



Lufttechnisches Gutachten

zu

Erforderlichen Schornsteinhöhen

sowie

Staub-Emissionen und
-Immissionen



Anlage/Standort:	Betriebsstandort Fischersberg
Auftraggeber:	SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG Zum Hochgericht 9 89597 Munderkingen
Ansprechpartner:	Herr Walter Minst
Bearbeitung:	ProVis - Gesellschaft für Umweltmanagement und Unternehmensethik GmbH Fichtenweg 53 70771 Leinfelden-Echterdingen Nina Wannewetsch (M.Eng) Dr. Ing. Hans-Joachim Keller
Meteorologie, Immissionsprognosen:	Mueller BBM GmbH Niederlassung Karlsruhe Dipl.-Met. Axel Rühling
Datum:	10. Januar 2024 – V2: 14. Juni 2024
Seiten:	44 + Anlagen



Inhalt

1.	Einleitung	4
1.1	Aufgabenstellung	4
1.2	Vorgehensweise	4
1.3	Beurteilungsgrundlagen	5
1.4	Verwendete Abkürzungen und Begriffe	6
2.	Beschreibung der Anlage und des Betriebs	7
2.1	Örtliche Lage des Anlagenstandorts	7
2.2	Technische Einrichtungen – Verfahrensschritte	9
2.2.1	Steinbruch / Abbau	9
2.2.2	Aufbereitungsanlagen und Nebeneinrichtungen	10
2.3	Emissionsverursachende Vorgänge	11
2.3.1	Vorgänge Steinbruch	11
2.3.2	Vorgänge Schotterwerk	11
3.	Prognose der Emissionen	14
3.1	Diffuse Staubemissionen	14
3.1.1	Grundsätzliche Annahmen	14
3.1.2	Staubneigung	15
3.2	Diffuse Emissionen Steinbruchbetrieb	16
3.3	Diffuse Staubemissionen zusammengefasst	20
3.4	Staubemissionen aus geführten Quellen	20
4.	Erforderliche Schornsteinhöhen	23
4.1	Allgemeine Vorgaben zur Ableitung über Schornsteine	23
4.2	Schornsteinhöhe nach VDI 3781 Blatt 4	24
4.2.1	Ungestörter Abtransport der Reinluft	25
4.2.2	Emissionsquelle EP1	27
4.2.3	Emissionsquelle EP2	28
4.2.4	Emissionsquelle EP3	29
4.2.5	Emissionsquelle EP4	30
4.2.6	Ausreichende Verdünnung	30
4.3	Schornsteinhöhe nach TA Luft Nr. 5.5.2.2 und 5.5.2.3	30
4.4	Ergebnis Schornsteinhöhenberechnung	31



5.	Immissionsprognosen	32
5.1	Methodik und Durchführung	32
5.1.1	Meteorologische Daten und Kaltluftabflüsse	32
5.1.2	Rechengebiet und räumliche Auflösung	34
5.2	Emissionsquellen	36
5.3	Immissionswert-Vorgaben	38
5.3.1	Immissionswerte nach TA Luft	38
5.3.2	Immissionswerte	38
5.4	Ergebnisse der Immissionsprognosen	39
5.4.1	Beurteilungsgebiet	39
5.4.2	Nächstgelegene Immissionsorte	41
6.	Zusammenfassende Beurteilung	43
6.1.1	Schutz der menschlichen Gesundheit	43
6.1.2	Schutz vor erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen	43
6.1.3	Ökologische Auswirkungen	43

Tabellen

Tabelle 3-1:	Diffuse Staub-Emissionsquellen	18
Tabelle 3-2:	Summe diffuse Staubemissionen	20
Tabelle 3-3:	Emissionsquellen und Zuordnung der Entstaubungsanlagen	20
Tabelle 3-4:	Emissionsmassenströme der geführten Emissionsquellen	22
Tabelle 4-1:	Emissionspunkte Schornsteine	31
Tabelle 5-1:	Immissionswerte und Irrelevanzschwellen TA Luft	38
Tabelle 5-2:	Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit	38
Tabelle 5-3:	Immissionszusatzbelastungen an nächstgelegenen Immissionsorten	42

Abbildungen

Abbildung 2-1:	Anlagenstandort (Auszug topographische Karte, Quelle: LUBW)	7
Abbildung 2-2:	Abbauplan (20 Jahre)	8
Abbildung 2-3:	Geländeschnitt in nordwestlicher Richtung	9
Abbildung 3-1:	Diffuse Staub-Emissionsquellen	17



Abbildung 3-2:	Vorbrechanlage, Wasserbausteinanlage, Rohsteinlager	19
Abbildung 3-3:	Sekundär-, Tertiär- und Quartärbruch, Klassieranlage und Mahlanlagen	19
Abbildung 3-4:	Emissionspunkte Entstaubungsanlagen der Aufbereitungsanlagen	21
Abbildung 4-1:	VDI 3781 Blatt 4: Schema zur Schornsteinhöhenbestimmung	24
Abbildung 4-2:	Prüfverfahren für geringe Emissionsmassenströme	25
Abbildung 4-3:	Emissionsdaten	26
Abbildung 4-4:	EP01 Rezirkulationszonen	27
Abbildung 4-5:	EP02 Rezirkulationszonen	28
Abbildung 4-6:	EP03 Rezirkulationszonen	29
Abbildung 4-7:	EP04 Rezirkulationszonen	30
Abbildung 5-1:	Verwendete Windverteilung	33
Abbildung 5-2:	Häufigkeitsverteilungen	33
Abbildung 5-3:	Rechengitter (grün) für die Ausbreitungsrechnung. Anemometerstandort (blaues Dreieck). Schotterwerk blau, Abbaubereich rot.	34
Abbildung 5-4:	Geländesteigungen im Rechengebiet	35
Abbildung 5-5:	Darstellung Emissionsquellen	37
Abbildung 5-6:	Immissions-Gesamtzusatzbelastung Partikel PM ₁₀ (Jahresmittel in µg/m ³)	39
Abbildung 5-7:	Immissions-Gesamtzusatzbelastung Partikel PM _{2,5} (Jahresmittel in µg/m ³)	40
Abbildung 5-8:	Immissions-Gesamtzusatzbelastung Staubbiederschlag (Jahresmittel in g/m ² d)	41
Abbildung 5-8:	Nächstgelegene Immissionsorte	42

Anlagen

Anlage 1:	Austal-Log-Datei
Anlage 2:	WinSTACC-Log-Datei
Anlage 3:	Emissionsberechnung
Anlage 4:	Anlagenfließbild



1. Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Die SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG plant im Gebiet „Fischersberg“ den Abbau von Kalkstein und - unmittelbar benachbart - die Aufbereitung des gewonnenen Gesteins. Die vorgesehene Abbautechnik sowie die mechanische Aufbereitung soll im Wesentlichen der momentanen Betriebsweise im wenigen Kilometer entfernten werkseigenen „Steinbruch Kirchen“ entsprechen.

Die maximal jährliche Rohfördermenge beträgt einschließlich Abraum 687.000 Tonnen; daraus werden 550.000 t/a in der Aufbereitungsanlage zu Produkten verarbeitet.

Im Anschluss an das Raumordnungsverfahren sind im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Verfahrens umweltbezogene Untersuchungen erforderlich. ProVis soll hierfür folgende gutachterliche Leistung erbringen:

- Bestimmung der erforderlichen Schornsteinhöhen für die geführten Emissionsquellen.
- Prognose der voraussichtlichen Staubemissionen; daraus resultierend Prognose der Immissionen an Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) sowie Staubniederschlag in der Umgebung der Anlage - inkl. einer Beurteilung der Ergebnisse.

Die Arbeiten zur vorliegenden Stellungnahme wurden zwischen den Kooperationspartnern (siehe Deckblatt) wie folgt aufgeteilt:

- | | |
|-------------|--|
| ProVis | <ul style="list-style-type: none">■ Identifikation der betrieblichen Tätigkeiten und der emissionsverursachenden Vorgänge■ Emissionsprognose Staub■ Zusammenfassende Beurteilung |
| Mueller BBM | <ul style="list-style-type: none">■ Meteorologische Beurteilung■ Immissionsprognosen Staub |

1.2 Vorgehensweise

Das Projekt wurde auf der Basis folgender, aufeinander aufbauender Bearbeitungsschritte durchgeführt:

- Bestimmung der Schornsteinhöhen für die geführten Emissionsquellen.
- Identifikation der emissionsverursachenden Vorgänge (Tätigkeit, Dauer, zeitliche Lage), abgeleitet aus den Kenndaten der Bestandsanlage.
- Prognose der Emissionen an Staub, ausgehend von den identifizierten emissionsverursachenden Vorgängen.
- Prognose der Immissionen an Staub, ausgehend von den Emissionsprognosen.



1.3 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der Anlagegegebenheiten sowie die Prognose der Emissionen und Immissionen basieren auf folgenden Unterlagen und Angaben:

<i>Vorhaben</i>	<ul style="list-style-type: none">[1] Schriftliche und mündliche Angaben / Abstimmungen seitens SWK zum Vorgesehenen Umfang des Abbaus und der Betriebsweise.[2] Anlagenfließbild Aufbereitungsanlage, Stand: 12.2023[3] Aufstellung und Gruppierung der Entstaubungsanlagen[4] Kalkulation der Abluftvolumenströme der einzelnen Entstaubungsanlagen; Zusammenfassung der Abluftströme (Excel-Kalkulationsblatt vom 08.12.2023).[5] Lageplan Aufbereitungsanlage; Stand: 29.11.2023.[6] Emissionsplan; Stand: 29.11.2023.[7] Gebäudeansichten; Stand: 04.09.2023.[8] Verschiedene 3D-Ansichten; Stand: 11.2023.[9] Abbaupläne und Rekultivierung; Stand: 11.2023.
<i>Immissionsschutzrecht</i>	<ul style="list-style-type: none">[10] Bundes-Immissionsschutzgesetz - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013, BGBl. I S. 1274, zuletzt geändert durch Artikel 10 der Verordnung vom 26. Juli 2023 (BGBl. I Nr. 202, S. 1) - in Kraft getreten am 03. August 2023[11] 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I Nr. 40, S. 1065), zuletzt geändert durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I Nr. 29, S. 1328) in Kraft getreten am 27. Juni 2020[12] Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), vom 18. August 2021 (GMBI. Nr. 48 bis 54., S. 1050) in Kraft getreten am 01. Dezember 2021
<i>Emissionsberechnung</i>	<ul style="list-style-type: none">[13] VDI 3790 Blatt 3 „Umweltmeteorologie; Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern“, Januar 2010.[14] VDI 3790 Blatt 4: Umweltmeteorologie – Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen – Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen auf gewerblichem/industriellem Betriebsgelände, September 2018.
<i>Immissionsprognose</i>	<ul style="list-style-type: none">[15] VDI-Richtlinie 3783 Bl. 13, Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz - Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, Januar 2010.[16] VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3, Umweltmeteorologie, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Partikelmodell, September 2000.[17] Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.4.7-WI-x.
<i>Sonstiges</i>	<ul style="list-style-type: none">[18] Google Earth, http://www.google.de/intl/de/earth/.[19] Kartenservice Udo Baden-Württemberg http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public



1.4 Verwendete Abkürzungen und Begriffe

<i>AKTERM</i>	Ausbreitungsklassen-Zeitreihe über einen 12-monatigen Zeitraum
<i>Anemometer</i>	Strömungsfeldmesser
<i>AUSTAL2000</i>	atmosphärisches Ausbreitungsmodell zur Simulation der Ausbreitung von Luftschadstoffen in der Umgebungsatmosphäre
<i>BImSchG</i>	Bundes-Immissionsschutzgesetz
<i>IJW</i>	Immissions-Jahreswert (Mittelwert)
<i>Klassieranlage</i>	Siebanlage
<i>Mesoskaliges (diagnostisches) Windfeldmodell</i>	Gebietsbezogenes, regionales Windfeldmodell
<i>Monin-Obukhov-Länge</i>	Meteorologische Parameter für Berechnungen in bodennahen Luftschichten
<i>Orografie</i>	beschreibende Darstellung des Reliefs der Erdoberfläche
<i>PM</i>	Particulate Matter (Angaben zur Korngröße bei Feinstaub)
<i>SKW</i>	Schwerkraftwagen
<i>TA Luft</i>	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
<i>TALdia</i>	Diagnostisches Windfeldmodell
<i>VDI 3790</i>	Richtlinie zur Umweltmeteorologie Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen -Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern

2. Beschreibung der Anlage und des Betriebs

2.1 Örtliche Lage des Anlagenstandorts

Die räumliche Einordnung der geplanten Abbaufäche sowie des Schotterwerks ist im nachstehenden Auszug der topographischen Karte verdeutlicht.

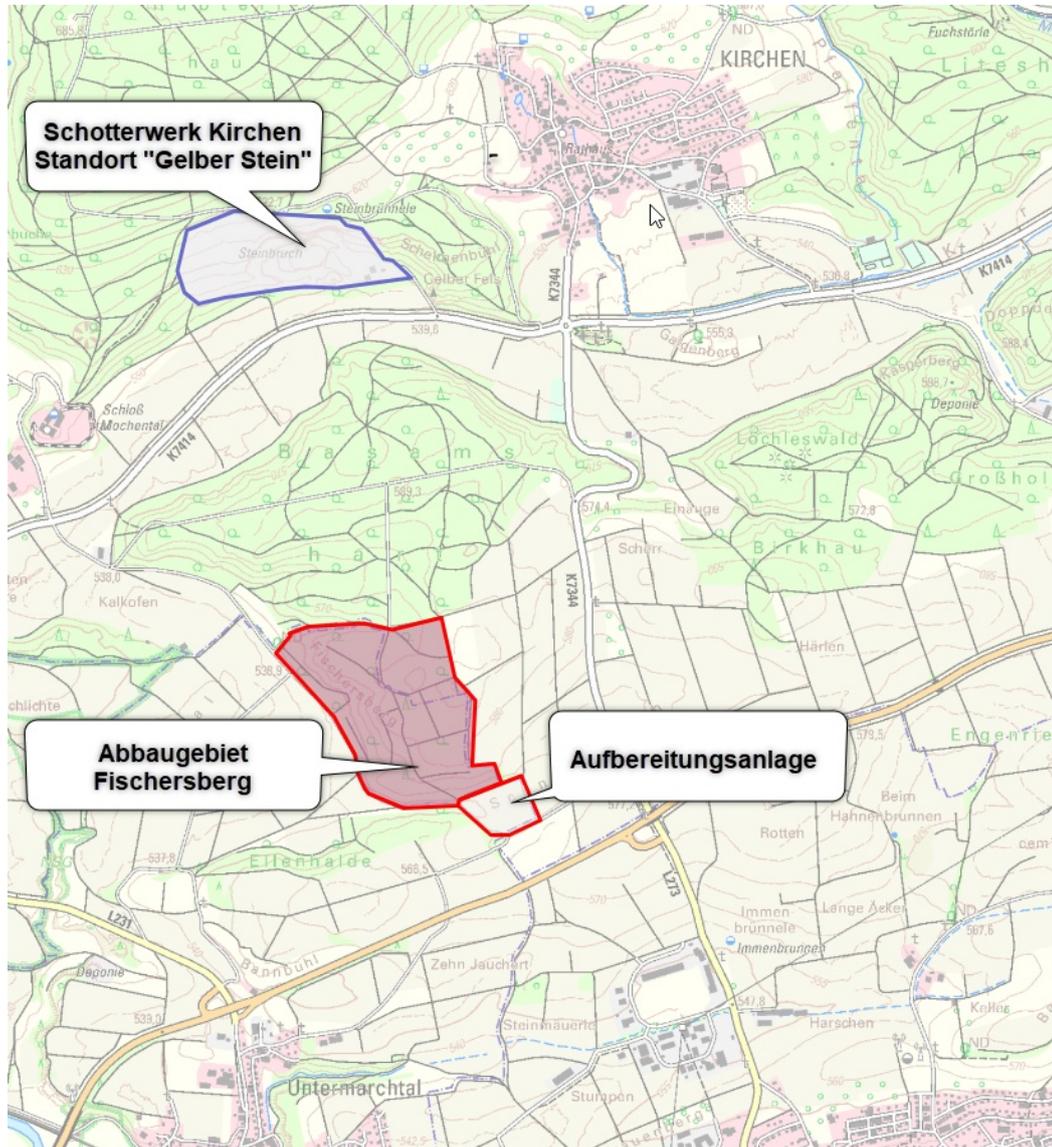


Abbildung 2-1: Anlagenstandort (Auszug topographische Karte, Quelle: LUBW)

Die Erschließung des Schotterwerks bzw. des Abbaugebiets erfolgt über die B 311 und die L 273. Die Zufahrt zum Betriebsstandort wird über eine neu herzustellende, ca. 350 m lange Zuwegung von der östlich verlaufenden Kreisstraße 7344 erfolgen. An der Kreisstraße ist eine Linksabbiegespur vorgesehen, die das Abbiegen des Werkverkehrs erleichtern soll.

Nachstehend ist exemplarisch der Abbauplan (20 Jahre) mit den Zonen des Abbaus, der Re-kultivierung und der Aufbereitung verdeutlicht.

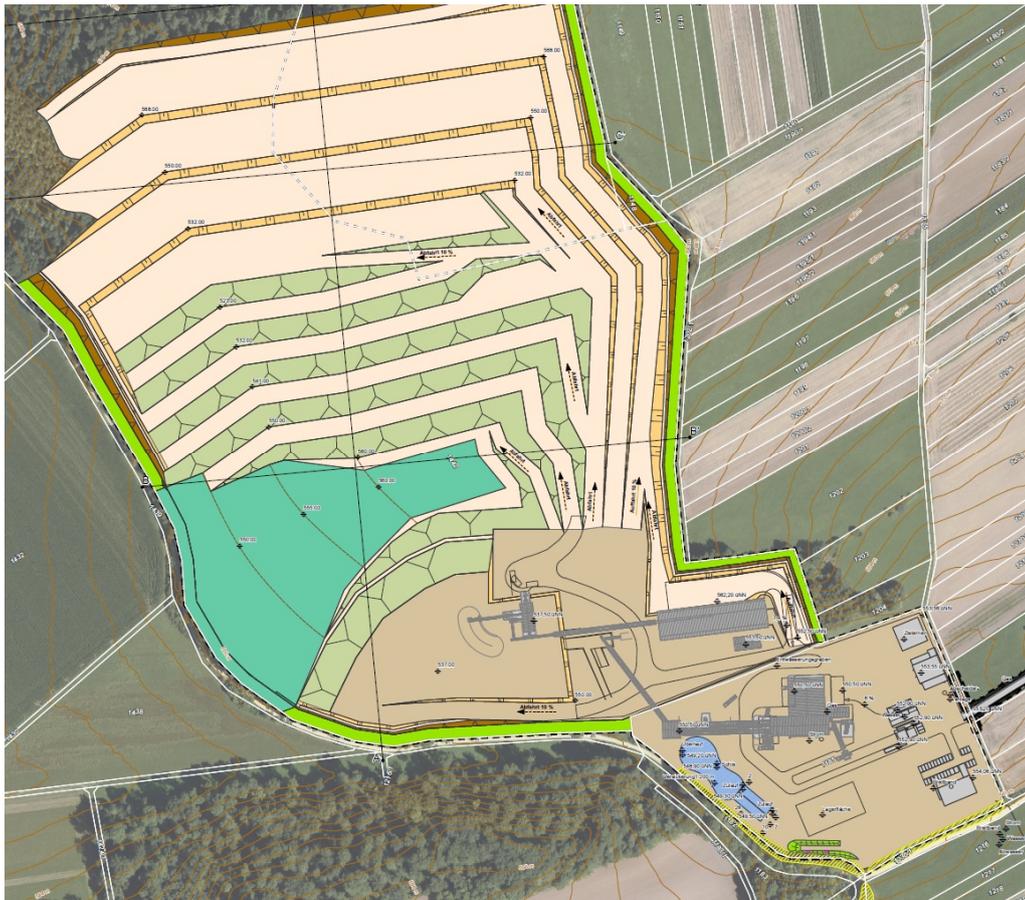


Abbildung 2-2: Abbauplan (20 Jahre)

Der Aufschluss der Lagerstätte beginnt im Süden. Nach der vorlaufenden Schaffung eines Arbeitsbereiches und Erschließung des Tagebaus vom Werksgelände aus werden die Abbausohlen im südwestlichen Bereich entwickelt. Der Abbau wird dann in östlicher und nördlicher Richtung vorangetrieben. Auf diese Art wird eine Weitung des Tagebaus erfolgen. Oberboden und Abraum des ersten Abbaubereiches werden zum bestehenden Steinbruch Kirchen transportiert und dort zur Rekultivierung verwendet.

Der Rand des Teilorts „Kirchen“ der großen Kreisstadt Ehingen befindet sich nördlich des Schotterwerks in ca. 2 km Entfernung. Die Gemeinde Untermarchtal ist ca. 1 km von der Anlage entfernt (südwestlich) und die Stadt Munderkingen ca. 1,5 km südöstlich (vorgelagertes Gewerbegebiet ca. 0,8 km entfernt).

Das Schloss Mochental liegt in ca. 2,1 km Entfernung vom Schotterwerk - in nordwestlicher Richtung.

Das Schotterwerk und die Abbaufäche sind von land- und forstwirtschaftlicher Nutzung umgeben.

Der Höhenschnitt ist - vom Schotterwerk ausgehend bis zum bestehenden Standort - in Abbildung 2-3 dargestellt.

