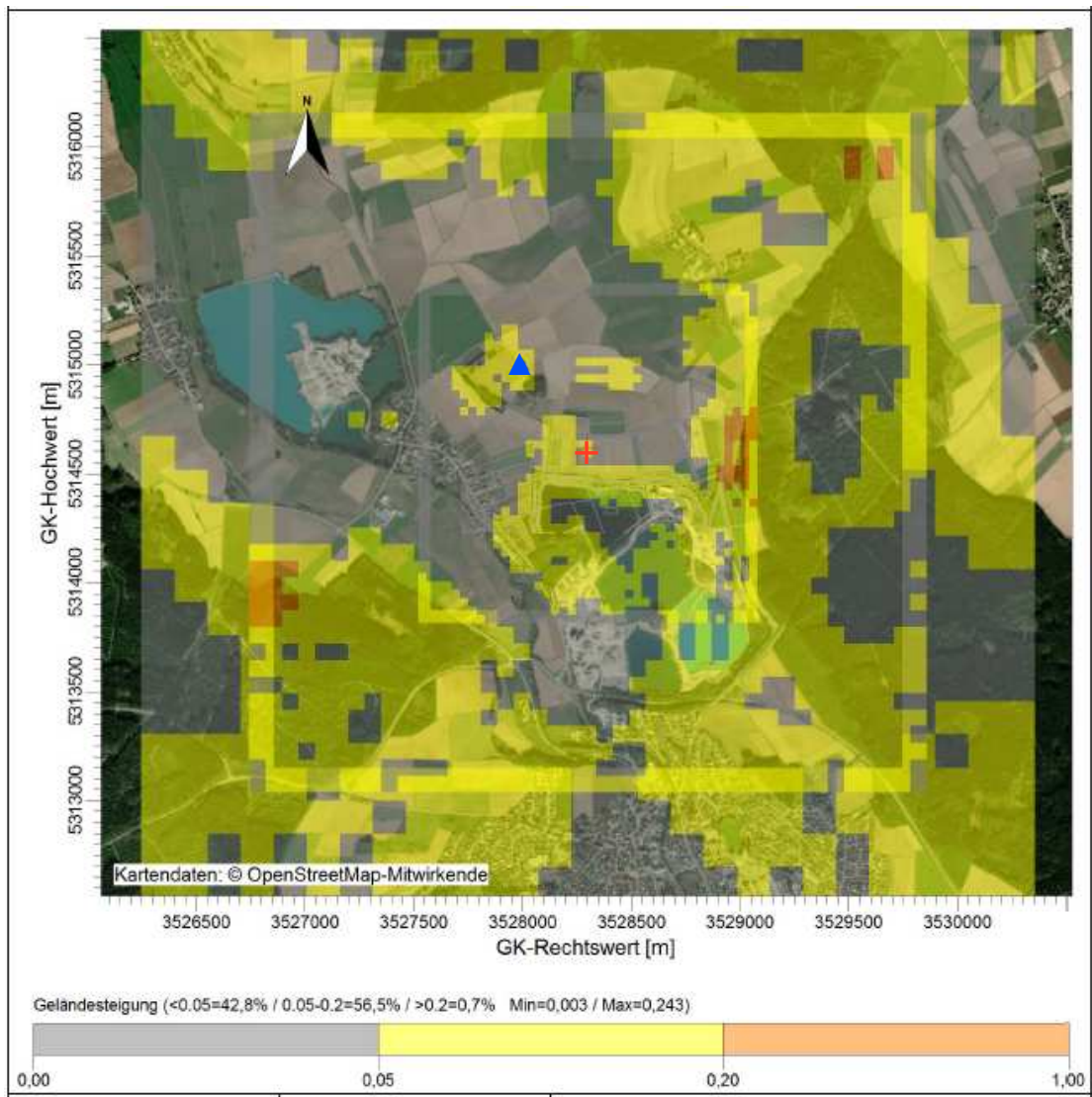


Abbildung 7.2: Geländesteigung mit Anlagenstandort (+) und Anemometerstandort (▲) im Rechengebiet

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.

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

Die Berechnungen wurden mit der Qualitätsstufe $q_s = 1$ 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. In der 39. BImSchV ist des Weiteren für Partikel PM_{2,5} ein Immissionswert zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt.

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
Schutz der menschlichen Gesundheit (TA Luft Ziffer 4.2, 39. BImSchV)					
Partikel PM ₁₀	µg/m ³ µg/m ³	40 50	Jahr 24 Stunden	- 35	1,2 -
Partikel PM _{2,5} *	µg/m ³	25	Jahr	-	0,75*
Schutz vor erheblichen Belästigungen (TA Luft Ziffer 4.3)					
Staubniederschlag	g/(m ² d) (Deposition)	0,35	Jahr	-	0,0105

* in Anlehnung an die Anpassung der TA Luft vom 16. Juli 2018 und 39. BImSchV

Die Gesamtbelastung im Jahresmittel wird aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung gebildet und den Immissionswerten der TA Luft gegenübergestellt.

Für die Tages- und Stundenmittelwerte sind in der TA Luft weitere Kriterien festgelegt. Der Immissions-Tageswert ist nach Ziffer 4.7.2 TA Luft auf jeden Fall eingehalten, wenn

a)

- die Kenngröße für die Vorbelastung IJV nicht größer als 90 % des Immissionswertes für das Jahr ist.
- die zulässige Überschreitungshäufigkeit des Immissions-Stundenwertes darf zu maximal 80 % in der Vorbelastung erreicht werden.
- sämtliche für alle Aufpunkte berechneten Tageswerte ITZ nicht größer sind, als es der Differenz zwischen dem Immissions-Tageswert (Konzentration) und dem Immissions-Jahreswert entspricht.

b) Im Übrigen ist der Immissions-Tageswert eingehalten, wenn die Gesamtbelastung – ermittelt durch die Addition der Zusatzbelastung für das Jahr zu den Vorbelastungskonzentrationswerten für den Tag – an den jeweiligen Beurteilungspunkten kleiner oder gleich dem Immissionskonzentrationswert für 24 Stunden ist oder eine Auswertung ergibt, dass die zulässige Überschreitungshäufigkeit eingehalten ist.

Nach dem Entwurf der TA Luft und nach [21] ist erst bei einer Gesamtbelastung über $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel mit Überschreitungen der zulässigen Überschreitungshäufigkeit des PM_{10} Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu rechnen.

8.2 Immissionszusatzbelastung

Die Untersuchung wurde als flächendeckende Berechnung und für Punkte an der nächsten Wohnbebauung für zwei Varianten durchgeführt.

Variante 1: Abbau und Verfüllung gleichzeitig im westlichen Bereich des Abbaugeländes, geringste Entfernung zur Wohnbebauung (ca. 100 m) – worst-case-Fall

Variante 2: Abbau im mittleren Bereich und Verfüllung im westlichen Bereich des Abbaugeländes – realistisches Szenario

unter der Annahme, dass der Abbau und die Verfüllung über ein Jahr an diesen Orten erfolgt.

Die Immissionspunkte wurden an der geplanten Wohnbebauung im BPlan-Gebiet „Wohnen am See“ festgelegt.

Die Immissionsbeiträge an den Immissionspunkten für die Langzeitbelastung (Jahresmittelwert) und die Kurzzeitbelastung (24-Stundenwert) sowie der prozentuale Anteil am Immissionswert (Angabe in Klammern) sind der nachfolgenden Tabelle 8.2 zu

entnehmen. Ein Gesamtbild über die Immissionssituation und die Lage der Immissionspunkte vermitteln die grafischen Darstellungen im Anhang. Das Berechnungsprotokoll mit allen Eingangsgrößen und Ergebnissen ist dem Anhang beigelegt.

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

Immissionspunkte „Wohnen am See“		Partikel PM ₁₀		Partikel PM _{2,5}	Staub- niederschlag
		IJZ (J00) in µg/m ³	ITZ (T35) in µg/m ³	IJZ (J00) in µg/m ³	IJZ (J00) in g/(m ² ·d)
Variante 1					
1	Nordost	4,9 (12,3 %)	18,9 (37,8 %)	2,1 (8,3 %)	0,012 (3,3 %)
2	Mitte	6,2 (15,5 %)	25,4 (50,8 %)	2,3 (9,4 %)	0,029 (8,3 %)
3	Süd	3,8 (9,5 %)	16,4 (32,8 %)	1,2 (4,8 %)	0,015 (4,3 %)
4	Süd	3,8 (9,5 %)	16,4 (32,8 %)	1,2 (4,8 %)	0,015 (4,3 %)
5	Süd	3,8 (9,5 %)	16,4 (32,8 %)	1,2 (4,8 %)	0,015 (4,3 %)
Variante 2					
1	Nordost	3,1 (7,8 %)	10,3 (20,6 %)	1,3 (5,3 %)	0,005 (1,5 %)
2	Mitte	4,3 (10,8 %)	16,9 (33,8 %)	1,7 (6,6 %)	0,015 (4,2 %)
3	Süd	3,3 (8,3 %)	14,8 (29,6 %)	1,1 (4,4 %)	0,012 (3,5 %)
4	Süd	3,3 (8,3 %)	14,8 (29,6 %)	1,1 (4,4 %)	0,012 (3,5 %)
5	Süd	3,3 (8,3 %)	14,8 (29,6 %)	1,1 (4,4 %)	0,012 (3,5 %)
Immissionswert		40	50	25	0,35
Irrelevanzgrenze		1,2 (3 %)	-	0,75 (3 %)	0,0105 (3 %)
Mittelungszeitraum		1 Jahr	24 Stunden	1 Jahr	1 Jahr

IJZ (J00) = Immissions-Jahresmittelwert der Zusatzbelastung

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

Die höchsten Zusatzbelastungen an Partikel und Staubbiederschlag werden auf der Anlagenfläche berechnet, da in dieser Fläche die Staubquellen liegen. Mit größer werdender Entfernung nehmen die Zusatzbelastungen ab.

