



IMMISSIONSSCHUTZTECHNISCHES GUTACHTEN

Errichtung und Betrieb des Granit-Steinbruchs Rauhenberg bei
Ettersdorf, Gemeinde Wiesent

Luftreinhaltung

Lage: Gemeinde Wiesent
Landkreis Regensburg
Regierungsbezirk Oberpfalz

Auftraggeber: Fahrner Bauunternehmung GmbH
Sarchinger Feld 10
93092 Barbing

Projekt Nr.: WIS-3331-03 / 3331-03_E02.docx
Umfang: 58 Seiten
Datum: 28.03.2018

M. Eng. Michael Ebnet
Projektbearbeitung Luftreinhaltung

Dipl.-Ing. (FH) Roswitha Farny
Projektleitung

Urheberrecht: Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist ausschließlich mit schriftlicher Zustimmung der hook farny ingenieure gestattet! Das Gutachten wurde ausschließlich für den beschriebenen Zweck, das genannte Objekt und den Auftraggeber erstellt. Eine weitergehende Verwendung, oder Übertragung auf andere Objekte ist ausgeschlossen. Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten.



Inhalt

1	Ausgangssituation	4
1.1	Vorhaben	4
1.2	Ortslage und Nachbarschaft	5
1.3	Bauplanungsrechtliche Situation.....	6
1.4	Genehmigungssituation.....	8
1.5	Vorbelastung	8
2	Anlagen- und Betriebsbeschreibung	9
2.1	Verwendete Unterlagen und Informationen.....	9
2.2	Betriebscharakteristik Granit-Steinbruch Rauhenberg.....	9
3	Aufgabenstellung	12
4	Luftreinhaltung	13
4.1	Allgemeine Beurteilungsgrundlagen	13
4.2	Beurteilungspunkte	13
4.3	Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen.....	14
4.4	Erfordernis zur Ermittlung von Immissionskenngößen.....	14
4.5	Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen	15
4.5.1	Allgemeine Anforderungen zur Emissionsbegrenzung.....	15
4.5.2	Besondere Regelungen für bestimmte Anlagenarten.....	15
4.6	Sonstige Regelwerke	15
5	Emissionsprognose	16
5.1	Emissionsquellenübersicht.....	16
5.2	Berechnung der diffusen Staubemissionen nach VDI 3790	17
5.2.1	Randbedingungen der Emissionsprognose	17
5.2.2	Emissionen durch die Transportvorgänge.....	19
5.2.3	Emissionen durch Umschlag- und Aufbereitungsvorgänge.....	20
5.2.4	Emissionen durch Sprengvorgänge	21
6	Immissionsprognose.....	22
6.1	Vorgehensweise	22
6.2	Meteorologie	22
6.3	Ableitbedingungen und Quellgeometrie	24
6.4	Rechengebiet	25
6.5	Geländeunebenheiten und Bebauung.....	25
6.6	Bodenrauigkeit und Anemometerposition	26
6.7	Qualitätsstufe.....	27
7	Ergebnis und Beurteilung	28
7.1	Erfordernis zur Ermittlung der Immissionskenngößen.....	28
7.2	Prüfung der Unterschreitung des Bagatellmassenstroms	28
7.3	Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung	29
8	Sonderbeurteilung zur Thematik "Quarzfeinstaub PM₄"	30
8.1	Allgemeines	30
8.2	Novelle der TA Luft - Entwurf.....	30



8.3	Anwendung der Anforderungen auf den Einzelfall	32
8.4	Beurteilung der Emissionsminderung durch Bedüsungseinrichtungen	32
8.5	Beurteilung der Immissionsituation mithilfe einer modifizierten Ausbreitungsrechnung	34
9	Zusammenfassung	36
10	Auflagenvorschläge	37
11	Zitierte Unterlagen	39
11.1	Literatur zur Luftreinhaltung	39
11.2	Projektspezifische Unterlagen	40
12	Anhang	41
12.1	Detaillierte Emissionsberechnung nach VDI 3790 Blatt 3	41
12.2	Planunterlagen	48
12.3	Rechenlaufprotokolle Austal2000	52



1 Ausgangssituation

1.1 Vorhaben

Die Firma Fahrner Bauunternehmung GmbH aus Barbing beabsichtigt am Standort Forstmühler Forst, auf dem dortigen Flurstück Fl.Nr. 157, nördlich von Ettersdorf, Gemeinde Wiesent im Landkreis Regensburg die Errichtung und den Betrieb eines Steinbruches mit einer Abbaufäche von etwa 12,3 ha (Granit-Steinbruch Rauhenberg). Vorgesehen ist dort der Abbau von Hartgestein (Granit) mittels Gewinnungssprengungen sowie eine anschließende Aufbereitung des Materials vor Ort mittels mobiler Brech- und Siebanlagen bei einer jährlichen Abbau- bzw. Durchsatzmenge von maximal 75.000 m³ pro Jahr bzw. 200.000 Tonnen pro Jahr (Dichte des Gesteins 2,65 t/m³).

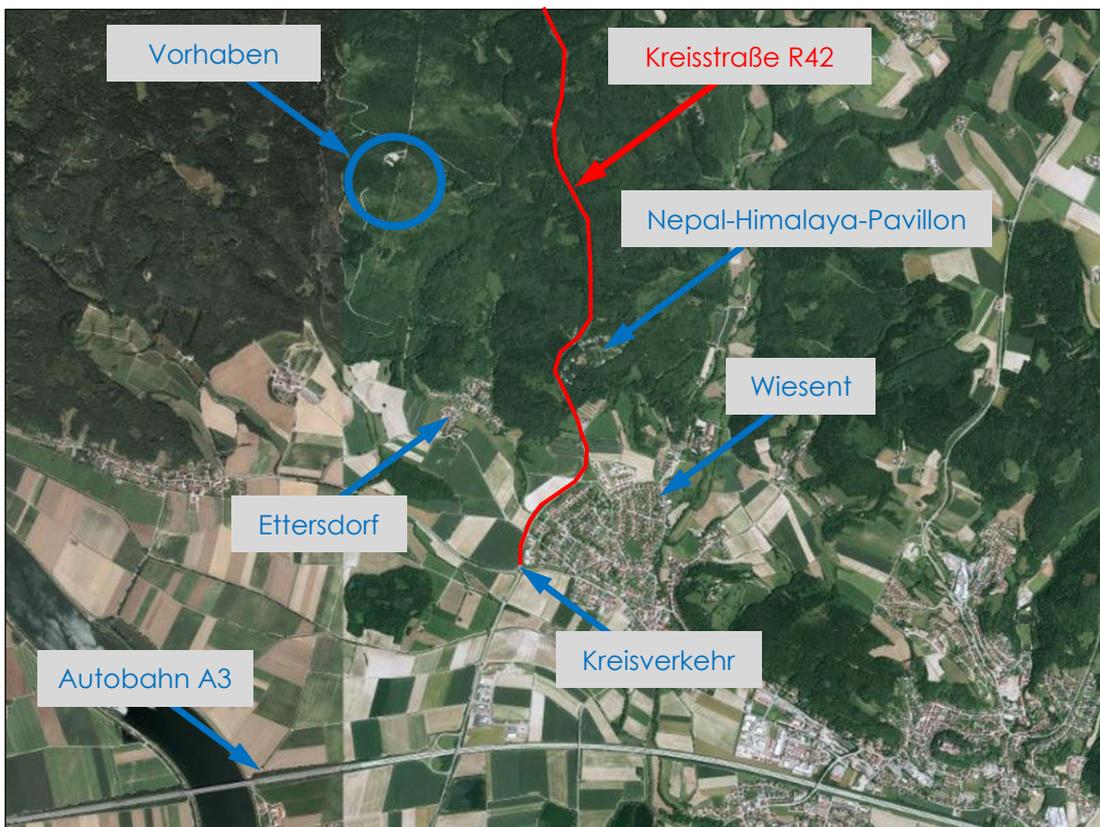


Abbildung 1: Luftbild mit Eintragung des Standortes des Vorhabens



1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Die Nachbarschaft um das geplante Abbaureal stellt sich wie folgt dar:

Norden/Westen:..... forstwirtschaftliche Nutzflächen

Osten: forstwirtschaftliche Nutzflächen, Kreisstraße R42

Südosten:..... Waldflächen, Nepal-Himalaya-Pavillon in ca. 1.300 m Entfernung, zusammenhängende Wohnbebauung in Wiesent in ca. 2.000 m Entfernung

Süden:..... Waldflächen, zusammenhängende Wohnbebauung in Ettersdorf in ca. 1.000 m Entfernung



Abbildung 2: Topografische Karte mit Eintragung des Standortes des Vorhabens /24/

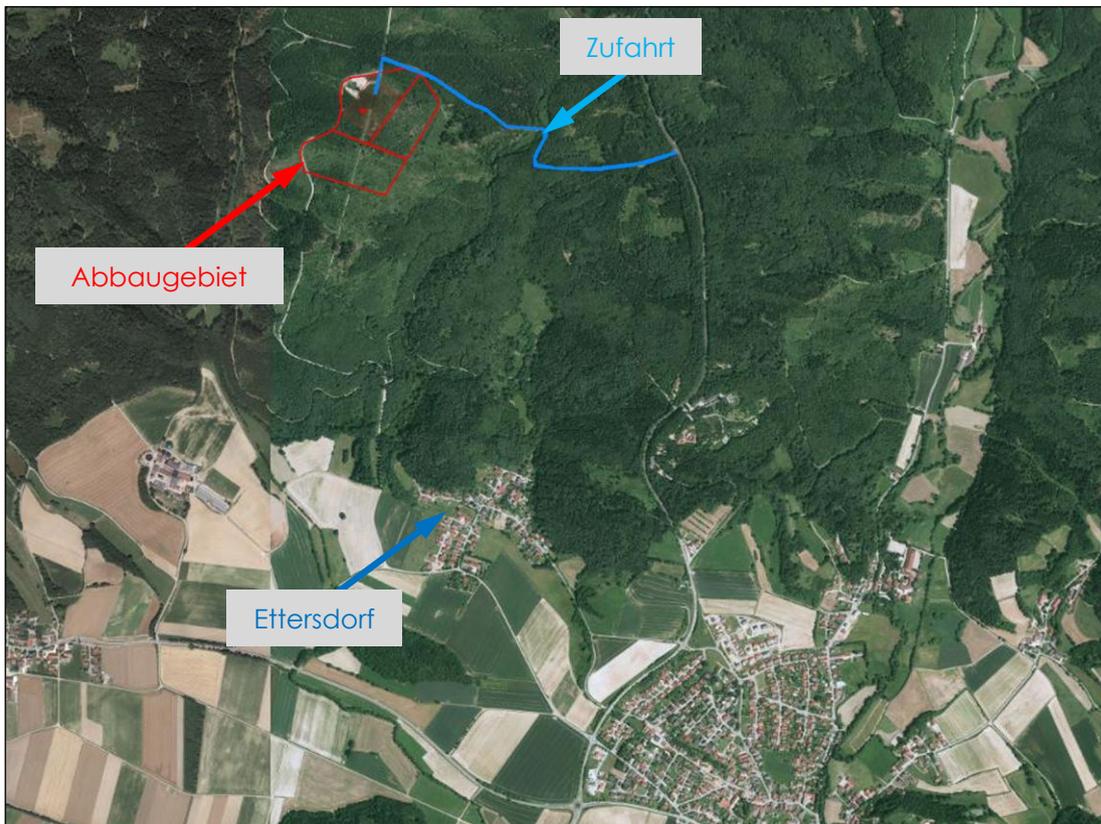


Abbildung 3: Luftbild mit Eintragung des Abbaureals und der Zufahrtsstraße

1.3 Bauplanungsrechtliche Situation

Für den nordwestlichen Ortsteil von Wiesent sind die Bebauungspläne Nr. 3822 "Wiesent West II" /16/ und Nr. 3827 "Erweiterung Wiesent Nord - Stufe 1" /18/ vorhanden (vgl. Abbildung 4). In den Bebauungsplänen werden allgemeine Wohngebiete ausgewiesen. Südwestlich des Bebauungsplanes "Wiesent West II" schließt der Bebauungsplan Nr. 3823 "Handwerkerhof" /15/ an, gemäß dessen Festsetzung sich dort ein Gewerbegebiet befindet.

Der Nepal-Himalaya-Pavillon liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes "Martiniplatte" der Gemeinde Wiesent /23/, der hier ein Sondergebiet "internationales Begegnungszentrum" ausweist. Die Nutzungsbereiche umfassen einen Tempel und einen Werkhof mit einem Gäste- und Wohnhaus.

Gemäß den vorliegenden Informationen existiert für den Ortsteil Ettersdorf keine rechtskräftige Bauleitplanung. Im Flächennutzungsplan wird der nördliche Teil der Ortschaft als Mischgebiet dargestellt (vgl. Abbildung 5). Im südlichen Bereich wird ein allgemeines Wohngebiet abgebildet.

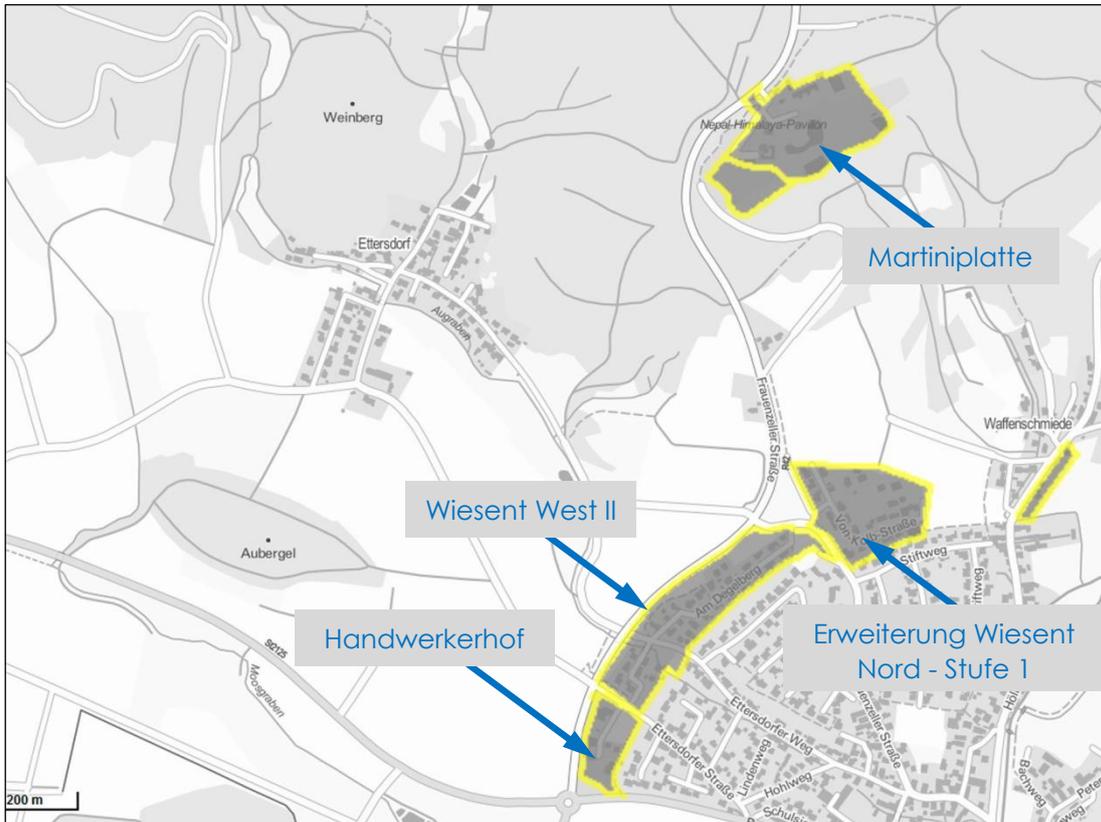


Abbildung 4: Lageplan mit Eintragung der rechtskräftigen Bebauungspläne

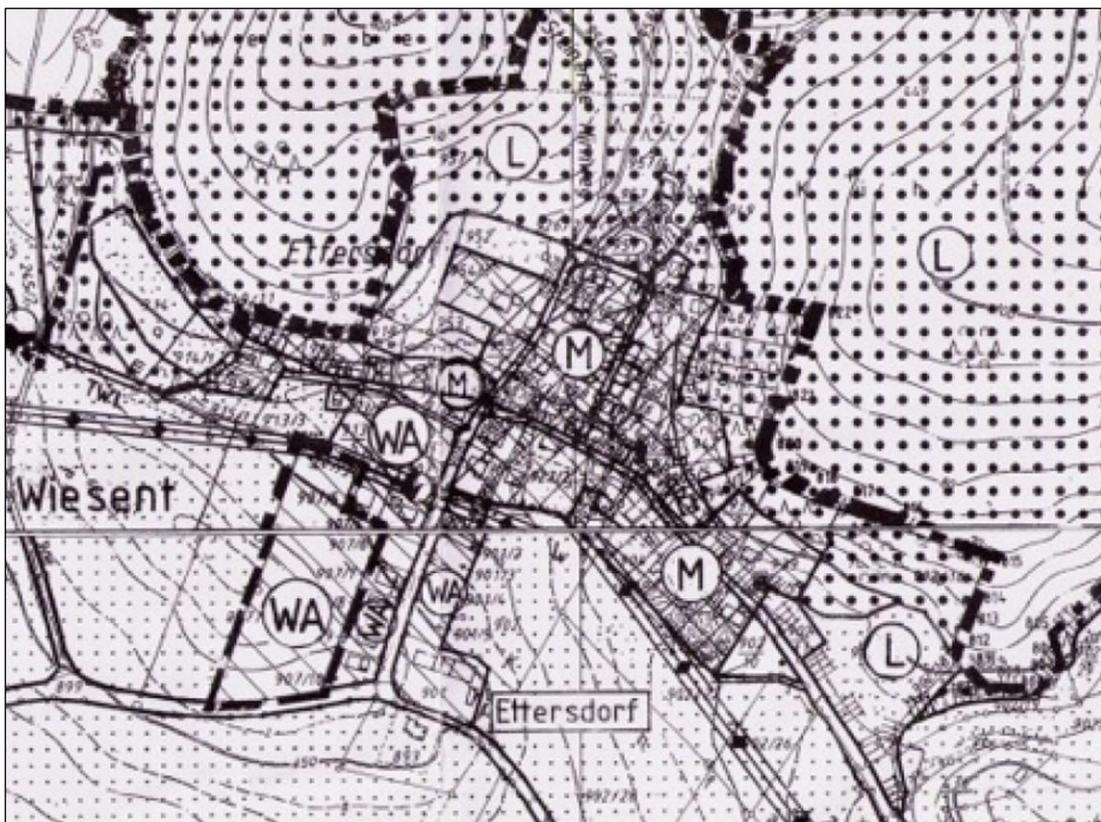


Abbildung 5: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Gemeinde Wiesent; Ortsteil Eittersdorf



1.4 Genehmigungssituation

Für das Vorhaben wurde bereits ein Raumordnungsverfahren durchgeführt. Des Weiteren bedarf die geplante Errichtung und der Betrieb des Steinbruches mit einer Abbaufäche von mehr als 10 ha (hier: 12,3 ha) einer Genehmigung nach §4 BImSchG in Verbindung mit Nr. 2.1.1 (G) des Anhangs I zur 4. BImSchV und ist im förmlichen Verfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 10 BImSchG durchzuführen /1, 2/. Zusätzlich wird zur Herstellung von Schotter und Splitt eine mobile Aufbereitungsanlage zum Brechen und Klassieren von natürlichem Gestein nach Nr. 2.2 (V) des Anhangs I zur 4. BImSchV beantragt.