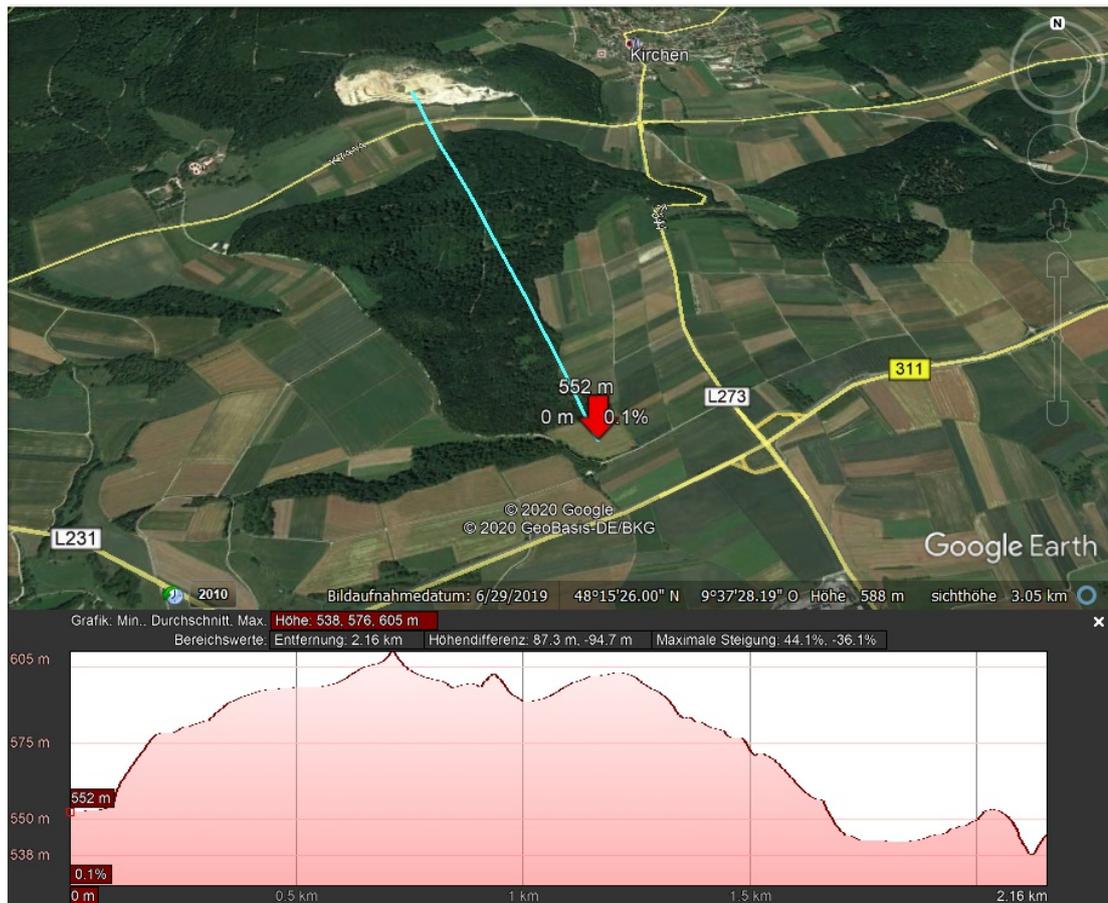


Abbildung 2-3: Geländeschnitt in nordwestlicher Richtung

Nördlich des geplanten Abbaugebiets befindet sich das FFH-Gebiet „Großes Lautertal und Landgericht“. Nördlich, westlich und östlich des FFH-Gebiets erstreckt sich das Landschaftsschutzgebiet Ehingen.

2.2 Technische Einrichtungen – Verfahrensschritte

2.2.1 Steinbruch / Abbau

Durch Sprengung wird das Gestein gelöst. Das verwertbare Gestein wird mit Hilfe von Bagger und Radlader aufgenommen und mittels Muldenkipper zur Vorbrechanlage transportiert; der Abraum wird mit Radlader auf Muldenkipper verladen, zur jeweils aktuellen Verfüllstelle transportiert und dort abgekippt.

Bei einer erwarteten Förderung von etwa 550.000 t verwertbarem Kalkstein im Jahr resultiert ein voraussichtlicher Abbauzeitraum von etwa 30 Jahren. Die Fertigstellung der Rekultivierung erfordert einen zeitlichen Nachlauf von ca. 10 Jahren. Das Abbaukonzept gliedert den Abbau in drei Abschnitte mit einer Gewinnungszeit von jeweils etwa 10 Jahren.

Die Rekultivierung des Steinbruchs erfolgt über die Verfüllung mit geeignetem Fremdmaterial und der anschließenden Wiederaufforstung als standorttypischen Mischwald.



2.2.2 Aufbereitungsanlagen und Nebeneinrichtungen

Die Produkte können in folgende Kategorien eingeteilt werden:

- Natursteine,
- Produkte für den Tief- und Straßenbau,
- Landwirtschaftliche Kalke,
- Industriekalke.

Rohstoffaufbereitung

Die Aufbereitungsanlage ist in die folgenden Anlagenteile gegliedert, die jeweils einem Verfahrensschritt zugeordnet sind:

- Vorbrechanlage,
- Wasserbausteinanlage,
- Rohsteinlager,
- Sekundärbruch und Klassieranlage Schotter,
- Tertiärbruch und Klassieranlage Splitte,
- Quartärbrechanlage,
- Entstaubung Schotter und Splitte,
- LKW-Beladung Schotter und Splitte,
- Trocknungsanlage Industriekalke,
- Aufbereitung Industriekalke,
- Feinmahanlage Industriekalke,
- LKW-Beladung Industriekalke.

Dem in Anlage 4 beigefügten Anlagenfließbild ist der grundsätzliche Verfahrensablauf zu entnehmen. Die Verfahrensbeschreibung und die Kenndaten der Aggregate und Einrichtungen sind ausführlich im Genehmigungsantrag dargestellt.



2.3 Emissionsverursachende Vorgänge

2.3.1 Vorgänge Steinbruch

Im Steinbruch ist zusammenfassend von den nachstehend beschriebenen betrieblichen Tätigkeiten mit Staub-Emissionspotenzial auszugehen:

- Gesteinsabbau durch Sprengen.
- Aufnehmen des gebrochenen Gesteins durch Radlader / Bagger und Abwurf auf Muldenkipper.
- Transport des Materials zur Aufbereitungsanlage sowie zur Abkipfstelle für Abraum durch Muldenkipper.
- Transport von Rekultivierungsmaterial mit LKW zur Rekultivierungsstelle.
- Abkippen von Abraum und Rekultivierungsmaterial.
- Innerbetrieblicher Fahrverkehr (Radlader).

2.3.2 Vorgänge Schotterwerk

Als Vorlage zur Identifikation der emissionsverursachenden Vorgänge der Aufbereitungsanlage dient das Anlagenfließbild, welches der Anlage 4 der vorliegenden Prognose beigelegt ist.

2.3.2.1 Vorgänge Schotterwerk mit Ablufterfassung und -abreinigung

Die staubemissionsrelevanten Aggregate zum Brechen und Klassieren, die Förder- und Übergabestellen sowie die Lagerbereiche sind nach dem Stand der Technik gekapselt bzw. mit Erfassungseinrichtungen versehen. Die Staubemissionen werden an den Entstehungsstellen erfasst und in leistungsfähigen Entstaubungsanlagen abgereinigt (Auflistung nach dem Verfahrensfluss):

- Vorbrechanlage,
- Wasserbausteinanlage,
- Rohsteinlager,
- Sekundärbruch mit Klassieranlage Schotter,
- Tertiärbruch mit Klassieranlage Splitte,
- Quartärbrechanlage,
- LKW-Beladung Schotter und Splitte,
- Trocknungsanlage Industriekalke,
- Aufbereitung Industriekalke,
- Feinmahanlage Industriekalke
- LKW-Beladung Industriekalke.

Die Förderbänder und die Übergabestellen innerhalb der Aufbereitungsanlagen werden gekapselt und an die Absauganlagen angeschlossen.



Die geführten Emissionen aus den Verfahrensschritten der Aufbereitungsanlage werden über vier Schornsteine abgeleitet. Der Standort dieser Emissionspunkte ist in einem der nachfolgenden Kapitel dargestellt.

Es wird beantragt, dass die Aufbereitungsanlage werktags von 6 bis 22 Uhr betrieben wird. Für die Trocknungs- und Feinmahanlage werden von Montag bis Sonntag Betriebszeiten von 0 bis 24 Uhr beantragt. Diese Betriebszeiten sind für die Umstellungsphase des Betriebes auf den Steinbruch und zur Sicherstellung der Einhaltung von Lieferverpflichtungen mit den Industriekunden des Steinbruchs notwendig.

2.3.2.2 Vorgänge Schotterwerk mit diffusen Emissionen

Das mit Muldenkipper aus dem Steinbruch angelieferte Material wird in den Bunker der Vorbrechanlage gekippt. Der Weitertransport innerhalb der Aufbereitungsanlage erfolgt mittels Förderbändern.

Die verfahrenstechnischen Operationen verursachen - abhängig vom Vorgang und der Charakteristik der Stoffe - diffuse Staubemissionen. Hier sind insbesondere zu nennen:

- Abwurf in Kippbunker,
- Backenbrecher,
- Abwurf von Fraktionen auf Materialhalden,
- Produktverladung,
- Verladung von Halden,
- LKW-Bewegungen,
- Radladerbewegungen,
- Lagerung von Produkten im Freien

Die Halden sind hinsichtlich diffuser Staubemissionen nicht relevant, da es sich lediglich um nicht wahrnehmbar bzw. nicht staubende Fraktionen handelt (geringe Feinanteile, angefeuchtetes oder erdfeuchtes Material) und Halden ohnehin keinen wesentlichen Beitrag zu den Emissionen leisten. Bei der Prognose der Emissionen werden diese daher nicht weiter berücksichtigt.

Die Aggregate und Einrichtungen der Aufbereitungsanlagen sind gekapselt bzw. räumlich umbaut und abluftseitig an Filteranlagen angeschlossen (siehe Kap. 2.3.2.1).

Abgesehen von der Verladung trockener Splitte / Schotter erfolgt die Verladung der Produkte staubemissionsfrei, d.h. entweder angefeuchtet/offen oder in Silofahrzeuge (trockene feinkörnige Fraktionen, Mehle).

Der größte Teil der Produkte wird direkt verladen und abtransportiert. Nur ein relativ geringer Anteil der Produkte wird auf Halden zwischengelagert (Annahme: 50.000 t/a). Hier werden die diffusen Emissionen des Fahrverkehrs eines Muldenkippers bzw. LKW zur Halde angesetzt, sowie der Abwurf dort, die Aufnahme mittels Radlader und die Verladung.



2.3.2.3 Aufschlussphase

Die Anlagenteile der Aufbereitungsanlage bauen aufeinander auf und sind miteinander verknüpft. Für den Zeitraum der Errichtung der Aufbereitungsanlage ist eine fortlaufende Rohstoffgewinnung erforderlich, da die Aufbereitungsanlage teilweise auf bereits abgebauten Flächen entstehen wird.

Während dieser Phase wird ein mobiler „Aufbereitungszug“ betrieben, bestehend aus einer Brechanlage und einer Siebeinheit. Dadurch kann während der Aufschlussphase des Steinbruchs ermöglicht werden, frühzeitig qualifizierte und veredelte Produkte herzustellen und anfallende Rohstoffmassen bereits innerhalb der ersten Gewinnphase zu Produkten herzustellen. Die beschriebene Vorgehensweise ist für einen Zeitraum von etwa fünf bis zehn Jahre vorgesehen.

Übergangsweise soll das abgebaute Material zu Beginn des Aufschlusses des Steinbruchs zur Verarbeitung in das bestehende Werk am „Gelben Stein“ transportiert werden. Durch die stückweise erfolgende Errichtung der Aufbereitungsanlage am Standort des künftigen Steinbruchs Fischersberg, wird der Transport der Rohstoffe zum Gelben Stein reduziert und bis zur vollen Inbetriebnahme des Steinbruchs vollständig zum Fischersberg verlagert.

Während der fünf bis zehn Jahre dauernden Bau- und Inbetriebnahmephase soll der Restabbau und der Rückbau der Aufbereitungsanlagen am Gelben Stein erfolgen.



3. Prognose der Emissionen

3.1 Diffuse Staubemissionen

3.1.1 Grundsätzliche Annahmen

Bei der Prognose der Emissionen wird von den vorstehend beschriebenen emissionsverursachenden Vorgängen, Massenströmen, Betriebszeiten und Minderungsmaßnahmen ausgegangen. Weiterhin werden folgende Annahmen getroffen:

- Rohstein-Fördertonnage: ca. 687.000 t/a
- Schüttdichte im Mittel ca. 1,5 t/m³
- Korndichte ca. 2,7 t/m³
- mittlere Korngröße je nach Fraktion
- Masse je Muldenkipper-Abwurf ca. 30 t
- Masse je Radlader-Aufnahme / -abwurf ca. 10 t
- Masse je Bagger-Aufnahme / -abwurf ca. 5 t
- Gewichtungsfaktor für das Staub-Emissionsverhalten nach VDI 3790 Bl. 3
 - Erdfeucht (z.B. Abraum, Rekultivierungsmaterial) $\sqrt{10^4}$ nicht wahrnehmbar st.
 - für Korngrößen > 10 mm $\sqrt{10^4}$ nicht wahrnehmbar st.
 - für Korngrößen < 10 mm $\sqrt{10^3}$ schwach staubend
- Abwurfhöhen:
 - ⇒ Bandabwurf auf Halden 2,0 m
 - ⇒ Bandabwurf auf LKW 2,0 m
 - ⇒ LKW-Abwurf 1,5 m
 - ⇒ Radlader-Abwurf 1,0 m
 - ⇒ Übergabestellen 0,3 m

Sprengung:

- Mittlere Gesteinsmasse je Sprengung: ca. 6.870 t
- Sprengungen im Jahr: ca. 100
- Freie Fallhöhe je Sprengung: ca. 10 m

Transport

- Fahrstrecke Muldenkipper (ungünstigster Fall): 700 m (einfach)
- Fahrstrecke LKW zur Rekultivierung: 400 m (einfach)
- Fahrstrecke LKW: 150 m (einfach)
- Fahrstrecke Radlader: 50 m (einfach)
- Regentage / emissionsarme feuchte Tage ca. 140 (von 365) - 38 %



3.1.2 Staubneigung

Für das vorliegende Gutachten wurden folgende grundsätzlichen Annahmen zur Staubneigung bzw. dem Staub-Emissionsverhalten der Anlage angenommen:

- Das gelöste Gestein (Sprengung) ist erdfeucht und grobstückig mit relativ geringem Feinanteil; es wird gleichwohl als schwach staubend betrachtet.
- Der erdfeuchte Abraum sowie das Rekultivierungsmaterial werden als nicht wahrnehmbar staubend eingestuft.
- Die Aufbereitungsprozesse und zugehörigen Förder-/Übergabe-/Lagereinrichtungen werden als staubemissionsfrei angesehen, da die Emissionen an den Entstehungsstellen (Kapselung, Umbauung, Absaugung) mit hohem Wirkungsgrad erfasst und in Entstaubungsanlagen minimiert werden.
- Der offene Abwurf von trockenen, grobstückigen Fraktionen (> 2 mm) aus den Aufbereitungsprozessen wird als nicht wahrnehmbar eingestuft, da hier die Feinanteile im Aufbereitungsprozess entfernt wurden (Entstaubungsanlagen).
- Der offene Abwurf von Feinfraktionen ist staubemissionsfrei, da diese vor dem Abwurf durchfeuchtet werden (z.B. über Schneckensysteme).
- 10 % der Splitt- bzw. Schotterprodukte werden als nicht wahrnehmbar staubend eingestuft (keine Feinanteile); der Rest wird angefeuchtet verladen und ist nicht staubend.
- Die trockenen Feinfraktionen / Mehle werden staubfrei verladen (Silo-LKW).
- Die befestigten Fahrwege werden regelmäßig gereinigt.

Ausgehend vom voraussichtlichen Produktmix ergeben sich folgende Massenströme der Verfahrensschritte (mit Angabe des Staubungsverhaltens):

Sprengung

Schwach staubend, 100 Sprengungen jährlich: 687.000 t/a

Vorbrechanlage

Schwach staubend, einseitig geöffnet 587.000 t/a

nicht staubend, nicht verwertbares, erdfeuchtes, lehmiges Material 37.000 t/a

Wasserbausteinanlage

Nicht wahrnehmbar staubend, da Korngrößen 90-250 mm 15.000 t/a

Sekundärbrechanlage

■ Prozessschritte: keine diffusen Freisetzungen 485.000 t/a

■ Gabionenabsiebung (Verladung mit Radlader):
nicht wahrnehmbar staubend, Korngröße > 63 mm 5.000 t/a



Tertiärbrechanlage

Prozessschritte: keine diffusen Freisetzungen 200.000 t/a

Quartärbrechanlage

Prozessschritte: keine diffusen Freisetzungen 30.000 t/a

Mahltröcknung

Prozessschritte: keine diffusen Freisetzungen 180.000 t/a

Verladung Produkte

- Keine Staubfreisetzungen bei Siloverladung;
- offener Abwurf von Feinmaterial nur durchfeuchtet; emissionsfrei
- nur 10 % des Abwurfs der Splitte bzw. des Schotters emissionsrelevant (trocken) im Übrigen angefeuchtet emissionsfrei
- Filterstaub Vorbrechanlage als Düngekalk 300 t/a
- Filterstaub Sekundär-, Tertiär-, Quartärbrechanlage 20.000 t/a
- Produkte Sekundär-, Tertiär-, Quartärbrechanlage 285.000 t/a
- Produkte Mahltröcknungsanlage 180.000 t/a

Fahrverkehr (unbefestigt)

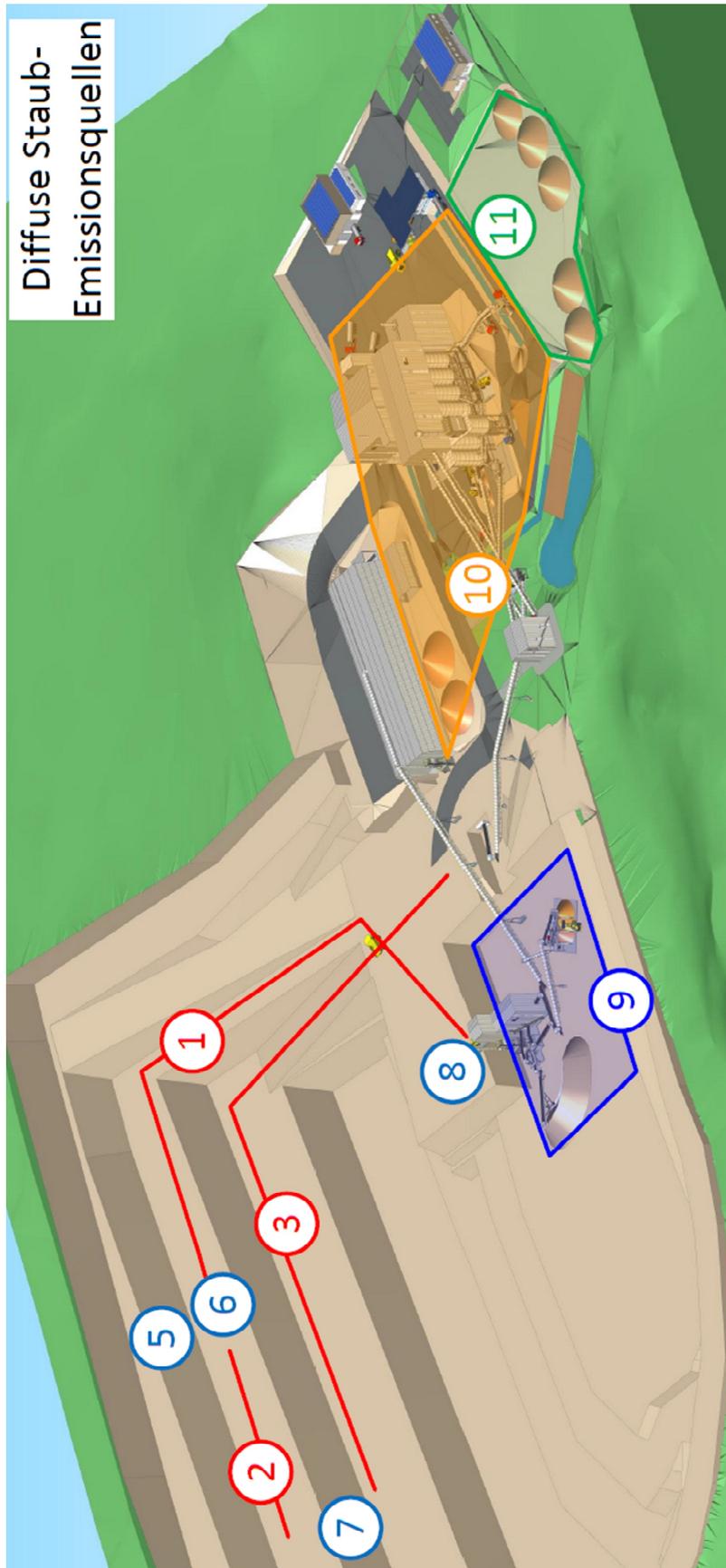
- Fahrstrecken und Tonnagen siehe Einzelzuordnungen in Anlage 3.

3.2 Diffuse Emissionen Steinbruchbetrieb

Die emissionsverursachenden Vorgänge wurden identifiziert und einzeln nach den Berechnungsvorgaben der VDI 3790 Blatt 4 prognostiziert. Die Parameter und die ausführlichen Rechenergebnisse sind in Anlage 3 dargestellt.

In Abbildung 3-1 und Tabelle 3-1 sind die diffusen Staubemissionen der Vorgänge im Steinbruch und der Aufbereitungsanlage zusammenfassend dargestellt.

Ausgehend von den Annahmen und Angaben der vorangegangenen Kapitel ergeben sich die in der Tabelle aufgeführten Emissionsmassenströme. Die detaillierten Berechnungen der Emissionen befinden sich in Anlage 3.



Die Emissionsorte 9, 10 und 11 wurden als bodennahe Volumenquellen angesetzt; die Nummern 1, 2 und 3 zeigen den Verlauf des Fahrverkehrs innerhalb des Steinbruchs.

Abbildung 3-1: Diffuse Staub-Emissionsquellen



Tabelle 3-1: Diffuse Staub-Emissionsquellen

Nr.	Bezeichnung	Zeitliche Lage	Quellart	Emissionsmassenstrom [kg/a]
Fahrverkehr im Steinbruch				
1	SKW von Abbaustelle zur Aufgabe Vorbrecher	16 h tags	Linie, 700 m	57.022
2	SKW von Abbaustelle zur Verfüllung	16 h tags	Linie, 200 m	2.775
3	LKW: Rekultivierungsmaterial zur Einbaustelle	16 h tags	Linie, 400 m	17.929
	Radlader an Abbaustelle (siehe nachstehend)	16 h tags		
Abwurf, Aufnahme im Steinbruch + Aufgabe Vorbrechanlage				
5	Sprengung	100/a tags		5.357
	Radlader: Aufnahme und Abwurf in SKW	16 h tags		
6	Bagger: Aufnahme und Abkippen in SKW	16 h tags		23.876
	Radlader: Bewegungen Abbaustelle	16 h tags		
7	SKW und LKW: Abwurf Abraum und Rekultivierungsmaterial	16 h tags		1.493
8	SKW: Abwurf Vorbrechanlage	16 h tags		5.030
Vorbrechanlage				
	Abwurf Förderband Wasserbausteine	16 h tags		
9	Aufnahme + Abwurf Wasserbausteine LKW	16 h tags		1.820
	Radlader: Vorbrechanlage	16 h tags		
	LKW: Bereich Vorbrechanlage (unbefestigt)	16 h tags		
Weitere Aufbereitung inkl. Industriekalke				
	Abwurf Förderband Gabionen	16 h tags		
	Aufnahme + Abwurf Gabionen LKW	16 h tags		
10	Radlader: Gabionen	16 h tags		9.016
	LKW: Abfuhr Produkte	16 h tags		
	LKW: zum Zwischenlager (befestigt)	16 h tags		
	Abwurf Splitte/Schotter auf LKW (trocken)	16 h tags		
Zwischenlager				
	LKW: Zwischenlager (unbefestigt)	16 h tags		
11	Radlader: Zwischenlager	16 h tags		2.532
	Abwurf LKW Zwischenlager	16 h tags		
	Radlader Aufnahme + Abwurf in LKW	16 h tags		

In den beiden folgenden 3D-Abbildungen ist die Aufbereitungsanlage dargestellt..