Bei beiden Varianten werden im geplanten Wohngebiet (IP_1 bis IP_5) die Irrelevanzgrenzen (3 % der Immissions-Jahreswerte) gemäß Ziffer 4.2.2 TA Luft überschritten. Deshalb müssen die Immissionskenngrößen (Jahresmittelwerte) aus der Summe der Vorbelastung und der berechneten Zusatzbelastung bestimmt werden.

8.3 Vorbelastung Partikel PM₁₀, PM_{2,5} und Staubbiederschlag im Beurteilungsgebiet

Zur Abschätzung der vorhandenen mittleren Belastung an Partikel PM₁₀, PM_{2,5} und Staubbiederschlag werden Messwerte des Immissionsmessnetzes von Baden-Württemberg der LUBW [20] herangezogen.

In Tabelle 8.3 sind Partikelkonzentrationen und Überschreitungstage ausgewählter Messstationen aus dem Landesmessnetz Baden-Württemberg der Jahre 2016 bis 2018 aufgeführt. Dabei handelt es sich bei der Messstation Schwäbische Alb um eine ländliche Hintergrundstation, bei der Messstation Villingen-Schwenningen um eine

vorstädtische Hintergrundstation und bei den Messstationen Biberach und Ulm um städtische Hintergrundstationen.

Die geplante Anlage befindet sich in einem ländlich geprägten Gebiet, die Vorbelastung an Partikel PM₁₀ und PM_{2.5} liegt demnach maximal in einer Größenordnung der mittleren Konzentration an den ausgewählten Stationen.

Tabelle 8.3: Partikelkonzentration PM₁₀ ausgewählter LUBW Messstationen der Jahre 2016, 2017, 2018 [20]

Station	Partikel PM ₁₀ Jahresmittewert in [µg/m³]			Anzahl Tage mit Überschreitungen des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³			Partikel PM _{2.5} Jahresmittewert in [µg/m³]		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Schwäbische Alb	14	13	14	4	2	0	8	4	8
Biberach	18	16	17	14	7	10	-*	-*	-*
Ulm	20	18	20	4	3	5	12	12	12
Villingen-Schwenningen	16	15	16	3	3	2	-*	-*	-*

* keine PM_{2.5} Messungen

Aus den Jahresmittelwerten für Partikel PM₁₀ dieser Messstationen wird eine mittlere Vorbelastung für die Umgebung der Anlage von ca. 14 µg/m³ an Partikel PM₁₀ und 9 µg/m³ an PM_{2.5} im Jahresmittel (ländlicher Hintergrund, ohne Verkehr) abgeleitet. Die Vorbelastung an PM₁₀ liegt damit unter dem Jahresmittelwert (29 µg/m³) ab dem nach [17] mit Überschreitungen der zulässigen Überschreitungshäufigkeit des PM₁₀ Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ zu rechnen ist.

Die LUBW betreibt ein Depositionsmessnetz, an dessen Messpunkten der Staubbiederschlag und seine Inhaltsstoffe erhoben werden. In der näheren Umgebung der Anlage werden keine Staubbiederschlagsmessungen durchgeführt. Die Ergebnisse aus dem Depositionsmessnetz ergaben in den letzten Jahren Staubbiederschläge im Bereich zwischen 0,08 g/(m²d) und 0,110 g/(m²d) in Baden-Württemberg [20]. Die höheren Depositionswerte wurden vorwiegend an städtischen Standorten gemessen. Im Vergleich zum Immissionswert der TA Luft von 0,350 g/(m²d) kann daher von einer geringen Vorbelastung an Staubbiederschlag in Ostrach ausgegangen und konservativ auf 0,110 g/(m²d) abgeschätzt werden. In der Umgebung der Anlage ist nicht davon auszugehen, dass die Vorbelastung im Vergleich zu den in Baden-Württemberg gemessenen Werten höher ist, da es sich hier um eine ländliche Lage handelt.

8.4 Gesamtbelastung

In nachfolgender Tabelle 8.4 ist die Gesamtbelastung an Partikel PM₁₀, PM_{2.5} und Staubbiederschlag für die Varianten 1 (V1) und 2 (V2) an den Immissionspunkten IP_1, IP_2 und IP_3 mit der höchsten Zusatzbelastung an der geplanten Wohnbebauung „Wohnen am See“ dargestellt.

Die prognostizierte Gesamtbelastung an Partikel PM₁₀, PM_{2.5} und Staubbiederschlag liegt jeweils deutlich unter den Immissionswerten der TA Luft.

Überschreitungen des Kurzzeitwertes für das Tagesmittel (maximal 35 Überschreitungen des PM₁₀-Tageswertes von 50 µg/m³) sind nicht zu erwarten, da Partikel-Untersuchungen [17] der letzten Jahre zeigen, dass erst bei einem Jahresmittelwert zwischen 29 µg/m³ und 32 µg/m³ mit Überschreitungen zu rechnen ist.

Tabelle 8.4: Gesamtbelastung an den Immissionspunkten

Immissionspunkte „Wohnen am See“		Partikel PM ₁₀	Partikel PM _{2.5}	Staub- niederschlag
		IJ (J00) in µg/m ³	IJ (J00) in µg/m ³	IJ (J00) in g/(m ² ·d)
Variante 1 – worst-case-Fall				
IP_1	Nordost	18,9	11,1	0,112
IP_2	Mitte	20,2	11,3	0,129
IP_3	Süd	17,8	10,2	0,115
IP_4	Süd	17,8	10,2	0,115
IP_5	Süd	17,8	10,2	0,115
Variante 2 – realistisches Szenario				
IP_1	Nordost	17,1	10,3	0,105
IP_2	Mitte	18,3	10,7	0,115
IP_3	Süd	17,3	10,1	0,112
IP_4	Süd	17,3	10,1	0,112
IP_5	Süd	17,3	10,1	0,112
<i>Vorbelastung LUBW</i>		<i>14</i>	<i>9</i>	<i>0,110</i>
Immissionswert		40	25	0,35
Irrelevanzgrenze		1,2 (3 %)	0,75 (3 %)	0,0105 (3 %)
Mittelungszeitraum		1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr

IJ (J00) = Immissions-Jahresmittelwert der Gesamtbelastung

IT (T35) = Immissions-Tagesmittelwert der Gesamtbelastung mit 35 Überschreitungen

Bei Variante 1 wurden der Abbau und das Auffüllen mit Erdaushub auf Flächen mit dem geringsten Abstand zur Wohnbebauung gelegt. Die in der Prognose abgeschätzten Staubimmissionen stellen eine „worst-case-Abschätzung“ in Bezug auf die Lage der Emissionsquellen dar.

Bei Variante 2 wird erst dann mit der Verfüllung im westlichen Abbaugelände begonnen, wenn der Abbau sich schon ca. 300 m weiter östlich befindet. Der Abbau wandert vom Durchbruch zum bestehenden Betriebsgelände zur geplanten Abbaufäche aus nach Westen und dann entlang der Begrenzung zunächst nach Norden und dann weiter nach Osten. In einem Jahr kann ca. 1 ha bis 1,5 ha der Fläche abgebaut werden. Das bedeutet, dass sich ca. ein Jahr lang zunächst der Abbau und dann die Verfüllung in nächster Nähe der Wohnbebauung befinden.

Es kann damit davon ausgegangen werden, dass trotz der Staubzusatzbelastung durch den Kiesabbau und die Auffüllung des Abbaugeländes die Immissionswerte nach TA Luft und 39. BImSchV an der geplanten Wohnbebauung im BPlan-Gebiet „Wohnen am See“ eingehalten werden.

8.5 Qualität der Prognose

Das Gutachten wurde entsprechend der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 „Qualitätssicherung in der Immissionsprognose“ erstellt [7].

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, bis auf den Tagesmittelwert aufgrund der geringen Werte, bei allen Parametern eingehalten (Anhang Rechenprotokoll).

9 Zusammenfassung

Die Gemeinde Ostrach, 88356 Ostrach plant ein neues Wohngebiet „Wohnen am See“ östlich der Ostracher Straße und südlich der Tafertsweilerstraße. Östlich des geplanten Wohngebiets befindet sich das Kiesabbaugebiete der Kies- und Schotterwerke Müller & Co. KG.

Im Rahmen des BPlan-Verfahrens ist eine Prognose der Staubemissionen und -immissionen nach TA Luft zur Bestimmung der Staubzusatzbelastung durch den Kiesabbau der Kies- und Schotterwerke Müller & Co. KG erforderlich.

Die dafür erforderlichen Unterlagen werden von der RBS wave GmbH, in 70499 Stuttgart erstellt und koordiniert.

Mit Datum vom 15.04.2019 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Gemeinde 88356 Ostrach über die RBS wave GmbH in 70499 Stuttgart mit der Erstellung des vorliegenden Berichts zur Immissionsprognose beauftragt.

Dieser Bericht basiert auf dem Bericht zur Staubimmissionsprognose für die geplante Erweiterung des Kiesabbaus der Kies- und Schotterwerke Müller & Co. KG, DEKRA-Bericht-Nr. 555044043-1 vom 11.07.2011 [23].

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

Für die Emissionsabschätzung und Prognose der Staubzusatzbelastung wurden der Abbau des Materials, die Verfüllung und die zugehörigen Umschlagvorgänge berücksichtigt. Zur Emissionsabschätzung wurden maximale Materialdurchsätze bei voller Ausnutzung der Betriebszeit der Anlage angenommen. Die abgeschätzten Emissionsmassenströme stellen somit einen konservativen Ansatz dar.

Die diffusen Emissionen an Gesamtstaub überschreiten den Bagatellmassenstrom von $0,1 \text{ kg/h}$, weshalb eine Prognose der Staubzusatzbelastung durchgeführt wird.

Die Ausbreitungsrechnung zur Ermittlung der Immissionszusatzbelastung wurde nach Anhang 3, TA Luft mit einer Windjahreszeitreihe AKTerm, basierend auf Daten der LUBW-Messstation Eggenstein, für das repräsentative Jahr 2009 durchgeführt.

