

# **Staubimmissionsprognose**

für das Erweiterungsvorhaben:  
„Steinbruch Ellenberg/Gollenberg“

**Auftraggeber:**  
**BASALT-ACTIEN-GESELLSCHAFT**  
**Südwestdeutsche Hartsteinwerke (SHW)**  
**Bahnhofstraße 19**  
**55606 Kirn**



## **Staubimmissionsprognose**

Auftragsgegenstand : Staubimmissionsprognose für das Erweiterungsvorhaben:  
„Steinbruch Ellenberg / Gollenberg“

öko-control Auftrags-Nr. : 1-10-01-062

öko-control Bearbeiter : Herr Dr. W.-M. Feldbach

Seiten/Anlagen : 85 / 2

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Untersuchungen</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Örtliche Verhältnisse</b>	<b>8</b>
3.1	Allgemeine Angaben	8
3.2	Immissionsorte/Beurteilungspunkte	10
3.3	Klimadaten	14
<b>4</b>	<b>Beschreibung des Betriebsablaufes</b>	<b>16</b>
4.1	Abbauphasen	16
4.2	Betriebsabläufe	20
4.3	Produktionsanlagen	21
4.4	Transportkonzept	22
<b>5</b>	<b>Beschreibung der Staubquellen</b>	<b>24</b>
5.1	Theoretische Grundlagen	24
5.2	Staubquellen	26
<b>6</b>	<b>Prognoserechnungen und deren Ergebnisse</b>	<b>71</b>
6.1	Allgemeine Angaben	71
6.2	Vorbelastung	74
6.3	Zusatzbelastung der Abbauphase 1	75
6.4	Zusatzbelastung der Abbauphase 2	78
6.5	Zusatzbelastung der Abbauphase 3	81
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>84</b>
<b>8</b>	<b>Schlussbemerkungen</b>	<b>85</b>

## 1 Aufgabenstellung

Die Südwestdeutsche Hartsteinwerke (SHW) mit Sitz in Kirn, ein Unternehmen der BASALT-ACTIEN-GESELLSCHAFT, betreibt nordöstlich der Gemeinde Ellenberg im Bundesland Rheinland-Pfalz, Regierungsbezirk Koblenz, Landkreis Birkenfeld, Gemarkungen Ellenberg, Gollenberg und Birkenfeld, einen Steinbruch mit einer angeschlossenen Aufbereitungsanlage einschließlich eines Vorbrechers. Dieser Steinbruch soll um das Abbaufeld Gollenberg erweitert werden. Das Vorhaben ist genehmigungspflichtig.

Die öko-control GmbH Schönebeck wurde als eine nach § 26 (BImSchG) zugelassene Messstelle mit der Ermittlung der Staubimmissionen, die durch den Betrieb der Anlagen im Beurteilungsgebiet entstehen werden, beauftragt.

Es ist darzustellen, ob die maximal zulässigen Immissionswerte für die Staubkonzentration und die Staubdeposition an den nächstgelegenen Immissionspunkten in der näheren Umgebung eingehalten werden.

Im Rahmen der Erweiterung wird beim Lösen des Materials durch Bohr- und Sprengarbeit, beim Verladen und Transport des Materials und bei der Zerkleinerung Staub emittiert. Der durchzuführenden Prognose werden vergleichbare Daten und ein konkretes Ausbreitungsmodell zugrunde gelegt.

Da es sich bei dem Steinbruch um eine gewerbliche Anlage handelt, wird die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) zur Bewertung herangezogen.

Die prognostizierten Werte für die Staubimmissionen werden mit den in der genannten Anleitung aufgeführten Richtwerten verglichen.