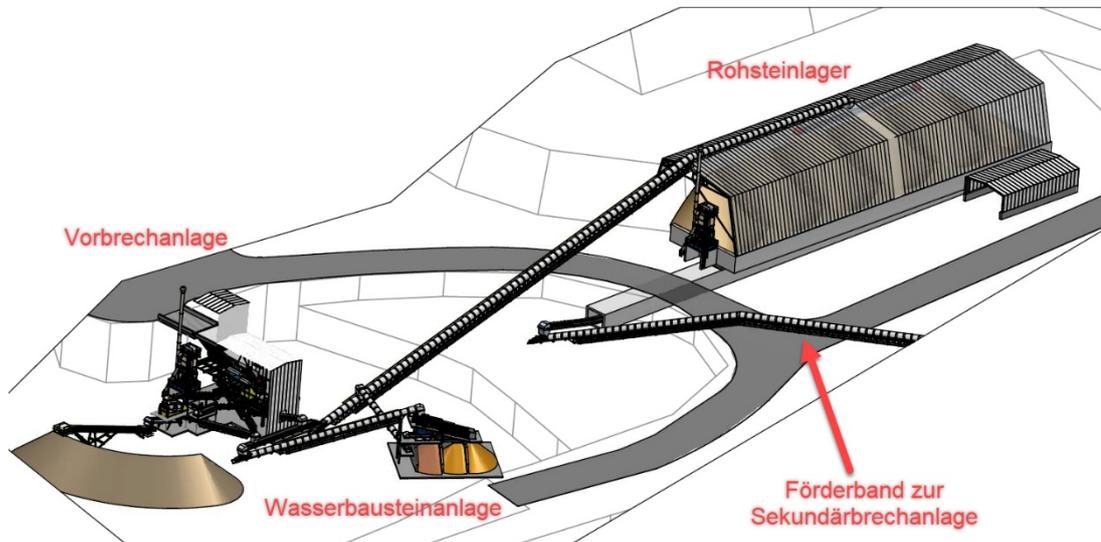


Abbildung 3-2: Vorbrechanlage, Wasserbausteinanlage, Rohsteinlager

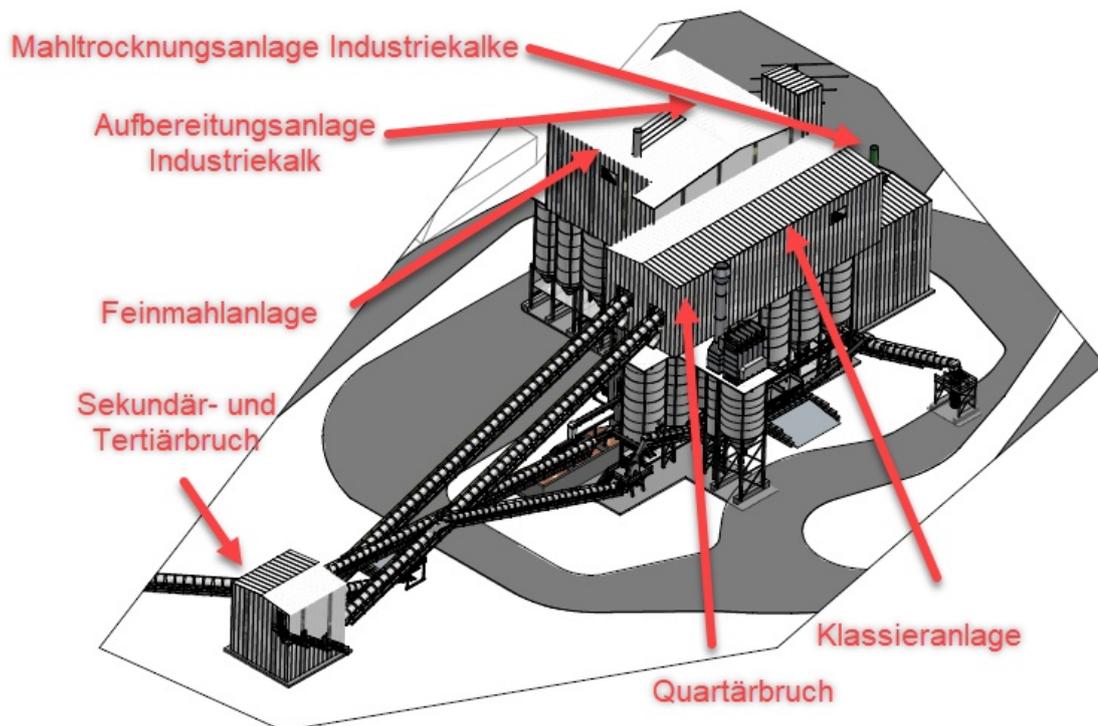


Abbildung 3-3: Sekundär-, Tertiär- und Quartärbruch, Klassieranlage und Mahlanlagen



3.3 Diffuse Staubemissionen zusammengefasst

Tabelle 3-2: Summe diffuse Staubemissionen

<i>Herkunft Emissionen</i>	<i>Emissionsmassenstrom in kg/a</i>
Emissionen Umschlagvorgänge (Abgabe)	21.906
Emissionen Umschlagvorgänge (Aufnahme)	7.724
Emissionen der Halden	<<
Emissionen der Transportvorgänge (unbefestigte Fahrwege)	88.554
Emissionen der Transportvorgänge (befestigte Fahrwege)	8.665
Summe aller diffusen Emissionen	126.849

3.4 Staubemissionen aus geführten Quellen

Die Aufbereitung der gewonnenen Kalksteine erfolgt am Standort anhand der in Kapitel 2.3.2.1 dargestellten Verfahrensschritte.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Entstaubungsanlagen, die angeschlossenen Einrichtungen sowie die Emissionspunkte (EP) der Aufbereitungsanlage gelistet. Die Abluft der einzelnen Verfahrensschritte und deren Entstaubungsanlagen werden über vier Schornsteine (Emissionsquellen) abgeleitet.

Tabelle 3-3: Emissionsquellen und Zuordnung der Entstaubungsanlagen

<i>EP</i>	<i>Bezeichnung</i>	<i>Entstaubungs- anlage</i>	<i>Volumenstrom in Bm³/h</i>	<i>Norm- Volumenstrom in Nm³/h</i>	<i>Abgas- temperatur in °C</i>
EP01	Vorbrechanlage	E01	23.000	21.800	15
	Wasserbausteinanlage		10.500	10.000	15
EP02	Rohsteinlager	E02	14.000	13.300	15
EP03	Sekundärbruch + Klassieranlage Schotter	E03	55.400	52.600	15
	Tertiärbruch + Klassieranlage Splitte		41.200	39.100	15
	Quartärbrechanlage		16.000	15.200	15
	LKW-Beladung Schotter + Splitte		19.000	18.000	15
EP04	Trocknungsanlage Industriekalke	E04 + E05	66.500	57.900	40
	Aufbereitung Industriekalke	E06	15.900	15.100	15
	Feinmahanlage Industriekalke	E07	30.100	28.600	15
	LKW-Beladung Industriekalke	E06	4.400	4.200	15

Die Bezeichnung der Entstaubungsanlagen ist dabei wie folgt:

- E01 Entstaubungsanlage Vorbrechanlage
- E02 Entstaubungsanlage Rohsteinlager
- E03 Entstaubungsanlage Schotter und Splitte
- E04 Entstaubungsanlage Trocknungsanlage Industriekalke 1
- E05 Entstaubungsanlage Trocknungsanlage Industriekalke 2
- E06 Entstaubungsanlage Aufbereitung Industriekalke
- E07 Entstaubung Feinmahanlage Industriekalke
- E 08 Entstaubung LKW-Beladung Industriekalke

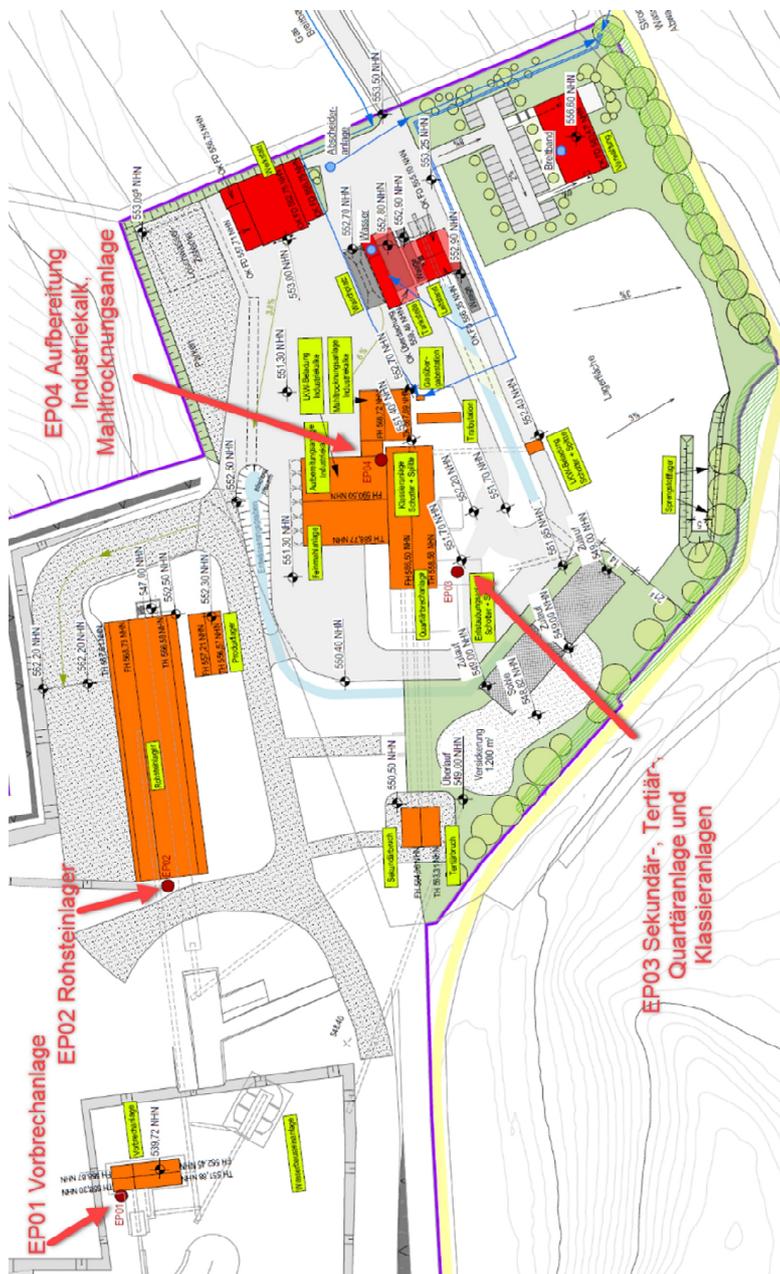


Abbildung 3-4: Emissionspunkte Entstaubungsanlagen der Aufbereitungsanlagen



Die Staubemissionsbegrenzung für alle Entstaubungsanlagen beträgt 10 mg/Nm³.

Ausgehend von den max. Betriebszeiten der an die Entstaubungsanlagen angeschlossenen Anlagen / Einrichtungen ergibt sich zusammenfassend folgende Emissionssituation bezüglich der geführten Quellen:

Tabelle 3-4: Emissionsmassenströme der geführten Emissionsquellen

EP	Bezeichnung	Entstaubung	Betriebszeit [h/a]	Norm-Volumenstrom [Nm ³ /h]	Emissionsmassenstrom	
					kg/h	kg/a
EP01	Vorbrechanlage	E01	4.800	31.800	0,32	1.536
	Wasserbausteinanlage					
EP02	Rohsteinlager	E02	4.800	13.300	0,13	624
EP03	Sekundärbruch + Klassieranlage Schotter	E03	4.800	124.900	1,25	6.000
	Tertiärbruch + Klassieranlage Splitte					
	Quartärbrechanlage					
	LKW-Beladung Schotter + Splitte					
EP04	Trocknungsanlage Industriekalke	E04 + E05	7200	105.800	1,06	7.632
	Aufbereitung Industriekalke	E06				
	Feinmahanlage Industriekalke	E07				
	LKW-Beladung Industriekalke	E06				
Summen					2,76	15.792



4. Erforderliche Schornsteinhöhen

Die Emissionen der Anlagen sind nach den Anforderungen der TA Luft zu begrenzen. Hinreichende Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen ist gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 2 BImSchG getroffen, wenn die Emissionen nach Nr. 5.2 und 5.4 TA Luft begrenzt und nach Nr. 5.5 TA Luft abgeleitet werden. Gemäß TA Luft, Nr. 5.5 ff. sind Abgase über Schornsteine so abzuleiten, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung und eine ausreichende Verdünnung ermöglicht werden.

Dabei sind Gebäudeabmessungen und Umgebungsverhältnisse so weit zu berücksichtigen, dass die ungehinderte Ausbreitung, Verteilung und somit Verdünnung der Abgase gewährleistet werden.

4.1 Allgemeine Vorgaben zur Ableitung über Schornsteine

Gemäß Nr. 5.5.2.1 der TA Luft soll die Lage und Höhe der Schornsteinmündung den Anforderungen der VDI 3781 Blatt 4 genügen.

Danach soll der Schornstein mindestens

- Eine Höhe von 10 m über dem Grund und
- eine den Dachfirst um 3 m überragende Höhe haben und
- die Oberkanten von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume in einem Umkreis von 50 m um 5 m überragen.

Hierbei soll bei einer Dachneigung von weniger als 20 Grad die Höhe des Dachfirstes in der Regel unter Zugrundelegung einer Neigung von 20 Grad berechnet werden, die gebäudebedingte Schornsteinhöhe soll jedoch das Zweifache der Gebäudehöhe nicht überschreiten.

Darüber hinaus muss die Schornsteinhöhe den Anforderungen der Nummern 5.5.2.2 und 5.5.2.3 genügen.

Die erforderliche Schornsteinbauhöhe nach TA Luft setzt sich im vorliegenden Fall damit aus den folgenden Höhen zusammen, die der Reihe nach berechnet werden:

- gebäudebezogene Schornsteinhöhe (TA Luft Nr. 5.5.2.1 bzw. VDI 3781 Bl. 4, 2017)

bzw.

- emissionsabhängige Höhe (TA Luft Nr. 5.5.2.2)
- + Immissionsniveau (TA Luft Nr. 5.5.2.3)
- = Schornsteinbauhöhe

Für die Bemessung ist die jeweils höhere der berechneten Schornsteinhöhen maßgeblich.

4.2 Schornsteinhöhe nach VDI 3781 Blatt 4

Die Emissionen aus den geführten Emissionsquellen EP01 – 04 sind nach den Vorgaben der TA Luft zu bestimmen (siehe nachstehendes Schema).

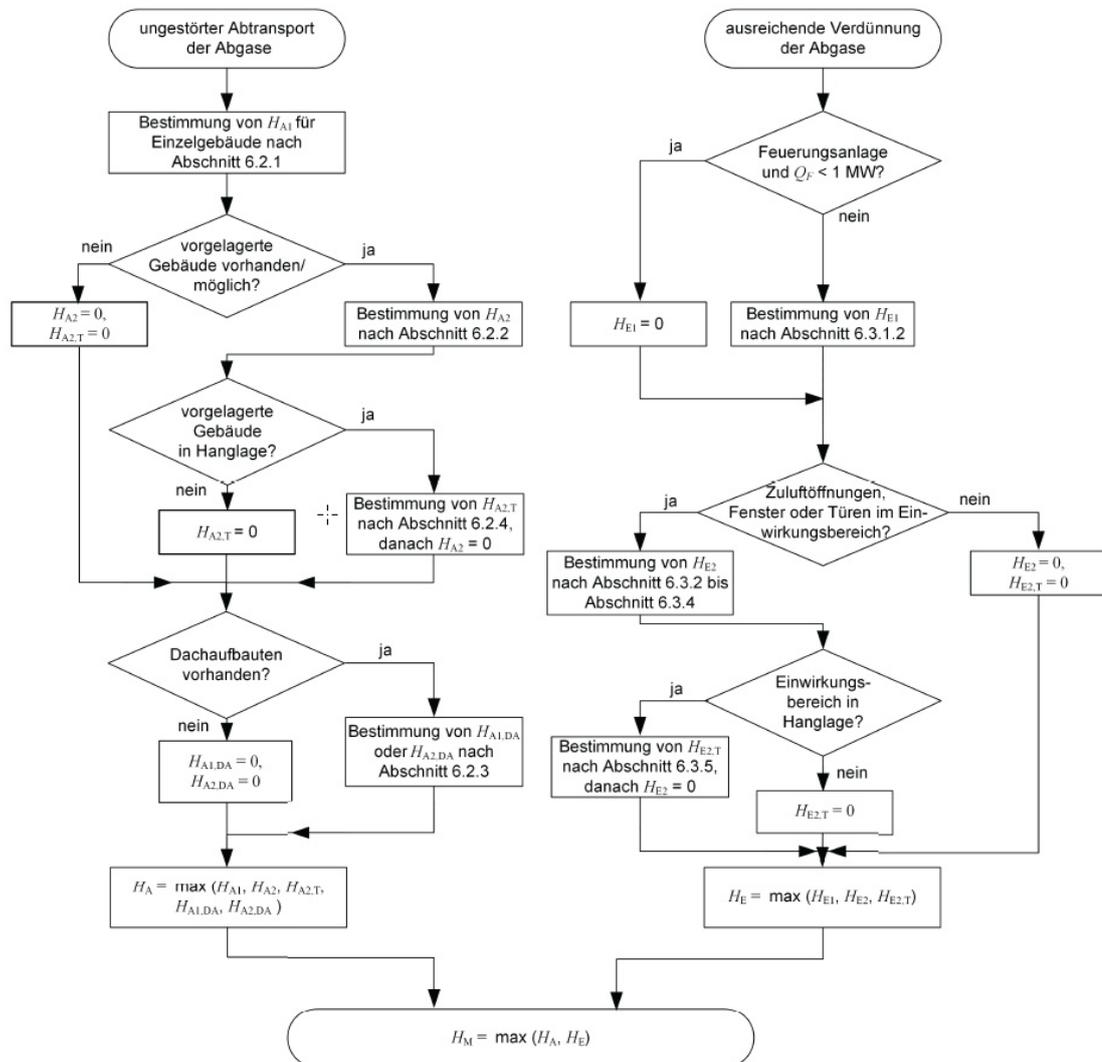


Bild 2. Ablaufschema zur Bestimmung der erforderlichen Mindesthöhe H_M

Abbildung 4-1: VDI 3781 Blatt 4: Schema zur Schornsteinhöhenbestimmung

Für die Erfüllung dieser Anforderungen sind folgende Höhen zu berechnen:

- Höhe H_A für den ungestörten Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung (siehe Abschnitt 5.2) und die
- Höhe H_E für die ausreichende Verdünnung der Abgase unter Berücksichtigung des Einwirkungsbereichs der Abgasableiteneinrichtung (siehe Abschnitt 5.3).

Die größere der beiden Höhen ist die für die Abgasableitung relevante Mindest-Mündungshöhe.



4.2.1 Ungestörter Abtransport der Reinluft

Ein ungestörter Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung ist dann gegeben, wenn die Schornsteinmündung außerhalb der **Rezirkulationszone** liegt, die durch das Gebäude mit der Abgasanlage selbst, durch vorgelagerte Gebäude oder Dachaufbauten verursacht wird.

Die Modellierung der Gebäude und Berechnung der im Hinblick auf die ungestörte Ableitung erforderlichen Ableithöhen erfolgte mit dem Programm WinSTACC der Ingenieurbüro Lohmayer GmbH & Co. KG. Die Ergebnisse der Berechnungen sind dem WinSTACC-Log-File in Anlage 2 sowie den Abbildungen in den Kapiteln 4.2.2 bis 4.2.5 zu entnehmen.

Für geringe Emissionsmassenströme sieht das Merkblatt zur Schornsteinhöhenbestimmung (Fachgespräch Ausbreitungsrechnung vom 04.07.2023) eine Ausnahmemöglichkeit vor; generell, sofern das Q/S-Verhältnis der Staubemissionen geringer ist als 1 oder als Sonderfallentscheidung, sollte das Q/S-Verhältnis zwischen 1 und 10 liegen. Das Prüfverfahren ergibt sich aus dem nachstehenden Schema.

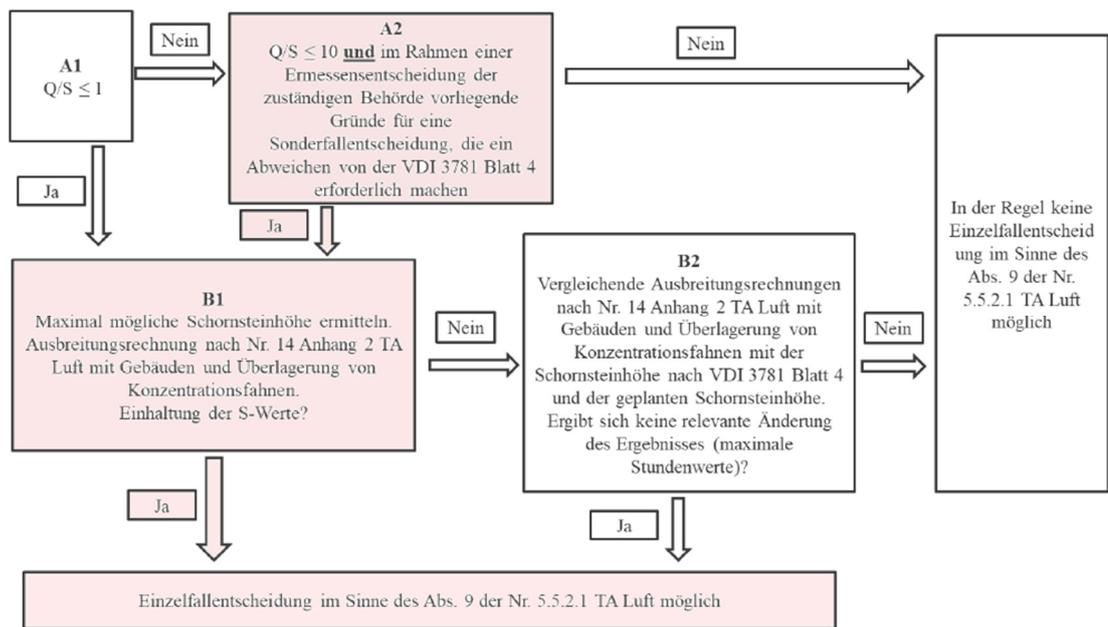


Abbildung 4-2: Prüfverfahren für geringe Emissionsmassenströme

Wie nachstehend gezeigt wird, kann für die Emissionsquellen **EP1** und **EP2** eine entsprechende Ausnahme gestattet werden. Es wird hier jeweils eine **Schornsteinhöhe von 1 m über Dach** (senkrecht zum Dach hin projiziert) vorgeschlagen.