Es wurden zwei Varianten bei gleichen Emissionen, unter der Annahme, dass der Abbau und die Verfüllung über ein Jahr an diesen Orten erfolgt, berechnet:

Variante 1: Abbau und Verfüllung gleichzeitig im westlichen Bereich des Abbaugeländes, geringste Entfernung zur Wohnbebauung – worst-case-Fall

Variante 2: Abbau im mittleren Bereich und Verfüllung im westlichen Bereich des Abbaugeländes – realistisches Szenario

Die Ergebnisse der Prognose stellen eine Maximalabschätzung dar. Die Irrelevanzgrenzen der Staubzusatzbelastung nach TA Luft für Partikel und Staubbiederschlag werden im Bereich des BPlan-Gebietes „Wohnen am See“ bei beiden Varianten überschritten (Kapitel 8.2, Tabelle 8.2).

Nach TA Luft ist bei einer Überschreitung der Irrelevanzgrenzen die Vorbelastung in die Beurteilung mit einzubeziehen (Kapitel 8.3).

Unter Berücksichtigung der Vorbelastungssituation (Kapitel 8.3) wurde die Gesamtbelastung aus der Summe der Zusatzbelastung und der Vorbelastung gebildet (Tabelle 8.4). Danach liegt die Gesamtbelastung an Partikel PM_{10} , Partikel $PM_{2.5}$ und Staubbiederschlag im geplanten Wohngebiet „Wohnen am See“ für beide Varianten sicher unter den Immissionswerten der TA Luft.

Relevante schädliche Umwelteinwirkungen und damit eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit oder erhebliche Belästigungen im Sinne der TA Luft sind durch den Kiesabbau und die Verfüllung im geplanten Wohngebiet „Wohnen am See“ nicht zu erwarten.

10 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Anlagen.

Karlsruhe, den 07.05.2019

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

Projektleiterin



Dipl.-Met. Corinna Humpert-Zerulla

Sachverständiger



Dr.rer.nat. Lutz Boberg

Anhang zum DEKRA Bericht

Bericht-Nr.: 12686/421603/25554/555044327-B01

BPlan-Gebiet „Wohnen am See“

Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

Variante 1:

Lage der Quellen

Partikel PM₁₀: Jahresmittel der Zusatzbelastung
höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen

Partikel PM_{2.5}: Jahresmittel der Zusatzbelastung

Staubdeposition: Jahresmittel der Zusatzbelastung

Protokolldatei des Rechenlaufs AUSTAL 2000

Variante 2:

Lage der Quellen

Partikel PM₁₀: Jahresmittel der Zusatzbelastung
höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen

Partikel PM_{2.5}: Jahresmittel der Zusatzbelastung

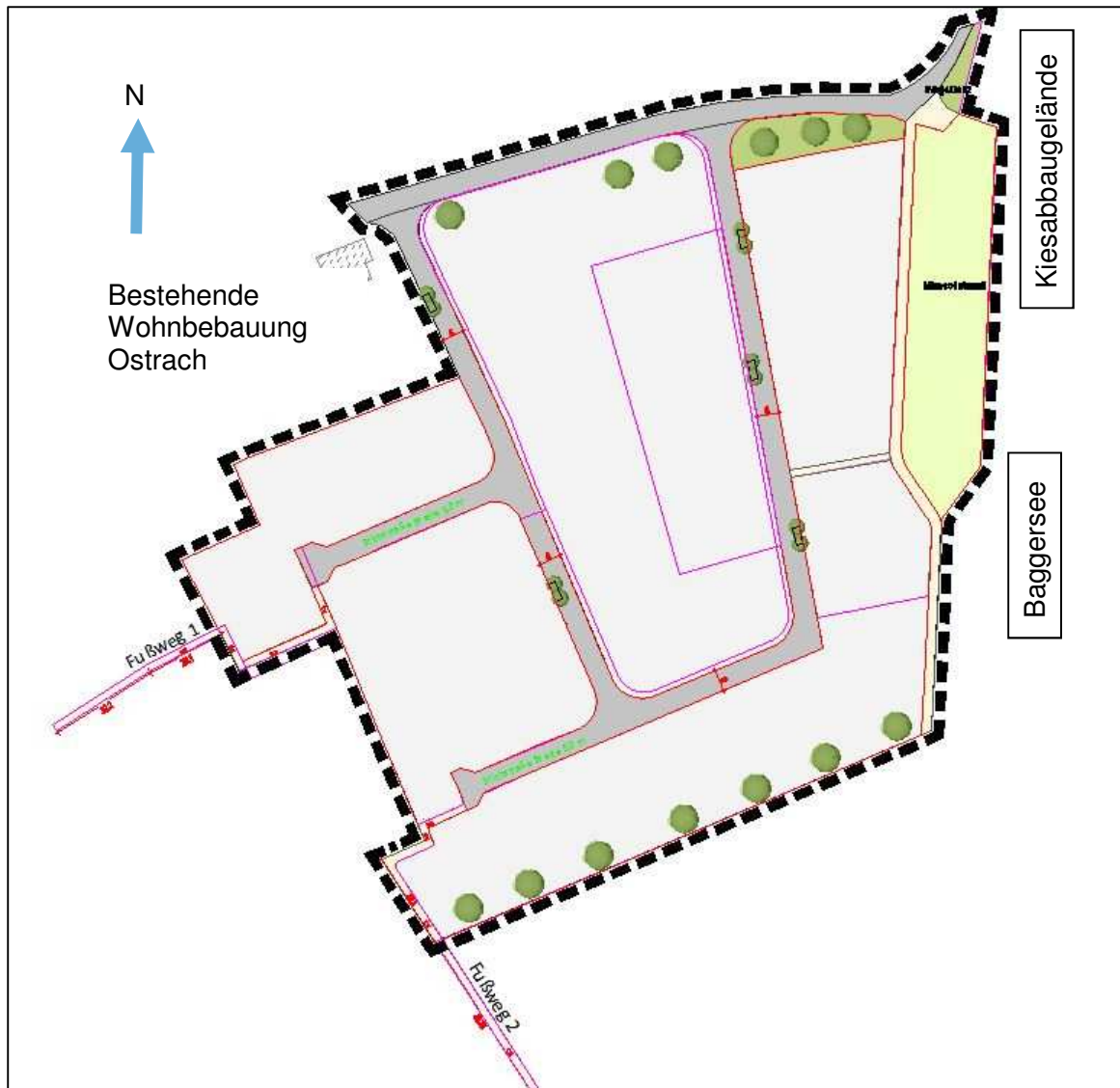
Staubdeposition: Jahresmittel der Zusatzbelastung

Protokolldatei des Rechenlaufs AUSTAL 2000

Synthetisch repräsentative Windjahreszeitreihe

Lageplan „Wohnen am See“ in Ostrach

RBS wave GmbH, Stuttgart

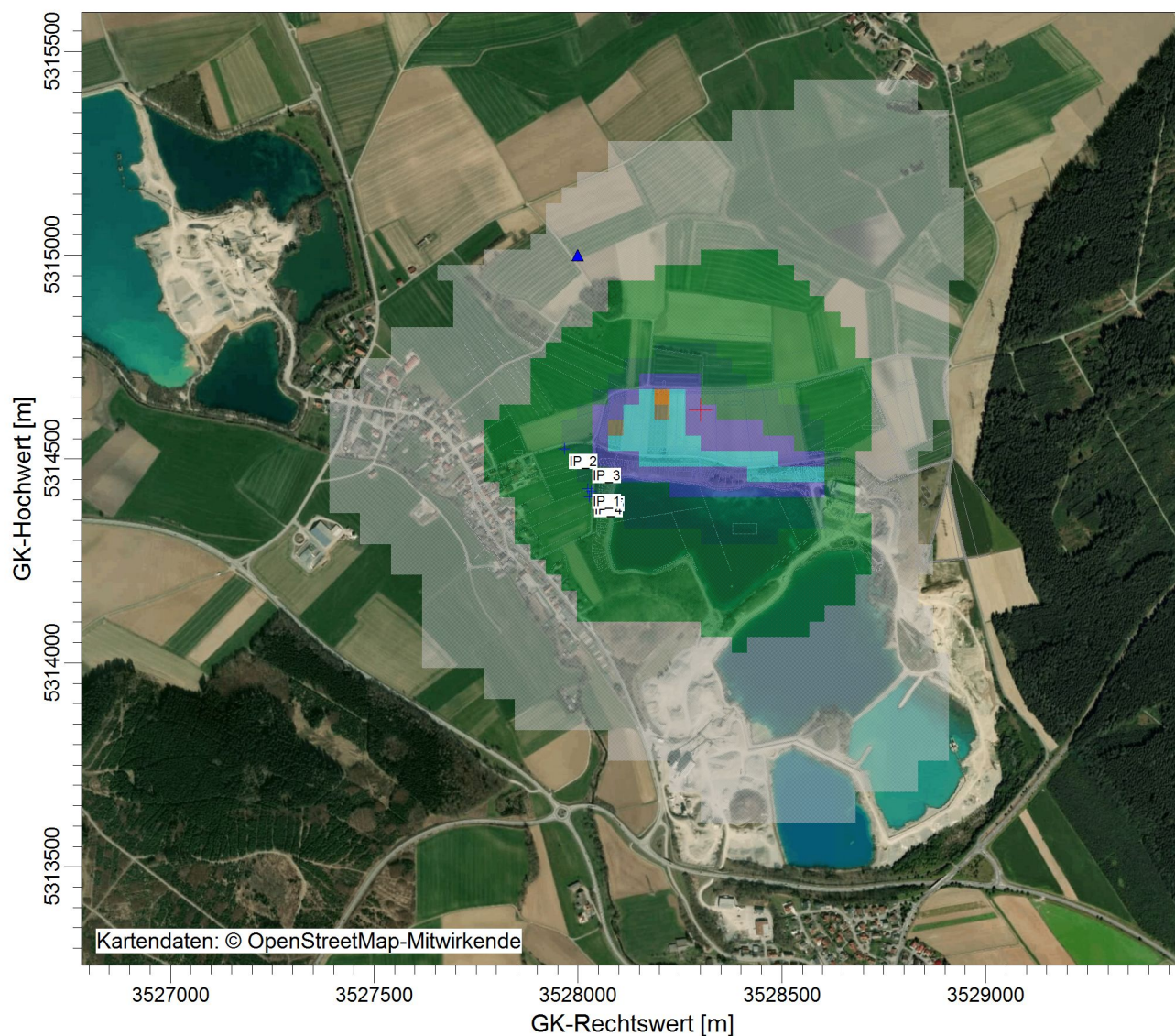


555044327_RBSwave_Ostrach-V
Verfüllung benachbart



PROJEKT-TITEL:

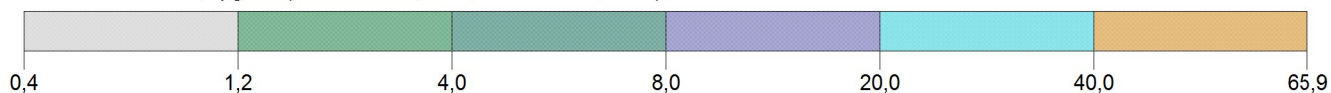
555044327_RBSwave_Ostrach-V
Verfüllung benachbart





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

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

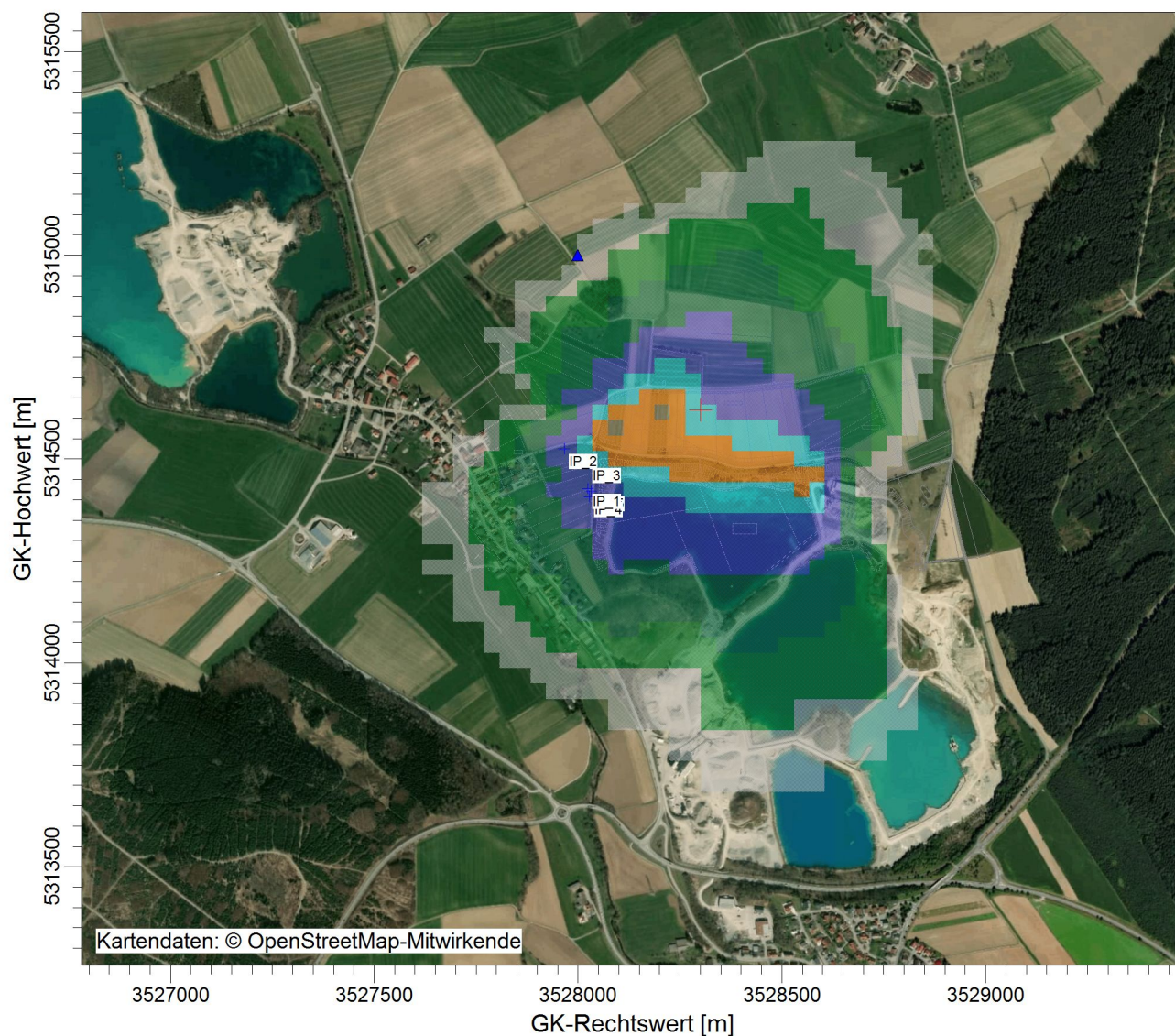
PM J00: Max = $71,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (X = 3528093,00 m, Y = 5314576,00 m)



BEMERKUNGEN: Zusatzbelastung Partikel PM10 Immissions-Jahreswert $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	STOFF: PM		FIRMENNAME: DEKRA	
	MAX: 71,5	EINHEITEN: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BEARBEITER: Dipl.-Met. Corinna Humpert-Zerulla	
	QUELLEN: 7		MAßSTAB: 1:17.000 0  0,5 km	
	AUSGABE-TYP: PM J00		DATUM: 30.04.2019	
			PROJEKT-NR.: 555044327-V	

PROJEKT-TITEL:

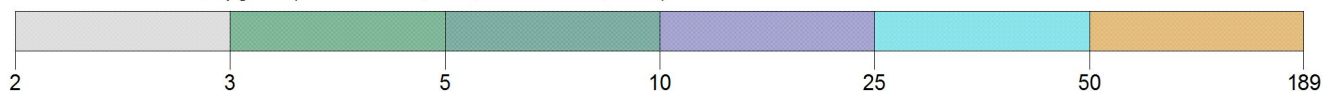
555044327_RBSwave_Ostrach-V
Verfüllung benachbart





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

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

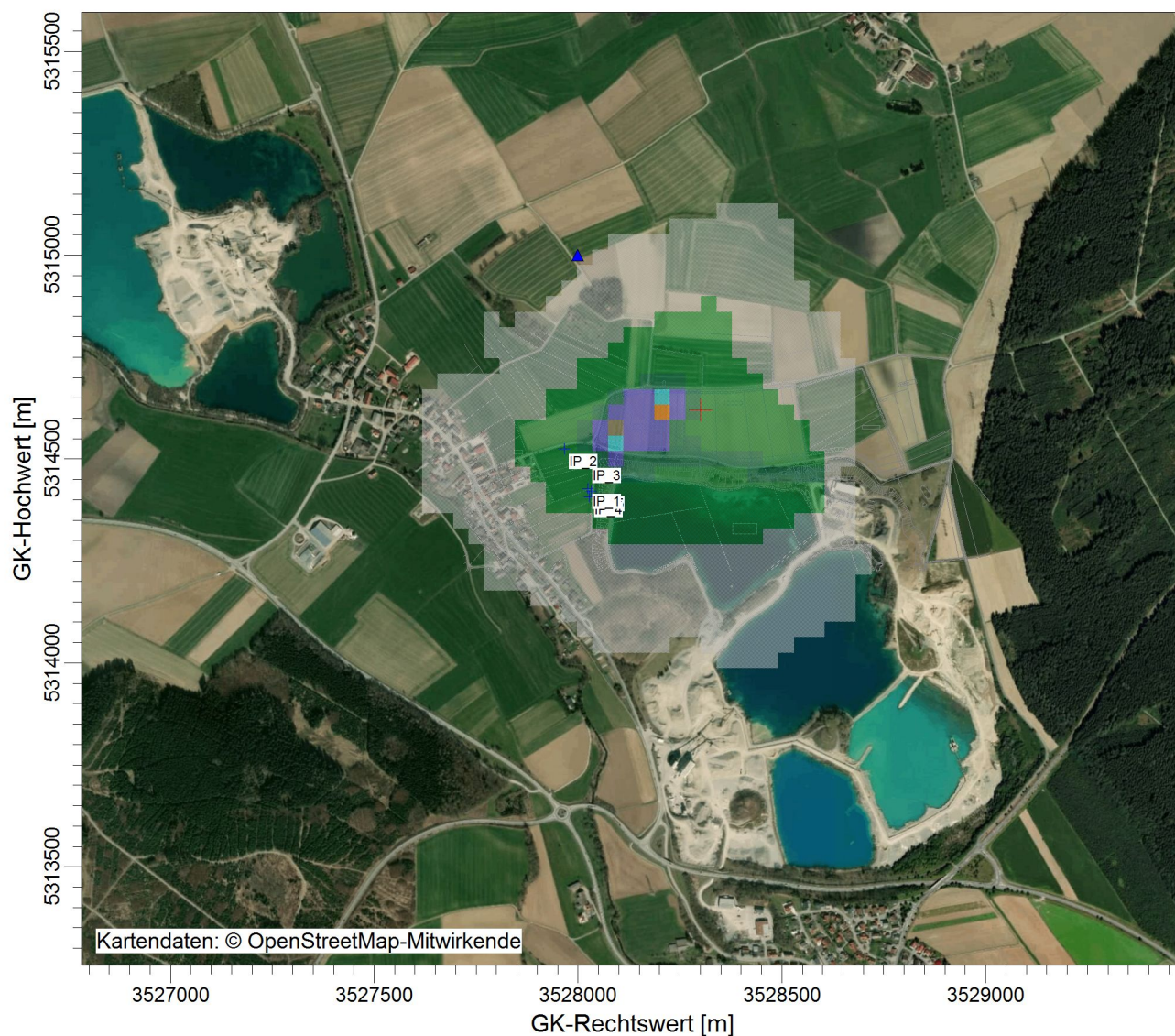
PM T35: Max = 225,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (X = 3528207,00 m, Y = 5314614,00 m)