1.5 Vorbelastung

Innerhalb des Beurteilungsgebietes nach TA Luft (Radius: 1 km) sind keine weiteren staubrelevanten Anlagen bzw. Quellen bekannt, die als maßgebliche Vorbelastung zu berücksichtigen wären. Einer Abschätzung der Vorbelastung bedarf es nach den Vorgaben der TA Luft nur dann, falls die Zusatzbelastung durch das beantragte Vorhaben den nach Nr. 4.1 Buchstabe c) der TA Luft definierten Prüfwert der Irrelevanz überschreitet.



2 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

2.1 Verwendete Unterlagen und Informationen

Als Basis für die Begutachtung dienen die Erkenntnisse aus der Ortsbesichtigung mit Projektbesprechung und Fotodokumentation vom 24.07.2015 /25/, die vorliegenden Antragsunterlagen und Pläne sowie ergänzende Unterlagen und Informationen des Antragstellers zur Betriebscharakteristik /26, 27, 28, 29, 31/.

2.2 Betriebscharakteristik Granit-Steinbruch Rauhenberg

- **Verfahrensbeschreibung**

Beantragt ist eine jährliche Abbaumenge an Rohgranit von 75.000 m³ pro Jahr bzw. maximal 200.000 Tonnen pro Jahr (Dichte des Gesteins 2,65 t/m³). Das gewonnene Material soll vor Ort durch mobile Brech- und Siebanlagen aufbereitet und anschließend mittels Lkw abgefahren werden.

Die Erschließung des Abbauareals erfolgt über eine von der Kreisstraße R 42 zwischen Wiesent und Frauenzell nach Westen hin abzweigende Forststraße. Der Anschlussbereich der Forststraße zur Kreisstraße R 42 soll auf einer Länge von 100 m asphaltiert ausgeführt werden, insbesondere um Schmutzverfrachtungen auf die öffentliche Straße zu vermeiden (Abrollbereich).

Vor Beginn des Abbauprozesses wird eine der entsprechenden Teilflächen, einschließlich der seitlichen Sicherheitsstreifen, gerodet und der dort aufliegende Rohboden bzw. das nicht verwertbare Verwitterungslockergestein abgeschoben. Je nach Abbauphase erfolgt die Zwischenlagerung des Abraums im Schutzwall, in der Halde Nord, der Zwischenhalde bzw. in der Innenkippe. Im Anschluss daran erfolgt die Gewinnung des Rohgranites mittels Gewinnungssprengungen. Vorgesehen ist, dass maximal 2 bis 3 Gewinnungssprengungen pro Monat durchgeführt werden.

Das durch Sprengvorgänge gewonnene Haufwerksmaterial (0/350 bzw. 0/450) wird mittels eines Hydraulikbaggers oder eines Radladers auf den mobilen Vorbrecher (Typ: Mobicat MC 120 Z PRO, oder baugleich) aufgegeben. Übergroße Komponenten werden zuvor entweder mechanisch mittels Hydraulikhammer oder durch kleinere Auflagersprengungen zerkleinert und dann ebenfalls gebrochen. Das vorgebrochene Material der Körnung 0/150 gelangt direkt über ein Förderband in den mobilen Nachbrecher (Typ: Mobirex MR 130 Z/130 Zi EVO2, oder baugleich). Das im Nachbrecher produzierte Material der Körnung 0/80 wird über ein Förderband wiederum direkt auf die mobile Siebanlage (Typ: Mobiscreen MS 15 Z, oder baugleich) aufgegeben, welche die Fraktionen 0/32, 32/56 und 56/X erzeugt. Während die beiden erstgenannten Produkte auf getrennte Halden (je Fraktion etwa 100.000 t/a) abgeworfen werden, wird das Überkorn 56/X in den Nachbrecher rückgeführt. Die Produkte können ggf. über ein mobiles Haldenband (Typ: Telestack TCI 431) geführt und von dort auf Halde geworfen werden.

Die Verladung der Produktfraktionen erfolgt anschließend mittels Bagger bzw. Radlader im Abbaubereich entweder auf Kunden-Lkw oder auf interne Lkw, welche das Material



zu den Fertigprodukthalden zur Zwischenlagerung verbringen. Die zwischengelagerten Produkte werden dann von dort auf Kunden-Lkw verladen und ebenfalls über den oben beschriebenen Forstweg zur Kreisstraße R42 abtransportiert. Sowohl die Transportwege innerhalb des Abbaubereiches als auch der Forstweg sind bzw. werden, bis auf einen geplanten 100 m langen asphaltierten Abrollbereich, als nicht befestigte Fahrwege ausgeführt (Kies-/Schotterweg).

Unter Umständen werden auf dem Gelände Dieselaggregate zum Pumpen von Regenwasser betrieben und Geräte geschweißt.

Nachfolgende Abbildung 6 zeigt schematisch die Verschaltung der einzelnen Aggregate sowie die Stellen, an denen Wasservernebelungseinrichtungen (System: Nebolox) zur Staubminderung zum Einsatz kommen. Hierbei handelt es sich um ein Zerstäubungssystem, welches mittels Druckluft (6 – 7 bar) Wasser vernebelt.

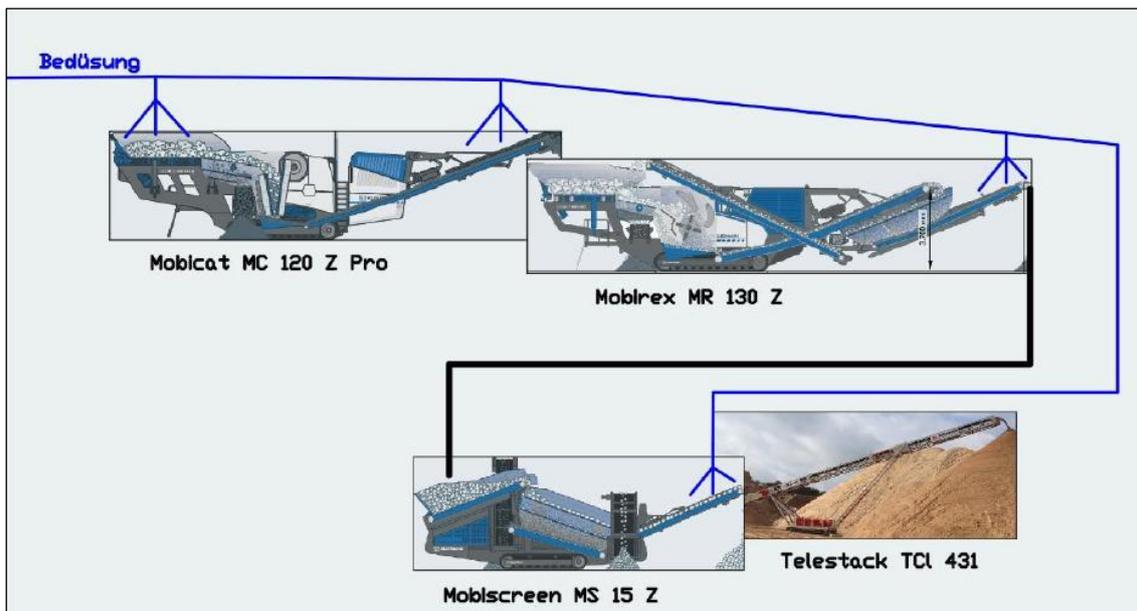


Abbildung 6: Schematischer Betriebsablauf

- **Maschinen- und Fahrzeugeinsatz**

- o Radlader (Leergewicht 27 t, Schaufelgröße 4,2 m³)
- o Hydraulikbagger (Leergewicht 32 bzw. 70 t, Schaufelgröße 3 bzw. 4,5 m³)
- o Mobile Brecheranlage (Vor- und Nachbrecher, Durchsatzleistung ca. 200 t/h)
- o Mobile Siebanlage (Durchsatzleistung ca. 200 t/h)
- o Mobiles Haldenband
- o Lkw-Transport
 - 4-Achs-Fahrzeuge (Leergewicht 13 t, Zuladung 19 t)
 - 5-Achs-Fahrzeuge (Leergewicht 13 t, Zuladung 27 t)



- o Baggeranbaugeräte:
 - Pressluftbohrer mit Absaugeinrichtungen für Sprenglochbohrungen
 - Hydraulikhammer für Spaltung großer Gesteinsblöcke

- **Betriebszeit**
 - o Montag – Freitag, werktags 7:00 bis 18:00 Uhr
 - o 200 Betriebstage pro Jahr (Februar bis Dezember)

- **Anlagenbezogener Fahrverkehr**
 - o An- bzw. Abfahrt von **maximal** 75 Lkw / Tag zum Transport der Fertigprodukte (d.h. 150 Einzelfahrten pro Tag)



3 Aufgabenstellung

Hinsichtlich der Anforderungen der Luftreinhaltung ist auftragsgemäß zu prüfen, ob durch den beantragten Betrieb des Steinbruchs schädliche Umwelteinwirkungen bzw. erhebliche Nachteile durch Feinstaubimmissionen bzw. Staubbiederschlag zu erwarten sind. Zur Beurteilung, ob der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen gewährleistet ist, ist zuerst eine Abschätzung der Staubemissionen durchzuführen. Diese werden anhand der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 /7/ quantifiziert und anschließend mit dem Bagatellmassenstrom von 0,1 kg/h (diffus) gemäß Nr. 4.6.1 TA Luft verglichen.

Bei Überschreiten des Bagatellmassenstroms wird über eine Ausbreitungsrechnung gemäß Anhang 3 der TA Luft die durch das Vorhaben zu erwartende Zusatzbelastung an Feinstaubimmissionen prognostiziert. Anhand eines Vergleichs der Zusatzbelastung mit dem Irrelevanzkriterium nach Nr. 4.1 c) der TA Luft für Schwebstaub (PM-10) und Staubbiederschlag in der Nachbarschaft ist dann die immissionsschutzfachliche Verträglichkeit nach TA Luft zu beurteilen.

Erst bei Überschreitung der Zusatzbelastung nach TA Luft sind weitergehende Aussagen zur Gesamtbelastung im Untersuchungsraum zu treffen, bei der dann sowohl lokale Emittenten zu untersuchen wären als auch ggf. Daten aus LÜB-Stationen herangezogen werden könnten.

In Bezug auf die Thematik "Quarzfeinstaub PM₄" wird eine separate Beurteilung vorgenommen.

Zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen werden Aufslagenvorschläge zur Luftreinhaltung gemäß dem Stand der Technik nach Maßgabe des Emissionsteils der TA Luft entwickelt und in Kapitel 10 formuliert.



4 Luftreinhaltung

4.1 Allgemeine Beurteilungsgrundlagen

Der Schutz vor und die Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen werden durch die Vorschriften der TA Luft (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) vom 1. Oktober 2002 /3/ sichergestellt.

Für den Betrieb von immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen sowie auch im Einzelfall für baurechtliche Anlagen sind sowohl die Bestimmungen des Immissionsteils (Nr. 4) als auch des Emissionsteils (Nr. 5) der TA Luft einschlägig.

Des Weiteren ist für die Ermittlung von diffusen Staubemissionen, die bei der Lagerung, dem Umschlag und dem Transport von Schüttgütern entstehen, die VDI-Richtlinie VDI 3790 Blatt 3 heranzuziehen /7/.

4.2 Beurteilungspunkte

Maßgebliche Beurteilungspunkte im Sinne der TA Luft sind diejenigen Punkte in der Umgebung einer Anlage mit der mutmaßlich höchsten relevanten Gesamtbelastung für dort nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter. Unter den vorliegenden Bedingungen werden folgende Beurteilungspunkte als maßgeblich betrachtet (Lage vgl. Abbildung 7):

BUP_1:Wohnhaus ""Ettersdorf 24a", Fl.Nr. 952

BUP_2:Gäste- und Wohnhaus "Martiniplatte", Fl.Nr. 449/12

BUP_3:Wohnhaus "Lehmhof 1", Fl.Nr. 254

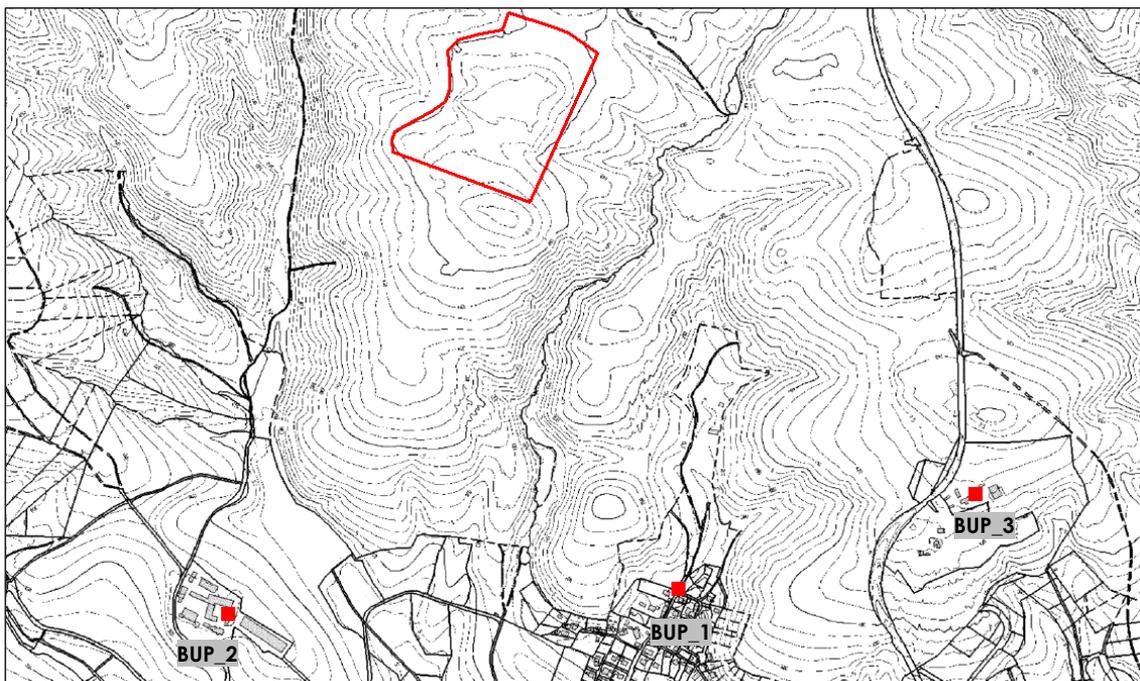


Abbildung 7: Lageplan mit Darstellung der Beurteilungspunkte (BUP)



Zusätzlich zur punktuellen Beurteilung können die prognostizierten Immissionswerte der zu erwartenden Zusatzbelastung der Feinstaubkonzentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sowie der Staubdeposition ($\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$) auch flächendeckend den beigefügten Rasterkarten aus Kapitel 12.2 entnommen werden.

4.3 Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen

- **Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit**

Immissionsbegrenzung - Schwebstaub (PM-10)	
Konzentration	
Jahresmittelwert	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Tagesmittelwert	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ *)
Irrelevanz (3 % vom Jahresmittelwert)	1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Bagatellmassenstrom Gesamtstaub	
Abgeleitete Emissionen	1 kg/h
Diffuse Emissionen	0,1 kg/h

*).....maximal 35 Überschreitungstage pro Jahr zulässig

- **Schutz vor erheblichen Belästigungen oder Nachteilen**

Immissionsbegrenzung - Staubbiederschlag	
Deposition	
Jahresmittelwert	0,35 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$
Irrelevanz (3 % vom Jahresmittelwert)	10,5 $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$

4.4 Erfordernis zur Ermittlung von Immissionskenngrößen

Die Bestimmung der Immissionskenngrößen für die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung im Beurteilungsgebiet (Kreisfläche um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius, der dem 50-fachen der tatsächlichen Kaminhöhe entspricht) kann nach Nr. 4.1 der TA Luft entfallen, wenn

- **die Bagatellmassenströme unterschritten werden**
- **die Vorbelastung gering ist**
- **die Zusatzbelastung die Irrelevanzschwelle einhalten kann.**

Kann eines der drei oben genannten Kriterien eingehalten werden, so kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden, es sei denn, es liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung vor.

Bei der Ermittlung der abgeleiteten Emissionsmassenströme im Vergleich zu den Bagatellmassenströmen sind die Emissionen aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer



Kalenderwoche mit den im bestimmungsgemäßen Betrieb ungünstigsten Betriebsbedingungen zu berücksichtigen.