In der Abbildung 4-3 sind die Daten der Emissionsquellen, der Emissionsmassenströme (ausgehend von einer Emissionskonzentration von 10 mg/Nm³) sowie die Q/S-Verhältnisse dargestellt.



Bezeichnung	Entstaubung	Norm-V-Strom [Nm³/h]	Abgastemp. [°C]	Schornstein- höhe [m]	Vstrom ges. [Nm³/h]	E-Massenstr. [kg/h]	Q/S	Durchmesser [m]	Emissions- punkt	UTM 32T-Koordinaten E/N	
										E01	E02
Vorberechanlage	E01	21.800	15	21	31.800	0,32	3,98	0,90	EP01	546225	5344650
Wasserbausteinanlage	E01	10.000	15								
Rohsteinlager	E02	13.300	15	16	13.300	0,13	1,66	0,60	EP02	546330	5344635
Sekundärbruch + Klassieranlage Schotter	E03	52.600	15								
Tertiärbruch + Klassieranlage Splittle	E03	39.100	15	40	124.900	1,25	15,61	1,80	EP03	546425	5344540
Quartärbrechanlage	E03	15.200	15								
LKW-Beladung Schotter + Splittle	E03	18.000	15								
Trocknungsanlage Industriekalke	E04 + E05	57.900	40								
Aufbereitung Industriekalke	E06	15.100	15	47	105.800	1,06	13,23	1,65	EP04	546460	5344565
Feinmahanlage Industriekalke	E07	28.600	15								
LKW-Beladung Industriekalke	E06	4.200	15								

Abbildung 4-3: Emissionsdaten

4.2.2 Emissionsquelle EP1

- Angeschlossene Anlagen: Vorbrechanlage
Wasserbausteinanlage
- Q/S-Wert: 3,98
- Schornsteinhöhe (Vorschlag): 21 m (über Basis Vorbrechanlage)
- Schornsteinhöhe WinSTACC: 24,7 m (über Basis Vorbrechanlage)

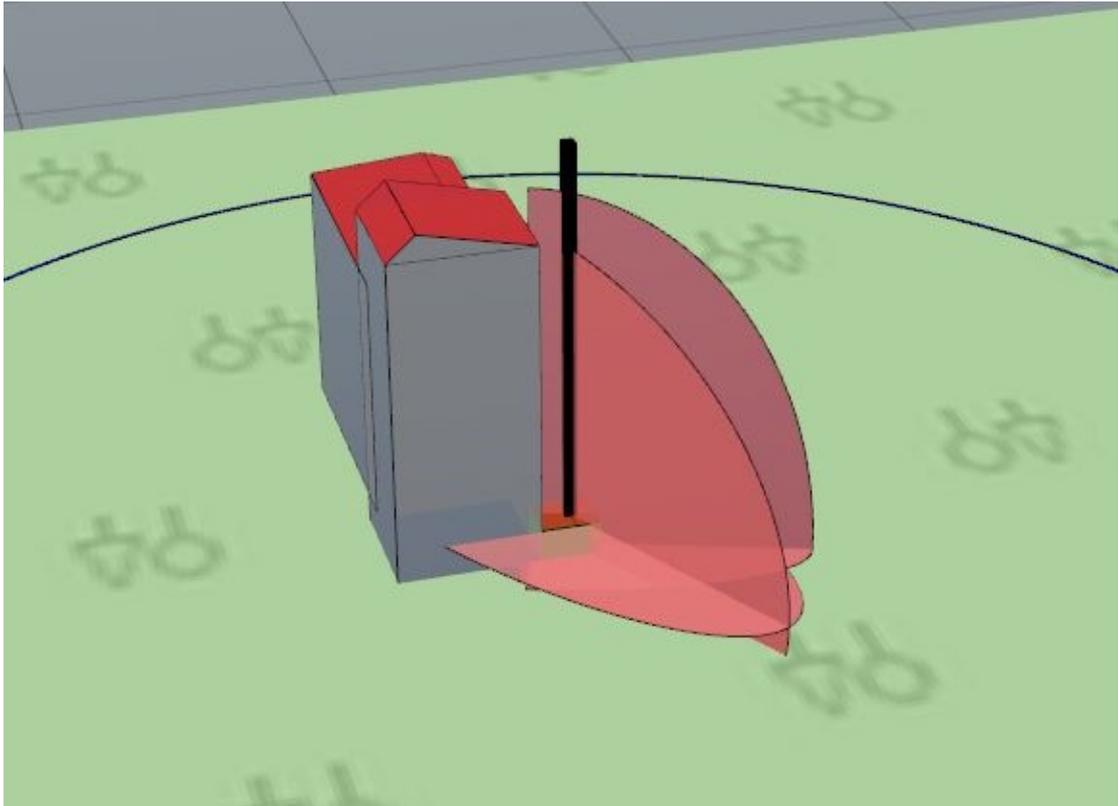


Abbildung 4-4: EP01 Rezirkulationszonen

Die Ergebnisse der Immissionsprognosen (Kapitel 5.3) zeigen, dass die Staub-Immissions-Zusatzbelastung PM_{10} der Gesamtanlage im gesamten Beurteilungsgebiet irrelevant sind. Die Staub-Emissionsfracht aus der Emissionsquelle EP1 beträgt lediglich 0,32 kg/h bzw. ca. 1,54 t/a; dies entspricht 1 % der Gesamtemission und ist damit – auch aufgrund der hohen Ableitung - für die Immissionssituation völlig irrelevant.

Die Staub-Immissionssituation wird durch die bodennahen Emissionen dominiert. Eine gesonderte Ausbreitungsrechnung nach Nr. 14 Anhang 2 TA Luft ist nicht erforderlich.

4.2.3 Emissionsquelle EP2

- Angeschlossene Anlagen: Rohsteinlager
- S-Wert: 1,66
- **Schornsteinhöhe (Vorschlag): 16 m** (über Basis Rohsteinlager)
- Schornsteinhöhe WinSTACC: 24,9 m (über Basis Rohsteinlager)

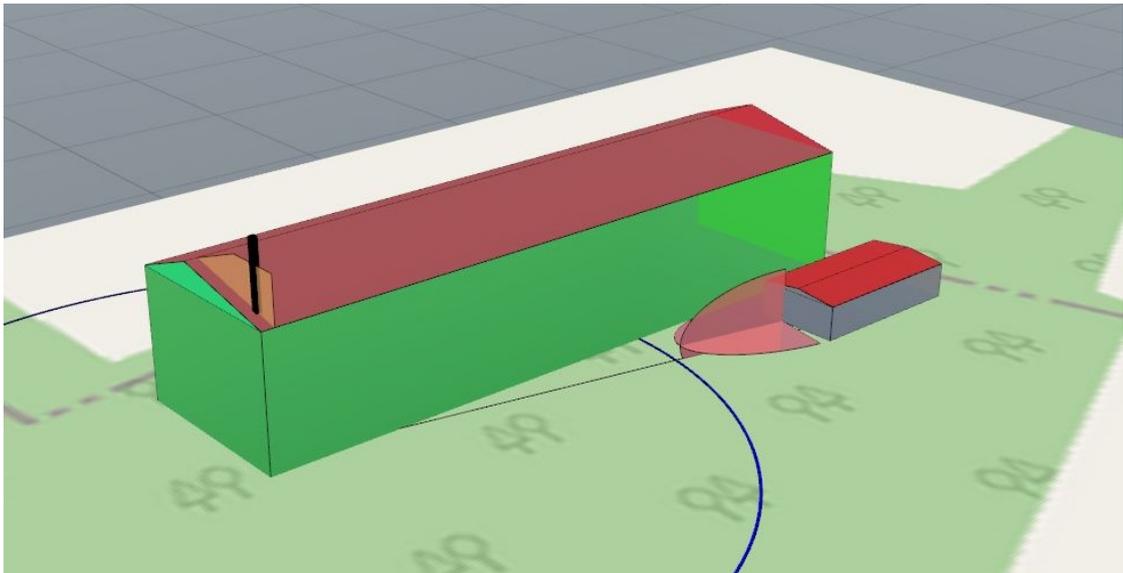


Abbildung 4-5: EP02 Rezirkulationszonen

Die Ergebnisse der Immissionsprognosen (Kapitel 5.3) zeigen, dass die Staub-Immissions-Zusatzbelastung PM_{10} der Gesamtanlage im gesamten Beurteilungsgebiet irrelevant sind. Die Staub-Emissionsfracht aus der Emissionsquelle EP1 beträgt lediglich 0,32 kg/h bzw. ca. 1,54 t/a; dies entspricht 1 % der Gesamtemission und ist damit – auch aufgrund der hohen Ableitung – für die Immissionssituation völlig irrelevant.

Die Staub-Immissionssituation wird durch die bodennahen Emissionen dominiert. Eine gesonderte Ausbreitungsrechnung nach Nr. 14 Anhang 2 TA Luft ist nicht erforderlich.

4.2.4 Emissionsquelle EP3

- Angeschlossene Anlagen: Sekundärbruch + Klassieranlage Schotter
Tertiärbruch + Klassieranlage Splitte
Quartärbrechanlage
Entstaubungsanlage Schotter + Splitte
LKW-Beladung Schotter + Splitte
- Schornsteinhöhe (WinSTACC): **40 m** (über Basis Klassieranlage Schotter/Splitte)

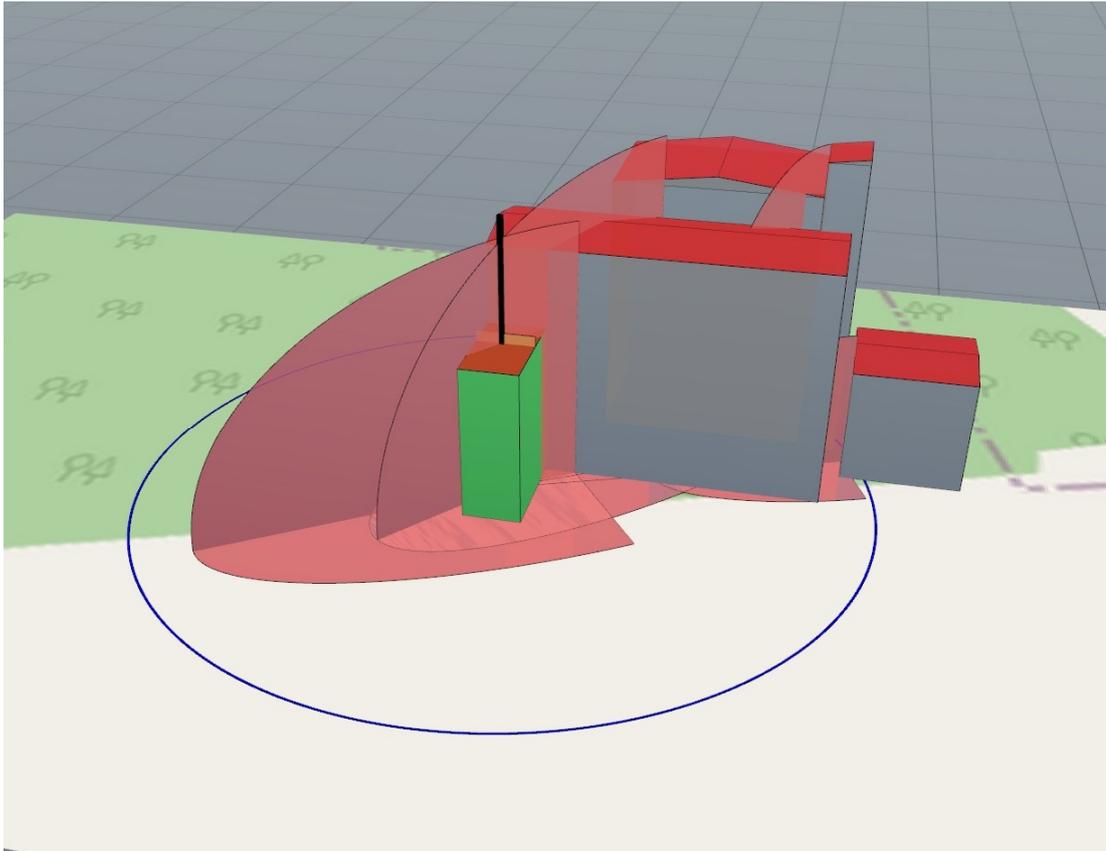


Abbildung 4-6: EP03 Rezirkulationszonen

4.2.5 Emissionsquelle EP4

- Angeschlossene Anlagen: Trocknungsanlage Industriekalke
Aufbereitung Industriekalke
Feinmahanlage Industriekalke
LKW-Beladung Industriekalke
- Schornsteinhöhe (WinSTACC): 47 m (über Basis Mahltrocknungsanlage)

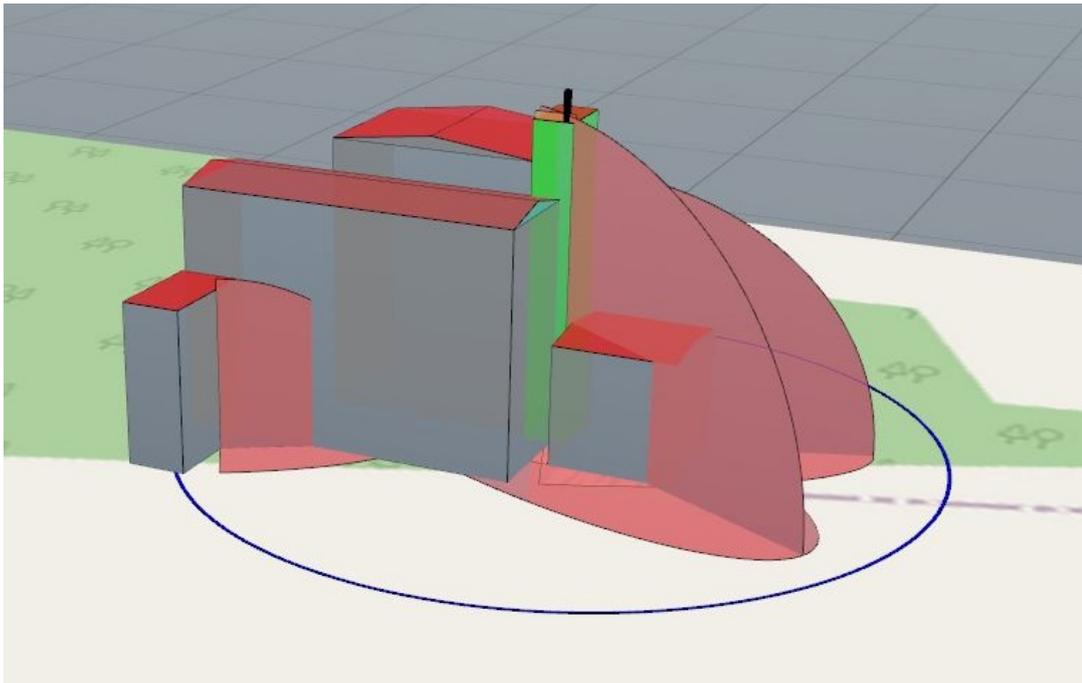


Abbildung 4-7: EP04 Rezirkulationszonen

4.2.6 Ausreichende Verdünnung

Sofern sich Zuluftöffnungen, Fenster oder Türen zu Räumen, die zum ständigen Aufenthalt von Menschen dienen, im Einwirkungsbereich der Emissionsquelle befinden, ist hier die erforderliche Mündungshöhe H_E für eine ausreichende Verdünnung zu bestimmen. Hierbei ist maßgebend, dass die Mündungshöhen die Oberkanten von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume in einem Umkreis von 50 m um 5 m überragen.

Die Anforderungen an eine hinreichende Verdünnung sind erfüllt, da sich keine entsprechenden Gebäudeöffnungen innerhalb eines Umkreises von 50 m und um die einzelnen Emissionsquellen befinden.

4.3 Schornsteinhöhe nach TA Luft Nr. 5.5.2.2 und 5.5.2.3

Auf die vereinfachte Berechnung der Immissionen nach den Vorgaben der Nummern 5.5.2.2 und 5.5.2.3 wird unter Verweis auf die unten dargestellten Immissionsprognosen verzichtet. Die ausreichende Verdünnung ist nachgewiesen.



4.4 Ergebnis Schornsteinhöhenberechnung

Die Kenndaten der Emissionspunkte sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 4-1: Emissionspunkte Schornsteine

<i>EP</i>	<i>Schornsteinhöhe in m</i>	<i>Durchmesser in m</i>	<i>UTM 32T-Koordinaten E/N</i>	
EP01	21 m über Grund	0,90	546225	5344650
EP02	16 m über Grund	0,60	546330	5344635
EP03	40 m über Grund	1,80	546425	5344540
EP04	47 m über Grund	1,65	546460	5344565



5. Immissionsprognosen

5.1 Methodik und Durchführung

5.1.1 Meteorologische Daten und Kaltluftabflüsse

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung ist nach Anhang 2 der TA Luft eine meteorologische Zeitreihe (AKTERM) mit einer stündlichen Auflösung zu verwenden, die für den Standort der Anlage charakteristisch ist. Eine Häufigkeitsverteilung der stündlichen Ausbreitungssituationen (Ausbreitungsklassenstatistik AKS) kann verwendet werden, wenn mittlere Windgeschwindigkeiten von weniger als 1 m/s im Stundenmittel am Standort der Anlage in weniger als 20 vom Hundert der Jahresstunden auftreten.

Die Windrichtungsverteilung an einem Standort wird primär durch die großräumige Druckverteilung geprägt. Die Strömung in der vom Boden unbeeinflussten Atmosphäre (ab ca. 1.500 m über Grund) hat daher in Mitteleuropa ein Maximum bei südwestlichen bis westlichen Richtungen. Ein zweites Maximum, das vor allem durch die Luftdruckverteilung in Hochdruckgebieten bestimmt wird, ist bei Winden aus Ost bis Nordost vorherrschend. In Bodennähe, wo sich der Hauptteil der lokalen Ausbreitung von Schadstoffen abspielt, kann die Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung jedoch durch die topographischen Strukturen modifiziert sein.

Die Recherche nach geeigneten meteorologischen Daten ergab, dass die lokale Situation am besten durch die synthetischen Windverteilungen der LUBW wiedergegeben wird. Es zeigen sich zwei ähnlich häufig auftretende Maxima der Windrichtungen bei Westsüdwest- und Ostnordostwinden. Dies entspricht der Leitwirkung der Schwäbischen Alb sowie der regionalen Talachse der Donau. Minima der Windrichtungen treten im gesamten Sektor Ost bis Süd und aus Nordwest auf. Lokale thermische Windsysteme (Kaltluftabflüsse) werden durch die Schwäbische Alb und die Zuströmung ins Donautal angetrieben und sind im nördlichen Richtungssektor zu erwarten. Diese Richtungssektoren sind in den synthetischen Winddaten in den stabilen Klassen I und II enthalten. Aus dem Bereich der Anlage werden aber aufgrund der Betriebs- und Emissionszeiten keine relevanten Verfrachtungen von Stäuben in Kaltluftabflüssen erwartet.

Für die Immissionsberechnungen am zu untersuchenden Standort wird eine synthetische Ausbreitungsklassenzeitreihe für die Gauß-Krüger-Koordinaten RW 35 46 500 und HW 53 46 500 bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Topographie verwendet.

Die topographischen Gegebenheiten am Standort werden als digitales Höhenmodell in die Ausbreitungsmodellierung integriert. Die Anemometerposition wird auf dem Höhenzug südwestlich des Standorts am Referenzpunkt mit den UTM-Koordinaten Ost 32 546 405, Nord 5 344 801 (entspricht den o.a. Gauß-Krüger-Koordinaten) verankert.

Die Abbildung 5-1 zeigt die am Standort gegebene synthetische mittlere Windrichtungs- und Geschwindigkeitsverteilung. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt 2,6 m/s.

Der Anteil niedriger Windgeschwindigkeiten bis 1 m/s beträgt weniger als 20 % der Jahresstunden.

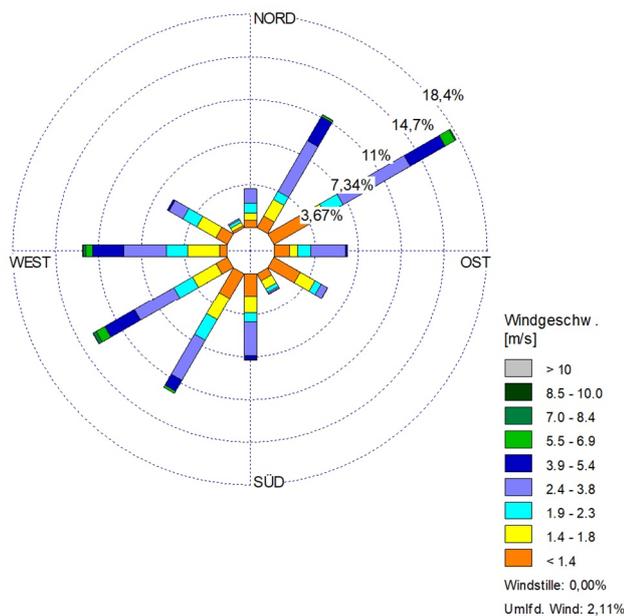


Abbildung 5-1: Verwendete Windverteilung

Die Abbildung 4-3 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeitsklassen sowie die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen.

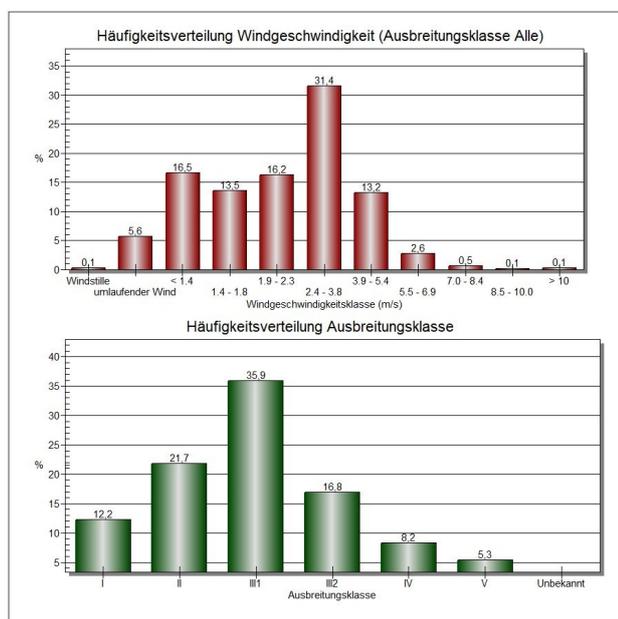


Abbildung 5-2: Häufigkeitsverteilungen

Windgeschwindigkeiten < 1,4 m/s treten in ca. 16,5 % der Jahresstunden auf. Starkwindsituationen mit Windstärken >7 m/s und damit hoher atmosphärischer Turbulenz treten fast nur bei Winden aus westlichen Richtungen auf, während austauscharme Wetterlagen bevorzugt bei Winden aus östlichen Richtungen vorkommen.