<div>BEMERKUNGEN:</div> <div>Zusatzbelastung Partikel PM10 Immissions-Tageswert 50 µg/m³ Anzahl der zulässigen Überschreitungstage: 35</div>	<div>STOFF:</div> <div>PM</div>		<div>FIRMENNAME:</div> <div>DEKRA</div>	
	<div>MAX:</div> <div>225</div>	<div>EINHEITEN:</div> <div>µg/m³</div>	<div>BEARBEITER:</div> <div>Dipl.-Met. Corinna Humpert-Zerulla</div>	<div></div>
	<div>QUELLEN:</div> <div>7</div>		<div>MAßSTAB:</div> <div>1:17.000</div> <div>0  0,5 km</div>	
	<div>AUSGABE-TYP:</div> <div>PM T35</div>		<div>DATUM:</div> <div>30.04.2019</div>	

PROJEKT-TITEL:

555044327_RBSwave_Ostrach-V
Verfüllung benachbart





PM2.5 / J00z: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m

g/m³

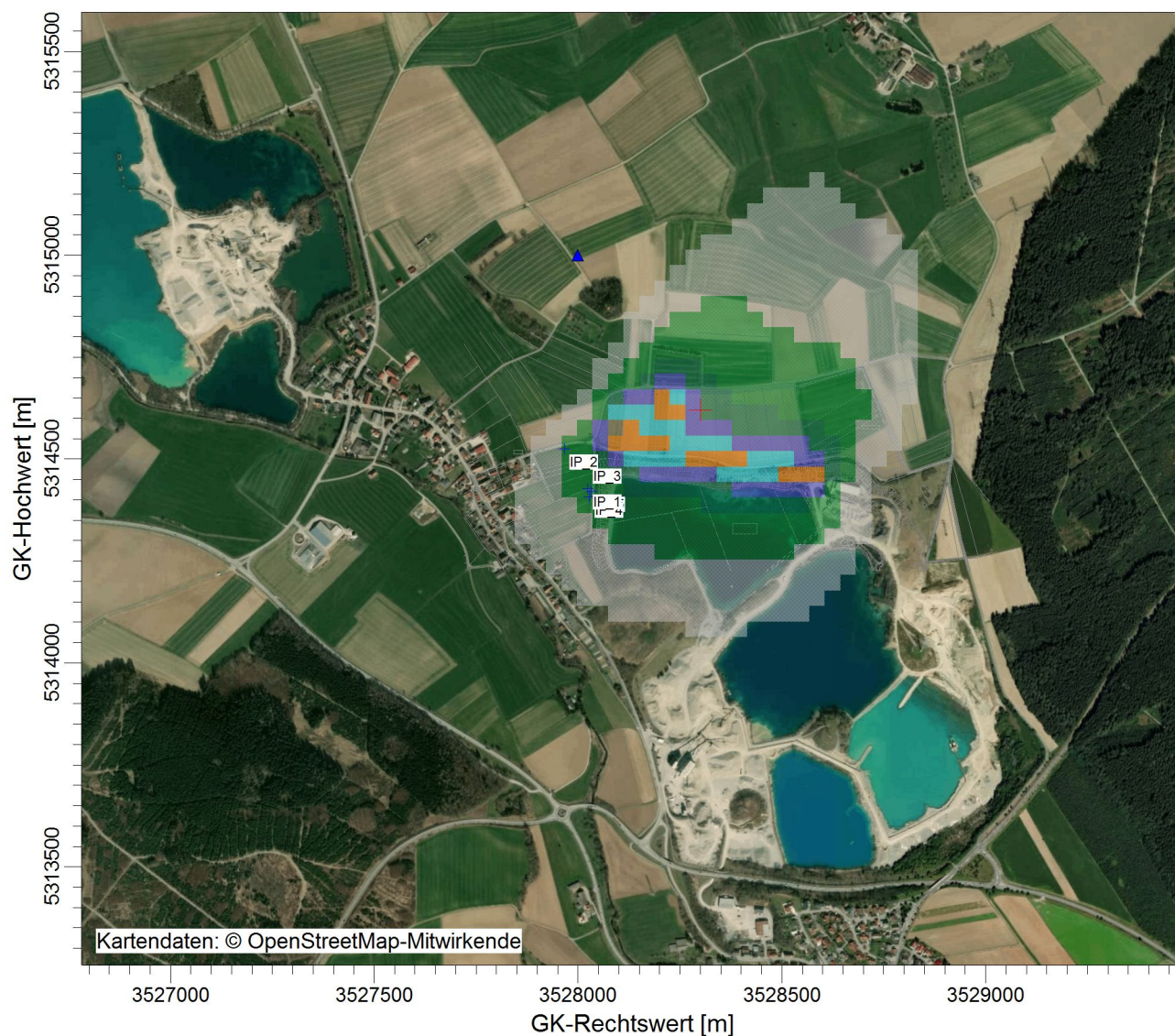
PM2.5 J00: Max = 3,117E+001 g/m³ (X = 3528093,00 m, Y = 5314576,00 m)



BEMERKUNGEN: Zusatzbelastung Partikel PM2.5 Immissions-Jahreswert 25 µg/m³	STOFF: PM2.5		FIRMENNAME: DEKRA		
	MAX: 31,17	EINHEITEN: g/m³	BEARBEITER: Dipl.-Met. Corinna Humpert-Zerulla		
	QUELLEN: 7		MAßSTAB: 1:17.000 0  0,5 km		
	AUSGABE-TYP: PM2.5 J00		DATUM: 30.04.2019		PROJEKT-NR.: 555044327-V

PROJEKT-TITEL:

555044327_RBSwave_Ostrach-V
Verfüllung benachbart



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

g/(m²*d)

PM DEP: Max = 1,0641 g/(m²*d) (X = 3528093,00 m, Y = 5314576,00 m)



BEMERKUNGEN:

Zusatzbelastung
 Staubbiederschlag
 Immissions-Jahreswert 0,35
 g/(m²*d)

STOFF:

PM

FIRMENNAME:

DEKRA

MAX:

1,0641

EINHEITEN:

g/(m²*d)

BEARBEITER:

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

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:17.000

0

0,5 km

AUSGABE-TYP:

PM DEP

DATUM:

30.04.2019

PROJEKT-NR.:

555044327-V



2019-04-30 09:18:12 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: F:/2018/555044327_RBSwave_Ostrach-V/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
 Das Programm läuft auf dem Rechner "W00085000078184".

===== 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 "555044327_RBSwave_Ostrach-V" 'Projekt-Titel
 > gx 3528300 'x-Koordinate des Bezugspunktes
 > gy 5314620 'y-Koordinate des Bezugspunktes
 > qs 1 'Qualitätsstufe
 > az "Eggenstein_206720_2009-2005-2014.akterm" 'AKT-Datei
 > xa -300.00 'x-Koordinate des Anemometers
 > ya 380.00 'y-Koordinate des Anemometers
 > dd 38 76 152 'Zellengröße (m)
 > x0 -758 -1518 -1974 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
 > nx 40 40 26 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
 > y0 -785 -1545 -2001 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
 > ny 40 40 26 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
 > gh "555044043_Müller_Ostrach-1.grid" 'Gelände-Datei
 > xq -208.89 -203.74 -93.13 -196.44 -215.92 -88.74 -101.28
 > yq -54.25 -38.27 -10.49 -74.20 -63.49 20.81 24.40
 > hq 1.50 1.50 1.00 1.50 1.50 1.50 1.00
 > aq 10.00 5.00 5.00 500.00 25.00 50.00 5.00
 > bq 10.00 5.00 5.00 0.00 0.00 0.00 5.00
 > cq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
 > wq 341.08 345.07 15.75 349.33 81.79 300.60 266.99
 > vq 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
 > qq 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
 > lq 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
 > tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
 > pm-1 ? ? ? ? ? ? ?
 > pm-2 ? ? ? ? ? ? ?
 > pm-u ? ? ? ? ? ? ?
 > xx-1 ? ? ? ? ? ? ?
 > xp -333.70 -276.70 -276.70 -271.40 -267.80
 > yp -95.50 -129.80 -192.80 -213.20 -197.80
 > hp 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50
 > LIBPATH "F:/2018/555044327_RBSwave_Ostrach-V/lib"
 ===== Ende der Eingabe =====

Existierende Windfeldbibliothek 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 maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.27 (0.24).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.29 (0.23).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.18 (0.15).

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

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.050 m.

Der Wert von z0 wird auf 0.05 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "F:/2018/555044327_RBSwave_Ostrach-V/erg0004/zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=4.0 m verwendet.

Die Angabe "az Eggenstein_206720_2009-2005-2014.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Prüfsumme VDISP 3d55c8b9

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f

Prüfsumme SERIES e2c4aaa1

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"

TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)

TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/xx-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/xx-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/xx-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/xx-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/xx-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/xx-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/xx-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/xx-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/xx-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/xx-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/xx-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/xx-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/pm-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "xx"
TMO: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/xx-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach-V/erg0004/xx-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 : 1.0641 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= -207 m, y= -44 m (1: 15, 20)
XX DEP : 2.493e-003 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= -93 m, y= -6 m (1: 18, 21)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

PM J00 : 71.5 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= -207 m, y= -44 m (1: 15, 20)
PM T35 : 225.4 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= -93 m, y= -6 m (1: 18, 21)
PM T00 : 554.2 µg/m³ (+/- 0.3%) bei x= -207 m, y= -44 m (1: 15, 20)
XX J00 : 3.117e-005 g/m³ (+/- 0.0%) bei x= -207 m, y= -44 m (1: 15, 20)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT	01	02	03	04	05
xp	-334	-277	-277	-271	-268
yp	-96	-130	-193	-213	-198
hp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

```

RBV austrial2000.log
PM DEP 0.0117 0.6% 0.0291 0.4% 0.0152 0.5% 0.0152 0.5% 0.0152 0.5% g/(m²*d)
PM J00 4.9 0.2% 6.2 0.2% 3.8 0.2% 3.8 0.2% 3.8 0.2% µg/m³
PM T35 18.9 1.3% 25.4 1.1% 16.4 1.8% 16.4 1.8% 16.4 1.8% µg/m³
PM T00 124.0 0.9% 74.3 1.0% 39.6 1.6% 39.6 1.6% 39.6 1.6% µg/m³
XX DEP 1.884e-004 0.4% 2.140e-004 0.4% 1.076e-004 0.5% 1.076e-004 0.5% 1.076e-004 0.5% g/(m²*d)
XX J00 2.071e-006 0.2% 2.346e-006 0.1% 1.192e-006 0.2% 1.192e-006 0.2% 1.192e-006 0.2% g/m³
=====
=====

```

2019-04-30 10:16:19 AUSTAL2000 beendet.