Dem Schutzcharakter der nächsten Anlieger ist bei der Berechnung der Beurteilungspegel des Steinbruches zu entsprechen. Alle Annahmen des vorliegenden Gutachtens werden deshalb zu Ungunsten des Betreibers getroffen.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

## 2 Grundlagen der Untersuchungen

- Vom Auftraggeber übergebene Unterlagen bzw. Informationen
  - Erweiterung des Steinbruches Ellenberg; Ergänzung zum Scoping zur Durchführung eines Raumordnungsverfahrens (ROV) mit integrierter Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP); Vorhabensbeschreibung; 19. Oktober 2009  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. H. Tudeshki, Clausthal-Zellerfeld
  - Basalt AG / Südwestdeutsche Hartsteinwerke; Hartstein-, Asphalt- und Betonwerk GmbH; Abbaufeld Gollenberg; Technische Konzeption für das Erweiterungsvorhaben „Steinbruch Ellenberg / Gollenberg; März 2010“  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. H. Tudeshki; Dipl.-Ing. T. Hardebusch; Dr.-Ing. A. Khodkar, Clausthal-Zellerfeld
  - Lageplan 12/2002 im Maßstab 1 : 2000
  
- weitere Unterlagen
  - Amtliches Gutachten des Deutschen Wetterdienstes, Regionale Klima- und Umweltberatung Essen:  
Qualifizierte Prüfung der Übertragbarkeit einer Zeitreihe von Ausbreitungsklassen (AK-Term) nach der TA Luft (Stand 2002) auf einen Standort in 55767 Gollenberg  
29.06.2010; Gz.: KU1 EM / 2432\_2433-2009

- Eigene Unterlagen und Festlegungen

Bei einem Vororttermin im Steinbruch Ellenberg wurden weitere Festlegungen getroffen.

An der Beratung nahmen teil:

- Herr Schön, Betriebsleiter der Basalt-Actien-Gesellschaft Südwestdeutsche Hartsteinwerke
- Herr Dr. W.-M. Feldbach, öko-control GmbH

Der Betrieb arbeitet von Montag bis Freitag zwischen 6 und 16 Uhr.

Die Abraumgewinnung erfolgt mittels eines Hydraulikbaggers (Schaufelinhalt ca. 5,2 m<sup>3</sup>). Der Transport wird mittels SKW (40 t) realisiert.

Der Abbau des Wertgesteins erfolgt durch Sprengungen. Dazu werden ca. 20 m tiefe Löcher mit einem Durchmesser von 92 mm gebohrt. Für eine Sprengung werden bis zu 20 Löcher benötigt. Pro Sprengung werden zwischen 2000 und 3000 t Gestein gelöst.

Das gesprengte Material fällt im Durchschnitt etwa 10 m tief. Hier wird es mittels eines Hydraulikbaggers (Schaufelgröße 5,2 m<sup>3</sup>) aufgenommen und in SKW (40 t) verladen. Diese transportieren das Material zum Vorbrecher. Der Vorbrecher besitzt eine Absaug- und Entstaubungsanlage mit einer 13,5 m hohen Abluftöffnung.

Von hier aus gelangt das Material über Bänder zum Nachbrecher, der ebenfalls abgesaugt wird. Die Abluftöffnung des Nachbrechers hat eine Höhe von 16 m.

Von dort wird das Material zur Aufbereitungsanlage transportiert, wo es gesiebt und in Silos eingelagert wird. Die Aufbereitungsanlage ist an eine Entstaubungsanlage angeschlossen. Ihr Kamin hat eine Höhe von 15 m.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Das aufbereitete Material wird durch LKW (durchschnittlich 15 t Tragfähigkeit) abgeholt. Die bei der Verladung abgesaugte Luft wird gereinigt einer 16 m hohen Abluftöffnung zugeführt.

Die LKW fahren von der Einfahrt auf das Betriebsgelände zur Waage und von dort zur Aufbereitungsanlage. Hier wird das Material in die LKW geladen. Das Material wird über die Waage zum Ausgang transportiert.

Auf dem Gelände befindet sich auch eine Asphaltmischanlage. Sie arbeitet täglich von 6 – 16 Uhr. Sie wird in die Berechnungen einbezogen.