Stabile Ausbreitungssituationen (Ausbreitungsklassen I und II) liegen in ca. 34 % der Jahresstunden vor.

5.1.2 Rechengebiet und räumliche Auflösung

Das Rechengebiet für die Ausbreitungsrechnung ist gemäß TA Luft als das Innere eines Kreises definiert, dessen Radius das 50fache der Schornsteinbauhöhe beträgt, jedoch mindestens 1 km.

Für die Ausbreitungsrechnungen wurde mit einem 3-fach geschachtelten Rechnetz gearbeitet, welches das Rechengebiet nach TA Luft einschließt. Die Maschenweite steigt dabei von 16 m im innersten Netz bis auf 64 m im äußersten Netz an (vgl. Abbildung 5-3). Die genaue Aufrasterung kann der austal.log-Datei im Anhang entnommen werden. Ort und Betrag der Immissionsmaxima können bei diesen Maschenweiten mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden.

Die Konzentration an den Aufpunkten wurde als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden berechnet, sie ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur. Die so für ein Volumen bzw. eine Fläche des Rechengitters berechneten Mittelwerte gelten als Punktwerte für die darin enthaltenen Aufpunkte.

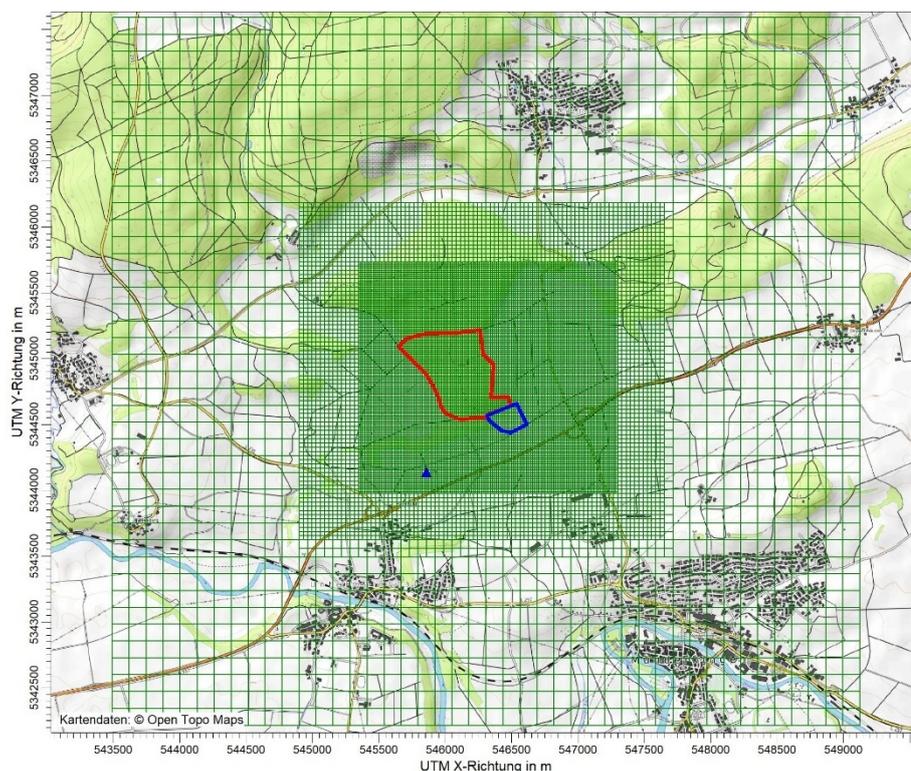


Abbildung 5-3: Rechengitter (grün) für die Ausbreitungsrechnung. Anemometerstandort (blaues Dreieck). Schotterwerk blau, Abbaubereich rot.

5.1.2.1 Rauigkeitslänge

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Die auf der Basis von Geländenutzungsdaten automatisch von AUSTAL ermittelte mittlere Bodenrauigkeit ergibt sich zu $z_0 = 0,5$ m.

5.1.2.2 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Durch Wahl einer ausreichenden Partikelzahl (Qualitätsstufe +2) bei der Ausbreitungsrechnung wurde darauf geachtet, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens, als statistische Streuung des berechneten Wertes, beim Immissions-Jahreskennwert weniger als 3 vom Hundert des Immissions-Jahreskennwertes betragen hat.

5.1.2.3 Berücksichtigung von Bebauung und Gelände

Innerhalb des Betriebsgeländes sind nur die Werksgebäude vorhanden. Diese wurden bei der Modellierung nicht berücksichtigt, da nicht zu befürchten ist, dass sie wesentlichen Einfluss auf die Verdünnungsverhältnisse und somit auf die berechnete Zusatzbelastung haben.

Für die sachgerechte Anwendung des Windfeldmodells ist außerdem zu beachten, dass das mit dem mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodell TALdia berechnete Windfeld nahezu divergenzfrei sein muss. Dies ist erfüllt, wenn die dimensionslose skalierte Divergenz in keiner Gitterzelle den Wert 0,05 überschreitet. Im vorliegenden Fall weist das berechnete Windfeld einen maximalen Divergenzfehler von 0,03 auf.

Das Untersuchungsgebiet kann als orografisch gegliedert angesehen werden. Steigungen größer als 1:20 liegen im Rechengebiet vor (siehe Abbildung 5-4). Geländeunebenheiten sind daher zu berücksichtigen. Zur Berücksichtigung der Orografie bei der Berechnung des Windfeldes wurden die Höhendaten im Rechengebiet in Form eines Digitalen Geländemodells (DGM) zugrunde gelegt. Da es sich um eine Ausbreitungsrechnung im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens handelt, wurden die Originalhöhendaten verwendet.

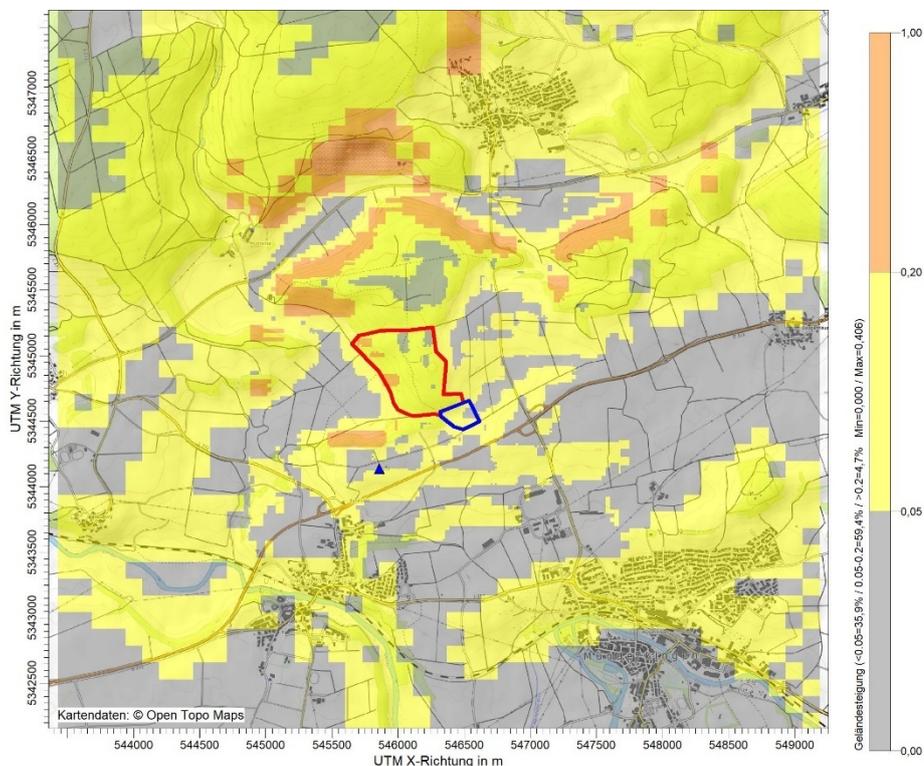


Abbildung 5-4: Geländesteigungen im Rechengebiet



Wenn die Geländesteigung den Wert 1:5 nicht überschreitet, ist die Anwendbarkeit eines mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells gegeben. Steigungen größer als 1:5 sind im Rechengebiet mit ca. 4,7 % der Fläche vorhanden. Die Anwendbarkeit eines mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells wird nachfolgend näher beleuchtet (Sonderfallbetrachtung für Geländesteigung > 1:5).

Das berechnete Windfeld erfüllt mit einem maximalen Divergenzfehler von 0,03 die Mindestanforderungen an die Divergenzfreiheit nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13 (maximale Divergenz von 0,05).

Die durch das übergeordnete Windfeld geprägte grundsätzliche Verteilung der Schadstoffe in der Umgebung wird deswegen nicht wesentlich vom angewandten Windfeldmodell beeinflusst. Eine weitere Überprüfung mit einem erheblich aufwändigeren prognostischen Windfeldmodell erscheint daher aus Gründen der Verhältnismäßigkeit hier nicht geboten.

In der Ausbreitungsrechnung werden alle diffusen Staubemissionen auf Geländeoberkante freigesetzt. Dies ist ein sehr konservativer Ansatz, da die Stäube sofort mit dem Windfeld abtransportiert werden und auch geringere Transportwege aufweisen als in Wirklichkeit. Die immissionsseitige Staubbeminderung durch stärkere Sedimentations- und Depositionsprozesse im abgesenkten Steinbruchgelände (niedrigere Windgeschwindigkeiten und damit längere Aufenthaltszeiten der staubbeladenen Luft im Steinbruch als außerhalb des Steinbruchs) wird nicht berücksichtigt.

Austauschprozesse zwischen Steinbruch und Umgebung finden hauptsächlich bei labilen Schichtungen durch konvektive Thermikprozesse im Steinbruchareal statt, zu diesen Zeiten ist aber die Verdünnung beim Transport außerhalb des Steinbruchs sehr gut.

5.2 Emissionsquellen

Die Quellen diffuser Staubemissionen wurden als Volumenquelle aufgelöst; die Ableitung von geführten Quellen (Schotterwerk) wurden als Punktquellen (QUE_9 bis QUE_12) modelliert. Die diffusen Gesamtemissionen wurden auf verschiedenen Quellbereichen aufgelöst. Diese sind nachfolgend dargestellt.

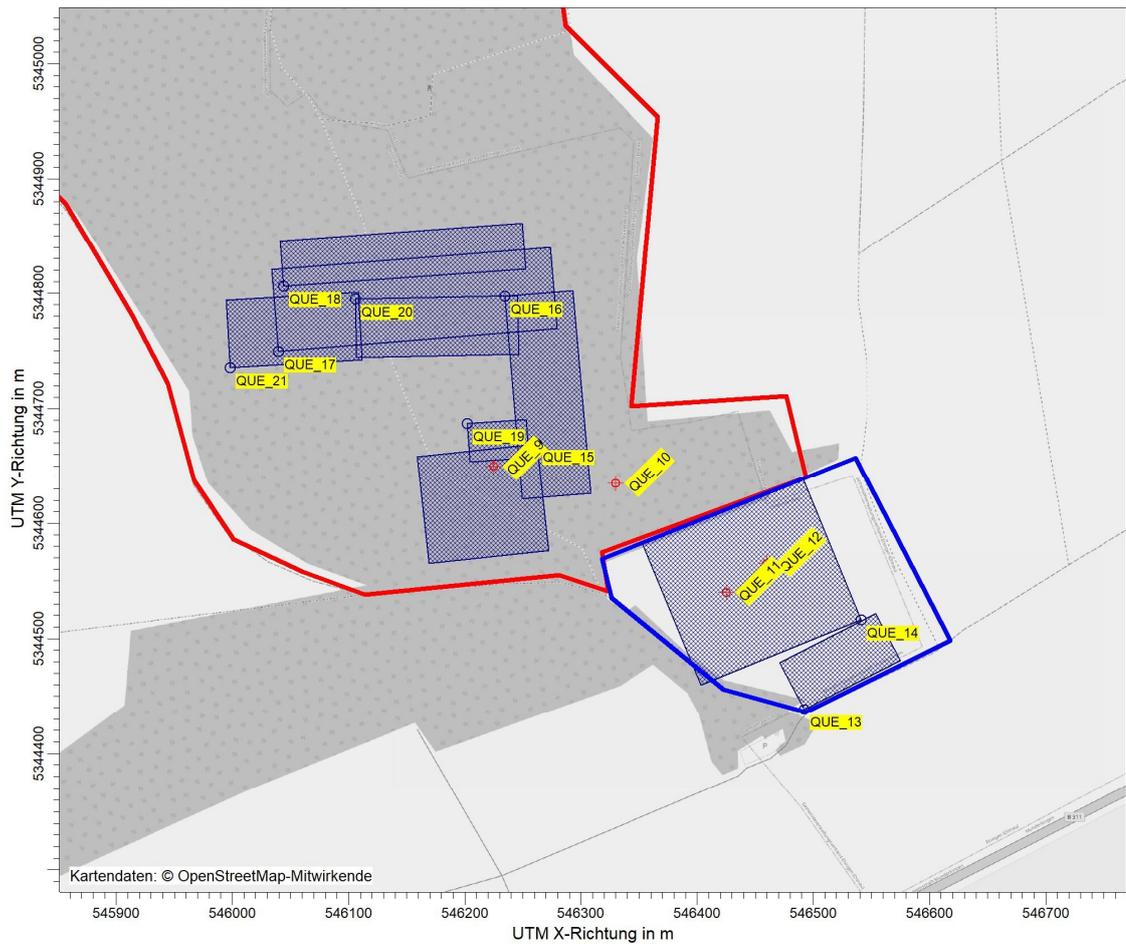


Abbildung 5-5: Darstellung Emissionsquellen

id	xq	yq	hq	aq	bq	cq	wq	dq	vq	tq	ds
QUE_9	546225	5344650	21	0	0	0	0	0	0	0	E01
QUE_10	546330	5344635	16	0	0	0	0	0	0	0	E02
QUE_11	546425	5344540	40	0	0	0	0	1,8	14,4	15	E03
QUE_12	546460	5344565	47	0	0	0	0	1,65	15,2	30	E04-07
QUE_13	546492	5344438	0	93	46	5	27	0	0	0	Zwischenlager Nr. 11
QUE_14	546541	5344517	0	133	149	5	112	0	0	0	Aufbereitung Nr. 10
QUE_15	546262	5344669	0	104	94	5	186	0	0	0	Vorbrecher Nr. 9
QUE_16	546234	5344797	0	177	59	3	275	0	0	0	Fahrweg 1+3
QUE_17	546040	5344750	0	241	71	3	5	0	0	0	Fahrweg 1+2+3
QUE_18	546044	5344806	0	209	40	3	4	0	0	0	Sprengung Nr. 5
QUE_19	546202	5344687	0	34	51	5	274	0	0	0	Abwurf Vorbrecher Nr. 8
QUE_20	546106	5344795	0	51	139	5	271	0	0	0	Radlader/Bagger Nr. 6
QUE_21	545998	5344735	0	114	59	3	4	0	0	0	Rekultivierung Nr.7

id = Quelle Nr.
 xq = X-Koordinate der Quelle
 yq = Y-Koordinate der Quelle
 hq = Höhe der Quelle [m]
 aq = Länge in X-Richtung [m]
 bq = Länge in Y-Richtung [m]
 cq = Länge in Z-Richtung [m]
 wq = Drehwinkel der Quelle [Grad]
 vq = Abgasgeschw. der Quelle [m/s]
 dq = Durchmesser der Quelle [m]
 tq = Austrittstemperatur [°C]
 ds = Beschreibung (optional, kein AUSTAL-Parameter)



5.3 Immissionswert-Vorgaben

5.3.1 Immissionswerte nach TA Luft

Grundlage der Beurteilung ist die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft. Eine Betrachtung von Immissionskenngrößen ist nach Nr. 4.1 der TA Luft nicht erforderlich

- bei geringen Emissionsmassenströmen (Nr. 4.6.1.1 TA Luft),
- bei einer geringen Vorbelastung (Nr. 4.6.2.1 TA Luft) oder
- bei irrelevanten Zusatzbelastungen (Nr. 4.2.2, 4.3.2 TA Luft).

In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können, es sei denn, trotz geringer Massenströme oder geringer Vorbelastung liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nummer 4.8 vor. Die im Sinne dieser Regelung zu Grunde zu legenden Emissions- und Immissionswerte sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

Tabelle 5-1: Immissionswerte und Irrelevanzschwellen TA Luft

Werte gem. Nr.	Irrelevanz gem. Nr.	Komponenten	Immissionswerte IJW	Irrelevanzschwellen
<i>(Mittelungszeitraum 1 Jahr)</i>				
4.2.1	4.2.2	Schwebstaub (PM ₁₀)	40 µg/m ³	3,0 % des IJW
4.3.1	4.3.2	Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,35 g/(m ² ×d)	10,5 mg/(m ² ×d)
<i>(Mittelungszeitraum 24 Stunden)</i>				
4.2.1	-	Schwebstaub (PM ₁₀)	50 µg/m ³	35 (zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr)

5.3.2 Immissionswerte

Für die Beurteilung der Staub-Immissionen sind die entsprechenden Beurteilungswerte nach der TA Luft anzusetzen (korrespondieren mit den Immissionswerten der 39. BImSchV). Die maßgeblichen Grenzwerte bzw. Zielwerte sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 5-2: Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit

Schadstoffkomponente Bezugszeitraum	Konzentration	Zulässige Überschreitungen im Kalenderjahr
Feinstaub (PM₁₀)		
Jahresmittel	40	-
Tagesmittel	50	35
Feinstaub (PM_{2,5})		
Jahresmittel	25	-

5.4 Ergebnisse der Immissionsprognosen

5.4.1 Beurteilungsgebiet

Die prognostizierten Staub-Immissions-Gesamtzusatzbelastungen sind in den nachfolgenden Abbildungen graphisch dargestellt. Die berechneten Ergebnisse sind für eine Immissionshöhe von ca. 1,5 m über Grund angegeben.

Die Farbgebung beginnt jeweils beim Irrelevanzwert der Nr. 4.1 TA Luft (3 % des Immissionswerts unter Berücksichtigung der Rundungsregel).

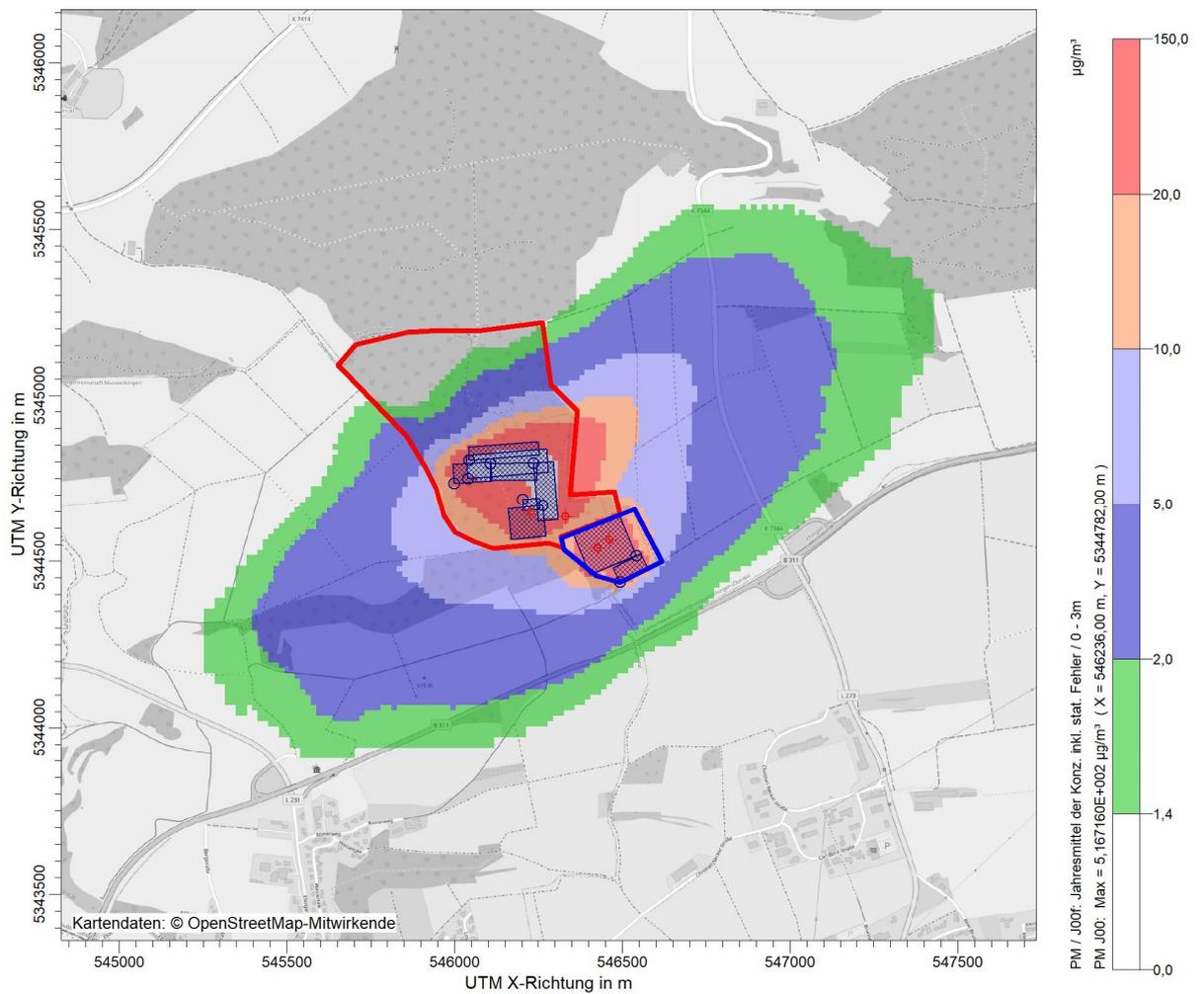


Abbildung 5-6: Immissions-Gesamtzusatzbelastung Partikel PM₁₀
(Jahresmittel in µg/m³)