PROJEKT-TITEL:

555044327_RBSwave_Ostrach
Abbau benachbart



BEMERKUNGEN:

Lage der Quellen, Immissionsorte
 und Anemometerstandort

STOFF:

PM2.5

FIRMENNAME:

DEKRA

MAX:

28,09

EINHEITEN:

g/m³

BEARBEITER:

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

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:8.000

0 0,2 km

AUSGABE-TYP:

PM2.5 J00

DATUM:

30.04.2019

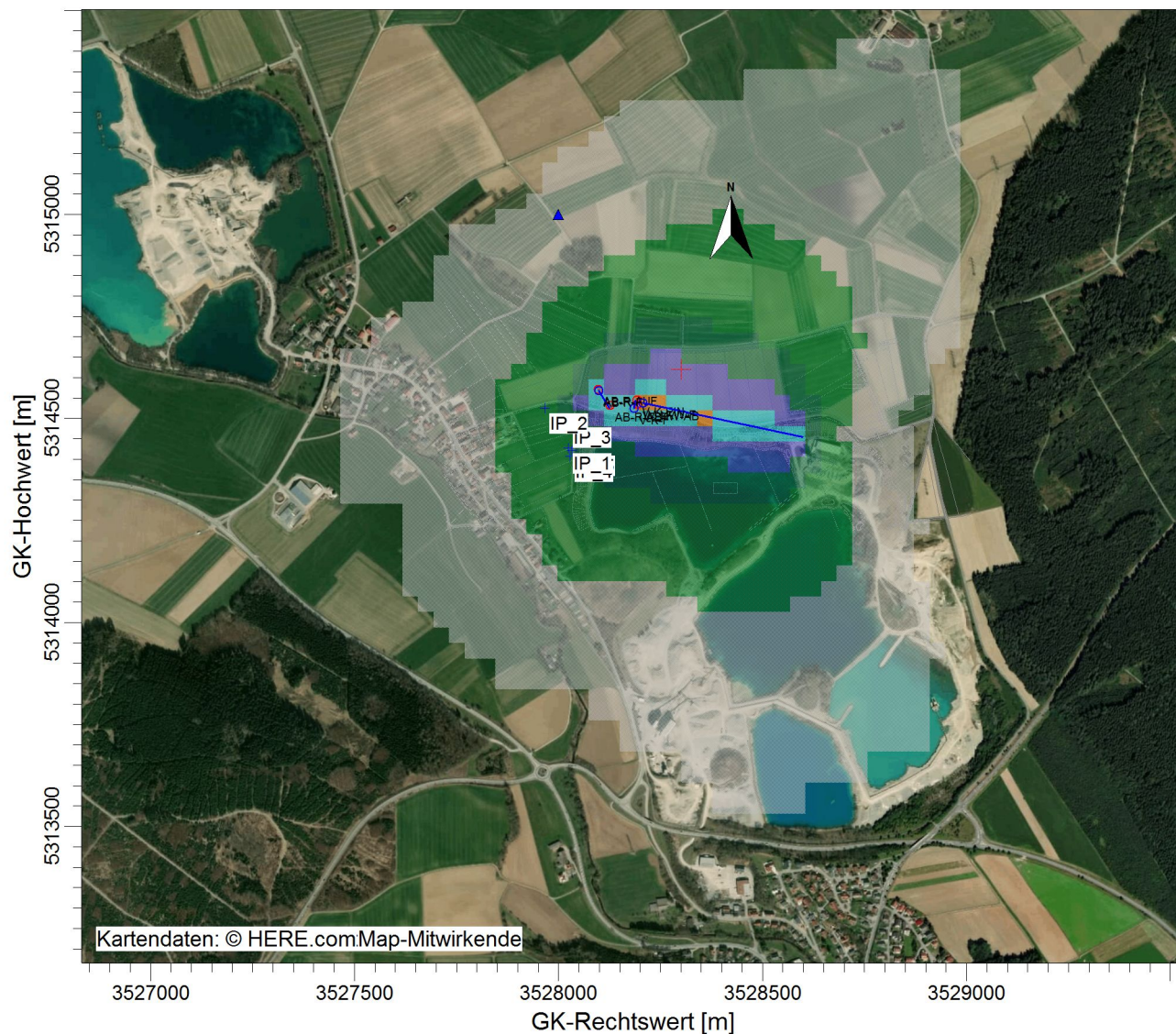
PROJEKT-NR.:

555044327



PROJEKT-TITEL:

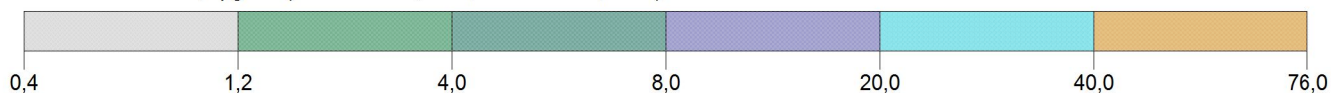
555044327_RBSwave_Ostrach
Abbau benachbart





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

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

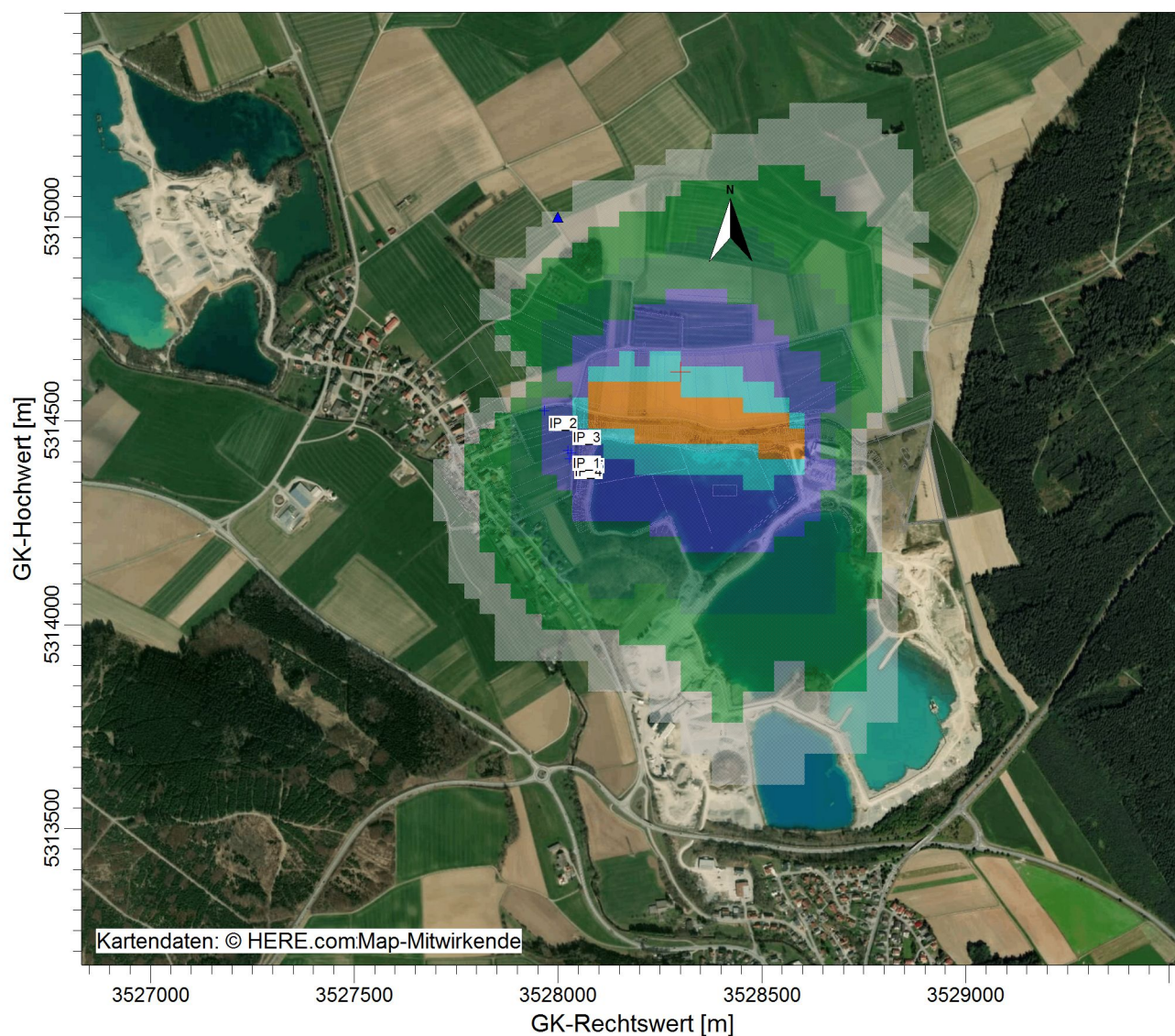
PM J00: Max = 76,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (X = 3528207,00 m, Y = 5314538,00 m)



BEMERKUNGEN: Zusatzbelastung PM10 Immissionsjahreswert 40 µg/m³ Irrelevanz 1,2 µg/m³	STOFF: PM		FIRMENNAME: DEKRA	
	MAX: 76,0	EINHEITEN: µg/m³	BEARBEITER: Dipl.-Met. Corinna Humpert-Zerulla	
	QUELLEN: 7		MAßSTAB: 1:17.000 0  0,5 km	
	AUSGABE-TYP: PM J00		DATUM: 30.04.2019	