4.5 Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen

4.5.1 Allgemeine Anforderungen zur Emissionsbegrenzung

In Nr. 5.2.3 TA Luft werden an den Umschlag, die Lagerung sowie die Bearbeitung von festen Stoffen Vorsorgeanforderungen zur Vermeidung staubförmiger Emissionen gestellt.

4.5.2 Besondere Regelungen für bestimmte Anlagenarten

Anlagenspezifische Vorsorgeanforderungen an Steinbrüche existieren in der TA Luft nicht, weshalb in der Regel die allgemeinen Anforderungen zur Staubvermeidung aus Nr. 5.2.3 herangezogen werden.

4.6 Sonstige Regelwerke

Die VDI 3790 Blatt 3 bezieht sich auf diffuse Staubemissionen, die bei der Lagerung, beim Umschlag und beim Transport von Schüttgütern entstehen. Ziel der Richtlinie ist es, unter Berücksichtigung möglicher Einflussgrößen für die Staubentstehung, die Quellstärken der Gesamtstaubemissionen zu ermitteln /7/.



5 Emissionsprognose

5.1 Emissionsquellenübersicht

Als emissionsbestimmende Prozesse, die in Zusammenhang mit dem geplanten Steinbruchbetrieb zu erwarten sind und die zur Berechnung der Gesamtstaubemissionen nach VDI 3790 Blatt 3 herangezogen werden, sind grundsätzlich die in folgender Tabelle dargestellten Betriebsvorgänge zu nennen.

Die Gewinnung des Granits findet räumlich und zeitlich versetzt statt (vier Abbauberschnitte). Der Übersicht halber wird lediglich der den Immissionsorten am nächsten gelegene Abbauberschnitt 4 innerhalb der Prognoserechnung in Ansatz gebracht.

Emissionsquellenübersicht Staub – Steinbruchbetrieb Rauhenberg	
Quell-Nr.	Transportvorgänge
Q1	Interner Lkw-Transport (Transport der Produktfraktionen vom Abbaubereich zur Fertigguthalde)
Q2	Lkw-Transport (Abtransport der Produktfraktionen)
Q3	Interner Radladertransport im Abbaubereich
Q4	Interner Radladertransport im Bereich der Fertigguthalden
Quell-Nr.	Umschlag- und Aufbereitungsvorgänge
Q5	Aufnahme des Rohmaterials mittels Bagger o. Radlader
Q6	Abwurf des Rohmaterials in den Vorbrecher
Q7	Übergabe des vorgebrochenen Materials vom Vorbrecher auf den Nachbrecher
Q8	Übergabe des gebrochenen Materials vom Nachbrecher auf die Siebanlage
Q9	Übergabe der Produktfraktionen von der Siebanlage auf das Haldenband
Q10	Abwurf der Produktfraktionen vom Haldenband auf Halde im Abbaubereich
Q11	Aufnahme der Produktfraktionen mit Radlader/Bagger im Abbaubereich
Q12	Beladen der Lkw mit Produktfraktionen (Abwurf)
Q13	Abkippen der Produktfraktionen von Lkw auf die Fertigguthalde
Q14	Aufnahme der Produktfraktionen mit Radlader/Bagger von der Fertigguthalde
Q15	Beladen der Lkw mit Produktfraktionen (Abwurf)
Quell-Nr.	Sonstige Vorgänge
Q16	Gewinnungssprengungen

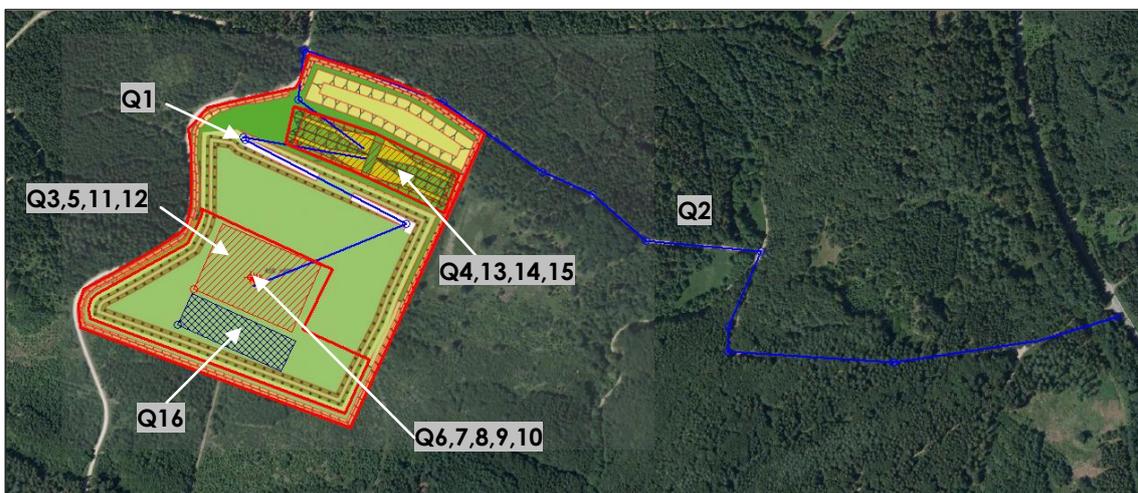


Abbildung 8: Lage der Emissionsquellen in Austal 2000 (Abbauberschnitt 4)



5.2 Berechnung der diffusen Staubemissionen nach VDI 3790

5.2.1 Randbedingungen der Emissionsprognose

In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse der Emissionsberechnungen nach VDI 3790 Blatt 3 zusammenfassend dargestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind alle zugrundeliegenden Mengen, Rechenparameter und die Rechenergebnisse für die einzelnen Vorgänge im Anhang des Kapitels 12.1 aufgeführt.

Aufgrund der Komplexität der Emissionsmechanismen sind bei diffusen Staubquellen charakteristische Größen schwer ermittelbar. Die Emissionskenngrößen sind nicht nur vom Schüttgut und vom verwendeten Anlagen- bzw. Gerätetyp abhängig, sondern unterliegen – auch von meteorologischen Bedingungen beeinflusst – starken Schwankungen. Dabei wird die Entstehung der Emissionen und die Ausbreitung von Stäuben neben der Partikeldichte maßgeblich von der Partikelgröße beeinflusst.

Zur Abschätzung der spezifischen Quellstärken werden wegen der erheblichen zeitlichen Schwankungen bei diskontinuierlicher Freisetzung Emissionsfaktoren definiert, die auf eine grundlegende Prozessgröße bezogen sind und sich proportional zur Staubemission verhalten.

Staubabtragungen an Oberflächen von Halden werden – vorausgesetzt, dass es sich um feinkörnige Schüttungen mit einer hinreichend großen Anzahl von Feinpartikeln handelt – entscheidend durch die Windgeschwindigkeit und die Angriffsfläche der Halde beeinflusst. Die Staubemissionen aus der Lagerung spielen in der Regel eine unbedeutende Rolle bei der Gesamtbelastung durch Staub. Eine relevante Windverfrachtung ist bei der hier gegebenen Standort- und Lagerbedingungen (Abschirmung durch Waldflächen, Abbauwand etc.) nicht zu erwarten.

Bei der Staubprognose wird im Gegensatz zur Lärmprognose definitionsgemäß von den maximalen Abbaumengen ausgegangen, aus denen sich dann die jährlichen Fahrbewegungen sowie Umschlagvorgänge ableiten lassen. Die den Berechnungen zugrunde gelegte Betriebscharakteristik der geplanten Anlage ist dem Kapitel 2.2 zu entnehmen.

Die Emissionsprognose nach VDI 3790 Blatt 3 berücksichtigt die Emissionen an Stäuben aus diffusen Quellen, die bei der Lagerung, dem Umschlag, der Aufbereitung sowie dem Transport von Schüttgütern auftreten. Die Gleichungen zur Quantifizierung von transportbedingten Emissionen (Lkw, Radlader etc.) auf unbefestigten Fahrwegen beinhalten dabei sowohl die Staubemissionen, die durch Aufwirbelung von Straßenmaterial entstehen, als auch diejenigen durch Abgase, Bremsen- und Reifenabrieb.

Diffuse Staubaufwirbelungen im Bereich der asphaltierten Anschlussstraße (Kreisstraße R 42) sind dann zu vernachlässigen, wenn sichergestellt werden kann, dass Schmutzverfrachtungen auf die öffentliche Straße vermieden werden. Unter Berücksichtigung der Auflagenvorschläge aus Kapitel 10 – insbesondere durch die Errichtung eines 100 m langen, asphaltierten Abrollbereiches vor der Einmündung in die Kreisstraße R 42 in Verbindung mit einer beauftragten regelmäßigen Reinigung dieses Bereiches – sind verkehrsbedingte Schmutzverfrachtungen vermeidbar.

Im Sinne eines konservativen Ansatzes werden die gesamten Lkw-Bewegungen und die damit verbundenen Staubemissionen vom Abbaugelände bis hin zur öffentlichen Anschlussstraße (R 42) in der Immissionsprognose gewertet, obgleich nach Nr. 4.2.2



Buchstabe a) TA Luft bei der Prüfung der Einhaltung der Kenngröße der Zusatzbelastung ausdrücklich die **Anlage** zu betrachten wäre, sprich eigentlich ausschließlich die auf dem Betriebsgelände stattfindenden Prozesse.

Des Weiteren wird neben dem unbefestigten Forstweg (Feinstaubanteil 8,3 %, "Steinbruch") zusätzlich auch der asphaltierte, d.h. befestigte Abrollbereich auf einer Länge von 100 m als "unbefestigt" nach Vorgabe der VDI 3790 Blatt 3 (Tabelle 8) mit einem Feinstaubanteil von 4,8 % ("Sand- und Kiesverarbeitung") gewertet, womit eventuell dort noch auftretende Verschmutzungen mitberücksichtigt sind und der Emissionsansatz insgesamt konservativ ist.

Die Emissionsprognose beruht auf einer Granitabbaumenge von maximal 200.000 t/a. Es wird davon ausgegangen, dass das **gesamte Material** gebrochen (Vor- und Nachbrecher) und anschließend gesiebt wird und alle entstehenden Produktfraktionen vollständig mittels Lkw zu den Fertigprodukthalden gefahren und von dort auf Kunden-Lkw verladen werden.

Bis auf den beantragten Anlagenzug (Vorbrecher, Nachbrecher, Siebanlage) finden ansonsten keine maßgeblich staubenden Aufbereitungsvorgänge statt. Da die mobilen Bohrgeräte (Sprenglochbohrungen) mit Absaugungen und Feinstaubfiltern ausgerüstet werden, sind diese, ebenso wie das Zerkleinern von Blöcken mittels Hydraulikhammer, v. a. vor dem Hintergrund der geringen Betriebszeiten der Aggregate, dem insgesamt sehr konservativen Emissionsansatz des Gutachtens insgesamt sowie in Anbetracht der gegebenen Ortslage, aus fachlicher Sicht zu vernachlässigen.

Der an das Abbaugelände angrenzende, z. T. sehr dichte Waldbestand führt in der Realität zu einer merklichen Staubabschirmung, was jedoch in der Prognoserechnung mittels Austal2000 nicht direkt in Ansatz gebracht werden kann. Die Prognose ist demnach auch in diesem Punkt als konservativ einzustufen.

Die Immissionsprognose mit dem Ausbreitungsprogramm Austal2000 nach Anhang 3 der TA Luft liefert für impulsartige Emissionsvorgänge wie Gewinnungssprengungen modellbedingt nur sehr konservative Ergebnisse, da das, basierend auf der meteorologischen Zeitreihe (AKterm), darstellbare kleinste Emissionsintervall 1 Stunde beträgt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass Emissionsereignisse im Bereich von Millisekunden kaum eine immissionsseitige Relevanz auf die Jahres- und Tagesmittelwerte besitzen, insbesondere bei der hier gegebenen Abstandssituation zur Nachbarschaft. In der Praxis durchgeführte Feinstaubmessungen im Umfeld von großen Steinbrüchen konnten dies bestätigen (vgl. hierzu Artikel in der Fachzeitschrift Immissionsschutz /12/). Um die durch Sprengvorgänge dennoch auftretenden Staubemissionen zumindest orientierend und grob überschätzt in Ansatz zu bringen, wurde eine Abschätzung der Emissionsstärke orientierend an den Abwurfvorgängen nach VDI 3790 Blatt 3 vorgenommen und in der Ausbreitungsrechnung entsprechend berücksichtigt (vgl. hierzu Kapitel 5.2.4).

Die Prognose stellt den aus immissionsschutzfachlicher Sicht ungünstigsten Betriebszustand dar, geht jedoch von einem ordnungsgemäßen, auflagenkonformen (vgl. hierzu Auflagenvorschläge in Kapitel 10) nach dem derzeitigen Stand der Technik aus.

Bei der Abschätzung der Staubentwicklung bei Umschlag und Transport werden das nach der Sprengung vorliegende, grobstückige Rohmaterial (0/350 und 0/450) sowie die Grobfraction aus der Siebanlage (32/56) pauschal als *"nicht wahrnehmbar staubend"* nach Vorgabe der VDI 3790 Blatt 3 eingestuft. Das gebrochene (0/150, 0/80) bzw.



gesiebte Produktmaterial (0/32) wird hingegen als "schwach staubend" nach Vorgabe der VDI 3790 Blatt 3 gewertet.

5.2.2 Emissionen durch die Transportvorgänge

- **Staubemission durch Impulsaustausch**

$$Q_U = q_U \times M_U$$

Q_U :Quellstärke in g/h

q_U :Emissionsfaktor in g/t

M_U :Umschlagleistung in t/h

Für die Ermittlung von transportbedingten Staubemissionen werden Fahrzeugbewegungen mit Lkw (Interner Transport, Abtransport der Produktfraktionen) sowie interne Radlader-Bewegungen berücksichtigt.

Die Staubentwicklung auf den Fahrwegen innerhalb des unbefestigten Betriebsgeländes sowie der unbefestigten Anschlussstraße (Forstweg) stellt die maßgeblichste Staubquelle dar. Die Menge der Staubentwicklung ist dabei abhängig von der Bodenfeuchtigkeit, der Korngrößenverteilung, dem Gewicht der Fahrzeuge sowie der Wegstrecke.

Für Transportwege auf dem Abbaugelände sowie dem nicht befestigten Anschlussbereich des Forstweges wird ein Feinstaubanteil von 8,3 % angesetzt ("Transportweg Steinbruch"), im Bereich des befestigten Abrollbereiches (100 m), also vor der Einmündung in die Kreisstraße, wird konservativ ein unbefestigter Fahrweg mit einem Wert von 4,8 % ("Sand- und Kiesverarbeitung") nach VDI 3894 Blatt 3 angenommen.

Ausgehend von der beantragten Abbau- bzw. Produktmenge von 200.000 t/a sowie einer mittleren Lkw-Zuladung von 23 t lassen sich 8.696 Lkw-Ladungen (entspricht: 8.696 Anfahrten und 8.696 Abfahrten) pro Jahr ableiten. Die Anzahl an Radlader-Bewegungen werden unter Zugrundelegung einer mittleren Schaufel-Zuladung von 5 t mit 40.000 Fahrten pro Jahr abgeschätzt.

Unter Zugrundelegung obiger Ansätze ergeben sich folgende Massenströme an Gesamtstaub für Transportvorgänge:

Staubemissionen Transportvorgänge		
Nr.	Beschreibung	EMS [kg/a]
Q1	Interner Lkw-Transport (Transport der Produktfraktionen vom Abbaubereich zur Fertigguthalde)	17.058
Q2	Lkw-Transport (Abtransport der Produktfraktionen)	40.345
Q3	Interner Radladertransport im Abbaubereich	1.913
Q4	Interner Radladertransport im Bereich der Fertigguthalde	1.913
Summe:		61.229

EMS:Emissionsmassenstrom Gesamtstaub



5.2.3 Emissionen durch Umschlag- und Aufbereitungsvorgänge

- **Staubemission durch Impulsaustausch**

$$Q_T = q_T \times L_T \times n$$

Q_T:.....Quellstärke in g/h

q_T:Emissionsfaktor in g/(m x Fahrzeug)

L_T:Fahrstrecke in m

n:.....Anzahl der Fahrzeuge pro Stunde in Fahrzeuge/h

Bei der Abschätzung der Staubentwicklung, die bei Umschlag und Aufbereitungsprozessen auftreten, werden insbesondere die durch Radlader/Bagger im Abbaubereich verursachten Staubemissionen durch Aufnahme- und Abgabeprozesse sowie die durch die beantragten Aufbereitungsanlagen (Brecher- und Siebanlagen) verursachten Emissionen durch Materialabwurf auf Halde betrachtet, obwohl durch den Einsatz der Vernebelungsanlage eine sehr deutliche Staubminderung zu erwarten ist.

Unter Zugrundelegung obiger Ansätze sowie den Betriebsdaten aus Kapitel 2.2 errechnen sich folgende Massenströme an Gesamtstaub:

Staubemissionen Umschlag- und Aufbereitungsvorgänge		
Nr.	Beschreibung	EMS [kg/a]
Q5	Aufnahme des Rohmaterials mittels Bagger o. Radlader	875
Q6	Abwurf des Rohmaterials in den Vorbrecher	830
Q7	Übergabe des vorgebrochenen Materials vom Vorbrecher auf den Nachbrecher	4.265
Q8	Übergabe des gebrochenen Materials vom Nachbrecher auf die Siebanlage	4.265
Q9	Übergabe der Produktfraktionen von der Siebanlage auf das Haldenband	5.186
Q10	Abwurf der Produktfraktionen vom Haldenband auf Halde im Abbaubereich	12.802
Q11	Aufnahme der Produktfraktionen mit Radlader/Bagger im Abbaubereich	2.119
Q12	Beladen der Lkw mit Produktfraktionen (Abwurf)	1.794
Q13	Abkippen der Produktfraktionen von Lkw auf die Fertigguthalde	1.835
Q14	Aufnahme der Produktfraktionen mit Radlader/Bagger von der Fertigguthalde	2.119
Q15	Beladen der Lkw mit Produktfraktionen (Abwurf)	1.794
Summe:		37.884

EMS:Emissionsmassenstrom Gesamtstaub



5.2.4 Emissionen durch Sprengvorgänge

Eine Quantifizierung der Staubemissionen durch Gewinnungssprengungen ist nach der VDI 3790 Blatt 3 nicht unmittelbar vorgesehen, wird jedoch mangels fachlicher Erkenntnisquellen im Sinne einer ausreichend konservativen Abschätzung herangezogen. Da das Staubaufkommen bei Gewinnungssprengungen überwiegend durch das Loslösen von Festgestein und den daraus resultierenden Fallmassen bedingt wird, wird die VDI 3790 Blatt 3 über den Rechenansatz eines Abwurfvorganges verwendet.