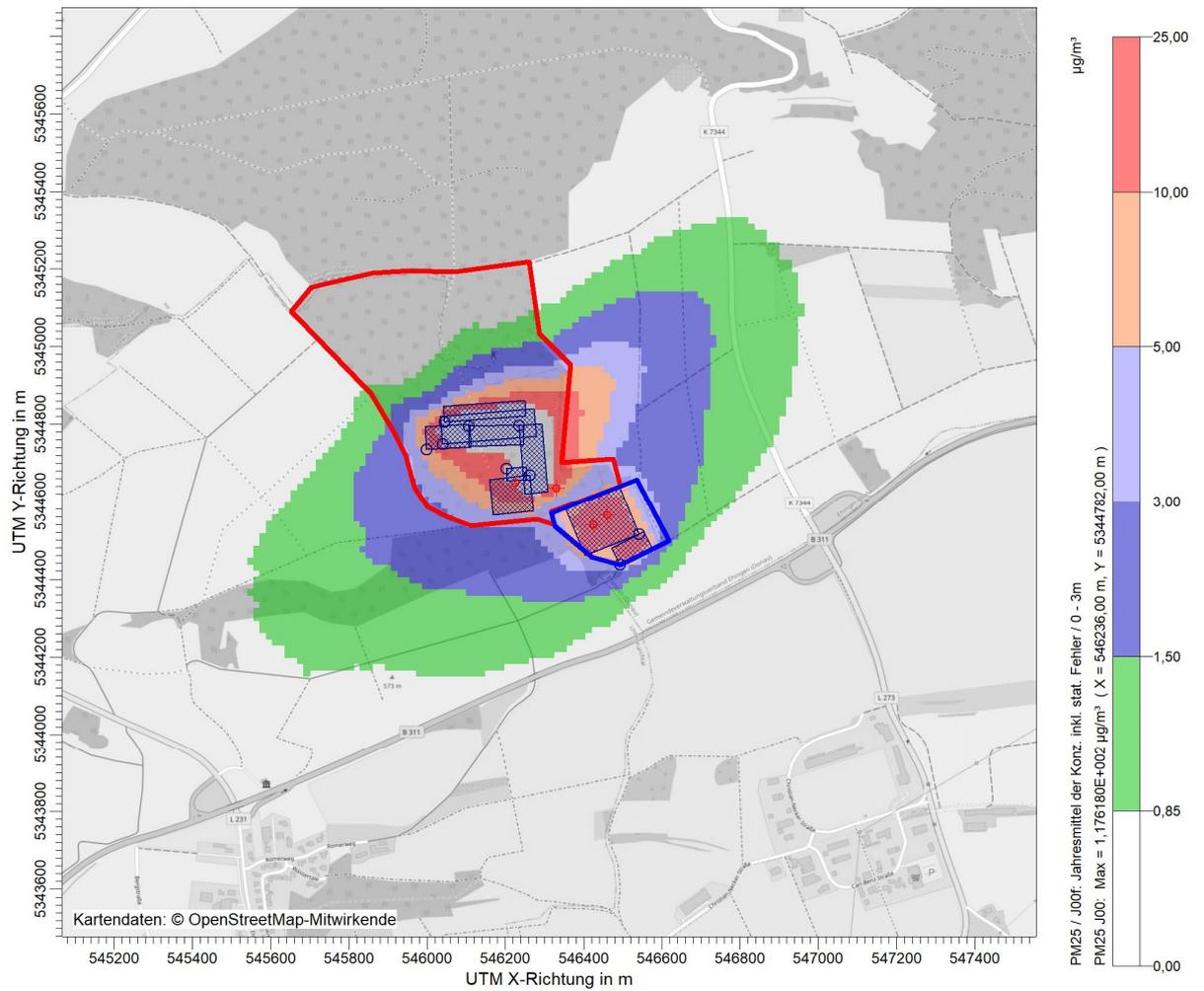


Abbildung 5-7: Immissions-Gesamtzusatzbelastung Partikel PM_{2,5}
(Jahresmittel in µg/m³)

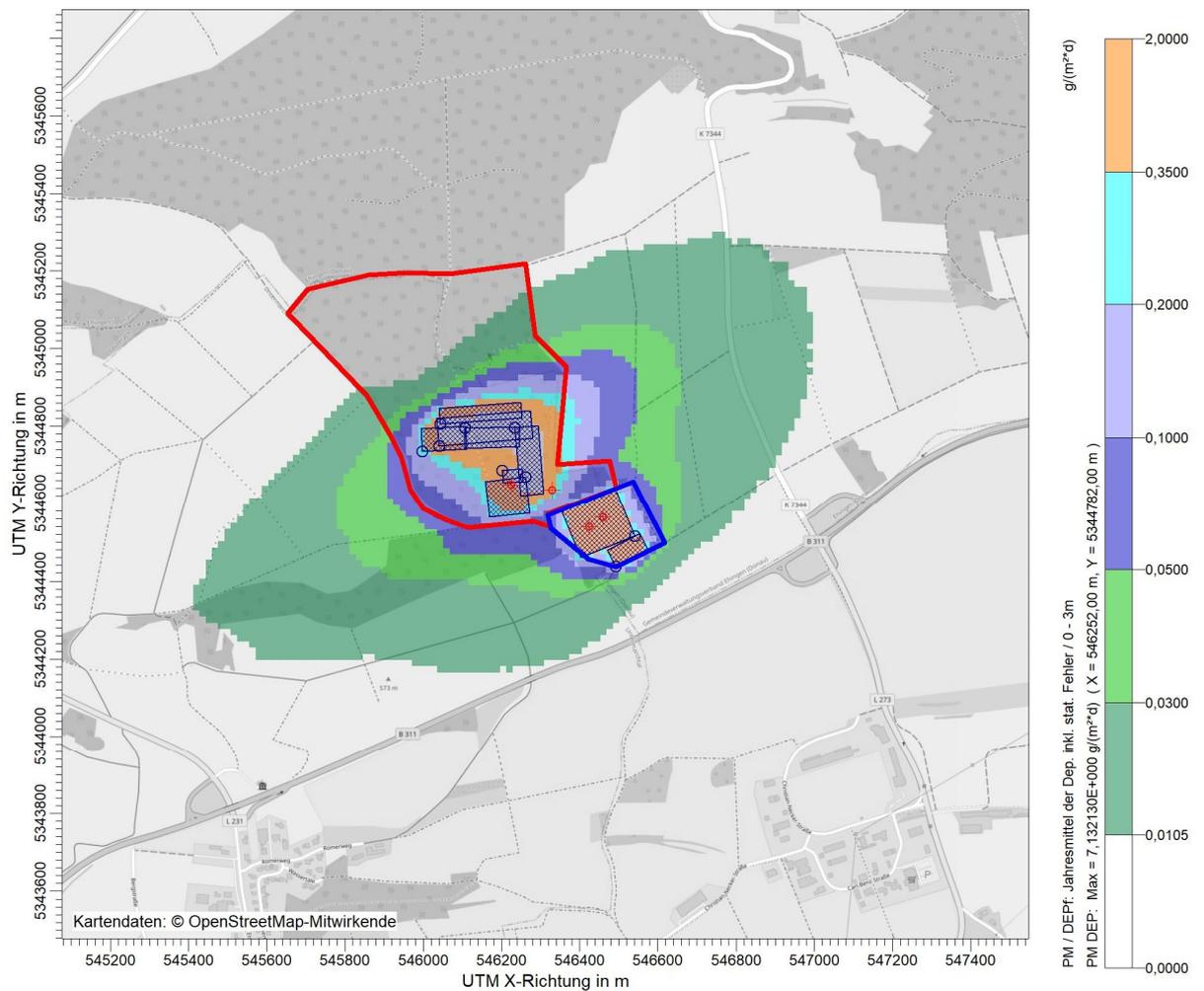


Abbildung 5-8: Immissions-Gesamtzusatzbelastung Staubbiederschlag
 (Jahresmittel in g/m² d)

5.4.2 Nächstgelegene Immissionsorte

Für folgende nächstgelegenen Immissionsorte wurde näher untersucht, ob die Immissionszusatzbelastungen als irrelevant anzusehen sind:

- IO 1 Römerweg 17 Untermarchtal
- IO 2 Schloss Mochental
- IO 3 Zum Tannenwald 7 Ehingen (Ortsteil)
- IO 4 Christian-Necker-Straße 5 Munderkingen

Die Lage dieser Immissionsorte ist in der folgenden Abbildung dargestellt; die Immissionszusatzbelastungen an diesen Punkten sind in Abbildung 5-9 und Tabelle 5-3 verdeutlicht.

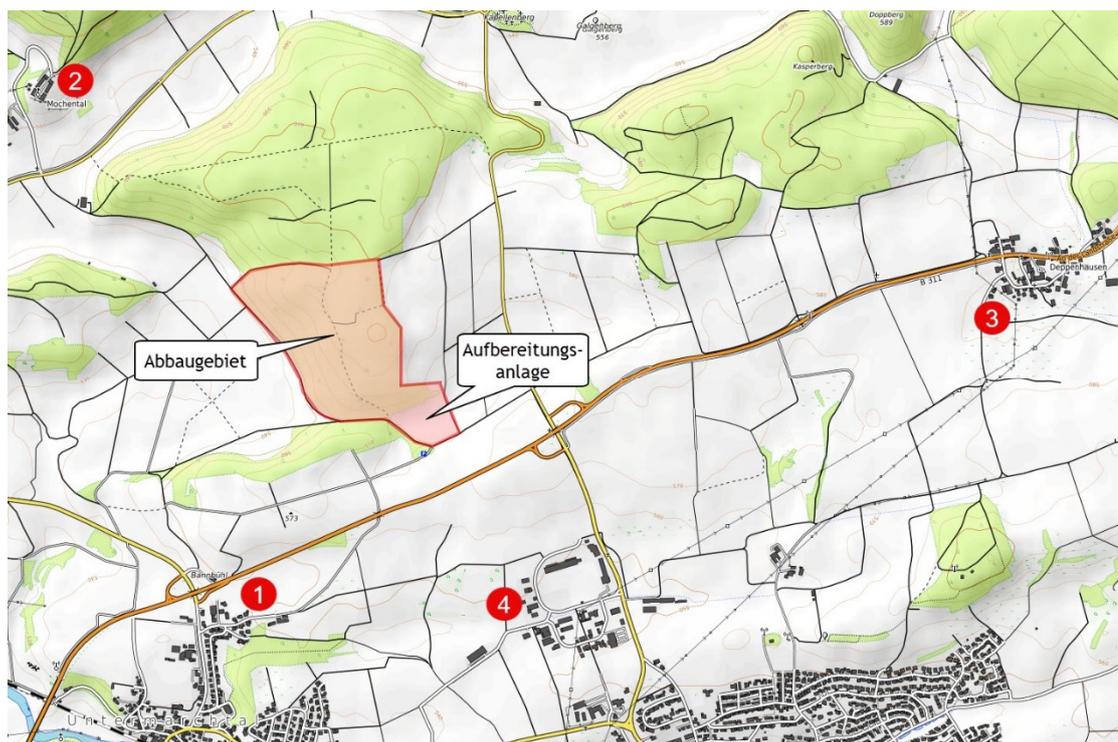


Abbildung 5-9: Nächstgelegene Immissionsorte

Tabelle 5-3: Immissionszusatzbelastungen an nächstgelegenen Immissionsorten

Immissionsort	Immissions-Zusatzbelastungen*		
	Partikel PM ₁₀ [µg/m ³]	Partikel PM _{2,5} [µg/m ³]	Schwebstaub [mg/m ² d]
IO 1 Römerweg 17, Untermarchtal	< 1,4	< 0,85	< 10,5
IO 2 Schloss Mochental	< 1,4	< 0,85	< 10,5
IO 3 Zum Tannenwald 7, Ehingen (Ortsteil)	< 1,4	< 0,85	< 10,5
IO 4 Christian-Necker-Straße 5, Munderkingen	< 1,4	< 0,85	< 10,5

* Irrelevante Immissionszusatzbelastungen grün hinterlegt



6. Zusammenfassende Beurteilung

Die Immissions-Zusatzbelastungen wurden für einen ungünstigen Emissionszustand prognostiziert:

- max. Jahresmenge,
- gleichzeitiger Rekultivierungsbetrieb,
- Abbau in 700 m Fahrentfernung von der Aufgabe in den Bunker der Vorbrechanlage.

Die Lage des Abbaus und der Rekultivierung im Steinbruch wurden zentral angenommen; d.h. im Vergleich zur Endphase des Abbaus näher zu den maßgeblichen Immissionsorten (Untermarchtal und Munderkingen) orientiert.

Die Immissionszusatzbelastungen an Schwebstaub und Staubniederschlag bleiben i.W. auf das Betriebsgelände und den Nahbereich beschränkt.

6.1.1 Schutz der menschlichen Gesundheit

Im unmittelbaren Umfeld von Steinbruch und Schotterwerk befinden sich keine maßgeblichen Immissionsorte, an denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten. Die nächsten zu betrachtenden Immissionsorte sind der nördliche Ortsrand von Untermarchtal sowie von Munderkingen.

Die Gesamt-Immissions-Zusatzbelastungen an Partikeln (PM_{10} und $PM_{2,5}$) sind geringer als die korrespondierenden Irrelevanzschwellen nach TA Luft. Der Schutz der menschlichen Gesundheit vor Einwirkungen durch Partikel ist gewährleistet.

Die Gesamtbelastung an Partikeln PM_{10} liegt deutlich unter $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$; somit gilt gemäß TA Luft Nr. 4.2.1, Tabelle 1, Fußnote, der auf 24 Stunden bezogene Immissionswert von 35 zulässiger Überschreitungshäufigkeit (von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) als eingehalten.

6.1.2 Schutz vor erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen

Die Immissions-Zusatzbelastungen an Staubniederschlag liegen an den maßgeblichen Immissionsorten unter der Irrelevanzschwelle von $10,5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{d})$. Erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen infolge von Staubniederschlag sind daher ausgeschlossen.

6.1.3 Ökologische Auswirkungen

Die Gesamt-Immissionszusatzbelastungen an Staub im nördlich benachbarten FFH-Gebiet sind ebenfalls nicht relevant.



Das Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen angefertigt. Es ist nur im gesamten Umfang gültig; eine auszugsweise Wiedergabe ist nur nach Freigabe durch den Verfasser gestattet.

Leinfelden-Echterdingen, 10. Januar 2024 – V2: 14. Juni 2024

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. Keller'.

Dr. Hans-Joachim Keller



Anlage 1

Austal-Log-Datei



log-Dateien AUSTAL

TalServer:C:\Austal\P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.2.1-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2023
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2023