- Gesetze, Normen und Richtlinien

Zur Erfassung, Berechnung und Beurteilung von Staubimmissionen wurden folgende Normen und Richtlinien herangezogen:

- Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002, zuletzt geändert 2007
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft -) vom 24.07.2002
- VDI 3790, Blatt 3: Umweltmeteorologie - Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen; Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern vom Mai 1999

### 3 Örtliche Verhältnisse

#### 3.1 Allgemeine Angaben

Der Standort des bestehenden Steinbruches Ellenberg befindet sich im Bundesland Rheinland-Pfalz, Landkreis Birkenfeld, Verbandsgemeinde Birkenfeld auf den Gemarkungen Ellenberg, Gollenberg und Birkenfeld. Das Bild 1 zeigt die Lage des Steinbruchs und die Lage der Aufbereitungsanlage.

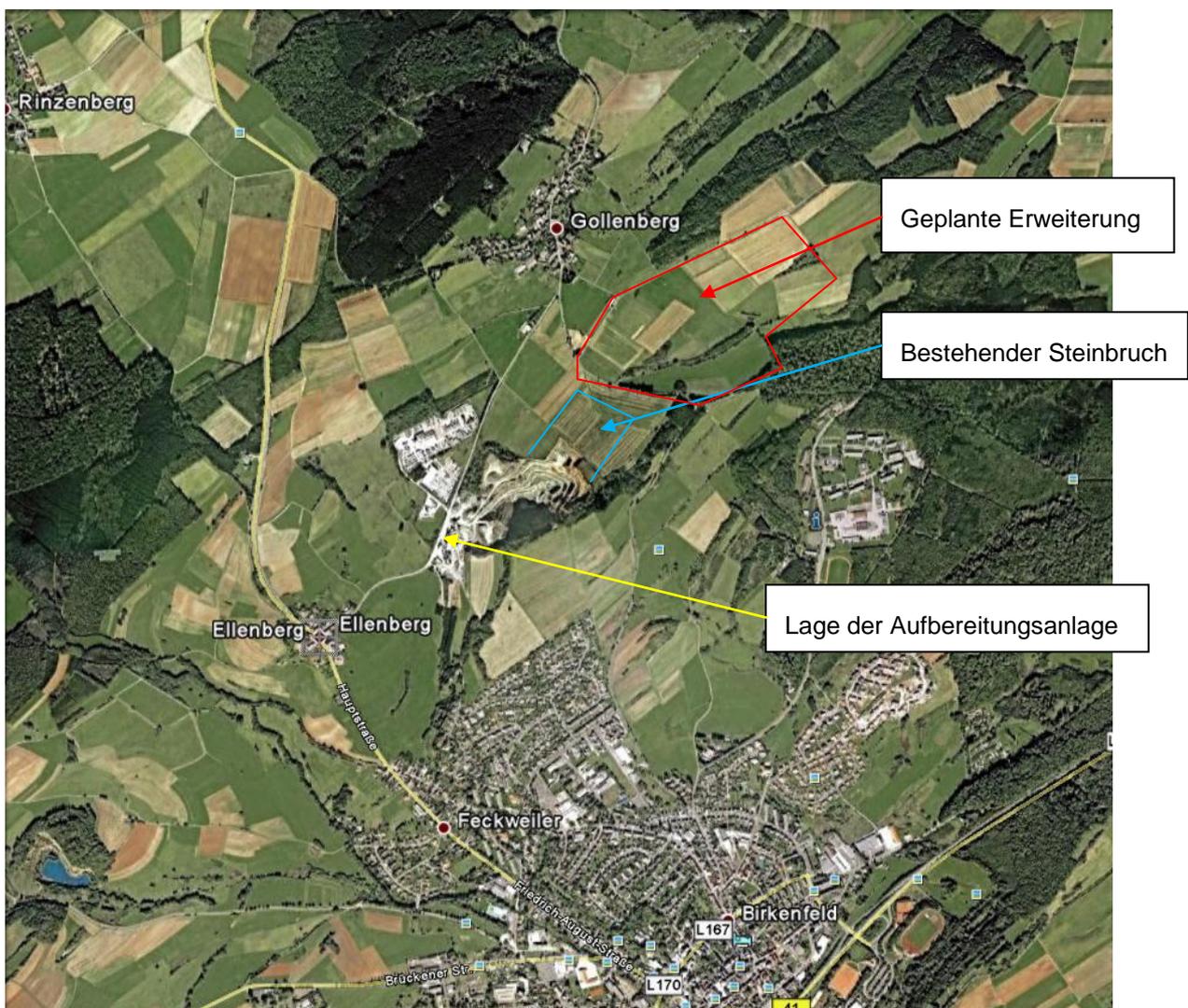


Bild 1: Lage des Steinbruchs

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Der jetzige Steinbruch liegt ca. 400 m südlich der Ortschaft Gollenberg und ca. 350 m nordöstlich der Ortschaft Ellenberg.