PROJEKT-TITEL:

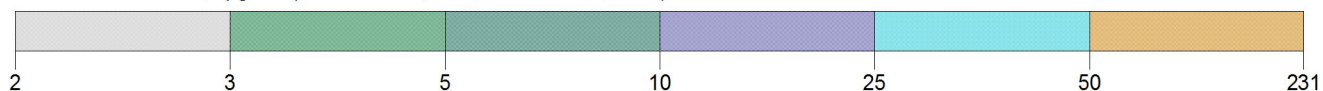
555044327_RBSwave_Ostrach
Abbau benachbart





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

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

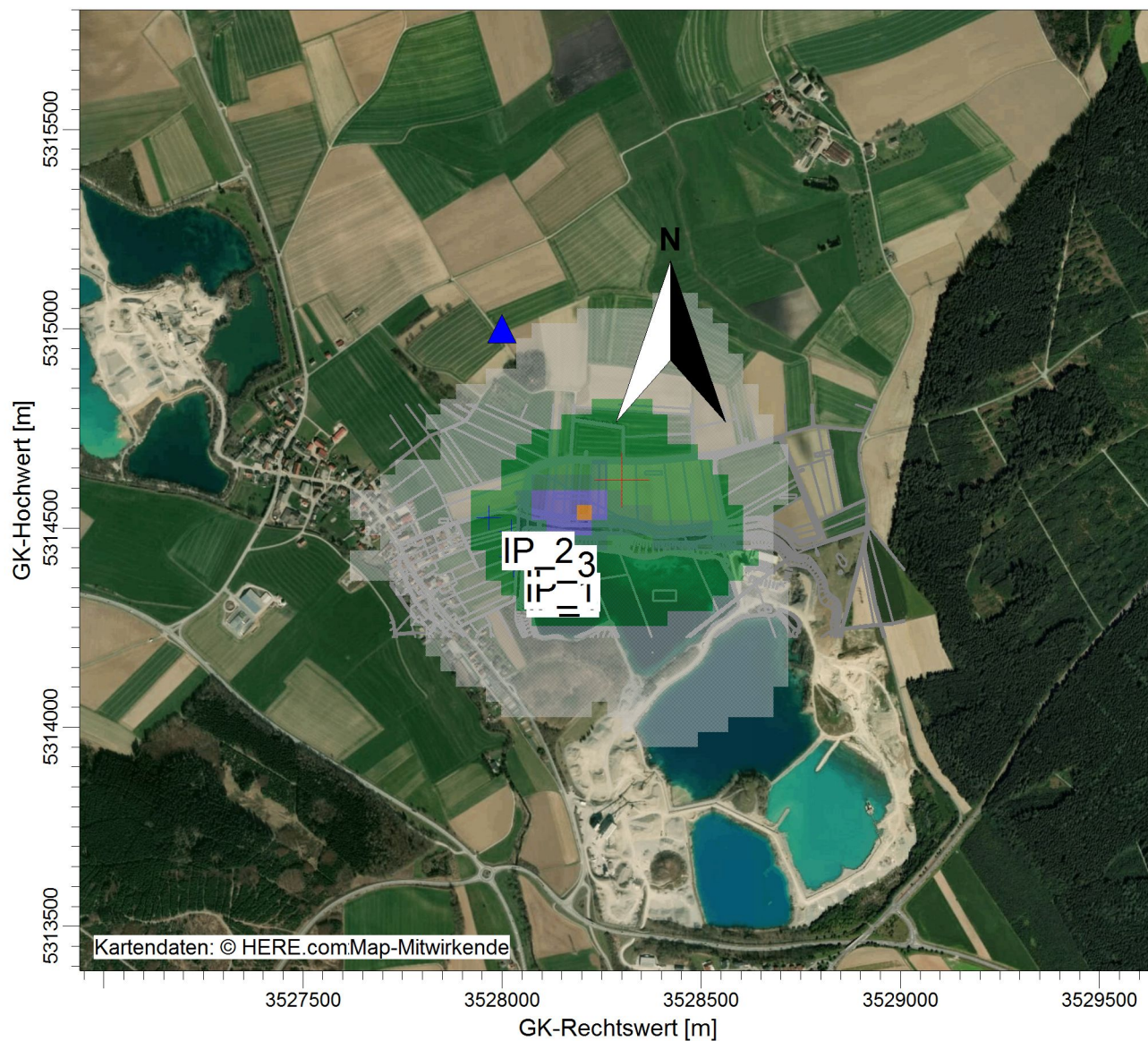
PM T35: Max = 230,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (X = 3528207,00 m, Y = 5314538,00 m)



<div>BEMERKUNGEN:</div> <div>Zusatzbelastung Partikel PM10 Immissions-Tageswert 50 µg/m³ Anzahl zulässiger Überschreitungstage 35</div>	<div>STOFF:</div> <div>PM</div>		<div>FIRMENNAME:</div> <div>DEKRA</div>	
	<div>MAX:</div> <div>231</div>	<div>EINHEITEN:</div> <div>µg/m³</div>	<div>BEARBEITER:</div> <div>Dipl.-Met. Corinna Humpert-Zerulla</div>	<div></div>
	<div>QUELLEN:</div> <div>7</div>		<div>MAßSTAB:</div> <div>1:17.000</div> <div>0  0,5 km</div>	
	<div>AUSGABE-TYP:</div> <div>PM T35</div>		<div>DATUM:</div> <div>30.04.2019</div>	

PROJEKT-TITEL:



555044327_RBSwave_Ostrach
Abbau benachbart



PM2.5 / J00z: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m

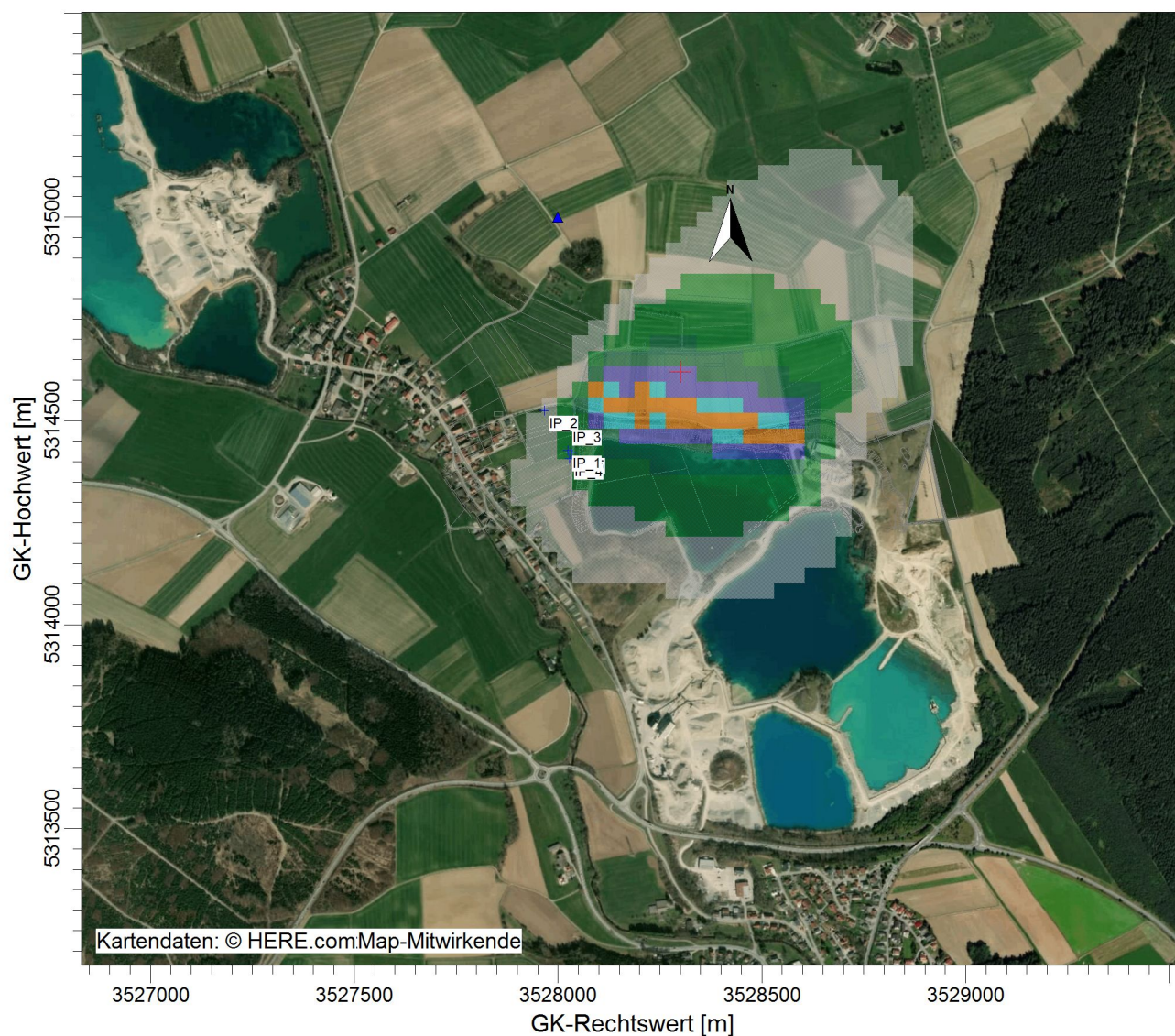
g/m³



BEMERKUNGEN: Zusatzbelastung Partikel PM2.5 Immissions-Jahreswert 25 µg/m³	STOFF: PM2.5		FIRMENNAME: DEKRA	
	MAX: 28,09	EINHEITEN: g/m³	BEARBEITER: Dipl.-Met. Corinna Humpert-Zerulla	
	QUELLEN: 7		MAßSTAB: 1:17.000 0  0,5 km	
	AUSGABE-TYP: PM2.5 J00		DATUM: 30.04.2019	

PROJEKT-TITEL:

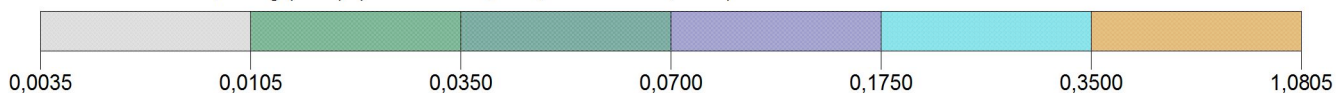
555044327_RBSwave_Ostrach
Abbau benachbart



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

g/(m²*d)

PM DEP: Max = 1,0805 g/(m²*d) (X = 3528207,00 m, Y = 5314538,00 m)



BEMERKUNGEN:

Zusatzbelastung
 Staubbiederschlag
 Immissions-Jahreswert 0,35
 g/(m²*d)

STOFF:

PM

FIRMENNAME:

DEKRA

MAX:

1,0805

EINHEITEN:

g/(m²*d)

BEARBEITER:

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

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:17.000

0

0,5 km

AUSGABE-TYP:

PM DEP

DATUM:

30.04.2019

PROJEKT-NR.:

555044327



2019-04-30 10:16:45 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: F:/2018/555044327_RBSwave_Ostrach/erg0004

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
 Das Programm läuft auf dem Rechner "W00085000078184".