Arbeitsverzeichnis: C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3

Erstellungsdatum des Programms: 2023-08-01 07:39:04
Das Programm läuft auf dem Rechner "S-AUSTAL03".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "r1"                'Projekt-Titel
> ux 32546180            'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5344646            'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 2                  'Qualitätsstufe
> az "E3546500-N5346500_Munderkingen_M154488_2009_Syn.akt" 'AKT-Datei
> xa -322.00            'x-Koordinate des Anemometers
> ya -508.00            'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> dd 16.0   32.0   64.0   128.0   'Zellengröße (m)
> x0 -832.0 -1280.0 -1280.0 -2688.0 'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 122    86     44     44     'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -672.0 -1024.0 -1152.0 -2432.0 'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 110    80     42     42     'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19     19     19     19     'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD+SCINOTAT+WETDRIFT
> 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 "r1.grid"          'Gelände-Datei
> xq 45.00  150.00  245.00  280.00  312.18  361.27  82.04  54.45  -140.18  -136.16  22.00
-74.16  -181.82
> yq 4.00   -11.00  -106.00  -81.00  -207.68  -129.41  23.38  151.20  103.52  159.92  41.12
148.88  89.30
> hq 21.00  16.00  40.00  47.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00
0.00
> aq 0.00  0.00  0.00  0.00  92.93  133.07  103.80  176.76  240.65  209.10  33.68  50.99
113.76
> bq 0.00  0.00  0.00  0.00  45.81  149.21  93.59  58.97  71.09  40.04  51.10  139.47
58.53
> cq 0.00  0.00  0.00  0.00  5.00  5.00  5.00  3.00  3.00  3.00  5.00  5.00  3.00
3.50
> dq 0.00  0.00  1.80  1.65  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00
0.00
> vq 0.00  0.00  14.40  15.20  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  15.00  30.00  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
> 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
> zq 0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000  0.0000
0.0000  0.0000
> 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
> pm-1 ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?    ?
```



> pm-2 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm-u ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
> pm25-1 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
===== Ende der Eingabe =====

>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.41 (0.41).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.41 (0.41).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.39 (0.33).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.31 (0.26).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.
Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.718 m.
Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.
Die Zeitreihen-Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=11.3 m verwendet.
Die Angabe "az E3546500-N5346500_Munderkingen_M154488_2009_Syn.akt" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL d4279209
Prüfsumme TALDIA 7502b53c
Prüfsumme SETTINGS d0929e1c
Prüfsumme SERIES b9ebddbf
Gesamtniederschlag 752 mm in 1022 h.

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t00z02" ausgeschrieben.



TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t35z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t35s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t35i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-t00i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm25-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm25-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm25-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/Austal/P1_32639_2023-12-21_rlg_m178088_r3/pm25-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.2.1-WI-x.

=====



Auswertung der Ergebnisse:

=====

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

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

Maximalwerte, Deposition

=====

PM DEP : 7.125e+00 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 72 m, y= 136 m (1: 57, 51)
PM DRY : 7.105e+00 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 72 m, y= 136 m (1: 57, 51)
PM WET : 2.057e-02 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 72 m, y= 136 m (1: 57, 51)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

PM J00 : 5.162e+02 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 56 m, y= 136 m (1: 56, 51)
PM T35 : 1.007e+03 µg/m³ (+/- 1.1%) bei x= 56 m, y= 136 m (1: 56, 51)
PM T00 : 1.931e+03 µg/m³ (+/- 1.0%) bei x= 88 m, y= 136 m (1: 58, 51)
PM25 J00 : 1.175e+02 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 56 m, y= 136 m (1: 56, 51)

=====



Anlage 2

WinSTACC-Log-Datei



Emissionsquelle EP1

***** WinSTACC - Lohmeyer GmbH*****
***** Programmibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase *****

Programmversion = 1.0.7.0
dll-Version = 1.0.4.6

[Start]

Datum Rechnung = 08.12.2023 15:49
Steuerdatei = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI_Input.ini
Längenangaben = Meter
Winkelangaben = Grad
Leistungsangaben = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]

Anlagentyp = Keine Feuerungsanlage
Input_R = 50
Input_H_B = 21
Input_H_Ue = 3

[Einzelgebäude]

Länge_l = 3.3
Breite_b = 2.8
Traufhöhe_H_Traufe = 2
Firsthöhe_H_First = 2
Dachform = Flachdach
HorizontalerAbstandMündungFirst_a = 1.4

[VorgelagertesGebäude1]

Länge_l = 7
Breite_b = 8.2
Traufhöhe_H_Traufe = 19.6
Firsthöhe_H_First = 21.1
Dachform = AsymSatteldach
BreiteDachhälfte_b1 = 1.6
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 19
AbstandGebäudeMündung_l_A = 2.1
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude2]

Länge_l = 15
Breite_b = 8.2
Traufhöhe_H_Traufe = 14.2
Firsthöhe_H_First = 14.7
Dachform = AsymSatteldach
BreiteDachhälfte_b1 = 6.6
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 29
AbstandGebäudeMündung_l_A = 4.1
Hanglage = ja
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 1.9
GeschlosseneBauweise = nein

[Ergebnis]

H_M - Mündungshöhe über First = 22.7
---- Mündungshöhe über Grund = 24.7



Emissionsquelle EP2

***** WinSTACC - Lohmeyer GmbH *****

***** Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase *****

Programmversion = 1.0.7.0
dll-Version = 1.0.4.6

[Start]

Datum Rechnung = 08.12.2023 15:53
Steuerdatei = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI_Input.ini
Längenangaben = Meter
Winkelangaben = Grad
Leistungsangaben = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]

Anlagentyp = Keine Feuerungsanlage
Input_R = 50
Input_H_B = 5
Input_H_Ue = 3

[Einzelgebäude]

Länge_l = 85
Breite_b = 22.6
Traufhöhe_H_Traufe = 16.2
Firsthöhe_H_First = 19.3
Dachform = AsymSatteldach
BreiteDachhälfte_b1 = 8.6
HorizontalerAbstandMündungFirst_a = 11

[VorgelagertesGebäude1]

Länge_l = 20.5
Breite_b = 10.4
Traufhöhe_H_Traufe = 4.3
Firsthöhe_H_First = 4.9
Dachform = SymSatteldach
BreiteDachhälfte_b1 = 5.2
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 12
AbstandGebäudeMündung_l_A = 65.1
Hanglage = ja
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 1.8
GeschlosseneBauweise = nein

[Ergebnis]

H_M - Mündungshöhe über First = 5.6
---- Mündungshöhe über Grund = 24.9



Emissionsquelle EP3

***** WinSTACC - Lohmeyer GmbH *****

***** Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase *****

Programmversion = 1.0.7.0
dll-Version = 1.0.4.6

[Start]

Datum Rechnung = 08.12.2023 15:57
Steuerdatei = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI_Input.ini
Längenangaben = Meter
Winkelangaben = Grad
Leistungsangaben = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]

Anlagentyp = Keine Feuerungsanlage
Input_R = 50
Input_H_B = 5
Input_H_Ue = 3

[Einzelgebäude]

Länge_l = 14.4
Breite_b = 7.9
Traufhöhe_H_Traufe = 21.9
Firsthöhe_H_First = 21.9
Dachform = Flachdach
HorizontalerAbstandMündungFirst_a = 4.4

[VorgelagertesGebäude1]

Länge_l = 18.6
Breite_b = 28.3
Traufhöhe_H_Traufe = 37.5
Firsthöhe_H_First = 39.2
Dachform = SymSatteldach
BreiteDachhälfte_b1 = 14.2
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 37
AbstandGebäudeMündung_l_A = 27.9
Hanglage = ja
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = -0.4
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude2]

Länge_l = 45.8
Breite_b = 15.1
Traufhöhe_H_Traufe = 33.1
Firsthöhe_H_First = 34.8
Dachform = SymSatteldach
BreiteDachhälfte_b1 = 7.5
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 35
AbstandGebäudeMündung_l_A = 10.6
Hanglage = ja
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = -0.3
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude3]

Länge_l = 16.2
Breite_b = 15.3
Traufhöhe_H_Traufe = 16.3



Firsthöhe_H_First	= 17.3
Dachform	= SymSatteldach
BreiteDachhälfte_b1	= 7.7
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 22
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 48.2
Hanglage	= ja
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= -0.3
GeschlosseneBauweise	= nein

[VorgelagertesGebäude4]

Länge_l	= 8.4
Breite_b	= 5.4
Traufhöhe_H_Traufe	= 42.4
Firsthöhe_H_First	= 43.1
Dachform	= Pultdach
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 58
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 45
Hanglage	= ja
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= -0.3
GeschlosseneBauweise	= nein

[Ergebnis]

H_M - Mündungshöhe über First	= 17.4
---- Mündungshöhe über Grund	= 39.3



Emissionsquelle EP4

***** WinSTACC - Lohmeyer GmbH *****

***** Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase *****

Programmversion = 1.0.7.0
dll-Version = 1.0.4.6

[Start]

Datum Rechnung = 08.12.2023 16:01
Steuerdatei = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI_Input.ini
Längenangaben = Meter
Winkelangaben = Grad
Leistungsangaben = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]

Anlagentyp = Keine Feuerungsanlage
Input_R = 50
Input_H_B = 5
Input_H_Ue = 3

[Einzelgebäude]

Länge_l = 8.4
Breite_b = 5.4
Traufhöhe_H_Traufe = 43.1
Firsthöhe_H_First = 43.1
Dachform = Flachdach
HorizontalerAbstandMündungFirst_a = 4.2

[VorgelagertesGebäude1]

Länge_l = 18.6
Breite_b = 28.3
Traufhöhe_H_Traufe = 37.5
Firsthöhe_H_First = 39.2
Dachform = SymSatteldach
BreiteDachhälfte_b1 = 14.2
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 28
AbstandGebäudeMündung_l_A = 5
Hanglage = ja
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = -0.1
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude2]

Länge_l = 45.8
Breite_b = 15.1
Traufhöhe_H_Traufe = 33.1
Firsthöhe_H_First = 34.8
Dachform = SymSatteldach
BreiteDachhälfte_b1 = 7.5
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 19
AbstandGebäudeMündung_l_A = 1.4
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

[VorgelagertesGebäude3]

Länge_l = 16.2
Breite_b = 15.3
Traufhöhe_H_Traufe = 16.3



Firsthöhe_H_First	= 17.3
Dachform	= SymSatteldach
BreiteDachhälfte_b1	= 7.7
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 2
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 2.1
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein

[VorgelagertesGebäude4]

Länge_l	= 14.4
Breite_b	= 7.9
Traufhöhe_H_Traufe	= 21.9
Firsthöhe_H_First	= 21.9
Dachform	= Flachdach
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 61
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 43.9
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein

[Ergebnis]

H_M - Mündungshöhe über First	= 4
----- Mündungshöhe über Grund	= 47.1



Anlage 3

Berechnung Emissionen



Staub-Emissionen



Anlage/Standort:	Betriebsstandort Fischersberg
Auftraggeber:	SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG Zum Hochgericht 9 89597 Munderkingen
Ansprechpartner:	Herr Walter Minst
Bearbeitung:	ProVis - Gesellschaft für Umweltmanagement und Unternehmensethik GmbH Fichtenweg 53 70771 Leinfelden-Echterdingen Dr. Ing. Hans-Joachim Keller
Datum:	10. Januar 2024
Seiten:	15



Die Emissionen setzen sich aus den nachstehend beschriebenen Vorgängen zusammen und wurden wie in den Ausschnitten des Excel-Tools berechnet.

Für den Bereich und die Vorgänge des **Steinbruchs** mit der Staubentwicklung „**schwach staubend**“ ergeben sich folgende Emissionen:

Berechnung der Staubemission beim Umschlag (Abgabe des Gutes)

Abwurf des Schüttgutes durch Greifer, vom Band, vom LKW, durch Schleuderband, Schaufellader o.a.

Eingaben			
Schüttgut:	Jurakalk Rohstein		
Anzahl der Umschlagvorgänge (Abgabe):	keine Angabe	Emission aller Umschlagvorgänge (Abgabe):	18.500 kg/a
Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Sprengung	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor k_{Gerat} :	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/Pl		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{rei} :	10	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 1
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	6870	t/Abwurf o. t/h	norm. E-Faktor ohne Zutr.
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			gew. norm. E-Faktor:
			norm. korr. E-Faktor:
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :
Gesamtumschlag pro Jahr:	687.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 1}
			5.357 kg/a

Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Abwurf in Muldenkipper mittels Radlader	
Ort der Emission:	LKW mit Abdeckplane, geöffnet		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor k_{Gerat} :	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/Pl		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{rei} :	1	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 2
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	10	t/Abwurf o. t/h	norm. E-Faktor ohne Zutr.
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			gew. norm. E-Faktor:
			norm. korr. E-Faktor:
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} :
Gesamtumschlag pro Jahr:	300.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 2}
			3.448 kg/a

Umschlagvorgang 3	Bezeichnung:	Abwurf in Muldenkipper mittels Bagger	
Ort der Emission:	LKW mit Abdeckplane, geöffnet		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor k_{Gerat} :	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/Pl		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{rei} :	1	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 3
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:
			norm. korr. E-Faktor:
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} :
Gesamtumschlag pro Jahr:	287.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 3}
			4.665 kg/a



Umschlagvorgang 4	Bezeichnung:	Abwurf in Vorberechanlage	
Ort der Emission:	Bunker/Silo ohne Absaugung		
Umfeldfaktor k_U :	0,70		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor k_{Gerat} :	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/Pl		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{rei} :	1,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 4
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	30	t/Abwurf o. t/h	norm. E-Faktor ohne Zutr.: 15,6 g/t _{Gut} *m ³ /t
			norm. E-Faktor mit Zutr.: 0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
			gew. norm. E-Faktor: 15,6 g/t _{Gut} *m ³ /t
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		norm. korr. E-Faktor: 8,2 g/t _{Gut} *m ³ /t
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 4} : 8,6 g/t _{Gut}
Gesamtumschlag pro Jahr:	587.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 4} 5.029 kg/a

Berechnung der Staubemission beim Umschlag (Aufnahme des Gutes)			
Aufnahme des Schüttgutes mittels z.B. Schaufellader, Raupe, Greifer usw. aus einem LKW, Schiff o.a.			
Eingaben			
Schüttgut:	Jurakalk Rohstein		
Anzahl der Umschlagvorgänge (Aufnahme):	keine Angabe	Emission aller Umschlagvorgänge (Aufnahme):	6.766 kg/a
Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Aufnahme nach Sprengung	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90	Ergebnisse Umschlagvorgang 1	
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader		norm. E-Faktor ohne Zutr.: 8,5 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. norm. E-Faktor: 8,5 g/t _{Gut} *m ³ /t
Gesamtumschlag pro Jahr:	587.000	t/a	E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} : 11,5 g/t _{Gut}
			Emission_{Umschlagvorgang 1} 6.766 kg/a



Berechnung der Staubemissionen beim Transport auf unbefestigten Fahrwegen									
				PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀			
Emissionen aller Transportvorgänge				1795	17953	63502	kg/a		
Transportvorgang 1	Bezeichnung:	Radladerverkehr unbefestigt							
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang						
Radlader voll	30000	pro Jahr ▼ 25	Emissionsfaktor q _F :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	g/(m*Fahrzeug) kg/a		
Radlader leer	30000	pro Jahr ▼ 15		0,046	0,458	1,618			
		Einheit ▼	Emission _{Transport} :	137	1373	4855			
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	20,00								
Art des unbefestigten Fahrwegs	Steinbruch (Transportweg von/zur Grube) ▼								
Feinkornanteil S: (%)	8,3								
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	140								
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)									
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	60000								
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	50								
Transportvorgang 2	Bezeichnung:	Muldenkipper von Steinbruch unbefestigt zur Vorberechanlage							
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang						
Muldenkipper voll	19566	pro Jahr ▼ 50	Emissionsfaktor q _F :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	g/(m*Fahrzeug) kg/a		
Muldenkipper leer	19566	pro Jahr ▼ 20		0,059	0,589	2,082			
		Einheit ▼	Emission _{Transport} :	1612	16121	57022			
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	35,00								
Art des unbefestigten Fahrwegs	Steinbruch (Transportweg von/zur Grube) ▼								
Feinkornanteil S: (%)	8,3								
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	140								
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)									
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	39132								
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	700								
Transportvorgang 3	Bezeichnung:	Baggerverkehr unbefestigt							
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang						
Bagger voll	8700	pro Jahr ▼ 30	Emissionsfaktor q _F :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	g/(m*Fahrzeug) kg/a		
Bagger leer	8700	pro Jahr ▼ 25		0,053	0,528	1,868			
		Einheit ▼	Emission _{Transport} :	46	459	1625			
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
		Einheit ▼							
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	27,50								
Art des unbefestigten Fahrwegs	Steinbruch (Transportweg von/zur Grube) ▼								
Feinkornanteil S: (%)	8,3								
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	140								
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)									
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	17400								
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	50								



Zusammenfassung der Berechnungen der Staubemissionen aus diffusen Quellen			
Anlagen-Nr.: SWK		Anzahl der Halden: 0	
Bezeichnung der diffusen Quelle: Steinbruch		Anzahl Umschlagvorgänge (Abgabe): 0	
Datum: 11.12.2023		Anzahl Umschlagvorgänge (Aufnahme): 0	
Schüttgut: Jurakalk Rohstein		Anzahl der Transportvorgänge: 0	
Lagerung			
	Emission [kg/a]		
1 0	0,00		
2 0	0,00		
3 0	0,00		
4 0	0,00		
5 0	0,00		
6 0	0,00		
7 0	0,00		
8 0	0,00		
9 0	0,00		
10 0	0,00		
Summe der Halden	0,00		
Umschlagvorgänge (Abgabe)			
	Emission [kg/a]		
1 Sprengung	5.357,35		
2 Abwurf in Muldenkipper mittels Radlader	3.448,20		
3 Abwurf in Muldenkipper mittels Bagger	4.665,18		
4 Abwurf in Vorberechanlage	5.029,43		
5 0	0,00		
6 0	0,00		
7 0	0,00		
8 0	0,00		
9 0	0,00		
10 0	0,00		
Summe Umschlagvorgänge (Abgabe)	18.500,15		
Umschlagvorgänge (Aufnahme)			
	Emission [kg/a]		
1 Aufnahme nach Sprengung	6.766,06		
2 0	0,00		
3 0	0,00		
4 0	0,00		
5 0	0,00		
6 0	0,00		
7 0	0,00		
8 0	0,00		
9 0	0,00		
10 0	0,00		
Summe Umschlagvorgänge (Aufnahme)	6.766,06		
Transportvorgänge (unbefestigte Fahrwege)			
	Emission [kg/a]		
	PM ^{2,5}	PM ¹⁰	PM ³⁰
1 Radladerverkehr unbefestigt	137,25	1.372,52	4.854,76
2 Muldenkipper von Steinbruch unbefestigt zur V	1.612,10	16.121,04	57.022,14
3 Baggerverkehr unbefestigt	45,94	459,36	1.624,81
4 0			
5 0			
6 0			
7 0			
8 0			
9 0			
10 0			
Summe Transportvorgänge	1.795,29	17.952,92	63.501,71
Transportvorgänge (befestigte Fahrwege)			
	Emission [kg/a]		
	PM ^{2,5}	PM ¹⁰	PM ³⁰
1 0			
2 0			
3 0			
4 0			
5 0			
6 0			
7 0			
8 0			
9 0			
10 0			
Summe Transportvorgänge			
Zusammenfassung der Emissionen			
Emission Umschlagvorgänge (Abgabe)	18.500,15	kg/a	
Emission Umschlagvorgänge (Aufnahme)	6.766,06	kg/a	
Emission der Halden	0,00	kg/a	
Emission der Transportvorgänge (unbefestigte Fahrwege)	63.501,71	kg/a	
Emission der Transportvorgänge (befestigte Fahrwege)		kg/a	
Summe aller diffusen Emissionen	88.767,92	kg/a	



Für den Bereich und die Vorgänge **Rekultivierung** mit der Staubentwicklung „nicht wahrnehmbar staubend“ ergeben sich folgende Emissionen:

Berechnung der Staubemission beim Umschlag (Abgabe des Gutes)
 Abwurf des Schüttgutes durch Greifer, vom Band, vom LKW, durch Schleuderband, Schaufellader o. a.

Eingaben			
Schüttgut:	Jurakalk Rohstein		
Anzahl der Umschlagvorgänge (Abgabe):	keine Angabe	Emission aller Umschlagvorgänge (Abgabe):	1.857 kg/a
Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Abwurf Abraum in Muldenkipper mittels Radlader	
Ort der Emission:	LKW mit Abdeckplane, geöffnet		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor k_{Gerat} :	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/Pf		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{rei} :	1	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 1
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	10	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. korr. E-Faktor:
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 1}
			363 kg/a
Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Abwurf Abraum Muldenkipper auf Halde	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor k_{Gerat} :	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/Pf		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{rei} :	1,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 2
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	30	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. korr. E-Faktor:
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} :
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 2}
			348 kg/a
Umschlagvorgang 3	Bezeichnung:	Abwurf Rekultivierungsmaterial auf Halde	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor k_{Gerat} :	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/Pf		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{rei} :	1,5	m	Ergebnisse Umschlagvorgang 3
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		Auswirkungsfaktor k_H :
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	25	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. korr. E-Faktor:
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} :
Gesamtumschlag pro Jahr:	300.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 3}
			1.145 kg/a



Berechnung der Staubemission beim Umschlag (Aufnahme des Gutes)			
Aufnahme des Schüttgutes mittels z.B. Schaufellader, Raupe, Greifer usw. aus einem LKW, Schiff o.a.			
Eingaben			
Schüttgut:	Jurakalk Rohstein		
Anzahl der Umschlagvorgänge (Aufnahme):	keine Angabe	Emission aller Umschlagvorgänge (Aufnahme):	365 kg/a
Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Aufnahme Abraum nach Sprengung	
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90	Ergebnisse Umschlagvorgang 1	
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
Gesamtumschlag pro Jahr:	100.000	gew. norm. E-Faktor:	2,7 g/t _{Gut} *m ³ /t
	t/a	E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :	3,6 g/t _{Gut}
		Emission_{Umschlagvorgang 1}	365 kg/a

Berechnung der Staubemissionen beim Transport auf unbefestigten Fahrwegen									
						PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	
Emissionen aller Transportvorgänge						636	6359	22493	kg/a
Transportvorgang 1	Bezeichnung:	Radierverkehr unbefestigt							
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang						
Radlader voll	10000	30	Emissionsfaktor q_T :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	g/(m ³ *Fahrzeug) kg/a		
Radlader leer	10000	20		0,051	0,506	1,789			
	Einheit		Emission _{Transport} :	51	506	1789			
	Einheit								
	Einheit								
	Einheit								
	Einheit								
	Einheit								
	Einheit								
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	25,00								
Art des unbefestigten Fahrwegs	Steinbruch (Transportweg von/zur Grube)								
Feinkornanteil S: (%)	8,3								