Das Bild 2 zeigt den Eingangsbereich zum Steinbruch mit der Aufbereitungsanlage. Links im Bild erkennt man die Straße, die von Ellenberg nach Gollenberg führt.



Bild 2: Eingangsbereich mit Aufbereitungsanlage



Bild 3: Jetziger Steinbruch

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Das Bild 3 bietet einen Blick in den bestehenden Steinbruch aus südlicher Richtung. Die Erweiterung ist von hier aus in nordöstlicher Richtung geplant (s. Bild 1).

### 3.2 Immissionsorte/Beurteilungspunkte

Es wurden 3 Immissionsorte (IO) festgelegt. In der TA Luft werden sie als Beurteilungspunkte bezeichnet. Sie sollen im Einzelnen beschrieben werden.

Die nächstgelegenen Wohnhäuser befinden sich in der Ortschaft Gollenberg. Die nächsten schutzwürdigen Gebäude in südöstlicher Richtung sind Gebäude der Heinrich-Hertz-Kaserne.

Das Bild 4 zeigt die Lage der gewählten Immissionsorte.



Bild 4: Lage der Immissionsorte (IO)

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

*Immissionsort 1, Gollenberg Nr. 1*



Bild 5: IO 1, Gollenberg Nr. 1

Das Bild 5 zeigt das Wohnhaus „Gollenberg Nr. 1“ aus südwestlicher Richtung. Der Immissionsort wurde auf der südöstlichen Gebäudeseite in einer Höhe von 1,5 m angeordnet.

*Immissionsort 2, Gollenberg Nr. 2*

Erreicht man die Ortschaft Gollenberg aus südlicher Richtung, so hat das erste Wohnhaus hinter dem Ortseingangsschild die Nummer 2. Es ist auf dem Bild 6 zu sehen. Die dem Steinbruch zugewandte Giebelseite des Hauses ist nicht einsehbar.

Vor diese Seite wurde in 1,5 m Höhe der Immissionsort 2 gelegt.



Bild 6: IO 2, Gollenberg Nr. 2

### Immissionsort 3, Heinrich-Hertz-Kaserne

Südöstlich des Gebietes für die geplante Erweiterung liegt die Heinrich-Hertz-Kaserne. Vor dem dem geplanten Steinbruch am nächsten liegende Haus wurde der Immissionsort IO 3 gelegt. Das Bild 7 zeigt die Lage des Immissionsortes.