Geht man davon aus, dass pro Monat höchstens 2 bis 3 Sprengungen durchgeführt werden, so ergeben sich daraus maximal 33 Sprengvorgänge pro Jahr (11 Monate Betriebszeit). Bei einer jährlichen Abbaumenge von 200.000 t/a lässt sich daraus eine Abwurfmasse von 6.060 t je Sprengvorgang ableiten. Unter Berücksichtigung einer mittleren Fallhöhe des Materials von 7,5 m (maximale Abbautiefe beträgt etwa 15 m) errechnet sich nach VDI 3790 Blatt 3 eine Emissionsstärke an Gesamtstaub von 118 kg je Sprengvorgang (vgl. hierzu Kapitel 12.1) bzw. 3.894 kg pro Jahr.

Obgleich ein Sprengvorgang in der Realität ein Emissionsereignis im Bereich von Millisekunden darstellt, wird der Emissionsvorgang in AUSTAL2000 modellbedingt konservativ mit einer 1 Stunde in Ansatz gebracht. Des Weiteren werden im Sinne einer "Worst-Case-Abschätzung" anstatt der ermittelten 33 Sprengvorgänge pro Jahr insgesamt 66 Vorgänge in Ansatz gebracht (Gesamtstaubmenge: 7.788 kg pro Jahr).



6 Immissionsprognose

6.1 Vorgehensweise

Die Ausbreitungsrechnungen werden mit AUSTALView, Version 9.5.21 der Firma Argusoft durchgeführt. AUSTAL View basiert auf dem Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, welches auf Basis des Lagrange'schen Partikelmodells konzipiert ist und dessen Anwendung im Anhang 3 der TA Luft geregelt ist.

Die zugrunde liegenden Eingabe- und Randparameter der Ausbreitungsrechnung sind den nachfolgenden Kapiteln sowie dem Rechenlaufprotokoll in Kapitel 12.2 zu entnehmen. Die Mengen und Rechenparameter für die Emissionsberechnungen nach VDI 3790 Blatt 3 sind in Kapitel 12.1 dokumentiert.

6.2 Meteorologie

Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft werden entweder auf Basis von meteorologischen repräsentativen Zeitreihen (AKTERM) mit Stundenmitteln von Windrichtung, Windgeschwindigkeiten und Schichtungsstabilität durchgeführt oder beruhen auf mittleren jährlichen Häufigkeitsverteilungen der stündlichen Ausbreitungssituation, einer sog. Ausbreitungsklassenstatistik (AKS). Nach Vorgabe der VDI 3783 Blatt 13, dem NRW-Merkblatt 56 sowie der Geruchsimmisions-Richtlinie ist generell die Verwendung einer meteorologischen Zeitreihe (AKTERM) vorzuziehen, da hiermit eine Korrelation zwischen Emissionszeitgängen (Chargenbetrieb) und Meteorologie berücksichtigt werden kann.

Zur Verwendung einer Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) sind hingegen die Vorgaben der TA Luft, Anhang 3 zu beachten. Insofern dürfen AKS nur dann verwendet werden, sofern mittlere Windgeschwindigkeiten von weniger als 1 m/s im Stundenmittel am Standort der Anlage in weniger als 20 % der Jahresstunden auftreten. Diese Einschränkung gilt nicht für eine meteorologische Zeitreihe.

Da es sich bei den hier zu betrachtenden Vorgängen um tages- sowie jahreszeitlich variable Emissionen handelt, ist aus fachlicher Sicht zwingend eine meteorologische Zeitreihe (AKTERM) zu verwenden.

Für den Standort spiegeln gemäß der im Rahmen der Begutachtung beauftragten fachlichen Empfehlung der Fa. ArguSoft GmbH & Co. KG /5/ die Winddaten (AK_Term) der Messstation Straubing die übertragbaren Windverhältnisse wieder. Die nachfolgende 36-teilige Häufigkeitsverteilung der vorherrschenden Windrichtungen von 0° bis 360° zeigt die der Prognoserechnung zugrunde liegende Windrose aus dem repräsentativen Jahr 2015. Erkennbar ist die Dominanz westlicher Winde sowie ein zweites Maximum aus östlichen Richtungen. An der Messstation wurde eine Jahresdurchschnitts-Windgeschwindigkeit von 2,73 m/s errechnet. Windstille herrschte an 0,61 % der Jahresstunden. Die Verfügbarkeit der Daten beträgt 99,13 %.

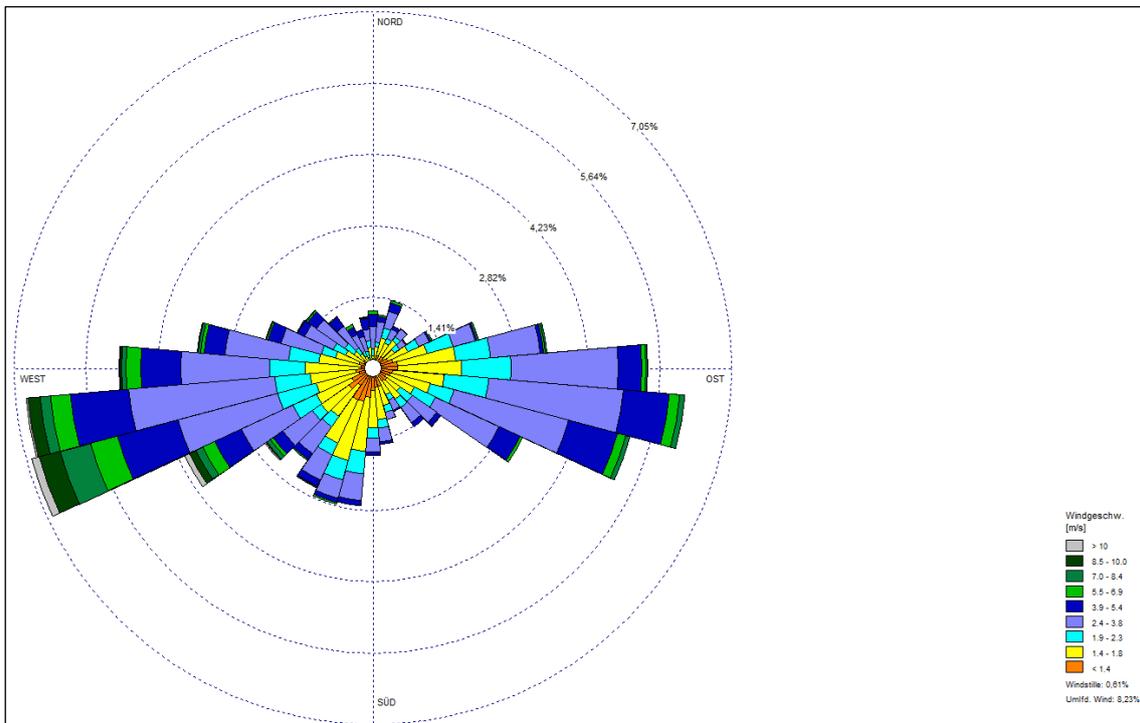


Abbildung 9: Windrose Straubing (DWD), Repräsentatives Jahr 2015

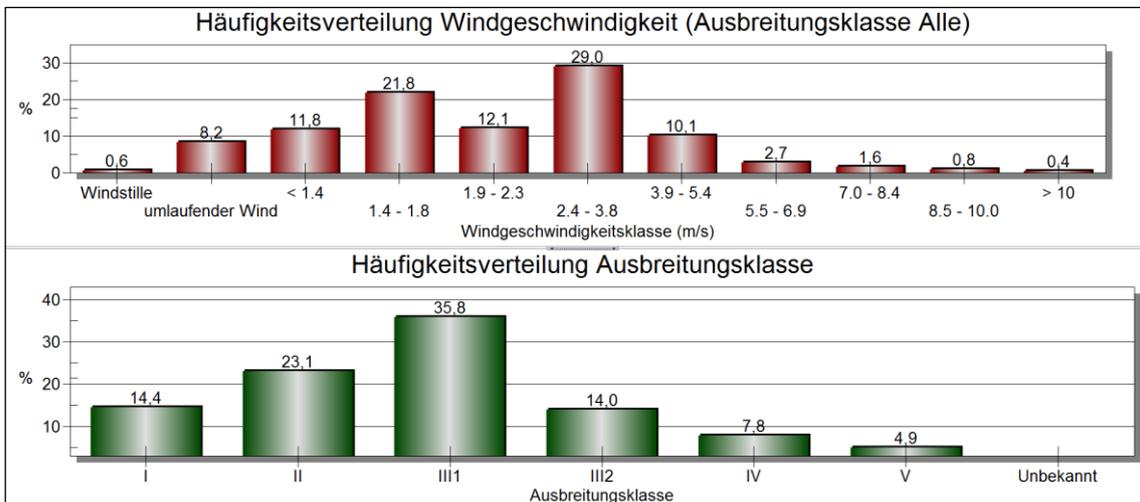


Abbildung 10: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen



6.3 Ableitbedingungen und Quellgeometrie

Die Immissionsprognose berücksichtigt die in Kapitel 5.1 dargestellten Emissionsquellen für den Abbaubereich 4. Auf die gesonderte Betrachtung der Abbaubereiche 1 bis 3 kann aus fachlicher Sicht aus folgenden Gründen verzichtet werden:

- o Die Entfernung zwischen den Abbaubereichen 1 bis 3 und den maßgeblichen Beurteilungspunkten ist größer als die Entfernung zwischen dem Abbaubereich 4 und den maßgeblichen Immissionsorten.
- o Die Beurteilungspunkte liegen in Bezug auf die maßgeblichen Beurteilungspunkte außerhalb der Hauptwindrichtungen.
- o Da alle Emissionsquellen relativ zum Umlandniveau gelegt werden (vgl. Kapitel 6.5), können Einflüsse durch sich entstehende Abbauwände in der Prognoseberechnung ohnehin ausgeschlossen werden.
- o Im Abbaubereich 4 sind vergleichsweise längere interne Lkw-Fahrten zu erwarten, da hier die Entfernung zwischen dem Abbaubereich und den Fertighalden am größten ist. Somit ist dieser Ansatz auch emissionsseitig als "worst case" zu verstehen.

Hinsichtlich der Quellgeometrie ist grundsätzlich zu unterscheiden zwischen gefassten (in der Regel Abgaskamine) oder diffusen Quellen, die in AUSTAL2000 als Punkt-, Linien-, Volumen- oder Flächenquelle modelliert werden können. Der nachfolgenden Tabelle sind die der Prognose zugrunde liegenden Quellenparameter zu entnehmen.

Emissionsquellenübersicht – Steinbruchbetrieb Rauhenberg		
Emissionsquellen		Art und Anzahl der Quellen
Q1	Lkw-Transport (interner Transport der Produktfraktionen)	3 Linienquellen
Q2	Lkw-Transport (Abtransport der Produktfraktionen)	12 Linienquellen
Q3 Q5 Q11 Q12	Umschlagvorgänge im Abbaubereich, Radladertransport	1 Flächenquelle
Q6 Q7 Q8 Q9 Q10	Abwurfvorgänge: Vor-/Nachbrecher, Siebanlage, Haldenband	5 Punktquellen
Q4 Q13 Q14 Q15	Umschlagvorgänge im Bereich der Fertighalden, Radladertransport	1 Flächenquelle
Q16	Sprengvorgänge	1 Volumenquelle

Die im Abbaubereich bzw. im Bereich der Fertighalden durch Aufnahme-, Abgabe- und Radladertätigkeiten entstehenden diffusen bzw. bodennahen Staubemissionen werden in der Prognose durch jeweils eine gemeinsame Flächenquelle simuliert (Q3, 5, 11, 12 bzw. Q4, 13, 14, 15). Transportbedingte Emissionen durch den Lkw-Verkehr werden hingegen mittels Linienquellen angesetzt (Q1 und Q2), während die Abwurfvorgänge in, innerhalb bzw. aus der Aufbereitungsanlage als Punktquellen modelliert



werden (Q6, 7, 8, 9, 10). Sprengvorgänge werden als eine Volumenquelle simuliert (Q16).

Umfangreiche Messungen an einer Bauschutt- und Bodenaufbereitungsanlage ergaben einen PM10-Anteil am Gesamtstaub von maximal 14 %, der im Genehmigungsverfahren per Konvention mittels eines Sicherheitsaufschlags auf 25 % aufgerundet wurde (konservativer Ansatz) /8/ - dies deckt sich auch mit dem Verhältnis der Emissionsfaktoren für PM30 (entspricht Gesamtstaub) und PM10 in der VDI 3790 Blatt 3 /7/. Für die Berechnung der Jahresmittelwerte Feinstaub wird deshalb ein Feinstaubanteil von 25 % angenommen, die Deposition wird mit dem Gesamtstaubmassenstrom berechnet.

Die Feinstaubemissionen werden in der Ausbreitungsrechnung, entsprechend der Regelung in Anhang 3 Nr. 4 der TA Luft, der Fraktion der Klasse 2 zugeordnet. Der verbleibende Anteil wird als Staub > 10 µg als Klasse pm-u eingegeben. Hinsichtlich des zeitlichen Emissionsverhaltens der Staubquellen werden diese als diskontinuierlich emittierend simuliert. Entsprechend der beantragten Betriebszeit der Anlage lassen sich etwa 2.000 Betriebsstunden ableiten (200 Betriebstage mit je 10 Arbeitsstunden). Die in Verbindung mit dem Betrieb der geplanten Aufbereitungsanlagen zu erwartende Betriebszeit lässt sich aus der jährlichen Gesamtmenge von 200.000 t/a sowie einer mittleren Durchsatzleistung der mobilen Anlagen von 200 t/h mit 1.000 Stunden pro Jahr ableiten.

6.4 Rechengebiet

Nach Anhang 3, Abschnitt 7 der TA Luft ist das Rechengebiet für einzelne Quellen auf das 50-fache der Schornsteinbauhöhe auszulegen. Bei bodennahen Quellen, wie es hier der Fall ist, ist das Rechengebiet entsprechend der Lage der Beurteilungspunkte sowie den örtlichen und orografischen Bedingungen anzupassen. Bei einem Beitrag von mehreren Quellen zur Immissionsbelastung oder bei besonderen Geländebedingungen ist das Rechengebiet entsprechend zu vergrößern.

Um den Abbaubereich mit den entsprechenden Transportwegen möglichst kleinmaschig aufzulösen und gleichzeitig die maßgeblichen Geländeeinflüsse erfassen zu können, wird im vorliegenden Fall ein großräumiges geschachteltes Gitter mit 5 Gitterstufen mit einer maximalen räumlichen Ausdehnung von 12.800 m x 9.728 m gewählt. Damit werden alle Emissionsquellen sowie die maßgeblichen Beurteilungspunkte im Untersuchungsbereich hinreichend genau abgedeckt.

6.5 Geländeunebenheiten und Bebauung

Zur Berechnung des lokalen Windfeldes wird ein großräumiges digitales Geländemodell (DGM) verwendet, mittels dessen der Geländeverlauf dreidimensional nachgebildet und bei der Berechnung des lokalen Windfeldes berücksichtigt wird (vgl. hierzu Abbildung 11). Das Wind- und Turbulenzfeld wird durch Bebauungsstrukturen beeinflusst, insbesondere wenn sich diese im Nahfeld von Quellen befinden. Eine Bebauung ist im Abbaubereich nicht vorhanden. Die Prognose wird konform zur TA Luft mit dem diagnostischen Windfeldmodell (Tal_{dia}) von Austal2000 durchgeführt.



Auch ist zu betonen, dass im vorliegenden Fall im Sinne einer vereinfachten, konservativen Vorgehensweise alle Emissionsquellen auf Urgeländenniveau gelegt werden, womit die in der Realität zu erwartende Abschirmwirkung durch die Eintiefung (Abbauwand) nicht berücksichtigt ist.



Abbildung 11: Dreidimensionale Darstellung der der Geländeisolinien im Untersuchungsbereich

6.6 Bodenrauigkeit und Anemometerposition

Die mittlere Rauigkeitslänge wird in Tabelle 14, Anhang 3 der TA Luft in Abhängigkeit von Landnutzungsklassen in neun Kategorien von $z_0 = 0,01$ (Wasserflächen) bis maximal $z_0 = 2$ (durchgängig städtische Prägung) zugeordnet. Die Bestimmung der Bodenrauigkeit im Prognosemodell, die Einfluss auf den Turbulenzzustand und die Verdünnung einer Abluffahne hat, kann dabei nach Vorgaben der TA Luft im Anhang 3 anhand des CORINE-Katasters ermittelt werden. Ausschlaggebend ist das Gebiet innerhalb eines Kreises um die Quelle mit dem zehnfachen Radius der Schornsteinhöhe. Für bodennahe Quellen, wie es hier der Fall ist, ist mindestens ein Radius von 100 m zu wählen.

Für das zu beurteilende Rechengebiet wird eine mittlere Rauigkeitslänge von $z_0 = 1$ ("Nadelwälder") abgeleitet, was die vorliegenden, großräumigen Nutzungsbedingungen widerspiegelt. Als Anemometerstandort (EAP) wird entsprechend der vorliegenden Empfehlung der Fa. Argusoft der Standort mit den Koordinaten $x = 4526400$, $y = 5428500$ gewählt /5/.