===== 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 "555044327_RBSwave_Ostrach" 'Projekt-Titel
 > gx 3528300 'x-Koordinate des Bezugspunktes
 > gy 5314620 'y-Koordinate des Bezugspunktes
 > qs 1 'Qualitätsstufe
 > az "Eggenstein_206720_2009-2005-2014.akterm" 'AKT-Datei
 > xa -300.00 'x-Koordinate des Anemometers
 > ya 380.00 'y-Koordinate des Anemometers
 > dd 38 76 152 'Zellengröße (m)
 > x0 -758 -1518 -1974 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
 > nx 40 40 26 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
 > y0 -785 -1545 -2001 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
 > ny 40 40 26 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
 > gh "555044043_Müller_Ostrach-1.grid" 'Gelände-Datei
 > xq -107.80 -105.63 -203.13 -92.98 -114.84 -201.12 -174.42
 > yq -75.06 -85.24 -48.55 -82.52 -95.60 -52.33 -87.98
 > hq 1.50 1.50 1.00 1.50 1.50 1.50 1.00
 > aq 10.00 5.00 5.00 400.00 20.00 50.00 5.00
 > bq 10.00 5.00 5.00 0.00 0.00 0.00 5.00
 > cq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
 > wq 341.08 345.07 15.75 348.08 81.79 300.60 266.99
 > vq 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
 > qq 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
 > lq 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
 > tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
 > pm-1 ? ? ? ? ? ? ?
 > pm-2 ? ? ? ? ? ? ?
 > pm-u ? ? ? ? ? ? ?
 > xx-1 ? ? ? ? ? ? ?
 > xp -333.70 -276.70 -276.70 -271.40 -267.80
 > yp -95.50 -129.80 -192.80 -213.20 -197.80
 > hp 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50
 > LIBPATH "F:/2018/555044327_RBSwave_Ostrach/lib"
 ===== Ende der Eingabe =====

Existierende Windfeldbibliothek 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 maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.27 (0.24).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.29 (0.23).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.18 (0.15).

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

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.050 m.

Der Wert von z0 wird auf 0.05 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "F:/2018/555044327_RBSwave_Ostrach/erg0004/zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=4.0 m verwendet.

Die Angabe "az Eggenstein_206720_2009-2005-2014.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Prüfsumme VDISP 3d55c8b9

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f

Prüfsumme SERIES e2c4aaa1

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"

TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)

RBaustal2000.log

TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/xx-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/xx-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/xx-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/xx-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/xx-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/xx-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/xx-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/xx-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/xx-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/xx-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/xx-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/xx-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/pm-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "xx"
TMO: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/xx-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "F:/2018/555044327_RBSwawe_Ostrach/erg0004/xx-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 : 1.0805 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= -93 m, y= -82 m (1: 18, 19)
XX DEP : 1.615e-003 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= -93 m, y= -82 m (1: 18, 19)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

PM J00 : 76.0 µg/m³ (+/- 0.0%) bei x= -93 m, y= -82 m (1: 18, 19)
PM T35 : 230.9 µg/m³ (+/- 0.5%) bei x= -93 m, y= -82 m (1: 18, 19)
PM T00 : 540.7 µg/m³ (+/- 0.4%) bei x= -93 m, y= -82 m (1: 18, 19)
XX J00 : 2.809e-005 g/m³ (+/- 0.0%) bei x= -93 m, y= -82 m (1: 18, 19)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT	01	02	03	04	05
xp	-334	-277	-277	-271	-268
yp	-96	-130	-193	-213	-198
hp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5


```

                                RBaustal2000.log
PM   DEP   0.0054 0.8%   0.0148 0.5%   0.0122 0.5%   0.0122 0.5%   0.0122 0.5% g/(m²*d)
PM   J00    3.1 0.3%    4.3 0.2%    3.3 0.2%    3.3 0.2%    3.3 0.2% µg/m³
PM   T35    10.3 2.4%   16.9 3.1%   14.8 1.6%   14.8 1.6%   14.8 1.6% µg/m³
PM   T00    82.2 1.0%   57.8 1.1%   30.6 1.7%   30.6 1.7%   30.6 1.7% µg/m³
XX   DEP   1.164e-004 0.6% 1.506e-004 0.4% 9.912e-005 0.5% 9.912e-005 0.5% 9.912e-005 0.5% g/(m²*d)
XX   J00    1.314e-006 0.2% 1.653e-006 0.2% 1.090e-006 0.2% 1.090e-006 0.2% 1.090e-006 0.2% g/m³
=====
=====

```

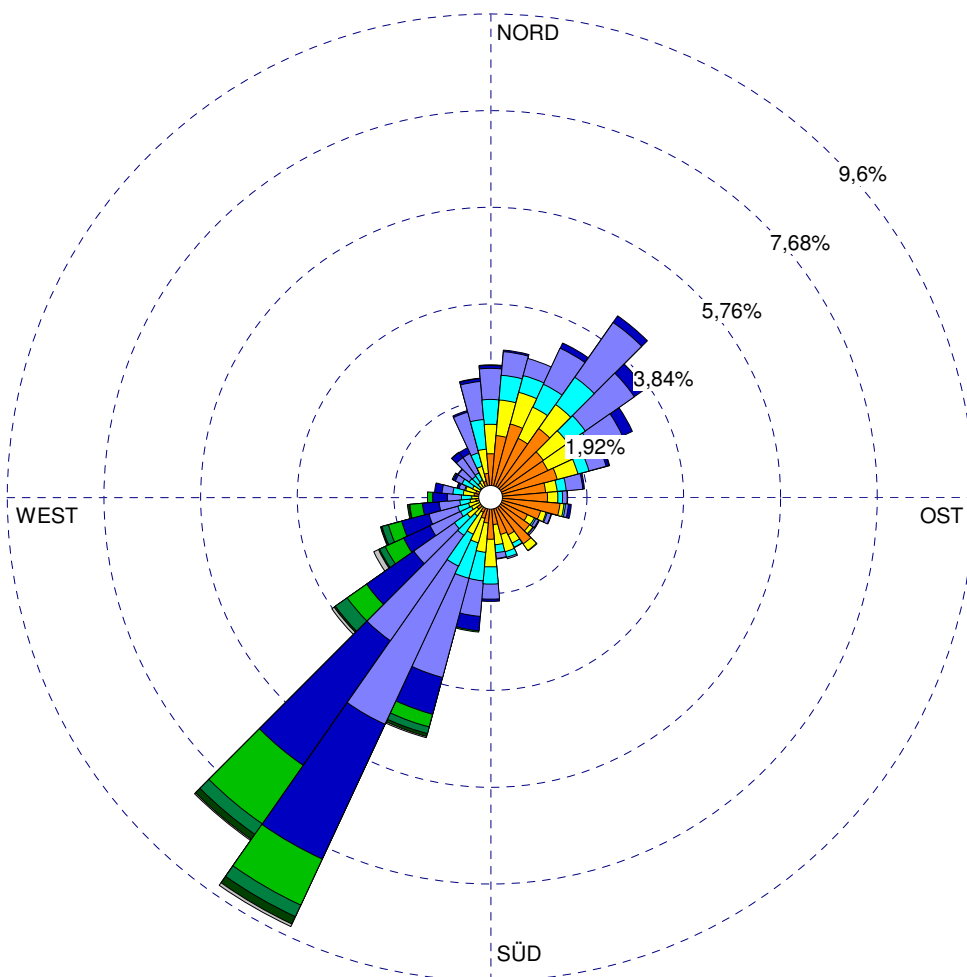
2019-04-30 11:16:40 AUSTAL2000 beendet.

WINDROSEN-PLOT:

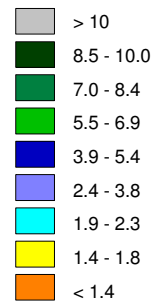
Windrose LUBW-Station Eggenstein mit NN DWD-Station Mannheim repräsentatives Jahr 2009

ANZEIGE:

Windgeschwindigkeit
Windrichtung (aus Richtung)



Windgeschw.
[m/s]



Windstille: 0,00%

Umlfd. Wind: 11,79%

BEMERKUNGEN:

DATEN-ZEITRAUM:

Start-Datum: 01.01.2009 - 00:00
End-Datum: 31.12.2009 - 23:00

FIRMENNAME:

DEKRA Automobil GmbH

BEARBEITER:

Dipl.-Met. Corinna
Humpert-Zerulla

WINDSTILLE:

0,00%

GESAMTANZAHL:

8701 Std.

MITTLERE WINDGESCHWINDIGKEIT:

2,57 m/s

DATUM:

06.05.2019

PROJEKT-NR.:

555044327