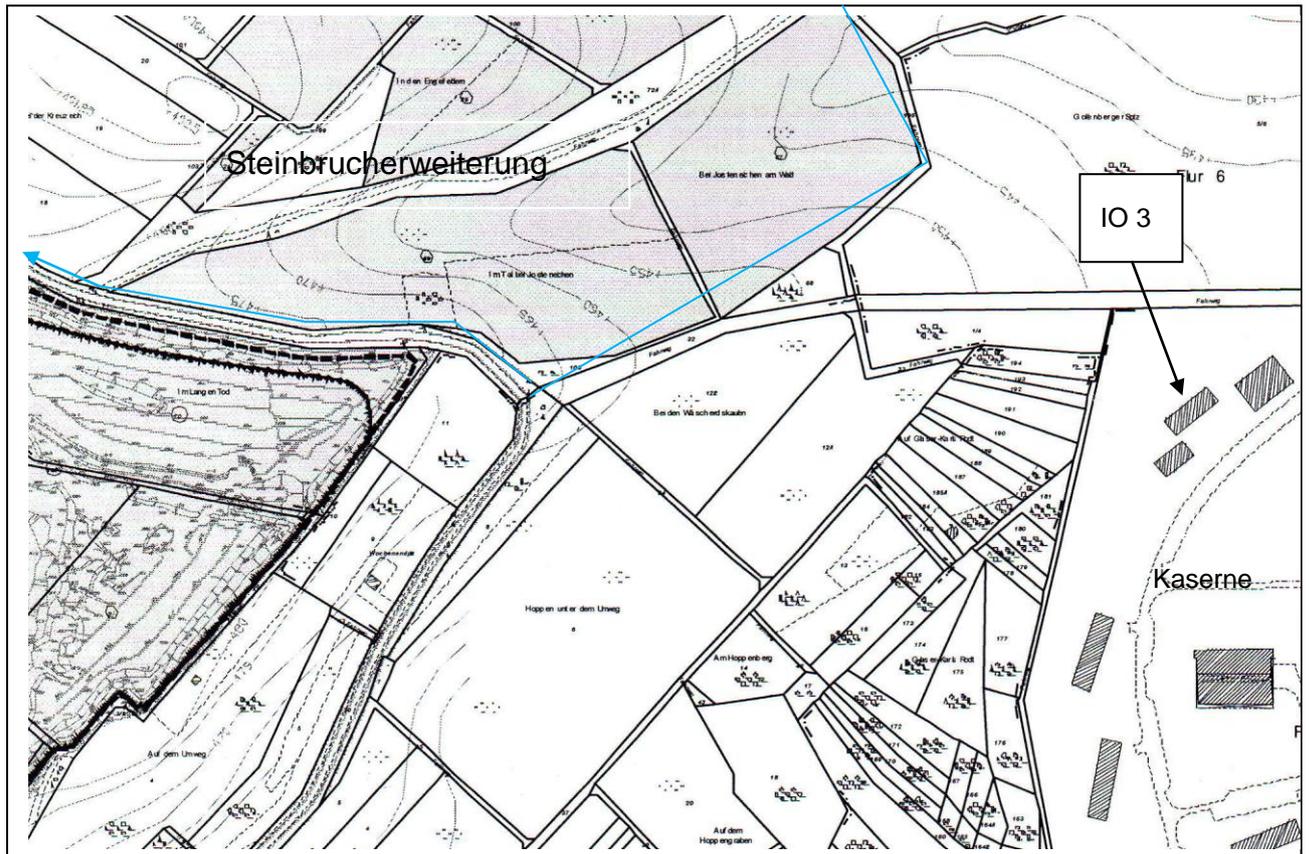


Bild 7: IO 3, Heinrich-Hertz-Kaserne

### 3.3 Klimadaten

Für die Berechnung von Staubausbreitungen im Umfeld einer Quelle sind die klimatischen Bedingungen am Standort der Quelle wichtig. Dabei sind die Windrichtung und die Windgeschwindigkeit von entscheidender Bedeutung. Der Deutsche Wetterdienst erstellt auf Anforderung für den Standort von Quellen eine Ausbreitungsklassenstatistik für den Wind. Dabei werden Daten vorhandener Wetterstationen geprüft und auf den geplanten Standort übertragen.

Der Mittelpunkt des Steinbruchs hat die Koordinaten:

- Rechtswert: 25 84 248
- Hochwert: 55 04 184.

In dem orographische gegliederten Terrain des Planungsgebietes bei Gollenberg kann kein Punkt gefunden werden, auf den die Daten einer Bezugswindstation hinreichend genau übertragen werden können. Es wird daher auf die Möglichkeit der TA Luft 2002 zurückgegriffen, innerhalb einer Rechengebietes, in dem der geplante Steinbruch liegt, einen Zielort festzulegen, auf den die Übertragung einer Zeitreihe AK-Term erfolgt. Ein solcher Zielort liegt gut 1,5 km ostnordöstlich von Gollenberg unweit der Kuppe „Geiershübel“ bei folgenden Gauß-Krüger-Koordinaten in ca. 463 m Höhe:

- Rechtswert: 25 85 330
- Hochwert: 55 05 150.