Abbildung 12: Bodenrauigkeit nach dem Corine-Kataster

6.7 Qualitätsstufe

Gemäß der Vorgabe der VDI 3783 Blatt 13 werden die Ausbreitungsrechnungen mit der Qualitätsstufe 1 durchgeführt, womit eine hohe statistische Sicherheit gewährleistet ist.



7 Ergebnis und Beurteilung

7.1 Erfordernis zur Ermittlung der Immissionskenngrößen

Gemäß Ziffer 4.1 der TA Luft werden drei Kriterien genannt, bei deren Einhaltung die Bestimmung der Immissionskenngrößen für Schwebstaub (PM-10) entfallen kann:

- o bei Unterschreitung des Bagatellmassenstromes,
- o wenn die Vorbelastung gering ist oder
- o wenn die Zusatzbelastung unter der Irrelevanzschwelle liegt.

Kann **eines** dieser Kriterien erfüllt werden, so ist gemäß TA Luft davon auszugehen, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden.

7.2 Prüfung der Unterschreitung des Bagatellmassenstroms

Unter Zugrundelegung der Betriebscharakteristik aus Kapitel 2.2 lassen sich für die in Kapitel 5.1 definierten Vorgänge anhand der VDI 3790 die nachfolgenden Emissionsmassenströme für Gesamtstaub ermitteln:

Bagatellmassenstrom für diffuse Emissionen [kg/h] - Steinbruchbetrieb Rauhenberg					
Emissionsvorgang	Quelle	Summe EMM		BMS	Einhaltung
	-	[kg/a]	[kg/h]	[kg/h]	
Transportvorgänge	Q1-4	61.229	30,61	0,1	NEIN
Umschlag- und Aufbereitungsvorgänge	Q5-15	37.884	18,94	0,1	NEIN
Sprengvorgänge	Q16	7.788	-	-	-

EMMEmissionsmassenstrom

BMS.....Bagatellmassenstrom

Wie aus obiger Tabelle ersichtlich ist, lässt sich unter Berücksichtigung einer Betriebszeit der Anlage von 2.000 Stunden pro Jahr bereits bei den Einzelvorgängen Transport sowie Umschlag und Aufbereitung ableiten, dass der Bagatellmassenstrom nach TA Luft für diffuse Staubemissionen von 0,1 kg/h deutlich überschritten sein wird. Nachfolgend wird daher die anlagenbezogene Zusatzbelastung der Feinstaubkonzentration sowie des Staubniederschlages mittels Ausbreitungsrechnung prognostiziert.



7.3 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

Die folgenden Ergebnisse errechnen sich unter Zugrundelegung der formulierten Randbedingungen und den daraus abgeleiteten Emissionsmassenströmen aus Kapitel 5.2 sowie den in Kapitel 6 angegebenen Eingabe- und Randparametern für die Ausbreitungsrechnung. Die Tabelle zeigt die im Jahresmittel zu erwartende Zusatzbelastung an Feinstaub- bzw. Schwebstaub-Konzentration (PM-10) sowie der Staubdeposition.

Zusatzbelastung der Feinstaubkonzentration und Staubdeposition – Steinbruch Rauhenberg				
Beurteilungspunkte	PM-10	Irrelevanz	Staubniederschlag	Irrelevanz
	Konzentration	TA Luft	(Deposition)	TA Luft
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$	$\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$
BUP_1	0,2	1,2	1	10,5
BUP_2	0,1	1,2	1	10,5
BUP_3	0,2	1,2	1	10,5

BUP_1:Wohnhaus "Ettersdorf 24a", Fl.Nr. 952

BUP_2:Gäste- und Wohnhaus "Martinplatte", Fl.Nr. 449/12

BUP_3:Wohnhaus "Lehmhof 1", Fl.Nr. 254

Wie aus obiger Tabelle sowie dem Plan 1 aus Kapitel 12.2 zu entnehmen ist, bewegt sich die zu erwartende Immissionsbelastung der Feinstaubkonzentration durch den Betrieb des geplanten Steinbruches an den maßgeblichen Beurteilungspunkten BUP_1 bis BUP_3 bei 0,1 bis maximal 0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Damit kann erwartungsgemäß, selbst am Aufpunkt der höchsten Beaufschlagung, die sog. "Irrelevanzgrenze" nach TA Luft noch erheblich unterschritten werden, die mit 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ definiert ist und bei deren Einhaltung von keinen schädlichen Umwelteinwirkungen durch Feinstaubimmissionen auszugehen ist.

Die Rasterdarstellung Plan 2 aus Kapitel 12.2 zeigt die Zusatzbelastungen der Staubdeposition (Staubniederschlag). Mit einer Beaufschlagung von maximal 1 $\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ kann damit auch den Prüfwert einer "irrelevanten Zusatzbelastung" der Staubdeposition, der bis einschließlich 10,5 $\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ gilt, sehr deutlich unterschritten werden.

Aus Sicht des Verfassers ist damit die Bedingung einer irrelevanten Zusatzbelastung nach Nr. 4.1 c) TA Luft sehr deutlich erfüllt, womit auf die Bestimmung von Immissionskenngrößen - insbesondere der Gesamtbelastung - verzichtet werden kann. Hinreichende Anhaltspunkte für die Erfordernis einer Sonderfallprüfung (hohe Vorbelastung etc.) nach Nr. 4.8 TA Luft liegen ebenfalls nicht vor.

Ergänzend wird vom Verfasser angemerkt, dass mit den hier prognostizierten Maximalwerten der Zusatzbelastung der Feinstaubkonzentration sowie der Staubdeposition die nach TA Luft geltenden Immissionsgrenzwerte der Gesamtbelastung (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. 350 $\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$) zu weniger als 1 % ausgeschöpft werden, womit - unabhängig von der Einhaltung des Prüfwertes der Irrelevanz nach TA Luft - auch unter konservativsten Rahmenbedingungen Grenzwertüberschreitungen an den Beurteilungspunkten auszu-schließen sind.



8 Sonderbeurteilung zur Thematik "Quarzfeinstaub PM₄"

8.1 Allgemeines

Die immissionsschutztechnische Beurteilung von Quarzfeinstaub PM₄ ist nach den aktuell rechtskräftigen, einschlägigen Verwaltungsvorschriften und Richtlinien nicht konkret geregelt. Insbesondere sind Berechnungshilfen für die Ermittlung von diffusen Quarzfeinstaubemissionen bei Umschlag- und Aufbereitungsvorgängen – so wie dies für die Ermittlung der Gesamtstaubemissionen in der VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 geregelt ist – nach dem aktuellen Kenntnisstand der Verfasser nicht verfügbar. Ebenso existieren derzeit keine Immissionsgrenzwerte für Quarzfeinstaub.

Nachfolgend soll dennoch eine aus fachlicher Sicht nachvollziehbare Beurteilungsgrundlage – einerseits emissionsseitig mit Hilfe einer Untersuchung zum Thema "Staubentstehung und Staubminderung an mobilen Brecheranlagen" /13/ sowie andererseits immissionsseitig über eine modifizierte Ausbreitungsrechnung nach Anhang 3 der TA Luft – geschaffen werden.

8.2 Novelle der TA Luft - Entwurf

Die zum Zeitpunkt der Gutachtenserstellung vorliegende Entwurfsfassung der novellierten TA Luft (Stand 09.09.2016, /14/) fasst die Thematik zum Quarzfeinstaub auf. Unter der Klasse II der Nr. 5.2.7.1.1 erscheint erstmals Quarzfeinstaub PM₄ (Quarzdioid und Cristobalit) als karzinogener Stoff. Dies erfolgte aufgrund der nachweislich krebserzeugenden Wirkung des Stoffes, was bereits durch den Ausschuss für Gefahrstoffe im Oktober 2002 beschlossen wurde.

In Berufung auf das Emissionsminimierungsgebot sind Emissionen mit karzinogenen Stoffen **unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit** so weit wie möglich zu begrenzen.

Im Vorsorgeteil werden unter den besonderen Regelungen für die Anlagen der Nummern 2.1 (Steinbrüche) und 2.2 (Anlagen zum Brechen, Trocknen, Mahlen und Klassieren von natürlichen und künstlichem Gestein) folgende Anforderungen genannt:

BAULICHE UND BETRIEBLICHE ANFORDERUNGEN

Bei allen Anlagen sind **Gesteinsanalysen** auf den Massengehalt an Quarz durchzuführen.

Bei Anlagen zum Brechen, Trocknen, Mahlen und Klassieren von Gestein mit einem Massenanteil an Quarz von größer oder gleich 20 Prozent im Ausgangsgestein ist die ordnungsgemäße Funktion der Abgasreinigungseinrichtung durch Einsatz qualitativer Messeinrichtungen für Staub im Sinne der Nummer 5.3.3.2 Absatz 1 **kontinuierlich zu überwachen**.



GESAMTSTAUB

Bei Anlagen zum Brechen, Trocknen, Mahlen und Klassieren dürfen die staubförmigen Emissionen die Massenkonzentration **10 mg/m³** nicht überschreiten.

QUARZFEINSTAUB (QUARZ UND CRISTOBALIT)

Bei Anlagen zum Brechen, Trocknen, Mahlen und Klassieren dürfen die staubförmigen Emissionen an **Quarzfeinstaub** der Partikelfraktion PM₄ die Massenkonzentration **1 mg/m³** nicht überschreiten.

Bei einem Massengehalt an Quarz im Ausgangsgestein von weniger als 20 Prozent gilt die Anforderung an Quarzfeinstaub als eingehalten, wenn die Anforderung an Gesamtstaub eingehalten ist.

Ab einem Massengehalt an Quarz im Ausgangsgestein von größer oder gleich 20 Prozent gilt die Anforderung an Quarzfeinstaub der Partikelfraktion PM₄ als eingehalten, wenn

- bei Anlagen zum Trocknen die staubförmigen Emissionen im Gesamtstaub die Massenkonzentration 5 mg/m³,
- bei Anlagen zum Brechen und Klassieren die staubförmigen Emissionen im **Gesamtstaub** die Massenkonzentration **10 mg/m³**

nicht überschreiten.

MESSUNG UND ÜBERWACHUNG

Bei der Verarbeitung von Gestein mit einem Massenanteil an Quarz von größer oder gleich 20 Prozent im Ausgangsgestein gilt Nummer 5.3.2 mit der Maßgabe, dass:

- bei Anlagen zum Brechen, Trocknen, Mahlen und Klassieren **wiederkehrende Gesamtstaubmessungen** mindestens einmal jährlich gefordert werden,
- bei Anlagen zum Mahlen mindestens alle drei Jahre wiederkehrende Quarzfeinstaubmessungen der Partikelfraktion PM₄ gefordert werden und
- bei Anlagen zum Trocknen mindestens alle drei Jahre wiederkehrende Quarzfeinstaubmessungen der Partikelfraktion PM₄ gefordert werden, wenn die Emissionen an Gesamtstaub die Massenkonzentration 5 mg/m³ überschreiten.

Im vorliegenden Fall beträgt der Quarzanteil im Ausgangsgestein > 20 Prozent, sodass die Anforderung an den Quarzfeinstaub eingehalten werden, wenn die staubförmigen Emissionen im Gesamtstaub bei den Brech- und Siebanlagen die Massenkonzentration von 10 mg/m³ nicht überschreiten.

Inwieweit die Anforderungen aus der Novelle der TA Luft zum aktuellen Zeitpunkt einschlägig sind, kann durch die Verfasser nicht abschließend beurteilt werden.



8.3 Anwendung der Anforderungen auf den Einzelfall

Die in Kapitel 8.2 aufgeführten Anforderungen zur Emissionsbegrenzung (konkret: Einhaltung von Emissionsgrenzwerten) sind im vorliegenden Fall nicht anwendbar oder überprüfbar, da sich die Emissionsgrenzwerte auf eine gefasste Quelle (Kamin, Schornstein) beziehen. Hierzu müssten die Brecher- und Siebanlagen stationär errichtet und eingehaust sowie ggf. die entstehende, staubbeladene Abluft gefiltert und über einen Kamin abgeführt werden.

Beim beantragten Steinbruch soll jedoch aus betriebstechnischen Gründen das durch Sprengungen gewonnene Rohmaterial direkt auf der Abbaufäche aufbereitet werden, was ausschließlich mithilfe von mobilen Anlagen möglich ist. Hersteller derartiger Anlagen verwenden Bedüsungseinrichtungen zur wirksamen Emissionsminderung. Eingehauste bzw. gekapselte Anlagen mit Absaugung, Filterung sowie gefasster Ableitung der entstehenden Staubemissionen sind derzeit nicht auf dem Markt erhältlich.

Diese Thematik beschäftigt ebenso das Landesamt für Umwelt, welches deshalb aktuell Untersuchungen durchführt. Primär soll geprüft werden, ob neben der Einhausung der Anlagen als "beste verfügbare Technik" zur Emissionsminderung ebenso die Bedüsung der relevanten Anlagenteile mit Wasser eine vergleichbare Wirkung erzielt und somit eine vergleichbare Emissionsminderungsmaßnahme darstellt. Insbesondere soll der Fokus auf den Quarzfeinstaub gelegt werden. Ergebnisse liegen allerdings noch nicht vor /30/.

8.4 Beurteilung der Emissionsminderung durch Bedüsungseinrichtungen

Wie oben erwähnt, sind die Untersuchungen des LfU im Hinblick auf die Emissionsminderung durch Bedüsungseinrichtungen an Brecheranlagen noch nicht abgeschlossen, weshalb auf den Abschlussbericht "Staubentstehung und Staubminderung an mobilen Brecheranlagen" im Kooperationsprojekt der BG Rohstoffe und chemische Industrie, des Instituts für Gefahrstoff-Forschung und der BU Wuppertal /13/ zurückgegriffen wird.

Auch bei dieser Untersuchung soll geprüft werden, inwieweit Bedüsungseinrichtungen an mobilen Brecheranlagen eine wirksame Staubminderung erwirken. Insbesondere wurde untersucht, wie sich die Minderung bei einzelnen Kornfraktionen verhält.

Bei dem darin untersuchten Anlagenzug handelte es um eine vergleichbare Anlagenkonfiguration, welche auch durch die Fahrner Bauunternehmung GmbH beantragt wird. Der Zug bestand im Wesentlichen aus einem Vorbrecher, einem Nachbrecher, einer Siebanlage und einem Haldenband, wobei an den beiden Brechern Niederdrucksprühdüsen angebracht waren. Der primäre Effekt der Emissionsminderung durch die Sprühdüsen lag dabei in der Befeuchtung des Aufgabe- und Austragsmaterials an den beiden Brecheranlagen. Diese Materialbefeuchtung wirkte sich auf den gesamten Anlagenzug (auch auf die Siebanlage) aus und war deutlich optisch wahrnehmbar, wie Abbildung 1 zeigt.



Abbildung 13: Einsatz ohne (oben) und mit Niederdrucksprühsystem (unten)

Zur Quantifizierung der Minderungseffekte wurde an insgesamt fünf Messstellen die Staubkonzentration für PM10, PM2,5 und PM1 sowie an drei der fünf Messstellen zusätzlich Parameter zur Beurteilung der Arbeitsplatzgrenzwerte (E-, Th- und A-Staub) ermittelt.

Dabei entspricht E-Staub der einatembaren Staubfraktion (Gesamtstaub < 100 µm), Th-Staub dem thorakalen Staub (PM10 < 10 µm) und A-Staub dem alveolengängigen Staub (PM4 < 4 µm), also dem Quarzfeinstaub.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Messkampagne aufgeführt, die die prozentuale Reduzierung der mittleren Staubmassenkonzentrationen zeigen.

Tabelle 11: Mittelwerte und prozentuale Reduzierung der Staubmassenkonzentrationen während der Betriebszustände „Düsen aus“ und „Düsen an“ am Messpunkt Leiter

Leiter	Düsen aus / mg m ⁻³			Düsen an / mg m ⁻³			Reduzierung Mittelwert
	Mittelwert	Maximum	Minimum	Mittelwert	Maximum	Minimum	
PM10	86,11	436,37	2,24	31,44	160,71	0,70	63 %
PM2.5	5,42	20,36	0,10	2,59	11,62	0,07	52 %
PM1	1,12	4,89	0,03	0,55	2,36	0,02	51 %
E-Staub	196,43	923,06	6,26	71,95	430,26	1,73	63 %
Th-Staub	99,60	502,19	2,66	36,33	189,14	0,82	64 %
A-Staub	22,58	106,17	0,45	9,15	43,26	0,22	59 %

~ PM10
PM4



Tabelle 12: Mittelwerte und prozentuale Reduzierung der Staubmassenkonzentrationen während der Betriebszustände „Düsen aus“ und „Düsen an“ am Messpunkt Nord

Nord	Düsen aus / mg m ⁻³			Düsen an / mg m ⁻³			Reduzierung
	Mittelwert	Maximum	Minimum	Mittelwert	Maximum	Minimum	Mittelwert
PM10	2,87	82,06	0,09	1,03	6,46	0,13	64 %
PM2.5	0,21	6,17	0,01	0,07	0,56	0,01	67 %
PM1	0,04	0,91	0,00	0,02	0,12	0,00	62 %
E-Staub	8,03	191,08	0,24	3,23	17,59	0,30	60 %
Th-Staub	3,38	95,18	0,10	1,23	7,60	0,15	64 %
A-Staub	0,82	25,53	0,02	0,27	2,18	0,04	67 %

~ PM10
PM4

Tabelle 13: Mittelwerte und prozentuale Reduzierung der Staubmassenkonzentrationen während der Betriebszustände „Düsen aus“ und „Düsen an“ am Messpunkt Süd

Süd	Düsen aus / mg m ⁻³			Düsen an / mg m ⁻³			Reduzierung
	Mittelwert	Maximum	Minimum	Mittelwert	Maximum	Minimum	Mittelwert
PM10	14,23	85,40	0,18	2,11	13,36	0,24	85 %
PM2.5	0,75	5,90	0,01	0,15	0,68	0,01	79 %
PM1	0,12	0,82	0,00	0,04	0,16	0,00	70 %
E-Staub	43,47	233,64	0,51	7,35	75,64	0,79	83 %
Th-Staub	16,93	98,97	0,22	2,54	17,64	0,29	85 %
A-Staub	3,69	27,00	0,04	0,58	2,80	0,06	84 %

~ PM10
PM4

Aus den Tabellen ist zum Einen ersichtlich, dass die PM4-Fraktion (A-Staub, u.a. "Quarzfeinstaub") etwa einem Viertel der PM10-Fraktion entspricht. In /13/ wurden außerdem Analysen der PM4-Fraktion durchgeführt, die zeigten, dass wiederum der Quarzanteil im A-Staub lediglich zwischen 15 % und 41 % lag.