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	140								
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)									
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	20000								
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	50								
Transportvorgang 2	Bezeichnung:	Muldenkipper zum Rekultivierungsort							
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang						
Muldenkipper voll	3333	50	Emissionsfaktor q_T :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	g/(m ³ *Fahrzeug) kg/a		
Muldenkipper leer	3333	20		0,059	0,589	2,082			
	Einheit		Emission _{Transport} :	78	785	2775			
	Einheit								
	Einheit								
	Einheit								
	Einheit								
	Einheit								
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	35,00								
Art des unbefestigten Fahrwegs	Steinbruch (Transportweg von/zur Grube)								
Feinkornanteil S: (%)	8,3								
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	140								
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)									
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	6666								
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	200								
Transportvorgang 3	Bezeichnung:	LKW zum Rekultivierungsort							
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang						
LKW voll	12000	40	Emissionsfaktor q_T :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	g/(m ³ *Fahrzeug) kg/a		
LKW leer	12000	15		0,053	0,528	1,868			
	Einheit		Emission _{Transport} :	507	5069	17929			
	Einheit								
	Einheit								
	Einheit								
	Einheit								
	Einheit								
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	27,50								
Art des unbefestigten Fahrwegs	Steinbruch (Transportweg von/zur Grube)								
Feinkornanteil S: (%)	8,3								
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	140								
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)									
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	24000								
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	400								



Zusammenfassung der Berechnungen der Staubemissionen aus diffusen Quellen			
Anlagen-Nr.:	SWK	Anzahl der Halden:	0
Bezeichnung der diffusen Quelle:	Rekultivierung	Anzahl Umschlagvorgänge (Abgabe):	0
Datum:	11.12.2023	Anzahl Umschlagvorgänge (Aufnahme):	0
Schüttgut:	Jurakalk/Rohstein	Anzahl der Transportvorgänge:	0

Lagerung	Emission [kg/a]	Transportvorgänge (unbefestigte Fahrwege)		
		PM ^{2,5}	PM ¹⁰	PM ³⁰
1 0	0,00			
2 0	0,00			
3 0	0,00			
4 0	0,00			
5 0	0,00			
6 0	0,00			
7 0	0,00			
8 0	0,00			
9 0	0,00			
10 0	0,00			
Summe der Halden	0,00			

Umschlagvorgänge (Abgabe)	Emission [kg/a]	Transportvorgänge (unbefestigte Fahrwege)		
		PM ^{2,5}	PM ¹⁰	PM ³⁰
1 Abwurf Abraum in Muldenkipper mittels Radl	363,47	50,58	505,83	1.789,19
2 Abwurf Abraum Muldenkipper auf Halde	348,36	78,46	784,62	2.775,29
3 Abwurf Rekultivierungsmaterial auf Halde	1.144,82	506,68	5.068,78	17.926,91
4 0	0,00			
5 0	0,00			
6 0	0,00			
7 0	0,00			
8 0	0,00			
9 0	0,00			
10 0	0,00			
Summe Umschlagvorgänge (Abgabe)	1.856,65	635,92	6.359,23	22.493,39

Umschlagvorgänge (Aufnahme)	Emission [kg/a]	Transportvorgänge (befestigte Fahrwege)		
		PM ^{2,5}	PM ¹⁰	PM ³⁰
1 Aufnahme Abraum nach Sprengung	364,50			
2 0	0,00			
3 0	0,00			
4 0	0,00			
5 0	0,00			
6 0	0,00			
7 0	0,00			
8 0	0,00			
9 0	0,00			
10 0	0,00			
Summe Umschlagvorgänge (Aufnahme)	364,50			

Zusammenfassung der Emissionen			
Emission Umschlagvorgänge (Abgabe)	1.856,65		kg/a
Emission Umschlagvorgänge (Aufnahme)	364,50		kg/a
Emission der Halden	0,00		kg/a
Emission der Transportvorgänge (unbefestigte Fahrwege)		22.493,39	kg/a
Emission der Transportvorgänge (befestigte Fahrwege)			kg/a
Summe aller diffusen Emissionen	24.714,53		kg/a



Für den Bereich und die Vorgänge der **Aufbereitungsanlage** mit der Staubentwicklung „nicht wahrnehmbar staubend“ ergeben sich folgende Emissionen:

Berechnung der Staubemission beim Umschlag (Abgabe des Gutes)
 Abwurf des Schüttgutes durch Greifer, vom Band, vom LKW, durch Schleuderband, Schaufellader o. a.

		Eingaben			
Schüttgut:	Jurakalk Rohstein				
Anzahl der Umschlagvorgänge (Abgabe):	keine Angabe	Emission aller Umschlagvorgänge (Abgabe):		371 kg/a	
Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Abwurf Förderband Wasserklostein			
Ort der Emission:		Halde			
Umfeldfaktor k_U :		0,00			
Abwurfverfahren:		kontinuierliche Beladegeräte (Schüttrohr, Senkrechtbelader, Transportband)			
Korrekturfaktor k_{Gerat} :		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/Pl			
Reibungsfaktor k_{Reib} :		0			
Freie Fallhöhe H_{rei} :	2	m			
Erfolgt eine Zutrimmung?	nein				Ergebnisse Umschlagvorgang 1
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	1000	t/Abwurf o. t/h	Auswirkungsfaktor k_H :	1,00 -	
			norm. E-Faktor ohne Zutr.	83,3 g/t _{Gut} *m ³ /t	
			norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t	
			gew. norm. E-Faktor:	83,3 g/t _{Gut} *m ³ /t	
			norm. korr. E-Faktor:	41,7 g/t _{Gut} *m ³ /t	
Wird ein Schleuderband verwendet?	nein				E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :
nur max. 10 % staubend:	10%				56,2 g/t _{Gut}
Gesamtumschlag pro Jahr:	10.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 1}	56 kg/a	
Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Abwurf Förderband Gubionen			
Ort der Emission:		Halde			
Umfeldfaktor k_U :		0,00			
Abwurfverfahren:		kontinuierliche Beladegeräte (Schüttrohr, Senkrechtbelader, Transportband)			
Korrekturfaktor k_{Gerat} :		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/Pl			
Reibungsfaktor k_{Reib} :		0			
Freie Fallhöhe H_{rei} :	2	m			
Erfolgt eine Zutrimmung?	nein				Ergebnisse Umschlagvorgang 2
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	50	t/Abwurf o. t/h	Auswirkungsfaktor k_H :	1,00 -	
			norm. E-Faktor ohne Zutr.	372,5 g/t _{Gut} *m ³ /t	
			norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t	
			gew. norm. E-Faktor:	372,5 g/t _{Gut} *m ³ /t	
			norm. korr. E-Faktor:	186,3 g/t _{Gut} *m ³ /t	
Wird ein Schleuderband verwendet?	nein				E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} :
nur max. 10 % staubend:	10%				251,5 g/t _{Gut}
Gesamtumschlag pro Jahr:	5.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 2}	126 kg/a	
Umschlagvorgang 3	Bezeichnung:	Bedlader, Abwurf Wasserklostein in LKW			
Ort der Emission:		LKW mit Abdeckplane, geöffnet			
Umfeldfaktor k_U :		0,00			
Abwurfverfahren:		sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)			
Korrekturfaktor k_{Gerat} :		1,5			
kontinuierlich/diskontinuierliches Verfahren:		disk			
Beladerohr/Rutsche		Es wird kein Beladerohr/keine Rutsche verwendet			
Fließfähigkeit des Gutes:		schwerfließend: bei hohem Feinanteil/mehrfach umgeschlagene Hartpellets/Expeller/Pl			
Reibungsfaktor k_{Reib} :		0			
Freie Fallhöhe H_{rei} :	1	m			
Erfolgt eine Zutrimmung?	nein				Ergebnisse Umschlagvorgang 3
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	10	t/Abwurf o. t/h	Auswirkungsfaktor k_H :	0,42 -	
			norm. E-Faktor ohne Zutr.	27,0 g/t _{Gut} *m ³ /t	
			norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t	
			gew. norm. E-Faktor:	27,0 g/t _{Gut} *m ³ /t	
			norm. korr. E-Faktor:	8,5 g/t _{Gut} *m ³ /t	
Wird ein Schleuderband verwendet?	nein				E-Faktor _{Umschlagvorgang 3} :
nur max. 10 % staubend:	10%				11,5 g/t _{Gut}
Gesamtumschlag pro Jahr:	10.000	t/a	Emission_{Umschlagvorgang 3}	11 kg/a	



Umschlagvorgang 4	Bezeichnung:	Radlader: Abwurf Gabionen in LKW	
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/Pl	
Reibungsfaktor k_{Reib} :		0	
Freie Fallhöhe H_{rei} :		1	m
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/>	nein	
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:		10	t/Abwurf o. t/h
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/>	nein	
nur max. 10 % staubend:		10%	
Gesamtumschlag pro Jahr:		5.000	t/a
Ergebnisse Umschlagvorgang 4			
		Auswirkungsfaktor k_H :	0,42 -
		norm. E-Faktor ohne Zutr.	27,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
		norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
		gew. norm. E-Faktor:	27,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
		norm. korr. E-Faktor:	8,5 g/t _{Gut} *m ³ /t
		E-Faktor _{Umschlagvorgang 4} :	11,5 g/t _{Gut}
		Emission_{Umschlagvorgang 4}	6 kg/a

Umschlagvorgang 5	Bezeichnung:	Abwurf Splitte/Schotter auf LKW (trocken)	
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/Pl	
Reibungsfaktor k_{Reib} :		0	
Freie Fallhöhe H_{rei} :		1,5	m
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/>	nein	
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:		100	t/Abwurf o. t/h
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/>	nein	
Gesamtumschlag pro Jahr:		28.500	t/a
Ergebnisse Umschlagvorgang 5			
		Auswirkungsfaktor k_H :	0,70 -
		norm. E-Faktor ohne Zutr.	8,5 g/t _{Gut} *m ³ /t
		norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
		gew. norm. E-Faktor:	8,5 g/t _{Gut} *m ³ /t
		norm. korr. E-Faktor:	4,5 g/t _{Gut} *m ³ /t
		E-Faktor _{Umschlagvorgang 5} :	6,0 g/t _{Gut}
		Emission_{Umschlagvorgang 5}	172 kg/a

Berechnung der Staubemission beim Umschlag (Aufnahme des Gutes)			
Aufnahme des Schüttgutes mittels z. B. Schaufellader, Raupe, Greifer usw. aus einem LKW, Schiff o. a.			
		Eingaben	
Schüttgut:		Jurakalk Rohstein	
Anzahl der Umschlagvorgänge (Aufnahme):		keine Angabe	Emission aller Umschlagvorgänge (Aufnahme): 17 kg/a
Umschlagvorgang 1	Bezeichnung:	Aufnahme Wasserbausteine	
Ort der Emission:		Halde	
Umfeldfaktor k_U :		0,90	
Aufnahmeverfahren:		Aufnahme mit Schaufellader	
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/>	nein	
nur max. 10 % staubend:		10%	
Gesamtumschlag pro Jahr:		10.000	t/a
Ergebnisse Umschlagvorgang 1			
		norm. E-Faktor ohne Zutr.	8,5 g/t _{Gut} *m ³ /t
		norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
		gew. norm. E-Faktor:	8,5 g/t _{Gut} *m ³ /t
		E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :	11,5 g/t _{Gut}
		Emission_{Umschlagvorgang 1}	12 kg/a
Umschlagvorgang 2	Bezeichnung:	Aufnahme Gabionen	
Ort der Emission:		Halde	
Umfeldfaktor k_U :		0,90	
Aufnahmeverfahren:		Aufnahme mit Schaufellader	
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/>	nein	
nur max. 10 % staubend:		10%	
Gesamtumschlag pro Jahr:		5.000	t/a
Ergebnisse Umschlagvorgang 2			
		norm. E-Faktor ohne Zutr.	8,5 g/t _{Gut} *m ³ /t
		norm. E-Faktor mit Zutr.:	0,0 g/t _{Gut} *m ³ /t
		gew. norm. E-Faktor:	8,5 g/t _{Gut} *m ³ /t
		E-Faktor _{Umschlagvorgang 2} :	11,5 g/t _{Gut}
		Emission_{Umschlagvorgang 2}	6 kg/a



Berechnung der Staubemissionen beim Transport auf unbefestigten Fahrwegen									
					PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀		
Emissionen aller Transportvorgänge					50	504	1781	kg/a	
Transportvorgang 1	Bezeichnung:	Radlader: Wasserbausteine und Feinanteil Vorbrechanlage							
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)		Ergebnisse Transportvorgang					
Radlader voll	6000	pro Jahr	25	Emissionsfaktor q _T :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	g/(m*Fahrzeug) kg/a	
Radlader leer	6000	pro Jahr	15		0,046	0,458	1,618		
		Einheit		Emission _{Transport} :	14	137	485		
		Einheit							
		Einheit							
		Einheit							
		Einheit							
		Einheit							
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	20,00								
Art des unbefestigten Fahrwegs	Steinbruch (Transportweg von/zur Grube)								
Feinkornanteil S: (%)		8,3							
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	140								
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)									
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	12000								
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	25								
Transportvorgang 2	Bezeichnung:	Radlader: Gabionen							
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)		Ergebnisse Transportvorgang					
Radlader voll	500	pro Jahr	25	Emissionsfaktor q _T :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	g/(m*Fahrzeug) kg/a	
Radlader leer	500	pro Jahr	15		0,046	0,458	1,618		
		Einheit		Emission _{Transport} :	1	11	40		
		Einheit							
		Einheit							
		Einheit							
		Einheit							
		Einheit							
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	20,00								
Art des unbefestigten Fahrwegs	Steinbruch (Transportweg von/zur Grube)								
Feinkornanteil S: (%)		8,3							
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	140								
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)									
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	1000								
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	25								
Transportvorgang 3	Bezeichnung:	LKW: Fahrverkehr Vorbrechanlage							
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)		Ergebnisse Transportvorgang					
LKW voll	3360	pro Jahr	40	Emissionsfaktor q _T :	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀	g/(m*Fahrzeug) kg/a	
LKW leer	3360	pro Jahr	15		0,053	0,528	1,868		
		Einheit		Emission _{Transport} :	35	355	1255		
		Einheit							
		Einheit							
		Einheit							
		Einheit							
		Einheit							
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	27,50								
Art des unbefestigten Fahrwegs	Steinbruch (Transportweg von/zur Grube)								
Feinkornanteil S: (%)		8,3							
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	140								
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)									
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	6720								
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	100	auf unbefestigten Wegen							



Berechnung der Staubemissionen beim Transport auf befestigten Fahrwegen (gemäß EPA / AP 42 / 13.2.1 Formel 2 Stand 2011/06)							
Vor Anwendung dieser Formel ist die Übertragbarkeit der Grundlagendaten der EPA auf den konkreten Einzelfall zu überprüfen (siehe VDI 3790 Bl. 3 Kap. 7.3.2)							
					PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
Emissionen aller Transportvorgänge					393	1626	8471
kg/a							
Transportvorgang 1	Bezeichnung:	Abholung Produkte					
Art des Fahrzeugs		Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang			
LKW voll		48000	pro Jahr	30	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
LKW leer		48000	pro Jahr	20	0,027	0,113	0,588
			Einheit		Emissionfaktor q _T :		
			Einheit		Emission _{Transport} :		
			Einheit		393	1626	8471
			Einheit		g/m		
			Einheit		kg/a		
			Einheit				
			Einheit				
			Einheit				
			Einheit				
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)		25,00					
Art des befestigten Fahrwegs		Steinbruch					
Feinkornbelastung (Silt Load) der Oberfläche (g/m ²):		8,2					
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)		140					
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)							
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)		96000					
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)		150					

Lagerung	Emission [kg/a]
1) Halde nach Vorbrechanlage	0,00
2) 0	0,00
3) 0	0,00
4) 0	0,00
5) 0	0,00
6) 0	0,00
7) 0	0,00
8) 0	0,00
9) 0	0,00
10) 0	0,00
Summe der Halden	0,00

Umschlagvorgänge (Abgabe)	Emission [kg/a]
1) Abwurf Förderband Wasserbausteine	56,23
2) Abwurf Förderband Gabionen	125,73
3) Radlader: Abwurf Wasserbausteine in LKW	11,49
4) Radlader: Abwurf Gabionen in LKW	5,75
5) Abwurf Splitte/Schotter auf LKW (trocken)	171,96
6) 0	0,00
7) 0	0,00
8) 0	0,00
9) 0	0,00
10) 0	0,00
Summe Umschlagvorgänge (Abgabe)	371,16

Umschlagvorgänge (Aufnahme)	Emission [kg/a]
1) Aufnahme Wasserbausteine	11,53
2) Aufnahme Gabionen	5,76
3) 0	0,00
4) 0	0,00
5) 0	0,00
6) 0	0,00
7) 0	0,00
8) 0	0,00
9) 0	0,00
10) 0	0,00
Summe Umschlagvorgänge (Aufnahme)	17,29

Transportvorgänge (unbefestigte Fahrwege)	Emission [kg/a]		
	PM ^{2,5}	PM ¹⁰	PM ³⁰
1) Radlader: Wasserbausteine und Feinanteil Vor	13,73	137,25	485,48
2) Radlader: Gabionen	1,14	11,44	40,46
3) LKW: Fahrverkehr Vorbrechanlage	35,48	354,81	1.255,02
4) 0			
5) 0			
6) 0			
7) 0			
8) 0			
9) 0			
10) 0			
Summe Transportvorgänge	50,35	503,50	1.780,96

Transportvorgänge (befestigte Fahrwege)	Emission [kg/a]		
	PM ^{2,5}	PM ¹⁰	PM ³⁰
1) Abholung Produkte	393,38	1.625,99	8.470,87
2) 0			
3) 0			
4) 0			
5) 0			
6) 0			
7) 0			
8) 0			
9) 0			
10) 0			
Summe Transportvorgänge	393,38	1.625,99	8.470,87

Zusammenfassung der Emissionen		
Emission Umschlagvorgänge (Abgabe)	371,16	kg/a
Emission Umschlagvorgänge (Aufnahme)	17,29	kg/a
Emission der Halden	0,00	kg/a
Emission der Transportvorgänge (unbefestigte Fahrwege)	1.780,96	kg/a
Emission der Transportvorgänge (befestigte Fahrwege)	8.470,87	kg/a
Summe aller diffusen Emissionen	10.640,28	kg/a



Für den Bereich und die Vorgänge der Lagerfläche mit der Staubentwicklung „nicht wahrnehmbar staubend“ ergeben sich folgende Emissionen:

Berechnung der Staubemission beim Umschlag (Abgabe des Gutes)
 Abwurf des Schüttgutes durch Greifer, vom Band, vom LKW, durch Schleuderband, Schaufellader o.a.

Eingaben			
Schüttgut:	Jurakalk Rohstein		
Anzahl der Umschlagvorgänge (Abgabe):	keine Angabe	Emission aller Umschlagvorgänge (Abgabe):	1.178 kg/a
Umschlagvorgang 1 Bezeichnung:	Abwurf LKW Zwischenlager		
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Abwurfverfahren:	sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (z.B. LKW, Schaufellader, Becherwerk)		
Korrekturfaktor k_{Gerat} :	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/Pl		
Reibungsfaktor k_{Reib} :	0		
Freie Fallhöhe H_{rei} :	1,5	m	
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		
Förderleistung/Abwurfmenge ohne Zutrimmung:	25	t/Abwurf o. t/h	
Wird ein Schleuderband verwendet?	<input type="checkbox"/> nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:	50.000	t/a	
			Ergebnisse Umschlagvorgang 1
			Auswirkungsfaktor k_H :
			norm. E-Faktor ohne Zutr.
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			gew. norm. E-Faktor:
			norm. kor. E-Faktor:
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :
			Emission_{Umschlagvorgang 1}

Berechnung der Staubemission beim Umschlag (Aufnahme des Gutes)
 Aufnahme des Schüttgutes mittels z.B. Schaufellader, Raupe, Greifer usw. aus einem LKW, Schiff o.a.

Eingaben			
Schüttgut:	Jurakalk Rohstein		
Anzahl der Umschlagvorgänge (Aufnahme):	keine Angabe	Emission aller Umschlagvorgänge (Aufnahme):	576 kg/a
Umschlagvorgang 1 Bezeichnung:	Aufnahme nach Lagerung mit Radlader		
Ort der Emission:	Halde		
Umfeldfaktor k_U :	0,90		
Aufnahmeverfahren:	Aufnahme mit Schaufellader		
Erfolgt eine Zutrimmung?	<input type="checkbox"/> nein		
Gesamtumschlag pro Jahr:	50.000	t/a	
			Ergebnisse Umschlagvorgang 1
			norm. E-Faktor ohne Zutr.
			norm. E-Faktor mit Zutr.:
			gew. norm. E-Faktor:
			E-Faktor _{Umschlagvorgang 1} :
			Emission_{Umschlagvorgang 1}



Berechnung der Staubemissionen beim Transport auf unbefestigten Fahrwegen									
Emissionen aller Transportvorgänge									
PM _{2,5} PM ₁₀ PM ₃₀									
22 220 778 kg/a									
Transportvorgang 1	Bezeichnung:	Radlader: Verladung der zwischengelagerten Fraktionen							
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang						
Radlader voll	5000	25	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀				
Radlader leer	5000	15	Emissionsfaktor q _T :	0,046	0,458	1,618	g/(m*Fahrzeug)		
			Emission _{Transport} :	11	114	405	kg/a		
			Einheit						
			Einheit						
			Einheit						
			Einheit						
			Einheit						
			Einheit						
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	20,00								
Art des unbefestigten Fahrwegs	Steinbruch (Transportweg von/zur Grube)								
Feinkornanteil S: (%)	8,3								
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	140								
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)									
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	10000								
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	25								
Transportvorgang 2	Bezeichnung:	LKW Zwischenlager (unbefestigt)							
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang						
LKW voll	2000	40	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀				
LKW leer	2000	15	Emissionsfaktor q _T :	0,053	0,528	1,868	g/(m*Fahrzeug)		
			Emission _{Transport} :	11	106	374	kg/a		
			Einheit						
			Einheit						
			Einheit						
			Einheit						
			Einheit						
			Einheit						
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	27,50								
Art des unbefestigten Fahrwegs	Steinbruch (Transportweg von/zur Grube)								
Feinkornanteil S: (%)	8,3								
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	140								
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)									
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	4000								
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	50								

Berechnung der Staubemissionen beim Transport auf befestigten Fahrwegen									
(gemäß EPA / AP 42 / 13.2.1 Formel 2 Stand 2011/06)									
Vor Anwendung dieser Formel ist die Übertragbarkeit der Grundlegenden Daten der EPA auf den konkreten Einzelfall zu überprüfen (siehe VDI 3790 Bl. 3 Kap. 7.3.2)									
Emissionen aller Transportvorgänge									
PM _{2,5} PM ₁₀ PM ₃₀									
9 37 194 kg/a									
Transportvorgang 1	Bezeichnung:	LKW: Zwischenlager							
Art des Fahrzeugs	Σ Fahrzeugbewegungen	Masse (t)	Ergebnisse Transportvorgang						
LKW voll	2000	40	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀				
LKW leer	2000	15	Emissionsfaktor q _T :	0,030	0,124	0,648	g/m		
			Emission _{Transport} :	9	37	194	kg/a		
			Einheit						
			Einheit						
			Einheit						
			Einheit						
			Einheit						
			Einheit						
Mittlere Masse der Fahrzeugflotte: (W)	27,50								
Art des befestigten Fahrwegs	Steinbruch								
Feinkornbelastung (Silt Load) der Oberfläche (g/m ²):	8,2								
Anzahl der Tage mit Niederschlag pro Jahr > 0,3mm (P)	140								
Anzahl der Arbeitstage pro Jahr: (d/a)									
Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Jahr: (1/a)	4000								
zurückgelegte Strecke pro Fahrzeugbewegung: (m)	75								



Zusammenfassung der Berechnungen der Staubemissionen aus diffusen Quellen			
Anlagen-Nr.:	SWK	Anzahl der Halden:	0
Bezeichnung der diffusen Quelle:	Lagerfläche	Anzahl Umschlagvorgänge (Abgabe):	0
Datum:	11.12.2023	Anzahl Umschlagvorgänge (Aufnahme):	0
Schüttgut:	Jurakalk Rohstein	Anzahl der Transportvorgänge:	0

Lagerung	Emission [kg/a]	Transportvorgänge (unbefestigte Fahrwege)		
		PM ^{2,5}	PM ¹⁰	PM ³⁰
1 0	0,00			
2 0	0,00			
3 0	0,00			
4 0	0,00			
5 0	0,00			
6 0	0,00			
7 0	0,00			
8 0	0,00			
9 0	0,00			
10 0	0,00			
Summe der Halden	0,00			

Umschlagvorgänge (Abgabe)	Emission [kg/a]	Transportvorgänge (befestigte Fahrwege)		
		PM ^{2,5}	PM ¹⁰	PM ³⁰
1 Abwurf LKW Zwischenlager	603,37			
2 Abwurf Radlader in LKW	574,70			
3 0	0,00			
4 0	0,00			
5 0	0,00			
6 0	0,00			
7 0	0,00			
8 0	0,00			
9 0	0,00			
10 0	0,00			
Summe Umschlagvorgänge (Abgabe)	1.178,07			

Umschlagvorgänge (Aufnahme)	Emission [kg/a]	Zusammenfassung der Emissionen		
		PM ^{2,5}	PM ¹⁰	PM ³⁰
1 Aufnahme nach Lagerung mit Radlader	576,33			
2 0	0,00			
3 0	0,00			
4 0	0,00			
5 0	0,00			
6 0	0,00			
7 0	0,00			
8 0	0,00			
9 0	0,00			
10 0	0,00			
Summe Umschlagvorgänge (Aufnahme)	576,33			

Zusammenfassung der Emissionen			
Emission Umschlagvorgänge (Abgabe)	1.178,07		kg/a
Emission Umschlagvorgänge (Aufnahme)	576,33		kg/a
Emission der Halden	0,00		kg/a
Emission der Transportvorgänge (unbefestigte Fahrwege)	778,08		kg/a
Emission der Transportvorgänge (befestigte Fahrwege)	194,49		kg/a
Summe aller diffusen Emissionen	2.726,97		kg/a

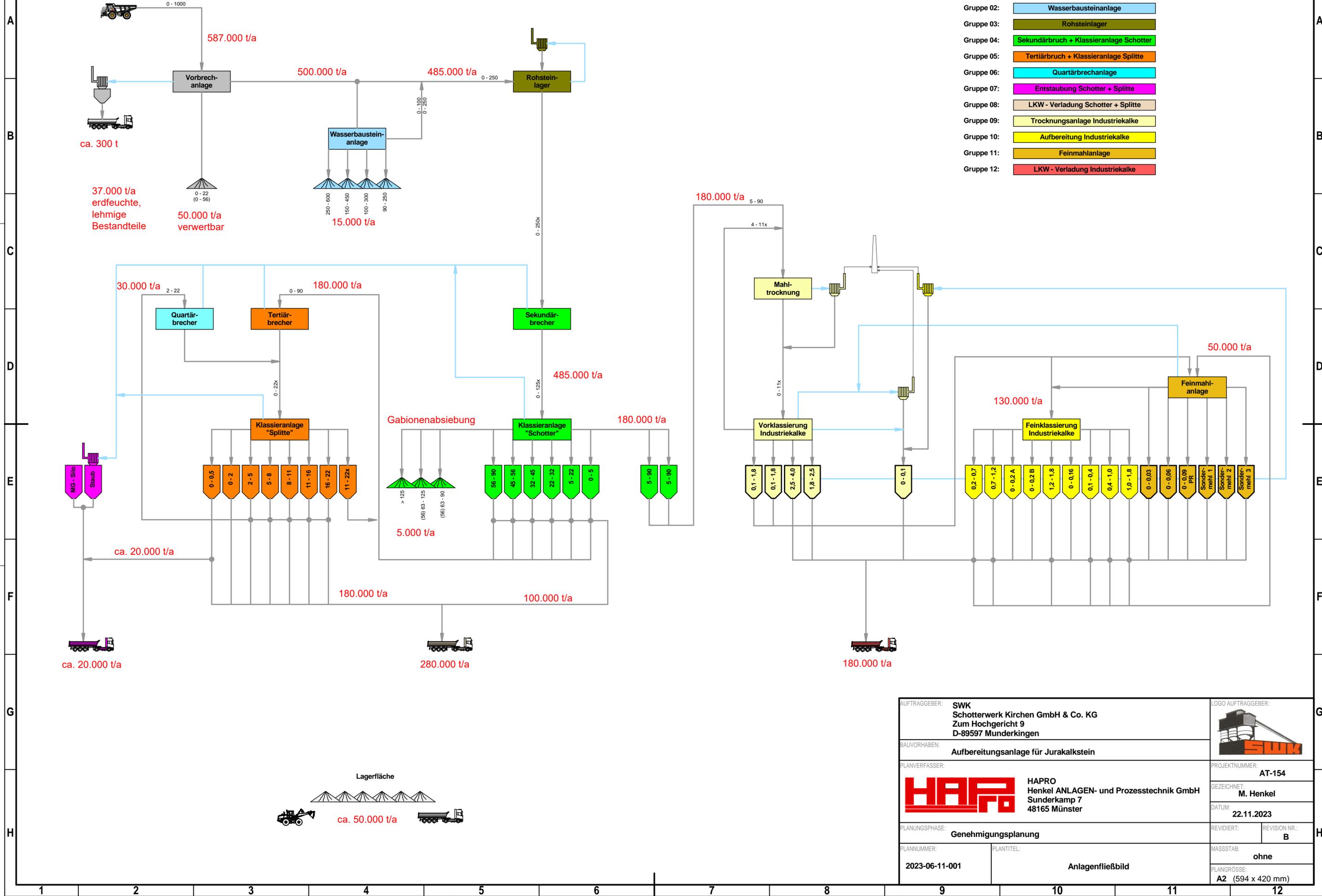


Anlage 4

Anlagenfließbild

687.000 t/a gesprengtes Gestein darunter 100.000 t nicht verwertbar

- Gruppe 01: Vorbrechanlage
- Gruppe 02: Wasserbausteinanlage
- Gruppe 03: Rohsteinlager
- Gruppe 04: Sekundärbruch + Klassieranlage Schotter
- Gruppe 05: Tertiärbruch + Klassieranlage Splitte
- Gruppe 06: Quartärbrechanlage
- Gruppe 07: Entstaubung Schotter + Splitte
- Gruppe 08: LKW - Verladung Schotter + Splitte
- Gruppe 09: Trocknungsanlage Industriekalke
- Gruppe 10: Aufbereitung Industriekalke
- Gruppe 11: Feinmahanlage
- Gruppe 12: LKW - Verladung Industriekalke



ca. 300 t

37.000 t/a erdfeuchte, lehmige Bestandteile

50.000 t/a verwertbar

15.000 t/a

30.000 t/a

180.000 t/a

485.000 t/a

180.000 t/a

Gabionenabsiebung

5.000 t/a

180.000 t/a

100.000 t/a

180.000 t/a

50.000 t/a

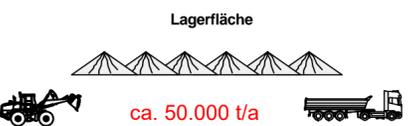
130.000 t/a

ca. 20.000 t/a

ca. 20.000 t/a

280.000 t/a

180.000 t/a



AUFTRAGGEBER: SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG Zum Hochgericht 9 D-89597 Munderkingen		LOGO AUFTRAGGEBER:
BAUVORHABEN: Aufbereitungsanlage für Jurakalkstein		PROJEKTNUMMER: AT-154
PLANVERFASSER: HAPRO Henkel ANLAGEN- und Prozesstechnik GmbH Sunderkamp 7 48165 Münster		GEZEICHNET: M. Henkel
PLANUNGSPHASE: Genehmigungsplanung		DATUM: 22.11.2023
PLANNUMMER: 2023-06-11-001	PLANTITEL: Anlagenfließbild	REVIDIERT: B
		REVISION NR.: B
		MASSSTAB: ohne
		PLANGRÖSSE: A2 (594 x 420 mm)

Ohne unsere Genehmigung darf diese Zeichnung weder vervielfältigt, noch Dritten Personen zugänglich gemacht werden.