Es ist zu erwarten, dass im Bereich des Zielortes Winde aus westsüdwestlichen Richtungen bevorzugt auftreten, da diese üblicherweise häufig anzutreffenden Winde den Zielort relativ ungehindert erreichen können. Zudem erfährt der Wind eine Leitwirkung parallel zu dem in Zielortnähe westsüdwest-ostnordost-orientierten Hang. Ein sekundäres Maximum der Richtungshäufigkeit ist am Zielort mit Winden aus Nordnordost bis Ostnordost verknüpft. Aus dieser Richtung ist der Zielort relativ frei anströmbar, zudem wirkt eine Leitwirkung entlang eines Geländeeinschnittes zwischen den Höhen Hußweiler Kissel und Hasenberg nördlich bzw. nordöstlich von Nierhanbach hier unterstützend.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Betrachtet man die Windrichtungsverhältnisse und die Windgeschwindigkeiten gemeinsam, ist bei einer Berechnung im Sinne der TA Luft 2002 die Verwendung einer Zeitreihe von Ausbreitungsklassen (AK-Term) der **Station Berus** für den ausgewählten Zielort hinreichend charakteristisch. Somit können die Daten auf den beschriebenen Zielort übertragen werden.

Die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft 2002, Anhang 3, Ziffer 1, ist als Zeitreihenberechnung über jeweils ein Jahr oder auf der Basis einer Häufigkeitsverteilung durchzuführen. In Ziffer 4.6.4.1 der TA Luft wird ausgeführt, dass – im Falle einer Zeitreihenberechnung – die Berechnungen auf der Basis einer repräsentativen Jahreszeitreihe durchzuführen sind.

Für die Station Berus wurde aus einer 7-jährigen Reihe (2002 bis 2008) **das Jahr 2004** als repräsentativ ausgewählt.

In der Anlage 1 ist die Qualifizierte Prüfung zu finden.

## **4 Beschreibung des Betriebsablaufes**

### **4.1 Abbauphasen**

Charakteristisch für den Steinbruch Ellenberg sind die große Mächtigkeit des Lagerstättenkörpers im zentralen Steinbruchbereich sowie die nach Westen und Osten hin zunehmende Mächtigkeit des verwitterten Festgesteins und des Abraumes. Eine Aufweitung des Steinbruchs in diese Richtungen ist nicht möglich. Die zukünftige Rohstoffgewinnung kann daher nur entlang der Längserstreckung der Lagerstätte in nordöstlicher Richtung entwickelt werden.

Eine direkte Fortführung des Steinbruchs in nordöstlicher Richtung kann nicht erfolgen, da zwischen dem bestehenden Steinbruch und dem Abbaufeld Gollenberg die Kreisstraße K 7 verläuft. Hierdurch ergibt sich die Aufgabe für den Neuaufschluss nördlich der Kreisstraße. Da die bestehende Aufbereitungsanlage weiter betrieben werden soll, ergibt sich die Notwendigkeit, die Kreisstraße zu queren. Es ist eine Unterquerung durch einen Tunnel geplant. Dieser verbindet die südöstliche Ecke des Abbaufeldes Gollenberg mit der nordöstlichen Ecke des Steinbruchs Ellenberg auf einem Niveau von rund 460 m.

Zur Fortentwicklung des Abbaus auf dem Abbaufeld Gollenberg ist zunächst die Schaffung eines Neuaufschlusses im südwestlichen Feldesteil erforderlich. Dieser muss parallel zum Betrieb des derzeitigen Steinbruchs erfolgen, um eine Kontinuität in der Rohsteinlieferung für die Aufbereitung zu gewährleisten.