Zum anderen kann nachgewiesen werden, dass sich die **Minderung von Niederdruckwasserbedüsungsanlagen in gleicher Höhe auf die PM4-Fraktion auswirkt** wie auf die PM10-Fraktion. Lediglich bei den noch kleineren aerodynamischen Durchmessern (PM2,5 und PM1) ist die Abscheidewirkung tendenziell etwas geringer.

Außerdem zeigen die Ergebnisse der Messkampagne noch, dass bereits im direkten Umkreis der Aufbereitungsanlage (Messpunkt Nord und Süd) bei Betrieb der Sprühdüsen die Staubmassenkonzentration für PM10 deutlich weniger als 10 mg/m³ beträgt. Gegenüber dem Betrieb ohne Bedüsung reduzieren sich die Werte für den Parameter PM10 je nach Messstelle um bis zu 85 %.

8.5 Beurteilung der Immissionssituation mithilfe einer modifizierten Ausbreitungsrechnung

Wie in Kapitel 8.1 bereits erwähnt wurde, stehen derzeit keine Daten zur Verfügung, mit denen diffuse Quarzfeinstaubemissionen durch Umschlag- und Aufbereitungsvorgänge



quantifiziert werden könnten. Daher werden in Anlehnung an die übliche Vorgehensweise für die Emissionsermittlung des PM10-Feinstaubes (vgl. hierzu Kapitel 5.2) die Gesamtstaubemissionen in [kg/a] für den gesamten Betrieb nach VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3 ermittelt.

Untersuchungen an einer Bauschutt- und Bodenaufbereitungsanlage ergaben einen PM10-Anteil am Gesamtstaub von maximal 14 %, per Konvention wird deshalb allgemein für mineralische Aufbereitungsanlagen ein konservativer Anteil von 25 % an PM10 angenommen. Der Anteil an **Quarzfeinstaub** ergäbe sich nach Kapitel 8.4 mit maximal **2 % am Gesamtstaub**.

Für PM4 liegen keine Erkenntnisse zur Depositionsgeschwindigkeit vor, diese liegt aufgrund der Partikelgröße jedoch zwischen $v_d = 0,01$ m/s und $0,001$ m/s. Die Depositionsgeschwindigkeit hängt von der Partikelgröße bzw. -masse ab und sinkt mit der Partikelgröße, das heißt, dass kleinere Partikel weiter verfrachtet werden können. In äußerst konservativer Betrachtung wird deshalb die Ausbreitungsrechnung für die PM10-Fraktion (vierfache PM4-Fraktion!) nochmals durchgeführt, jedoch mit der niedrigsten, in Tabelle 13 der TA Luft angeführten Depositionsgeschwindigkeit für PM2,5 von $v_d = 0,001$ m/s.

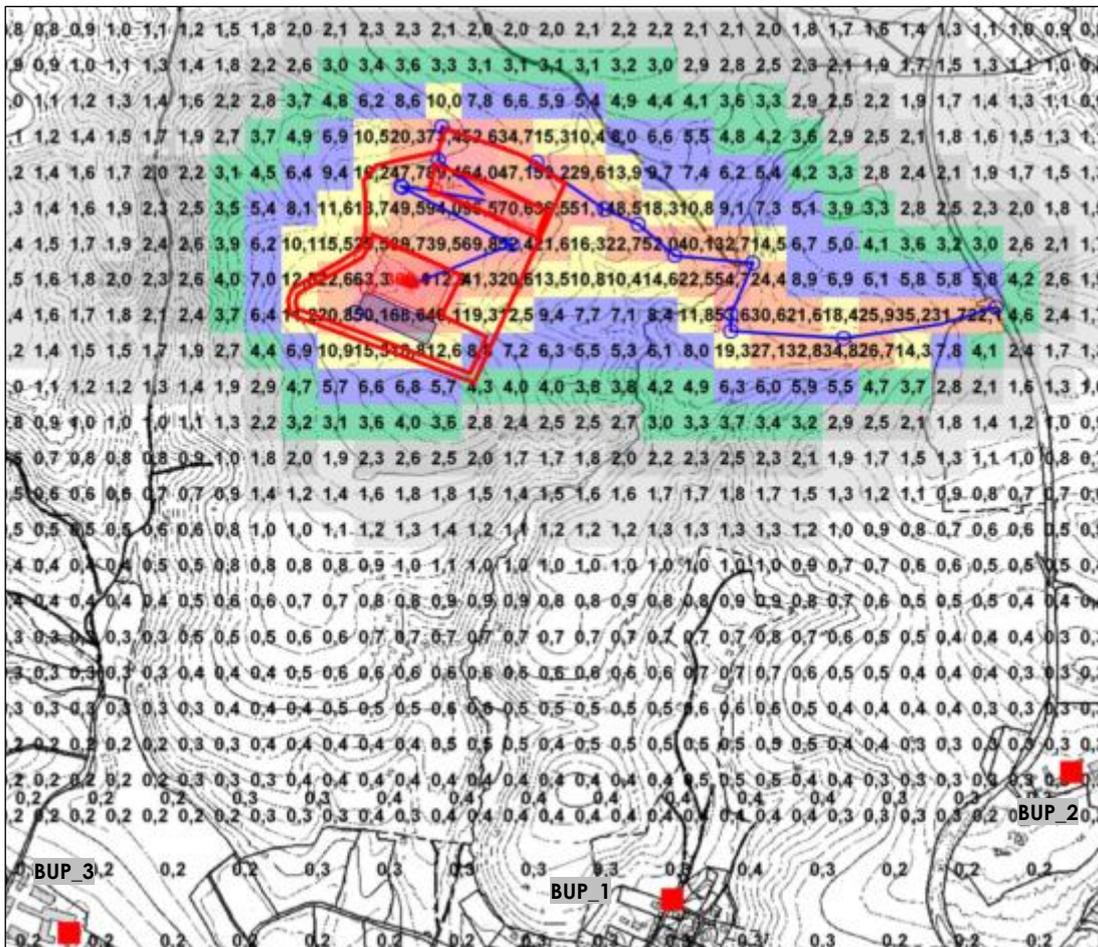


Abbildung 14: Immissionswerte für PM10 mit der Depositionsgeschwindigkeit von PM2,5 an den maßgeblichen Beurteilungspunkten



Wie zu erwarten war, betragen selbst bei einer **äußerst konservativen Emissionsermittlung für PM10** mit der Depositionsgeschwindigkeit von PM2,5 aufgrund der großen Entfernung zwischen Emissions- und Immissionsort und der Hauptwindrichtungen aus West und Ost maximale Immissionskonzentrationen zwischen 0,2 bis 0,3 µg/m³.

Das Bundesministerium für Arbeit und Soziales hat am 27. Juli 2016 einen Beurteilungsmaßstab zu Quarz (A-Staub) von 50 µg/m³ bekannt gegeben. Die errechneten Immissionskonzentrationen liegen unter 1 % dieses Arbeitsplatzgrenzwertes und bei Reduzierung der PM10-Fraktion auf den Quarzanteil nochmals weiter darunter.

Berücksichtigt man die in der Realität vorhandene abschirmende Wirkung des Waldes, welcher sich auf dem Ausbreitungsweg in Richtung der Beurteilungspunkte befindet, so kann mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit keine relevante Quarzfeinstaubbelastung an den maßgeblichen Beurteilungspunkten nachgewiesen werden.

9 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass der geplante Steinbruch auf dem Grundstück FL.Nr. 157 der Gemarkung Forstmühler Forst bei Wiesent – **unter Voraussetzung der Richtigkeit der in Kapitel 2 erläuterten Betriebscharakteristik sowie bei Beachtung der in Kapitel 10 formulierten Auflagen zur Luftreinhaltung** – in keinem Konflikt mit dem Anspruch der Nachbarschaft auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen bzw. erheblichen Nachteilen durch die Einwirkung von anlagenbezogenen Staubimmissionen steht.



10 Auflagenvorschläge

Um das geplante Vorhaben ohne Konflikte mit der Schutzwürdigkeit der Nachbarschaft vor unzulässigen **Staubimmissionen** verwirklichen zu können, empfehlen wir, sinngemäß die nachstehenden Auflagen zur **Luftreinhaltung** in den Genehmigungsbescheid aufzunehmen:

1. Der Granit-Steinbruch "Rauhenberg" sowie der Betrieb der mobilen Brech- und Siebanlagen sind antragsgemäß sowie gemäß dem Stand der Technik zu betreiben. Wesentliche Abweichungen von der begutachteten Planung sind gesondert zu beantragen und ggf. neu zu beurteilen.
2. Die in Verbindung mit dem Granitabbau sowie der mobilen Aufbereitung (Brech- und Siebanlage) durchgeführten Umschlag-, Transport- und Aufbereitungsvorgänge sind grundsätzlich so durchzuführen, dass staubförmige Emissionen vermieden werden. Diesbezüglich sind die Anforderungen der Nr. 5.2.3 TA Luft zur Staubminderung zu beachten und in der Praxis einzuhalten. Insbesondere ist dabei auf eine möglichst staubarme Betriebsweise (geringe Fallhöhen bei Verladetätigkeiten, Anpassung der Abwurfhöhen der Austragsbänder, langsame Entleerung der Lkw etc.) zu achten.
3. Der Zufahrtsbereich von der Kreisstraße R 42 in Richtung Steinbruch ist auf einer Länge von mindestens 100 m in einer der Verkehrsbeanspruchung entsprechenden Stärke mit einer Decke in bituminöser Bauweise, in Zementbeton oder gleichwertigem Material anzulegen und zu befestigen (Lkw-Abrollbereich). Zudem ist der Bereich regelmäßig zu reinigen und bei Bedarf zu bewässern, so dass dort dauerhaft gewährleistet ist, dass keine transportbedingten Schmutzverfrachtungen auf die öffentliche Anschlussstraße (Kreisstraße) auftreten.
4. Die übrigen, unbefestigten Fahrwege im Zufahrts- und Abbaubereich sind in einem ordnungsgemäßen, möglichst staubarmen Zustand zu halten (verdichtete Tragschicht aus Kies, Schotter, Mineralbeton o.ä.).
5. Die beantragte jährliche Abbau- bzw. Aufbereitungsmenge von 200.000 t/a darf nicht überschritten werden.
6. Aufbereitungsarbeiten sind grundsätzlich mit Geräten und Maschinen (hier: Brecher- und Siebanlage) durchzuführen, die dem Stand der Technik entsprechen.
7. Sowohl an den Einwurftrichtern der Brech- und Siebanlagen, als auch im Bereich der Übergabe- und Austragsbänder sind wirkungsvolle Wasservernebelungseinrichtungen zu installieren. Diese sind so zu betreiben, so dass verarbeitetes, staubendes Material in einem ausreichend feuchten Zustand gehalten wird und eine wirkungsvolle Staubbinding dauerhaft gewährleistet ist.
8. Die Abwurfhöhe der Austragsbänder ist kontinuierlich der wechselnden Schütthöhe anzupassen.
9. Bei der Lagerung von Produktfraktionen mit staubenden Feinteilen - insbesondere die Fraktionen 0/32 - ist zur Vermeidung von Staubabwehungen bei Trockenheit stets eine ausreichende Oberflächenfeuchte sicherzustellen. Die Ausrichtung von Halden hat stets in Hauptwindrichtung zu erfolgen.
10. Bei ungünstigen Wetterlagen (lang anhaltende Trockenheit, hohe Windgeschwindigkeiten) ist auf stark staubende Umschlagvorgänge sowie Aufbereitungsarbeiten, zu verzichten.



11. Gewinnungssprengungen dürfen ausschließlich mit dem Stand der Technik entsprechenden Geräten sowie durch sprengberechtigte Personen durchgeführt werden. Die erforderlichen Sicherheitsabstände sind einzuhalten. Die mobilen Bohrgerät (Sprenglochbohrungen) sind mit Absaugungen und Feinstaubfiltern nach dem derzeitigen Stand der Technik auszurüsten.



11 Zitierte Unterlagen

11.1 Literatur zur Luftreinhaltung

1. Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV) vom 02.05.2013
2. Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG, in der Fassung vom 26. September 2002, zuletzt geändert am 01.11.2013
3. Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, TA Luft) vom 24.07.2002
4. Meteorologische Zeitreihe als AKterm für die Messstation Straubing aus dem Jahr 2015, Deutscher Wetterdienst, Offenbach
5. Fachliche Empfehlung zur Übertragbarkeit von Daten der meteorologischen Ausbreitungsbedingungen, Fa. ArguSoft GmbH, Projekt E15-011, 05.08.2015
6. VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Januar 2010
7. VDI-Richtlinie 3790 Blatt 3, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Januar 2010
8. Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttanlagen, Kummer V., von der Pütten N., Schneble H., Wagner R., Winkels H.-J., Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2010
9. Messnetze der deutschen Bundesländer, Lahl 2005
10. Luftreinhalte-/ Aktionsplanung – Maßnahmen gegen Feinstaub und Stickstoffoxide, Fachtagung des StMUGV und des LfU am 25. Oktober 2007
11. Auskunft des Bayerischen Landesamt für Umwelt zur Überschreitungshäufigkeit des 24 h-MW; E-Mail vom 19.05.2010, Augsburg
12. Immissionsschutz – Zeitschrift für Luftreinhaltung, Lärmschutz, Anlagensicherheit, Abfallverwertung und Energieerzeugung, 12. Jahrgang, Juni 2007
13. Staubentstehung und Staubbminderung an mobilen Brecheranlagen - Abschlussbericht im Kooperationsprojekt der BG Rohstoffe und chemische Industrie, des Instituts für Gefahrstoff-Forschung und der BU Wuppertal, 27.01.2016
14. Entwurf zur Anpassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, TA Luft) vom 09.09.2016



11.2 Projektspezifische Unterlagen

15. Bebauungsplan Nr. 3823, "Handwerkerhof" der Gemeinde Wiesent, 21.05.2001
16. Bebauungsplan Nr. 3822, "Wiesent West II" der Gemeinde Wiesent, 24.11.2000
17. Bebauungsplan Nr. 3822, "Wiesent West II (1. Änderung)" der Gemeinde Wiesent, 23.07.2001
18. Bebauungsplan Nr. 3827, "Erweiterung Wiesent Nord - Stufe 1" der Gemeinde Wiesent, 28.10.2005
19. Bebauungsplan Nr. 3827, "Erweiterung Wiesent Nord - Stufe 1 (1. Änderung)" der Gemeinde Wiesent, 08.06.2006
20. Bebauungsplan Nr. 3827, "Erweiterung Wiesent Nord - Stufe 1 (2. Änderung)" der Gemeinde Wiesent, 02.02.2007
21. Bebauungsplan Nr. 3827, "Erweiterung Wiesent Nord - Stufe 1 (3. Änderung)" der Gemeinde Wiesent, 16.07.2010
22. Bebauungsplan Nr. 3827, "Erweiterung Wiesent Nord - Stufe 1 (4. Änderung)" der Gemeinde Wiesent, 11.11.2011
23. Bebauungsplan Nr. 3824, "Martiniplatte" der Gemeinde Wiesent, 23.11.2001
24. Topographische Karte, Stand: 08.2015, Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, München
25. Termin mit Ortsbesichtigung und Projektbesprechung in Wiesent am 24.07.2015, Teilnehmer: Hr. Fahrner (Fahrner Bauunternehmung GmbH), Fr. Farny, Hr. Bräu (hooock farny ingenieure)
26. Erläuterungsbericht zum Antrag nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), Granit-Steinbruch Rauhenberg der Fahrner Bauunternehmung GmbH, Verfasser: Piewak & Partner GmbH, erhalten per E-Mail am 16.03.2018
27. Ergänzende Unterlagen, Pläne, Datenblätter sowie Auskünfte des Betreibers zur geplanten Betriebscharakteristik, erhalten per E-Mail am 27.07.2015, 28.07.2015, 30.07.2015, 11.12.2017, 18.12.2017, 16.03.2018 und 26.03.2018
28. Informationen zur den maximalen täglichen Lkw-Fahrbewegungen, Telefonat vom 23.09.2015, Teilnehmer: Hr. Fahrner (Fahrner Bauunternehmung GmbH), Hr. Bräu (hooock farny ingenieure)
29. Informationen zur der Dichte des Gesteins und der geänderten Gesamtjahres-tonnage, erhalten per E-Mail am, 16.09.2017, Fahrner Bauunternehmung GmbH, Mallersdorf-Pfaffenberg
30. Informationen zu aktuellen Untersuchungen des LfU in Bezug auf die Thematik "Staubminderung durch Bedüsungseinrichtungen" an Brechanlagen, Telefonat vom 16.01.2018, Teilnehmer: Hr. Zell (Landesamt für Umwelt), Hr. Ebnet (hooock farny ingenieure)
31. Projektbesprechung in Mallersdorf am 14.03.2018, Teilnehmer: Hr. Fahrner, Hr. Arnold (Fahrner Bauunternehmung GmbH), Hr. Schille (Dipl.-Ing. Hr. Schille), Hr. Moder, Fr. Grimm (Opus), Fr. Anetzberger (Piewak & Partner), Hr. Ebnet (hooock farny ingenieure)



12 Anhang

12.1 Detaillierte Emissionsberechnung nach VDI 3790 Blatt 3

Transportvorgang 1	Bezeichnung:	Lkw-Bewegungen Abrollbereich_Anfahrt unbeladen	
Mittleres Gewicht des Fahrzeugs W:	13	t	Ergebnisse Transportvorgang 1
			Emissionsfaktor q_T : 0,9 g/(m ³ Fahrzeug)
			Emission_{Transport 1} : 790 kg/a
Feinkornanteil S:	4,8	% (s. Tabelle 8 aus VDI 3790 Bl. 3)	
Regentage pro Jahr:	140		
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr:	8.696		
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung:	100	m	
Transportvorgang 2	Bezeichnung:	Lkw-Bewegungen Abrollbereich_Rückfahrt beladen	
Mittleres Gewicht des Fahrzeugs W:	36	t	Ergebnisse Transportvorgang 1
			Emissionsfaktor q_T : 1,4 g/(m ³ Fahrzeug)
			Emission_{Transport 1} : 1.250 kg/a
Feinkornanteil S:	4,8	% (s. Tabelle 8 aus VDI 3790 Bl. 3)	
Regentage pro Jahr:	140		
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr:	8.696		
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung:	100	m	
Transportvorgang 3	Bezeichnung:	Lkw-Bewegungen, unbestiger Forstweg Anfahrt unbeladen	
Mittleres Gewicht des Fahrzeugs W:	13	t	Ergebnisse Transportvorgang 1
			Emissionsfaktor q_T : 1,3 g/(m ³ Fahrzeug)
			Emission_{Transport 1} : 14.838 kg/a
Feinkornanteil S:	8,3	% (s. Tabelle 8 aus VDI 3790 Bl. 3)	
Regentage pro Jahr:	140		
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr:	8.696		
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung:	1.280	m	
Transportvorgang 4	Bezeichnung:	Lkw-Bewegungen, unbestiger Forstweg, Abfahrt beladen	
Mittleres Gewicht des Fahrzeugs W:	36	t	Ergebnisse Transportvorgang 1
			Emissionsfaktor q_T : 2,1 g/(m ³ Fahrzeug)
			Emission_{Transport 1} : 23.467 kg/a
Feinkornanteil S:	8,3	% (s. Tabelle 8 aus VDI 3790 Bl. 3)	
Regentage pro Jahr:	140		
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr:	8.696		
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung:	1.280	m	
Transportvorgang 5	Bezeichnung:	Inteme Lkw-Bewegungen, unbeladen	
Mittleres Gewicht des Fahrzeugs W:	13	t	Ergebnisse Transportvorgang 1
			Emissionsfaktor q_T : 1,3 g/(m ³ Fahrzeug)
			Emission_{Transport 1} : 6.608 kg/a
Feinkornanteil S:	8,3	% (s. Tabelle 8 aus VDI 3790 Bl. 3)	
Regentage pro Jahr:	140		
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr:	8.696		
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung:	570	m	



Transportvorgang 6	Bezeichnung:	Interne Lkw-Bewegung, beladen	
Mittleres Gewicht des Fahrzeugs W:	36	t	Ergebnisse Transportvorgang 1
			Emission_{Transport 1} : 10.450 kg/a
Feinkomanteil S:	8,3	% (s. Tabelle 8 aus VDI 3790 Bl. 3)	
Regentage pro Jahr:	140		
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr:	8.696		
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung:	570	m	
Transportvorgang 7	Bezeichnung:	Interner Radladertransport im Abbaubereich	
Mittleres Gewicht des Fahrzeugs W:	29	t	Ergebnisse Transportvorgang 1
			Emission_{Transport 1} : 1.913 kg/a
Feinkomanteil S:	8,3	% (s. Tabelle 8 aus VDI 3790 Bl. 3)	
Regentage pro Jahr:	140		
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr:	40.000		
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung:	25	m	
Transportvorgang 8	Bezeichnung:	Interner Radladertransport im Bereich der Fertigguthalde	
Mittleres Gewicht des Fahrzeugs W:	29	t	Ergebnisse Transportvorgang 1
			Emission_{Transport 1} : 1.913 kg/a
Feinkomanteil S:	8,3	% (s. Tabelle 8 aus VDI 3790 Bl. 3)	
Regentage pro Jahr:	140	einschließlich Tage mit Berieselung	
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr:	40.000		
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung:	25	m	

Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Aufnahme Rohmaterial mit Bagger	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		Ergebnisse Umschlagvorgang 1
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader		
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
			gew. nom. E-Faktor: 2,7 g/t _{Gut} *m ³ /t
Gesamtumschlag pro Jahr:	200.000	t/a	E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} : 4,4 g/t _{Gut}
			Emission_{Umschlagvorgang 1} : 875 kg/a

Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Abwurf Rohmaterial von Bagger o. Radlader in Vorbrecher	
Ort der Emission:	Trichter, nicht abgesaugt hohe Seitenwände		
Umfeldfaktor k_U :	0,80		Ergebnisse Umschlagvorgang 1
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5		norm. E-Faktor ohne Zutr.: 12,1 g/t _{Gut} *m ³ /t
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.		norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phospha		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		gew. nom. E-Faktor: 12,1 g/t _{Gut} *m ³ /t
Freie Fallhöhe H_{Frei} :	0,8	m	norm. korr. E-Faktor: 2,9 g/t _{Gut} *m ³ /t
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} : 4,1 g/t _{Gut}
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	5	t/Abwurf o. t/h	Emission_{Umschlagvorgang 1} : 830 kg/a
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:	200.000	t/a	



Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Bandübergabe Vorbrecher-Nachbrecher	
Ort der Emission:	Trichter, nicht abgesaugt hohe Seitenwände		
Umfeldfaktor k_U :	0,80		
Abwurfverfahren:	kontinuierliche Beladegeräte (Schüttrohr, Senkrechtbelader, Transportband)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	kont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phospha		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	0,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 1
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	200	t/Abwurf o. t/h	0,18 -
			norm. E-Faktor ohne Zutr.:
			188,5 g/t _{Gut} *m ³ /t
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
			gew. nom. E-Faktor:
			188,5 g/t _{Gut} *m ³ /t
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		norm. kor. E-Faktor:
			16,7 g/t _{Gut} *m ³ /t
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :
			21,3 g/t _{Gut}
Gesamtumschlag pro Jahr:	200.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 1}:
			4.265 kg/a

Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Bandübergabe Nachbrecher-Siebanlage	
Ort der Emission:	Trichter, nicht abgesaugt hohe Seitenwände		
Umfeldfaktor k_U :	0,80		
Abwurfverfahren:	kontinuierliche Beladegeräte (Schüttrohr, Senkrechtbelader, Transportband)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	kont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phospha		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	0,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 2
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	200	t/Abwurf o. t/h	0,18 -
			norm. E-Faktor ohne Zutr.:
			188,5 g/t _{Gut} *m ³ /t
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
			gew. nom. E-Faktor:
			188,5 g/t _{Gut} *m ³ /t
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		norm. kor. E-Faktor:
			16,7 g/t _{Gut} *m ³ /t
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} :
			21,3 g/t _{Gut}
Gesamtumschlag pro Jahr:	200.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 2}:
			4.265 kg/a

Umschlagvorgang 7	Bezeichnung:	Bandübergabe Siebanlage-Haldenband 0/32	
Ort der Emission:	Trichter, nicht abgesaugt hohe Seitenwände		
Umfeldfaktor k_U :	0,80		
Abwurfverfahren:	kontinuierliche Beladegeräte (Schüttrohr, Senkrechtbelader, Transportband)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	kont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phospha		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	0,8	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 7
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	200	t/Abwurf o. t/h	0,32 -
			norm. E-Faktor ohne Zutr.:
			188,5 g/t _{Gut} *m ³ /t
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
			gew. nom. E-Faktor:
			188,5 g/t _{Gut} *m ³ /t
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		norm. kor. E-Faktor:
			30,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 7} :
			38,4 g/t _{Gut}
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 7}:
			3.837 kg/a



Umschlagvorgang 6	Bezeichnung:	Bandübergabe Siebanlage - Haldenband 32/56	
Ort der Emission:	Trichter, nicht abgesaugt hohe Seitenwände		
Umfeldfaktor k_U :	0,80		
Abwurfverfahren:	kontinuierliche Beladegeräte (Schüttrohr, Senkrechtbelader, Transportband)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1		
kontinuierlich/dis kontinuierliches Verfahren:	kont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phospha		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	0,8	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 6
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	200	t/Abwurf o. t/h	norm. E-Faktor ohne Zutr.:
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			gew. nom. E-Faktor:
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		norm. kor. E-Faktor:
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 6} :
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 6}: 1.349 kg/a

Umschlagvorgang 3	Bezeichnung:	Abwurf von Haldenband auf Halde 0/32	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	kontinuierliche Beladegeräte (Schüttrohr, Senkrechtbelader, Transportband)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1		
kontinuierlich/dis kontinuierliches Verfahren:	kont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phospha		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	1,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 3
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	200	t/Abwurf o. t/h	norm. E-Faktor ohne Zutr.:
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			gew. nom. E-Faktor:
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		norm. kor. E-Faktor:
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} :
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 3}: 9.472 kg/a

Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Abwurf von Haldenband auf Halde 32/56	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	kontinuierliche Beladegeräte (Schüttrohr, Senkrechtbelader, Transportband)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1		
kontinuierlich/dis kontinuierliches Verfahren:	kont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phospha		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	1,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 2
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	200	t/Abwurf o. t/h	norm. E-Faktor ohne Zutr.:
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			gew. nom. E-Faktor:
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		norm. kor. E-Faktor:
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} :
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 2}: 3.330 kg/a



Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Aufnahme Produktfraktion im Abbaubereich mit Radlader für Beladung Lkw 0/32	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90	Ergebnisse Umschlagvorgang 1	
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader	norm. E-Faktor ohne Zutr.:	8,6 g/t _{Gut} *m ³ /t
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein	norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
		gew. nom. E-Faktor:	8,6 g/t _{Gut} *m ³ /t
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000 t/a	E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :	12,4 g/t _{Gut}
		Emission_{Umschlagvorgang 1}:	1.244 kg/a

Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Aufnahme Produktfraktion im Abbaub. m. Radlader für Beladung Lkw 32/56	
Ort der Emission:	Binnenschiff, Luke völlig offen		
Umfeldfaktor k_U :	0,90	Ergebnisse Umschlagvorgang 2	
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader	norm. E-Faktor ohne Zutr.:	2,7 g/t _{Gut} *m ³ /t
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein	norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
		gew. nom. E-Faktor:	2,7 g/t _{Gut} *m ³ /t
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000 t/a	E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} :	4,4 g/t _{Gut}
		Emission_{Umschlagvorgang 2}:	437 kg/a

Umschlagvorgang 4	Bezeichnung:	Beladen Lkw im Abbaubereich mit Produktfraktion 0/32	
Ort der Emission:	LKW mit Abdeckplane, geöffnet		
Umfeldfaktor k_U :	0,90	Ergebnisse Umschlagvorgang 4	
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5	Auswirkungsfaktor k_H :	0,32 -
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.	norm. E-Faktor ohne Zutr.:	38,6 g/t _{Gut} *m ³ /t
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phospha		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0	norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
Freie Fallhöhe H_{frei} :	0,8 m	gew. nom. E-Faktor:	38,6 g/t _{Gut} *m ³ /t
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein	norm. korr. E-Faktor:	9,2 g/t _{Gut} *m ³ /t
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	5 t/Abwurf o. t/h	E-Faktor _{Umschlagvorgang 4} :	13,3 g/t _{Gut}
		Emission_{Umschlagvorgang 4}:	1.327 kg/a
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000 t/a		

Umschlagvorgang 3	Bezeichnung:	Beladen Lkw im Abbaubereich mit Produktfraktion 32/56	
Ort der Emission:	LKW mit Abdeckplane, geöffnet		
Umfeldfaktor k_U :	0,90	Ergebnisse Umschlagvorgang 3	
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5	Auswirkungsfaktor k_H :	0,32 -
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.	norm. E-Faktor ohne Zutr.:	12,1 g/t _{Gut} *m ³ /t
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phospha		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0	norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
Freie Fallhöhe H_{frei} :	0,8 m	gew. nom. E-Faktor:	12,1 g/t _{Gut} *m ³ /t
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein	norm. korr. E-Faktor:	2,9 g/t _{Gut} *m ³ /t
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	5 t/Abwurf o. t/h	E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} :	4,7 g/t _{Gut}
		Emission_{Umschlagvorgang 3}:	467 kg/a
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000 t/a		



Umschlagvorgang 5	Bezeichnung:	Abkippen von Lkw auf Fertigguthalde 0/32	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phospha		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	1,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 5
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	23	t/Abwurf o. t/h	0,70 -
			norm. E-Faktor ohne Zutr.:
			18,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
			gew. norm. E-Faktor:
			18,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		norm. kor. E-Faktor:
			9,4 g/t _{Gut} *m ³ /t
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 5} :
			13,6 g/t _{Gut}
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 5}: 1.358 kg/a

Umschlagvorgang 4	Bezeichnung:	Abkippen von Lkw auf Fertigguthalde 32/56	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phospha		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	1,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 4
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	23	t/Abwurf o. t/h	0,70 -
			norm. E-Faktor ohne Zutr.:
			5,6 g/t _{Gut} *m ³ /t
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
			gew. norm. E-Faktor:
			5,6 g/t _{Gut} *m ³ /t
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		norm. kor. E-Faktor:
			2,9 g/t _{Gut} *m ³ /t
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 4} :
			4,8 g/t _{Gut}
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 4}: 477 kg/a

Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Aufnahme Produktfraktion bei Fertigguthalde mit Radlader für Beladung Lkw 0/32	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader		
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Ergebnisse Umschlagvorgang 2
			norm. E-Faktor ohne Zutr.:
			8,6 g/t _{Gut} *m ³ /t
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
			gew. norm. E-Faktor:
			8,6 g/t _{Gut} *m ³ /t
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000	t/a	E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} :
			12,4 g/t _{Gut}
			Emission_{Umschlagvorgang 2}: 1.244 kg/a

Umschlagvorgang 3	Bezeichnung:	Aufnahme Produktfraktion bei Fertigguth. m. Radlader für Beladung Lkw 32/56	
Ort der Emission:	Binnenschiff, Luke völlig offen		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader		
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Ergebnisse Umschlagvorgang 3
			norm. E-Faktor ohne Zutr.:
			2,7 g/t _{Gut} *m ³ /t
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
			gew. norm. E-Faktor:
			2,7 g/t _{Gut} *m ³ /t
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000	t/a	E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} :
			4,4 g/t _{Gut}
			Emission_{Umschlagvorgang 3}: 437 kg/a



Umschlagvorgang 6	Bezeichnung:	Beladen Lkw von Fertigguthalde 0/32	
Ort der Emission:	LKW mit Abdeckplane, geöffnet		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phospha		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	0,8	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 6
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	5	t/Abwurf o. t/h	norm. E-Faktor ohne Zutr.:
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			gew. norm. E-Faktor:
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		norm. kor. E-Faktor:
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 6} :
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 6}: 1.327 kg/a

Umschlagvorgang 5	Bezeichnung:	Beladen Lkw von Fertigguthalde 32/56	
Ort der Emission:	LKW mit Abdeckplane, geöffnet		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phospha		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	0,8	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 5
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	5	t/Abwurf o. t/h	norm. E-Faktor ohne Zutr.:
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			gew. norm. E-Faktor:
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		norm. kor. E-Faktor:
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 5} :
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 5}: 467 kg/a

Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Sprengvorgang - Abwurf	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor $k_{Gerät}$:	1,5		
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:	diskont.		
Beladerohr/Rutsche	Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet		
Fließfähigkeit des Gutes:	schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Phospha		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{frei} :	7,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 1
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	6060	t/Abwurf o. t/h	norm. E-Faktor ohne Zutr.:
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			gew. norm. E-Faktor:
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		norm. kor. E-Faktor:
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :
Gesamtumschlag pro Jahr:	6.060	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 1}: 118 kg/a

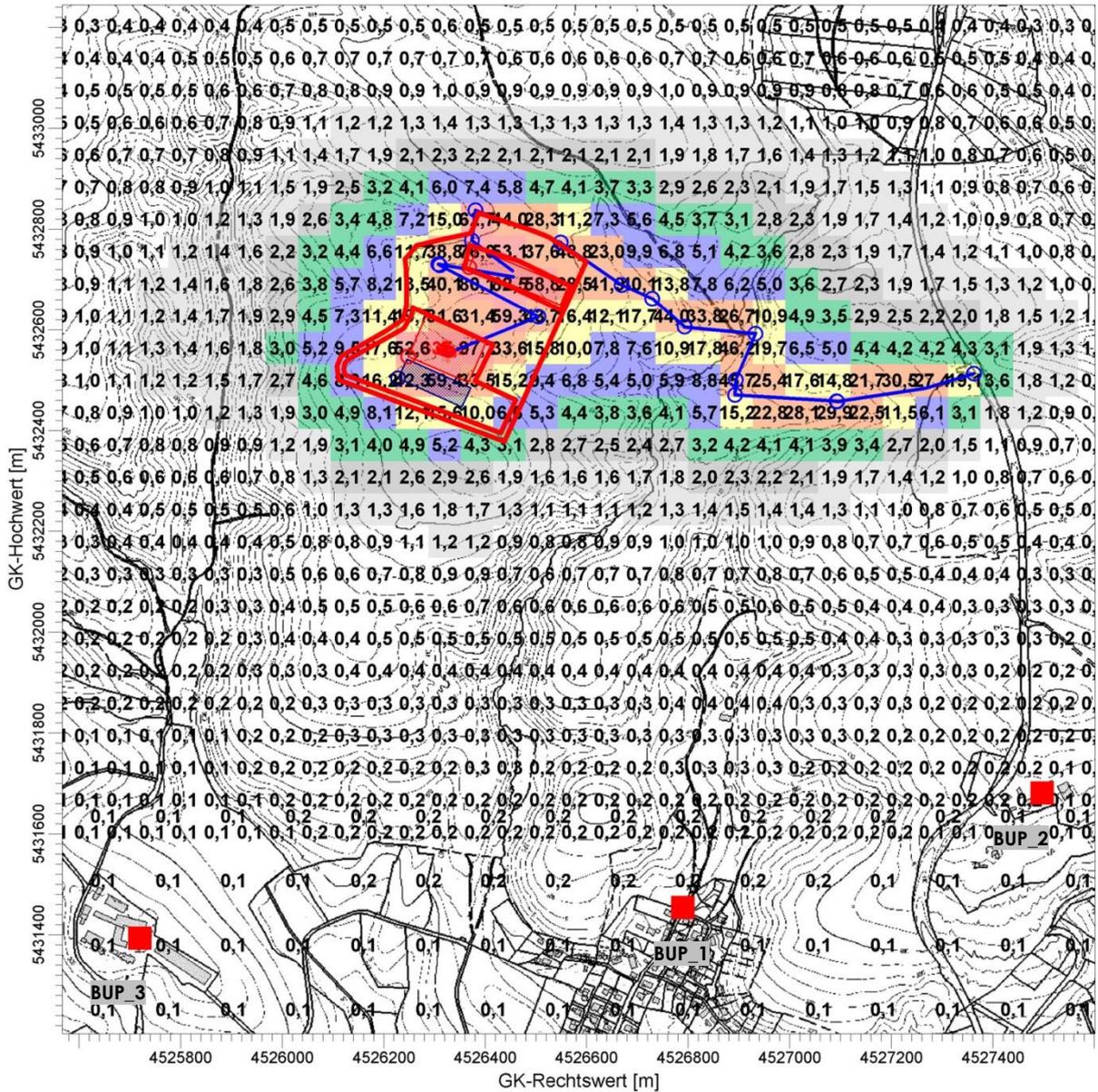


12.2 Planunterlagen



**Plan 1: Jahresmittelwert der Feinstaubkonzentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Zusatzbelastung
Steinbruchbetrieb (Abbauabschnitt 4)**