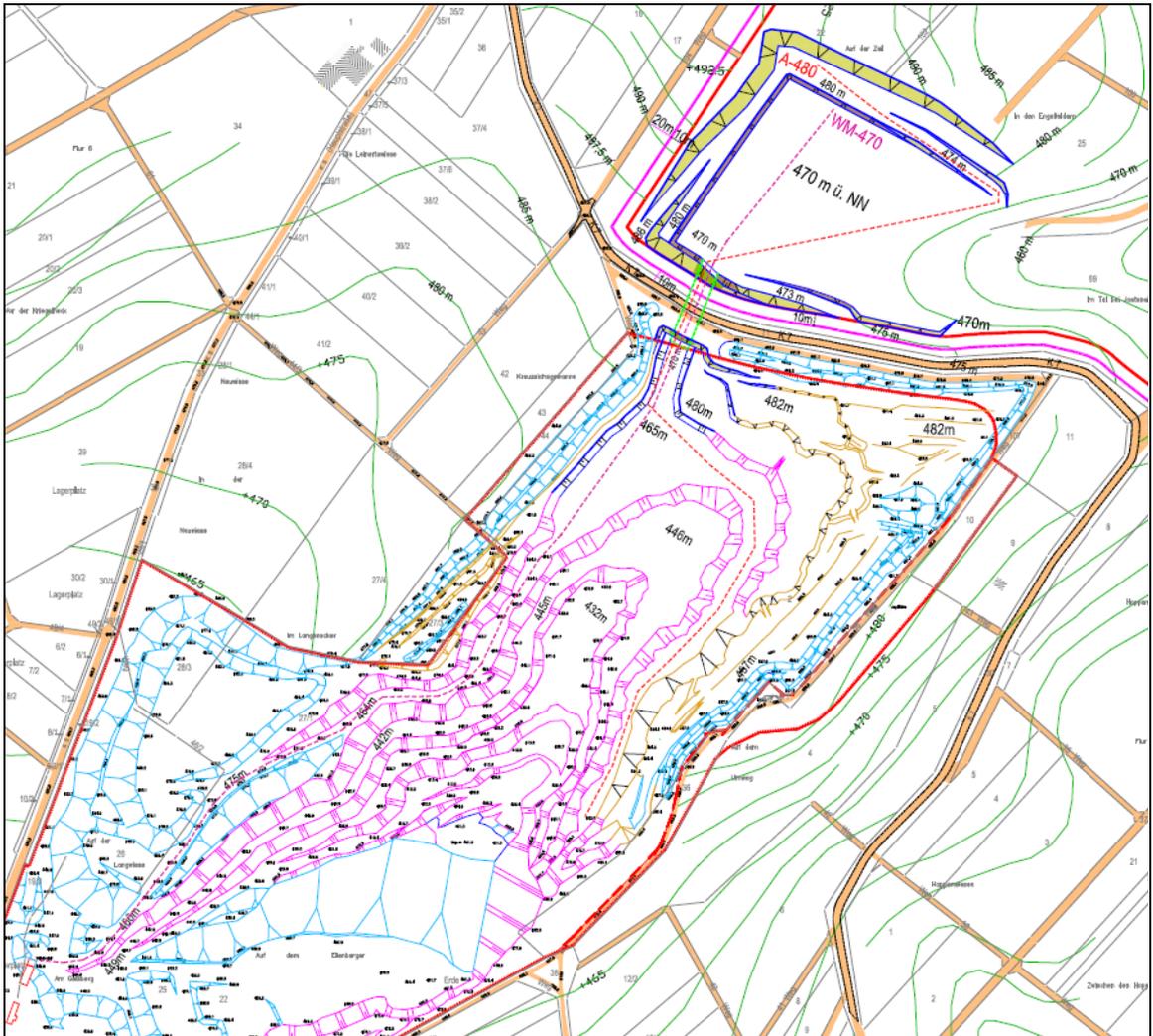


Bild 8: Abbauphase 1

Das Bild 8 zeigt die Abbauphase 1. Oberboden und Abraum sowie unwertes Gestein werden selektiv gewonnen und innerhalb des Steinbruchs Ellenberg auf einer Innenkippe eingebaut. Nach dem Lösen des Wertminerals durch Sprengen wird dieses zunächst von einem Hydraulikbagger (Schaufel 5,2 m<sup>3</sup>) auf SKW (40 t) verladen und zur Aufbereitungsanlage transportiert.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