PROJEKT-TITEL:



PM / J00: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m

mg/m^3

PM J00: Max = 337,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (X = 4526320,00 m, Y = 5432563,00 m)



BEWERKUNGEN:

STOFF:

PM

FIRMENNAME:

hook farny ingenieure

EINHEITEN:

mg/m^3

BEARBEITER:

MAßSTAB:

1:11.000

DATUM:

27.03.2018

PROJEKT-NR.:

AUSGABE-TYP:

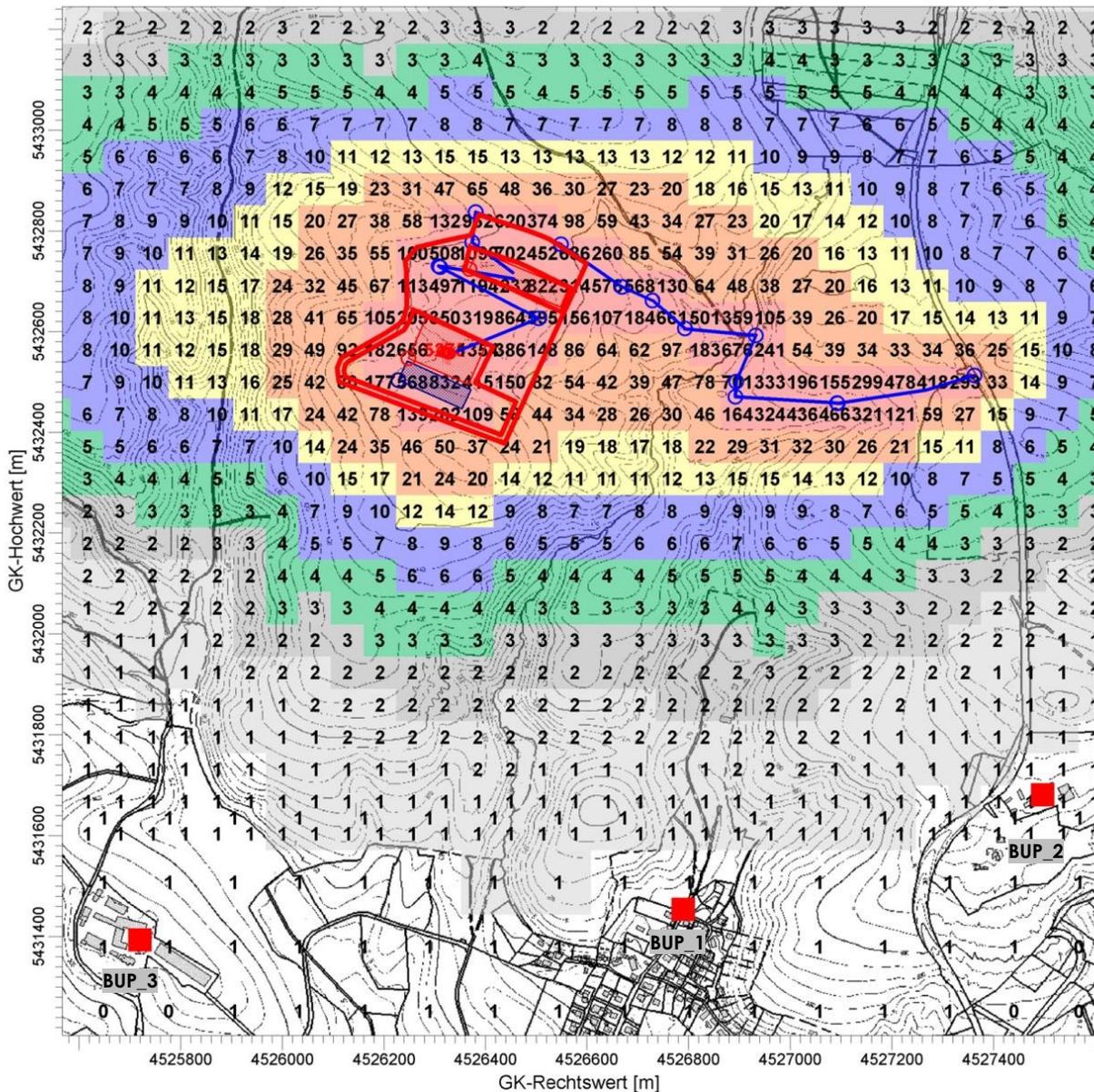
PM.J00





**Plan 2: Jahresmittelwert der Staubdeposition [mg/m²xd] – Zusatzbelastung
Steinbruchbetrieb (Abbauabschnitt 4)**

PROJEKT-TITEL:



PMDEP / DEPz: Jahresmittel der Deposition / 0 - 3m mg/(m²*d)
 PMDEP DEP: Max = 5275,4000 g/(m²*d) (X = 4526320,00 m, Y = 5432563,00 m)

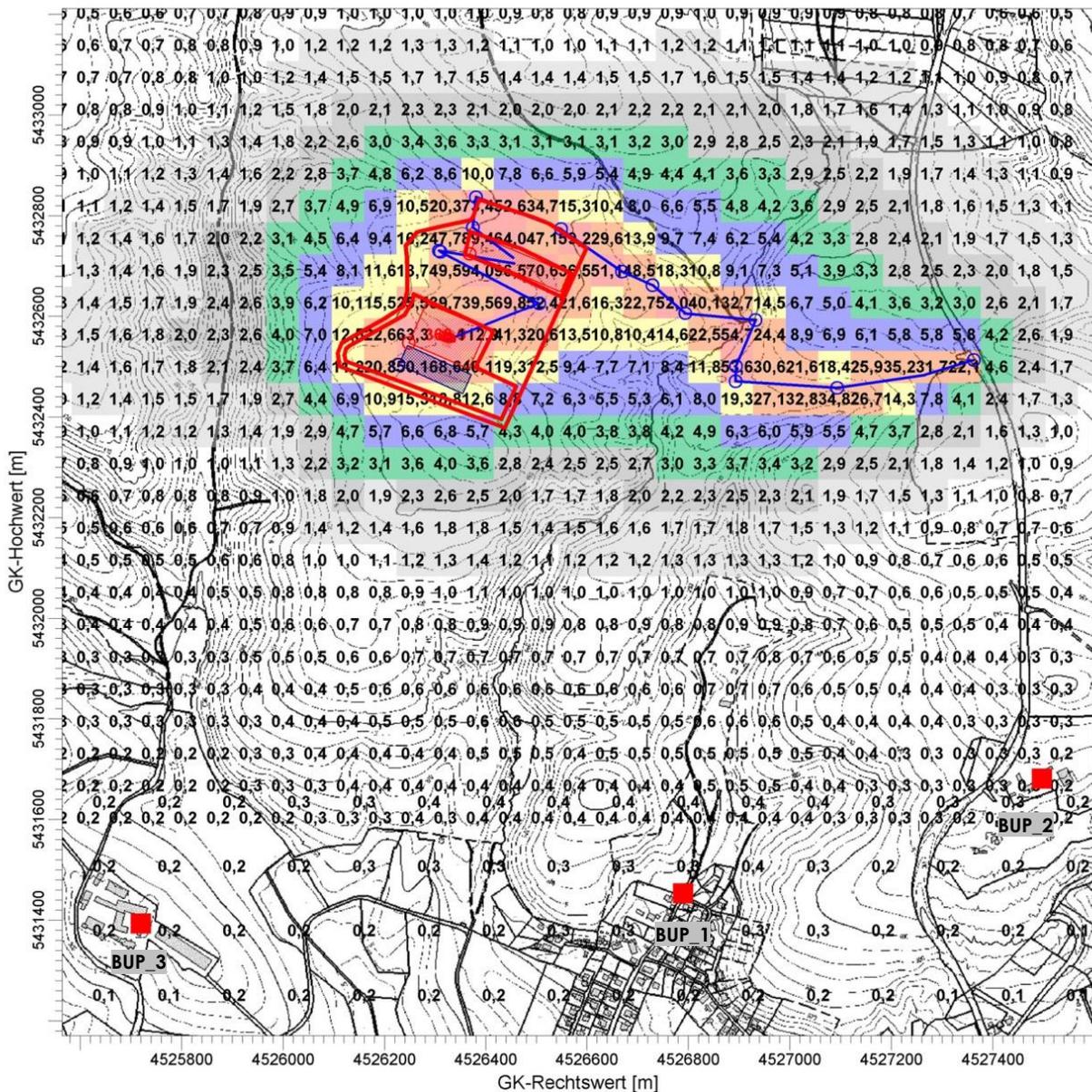


BEWERTUNGEN:	STOFF:	FIRMENNAME:	
	PMDEP	hooock farny ingenieure	
	EINHEITEN:	BEARBEITER:	
	mg/(m ² *d)		
		MAßSTAB:	1:11.000
		0 0,3km	
AUSGABE-TYP:	DATUM:	PROJEKT-NR.:	
PMDEP DEP	27.03.2018		



**Plan 3: Jahresmittelwert der Feinstaubkonzentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] – Zusatzbelastung
Steinbruchbetrieb (Abbauabschnitt 4) – Sonderbeurteilung PM4**

PROJEKT-TITEL:



PM / J00: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m

mg/m³

PM J00: Max = 369,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (X = 4526320,00 m, Y = 5432563,00 m)



BEWERTUNGEN:

STOFF:

FIRMENNAME:

PM

hooock farny ingenieure

BEWERTUNG:

BEARBEITER:

mg/m³

MAßSTAB:

1:11.000

DATUM:

27.03.2018

AUSGABE-TYP:

PM J00

PROJEKT-NR.:





12.3 Rechenlaufprotokolle Austal2000

• Szenario "Berechnung PM10"

2018-03-26 15:58:29 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: D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
Das Programm läuft auf dem Rechner "AUSTAL02".

```

===== 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"
> fi "3331-01_ZB5" 'Projekt-Titel'
> gx 4526352 'x-Koordinate des Bezugspunktes'
> gy 5432595 'y-Koordinate des Bezugspunktes'
> z0 1.00 'Rauigkeitslänge'
> qs 1 'Qualitätsstufe'
> az dwd_107880_2015_Straubing.akterm
> xa 48.00 'x-Koordinate des Anemometers'
> ya -4095.00 'y-Koordinate des Anemometers'
> dd 16 32 64 128 256 'Zellengröße (m)'
> x0 -480 -832 -1152 -2688 -5760 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters'
> nx 116 80 50 50 50 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung'
> y0 -608 -960 -1152 -2304 -4608 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters'
> ny 80 62 38 38 38 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung'
> nz 19 19 19 19 19 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung'
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "3331-01_ZB5.grid" 'Gelände-Datei'
> xq 1010.79 741.48 740.77 540.64 541.77 580.25 441.35 377.04 317.03 197.31 28.16 -104.28 -
36.02 -27.75 -22.44 -123.82 21.93 -41.93 -44.39 -31.78 152.70 16.31 -25.24
> yq -81.98 -137.34 -137.10 -124.41 -94.20 -2.67 10.77 67.38 94.52 178.60 242.33 -48.12 -34.52
-37.26 -38.33 -91.25 182.39 133.74 135.96 -36.03 30.85 129.86 -38.26
> hq 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20
1.00 0.20 0.20 0.20 0.20 2.50 0.20 0.20 2.50
> aq 100.00 175.00 200.00 30.00 100.00 140.30 85.00 65.00 145.00 180.30 60.00 130.00 0.00
0.00 0.00 138.15 100.00 220.00 150.00 0.00 200.00 195.00 0.00
> bq 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 86.81 0.00 0.00
0.00 41.54 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 40.00 0.00
> cq 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 0.00 0.00 0.00
0.00 15.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> wq 196.95 8.45 176.33 88.09 66.87 174.71 138.36 155.87 145.16 159.20 264.01 -23.55 0.00
0.00 0.00 -24.55 323.02 332.16 350.27 0.00 202.17 337.18 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 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> qq 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 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 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 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 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> pm-2 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm-u ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> LIBPATH "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/lib"
===== Ende der Eingabe =====

```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Anzahl CPUs: 8
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 h_q der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.37 (0.37).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.39 (0.39).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.50 (0.46).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.43 (0.34).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.38 (0.26).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
Die Zeitreihen-Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=16.7 m verwendet.
Die Angabe "az dwd_107880_2015_Straubing.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES 7d547cda

=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-j00z03" ausgeschrieben.



TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t35z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t35s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t35i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t00i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t35z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t35s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t35i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-t00i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB5/erg0008/pm-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.

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 : 31.6481 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= -24 m, y= -40 m (1: 29, 36)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

PM J00 : 1806.4 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -24 m, y= -40 m (1: 29, 36)
PM T35 : 4935.1 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= -24 m, y= -40 m (1: 29, 36)
PM T00 : 12526.1 µg/m³ (+/- 0.5%) bei x= -24 m, y= -40 m (1: 29, 36)



2018-03-26 18:36:23 AUSTAL2000 beendet.

• **Szenario "Berechnung zur Sonderbeurteilung Quarzfeinstaub"**

2018-03-26 18:38:38 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: D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-10 09:06:28
Das Programm läuft auf dem Rechner "AUSTAL02".

```

===== 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 "3331-01_ZB6" 'Projekt-Titel'
> gx 4526352 'x-Koordinate des Bezugspunktes'
> gy 5432595 'y-Koordinate des Bezugspunktes'
> z0 1.00 'Rauigkeitslänge'
> qs 1 'Qualitätsstufe'
> az dwd_107880_2015_Straubing.akterm
> xa 48.00 'x-Koordinate des Anemometers'
> ya -4095.00 'y-Koordinate des Anemometers'
> dd 16 32 64 128 256 'Zellengröße (m)'
> x0 -480 -832 -1152 -2688 -5760 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters'
> nx 116 80 50 50 50 'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung'
> y0 -608 -960 -1152 -2304 -4608 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters'
> ny 80 62 38 38 38 'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung'
> nz 19 19 19 19 19 'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung'
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "3331-01_ZB6.grid" 'Gelände-Datei'
> xq 1010.79 741.48 740.77 540.64 541.77 580.25 441.35 377.04 317.03 197.31 28.16 -104.28 -
36.02 -27.75 -22.44 -123.82 21.93 -41.93 -44.39 -31.78 152.70 16.31 -25.24
> yq -81.98 -137.34 -137.10 -124.41 -94.20 -2.67 10.77 67.38 94.52 178.60 242.33 -48.12 -34.52
-37.26 -38.33 -91.25 182.39 133.74 135.96 -36.03 30.85 129.86 -38.26
> hq 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 2.50 2.50
1.00 0.20 0.20 0.20 0.20 0.20 2.50 0.20 0.20 2.50
> aq 100.00 175.00 200.00 30.00 100.00 140.30 85.00 65.00 145.00 180.30 60.00 130.00 0.00
0.00 0.00 138.15 100.00 220.00 150.00 0.00 200.00 195.00 0.00
> bq 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 86.81 0.00 0.00
0.00 41.54 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 40.00 0.00
> cq 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
0.00 15.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> wq 196.95 8.45 176.33 88.09 66.87 174.71 138.36 155.87 145.16 159.20 264.01 -23.55 0.00
0.00 0.00 -24.55 323.02 332.16 350.27 0.00 202.17 337.18 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 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> qq 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 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 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 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 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> pm-1 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ?
> pm-u ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ?
> LIBPATH "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/lib"
===== Ende der Eingabe =====

```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Anzahl CPUs: 8
Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.



Die Höhe h_q der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.37 (0.37).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.39 (0.39).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.50 (0.46).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.43 (0.34).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.38 (0.26).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.
Die Zeitreihen-Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe h_a=16.7 m verwendet.
Die Angabe "az_dwd_107880_2015_Straubing.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES 7d547cda

=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-deps02" ausgeschrieben.



TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t35z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t35s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t35i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t00i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t35z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t35s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t35i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-t00i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/Geruch/Projekte/W/3331-Wis/3331-01/3331-01_Austal/Neuberechnung/3331-01_ZB6/erg0008/pm-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.

=====
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 : 30.1783 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= -24 m, y= -40 m (1: 29, 36)
=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====
PM J00 : 1909.0 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -24 m, y= -40 m (1: 29, 36)
PM T35 : 5302.5 µg/m³ (+/- 1.0%) bei x= -24 m, y= -40 m (1: 29, 36)



PM T00 : 14106.7 µg/m³ (+/- 0.5%) bei x= -24 m, y= -40 m (1: 29, 36)

=====

2018-03-26 21:17:38 AUSTAL2000 beendet.