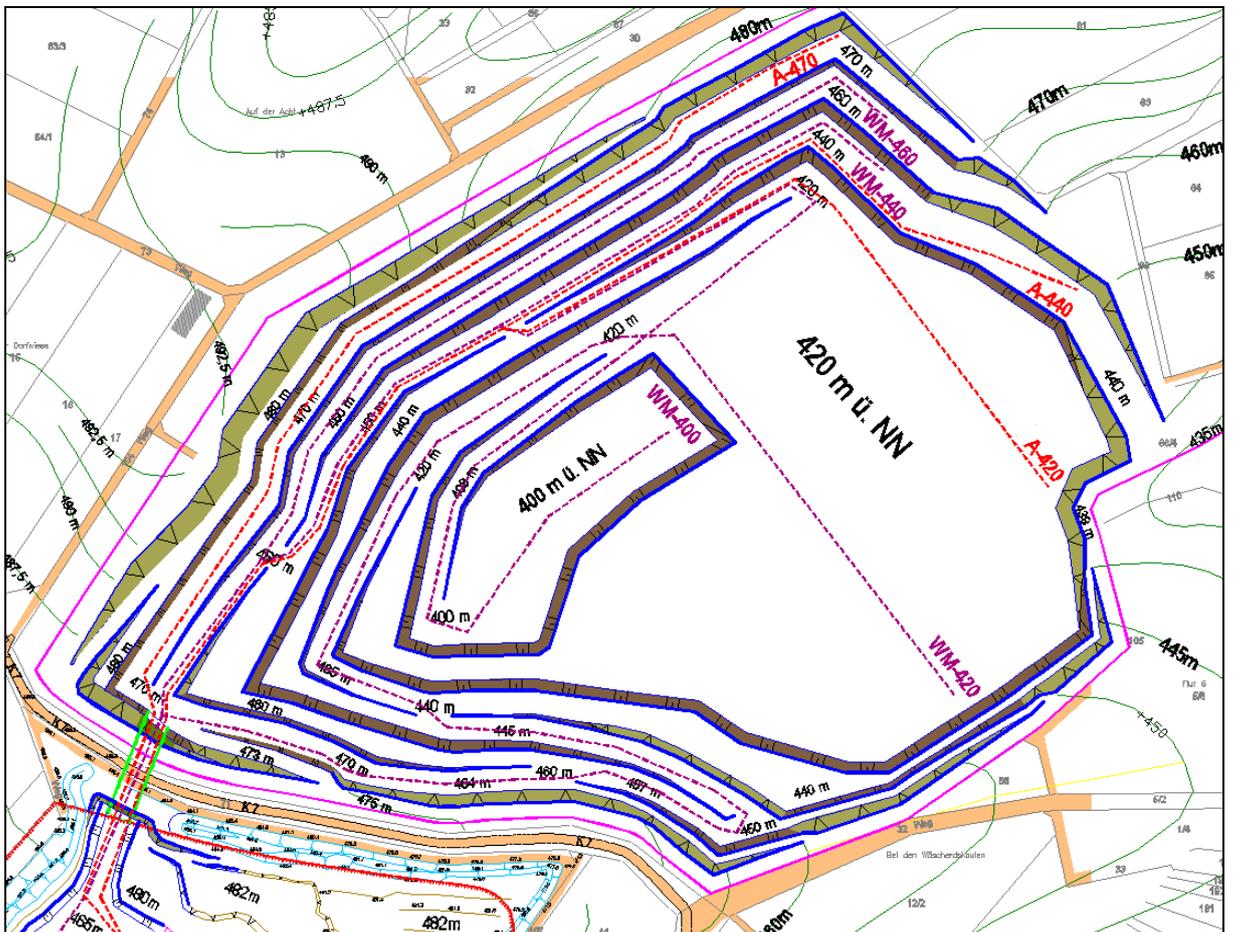


Bild 9: Abbauphase 2

In der weiteren Abbauentwicklung erfolgt eine sukzessive Anlage weiterer Gewinnungssohlen mit einer Böschungshöhe von 20 m, die eine räumliche Erweiterung des neuen Steinbruchs bedingt. Das Bild 9 zeigt einen mittleren Abbauzustand.

Die Abbauphase 2 entspricht dem Abbaustand 4 der detaillierten Planung und zeigt den zukünftigen Tagebau Gollenberg etwa zur Mitte der Gesamtlaufzeit bzw. auch bis zur Mitte des Abbaufeldes.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

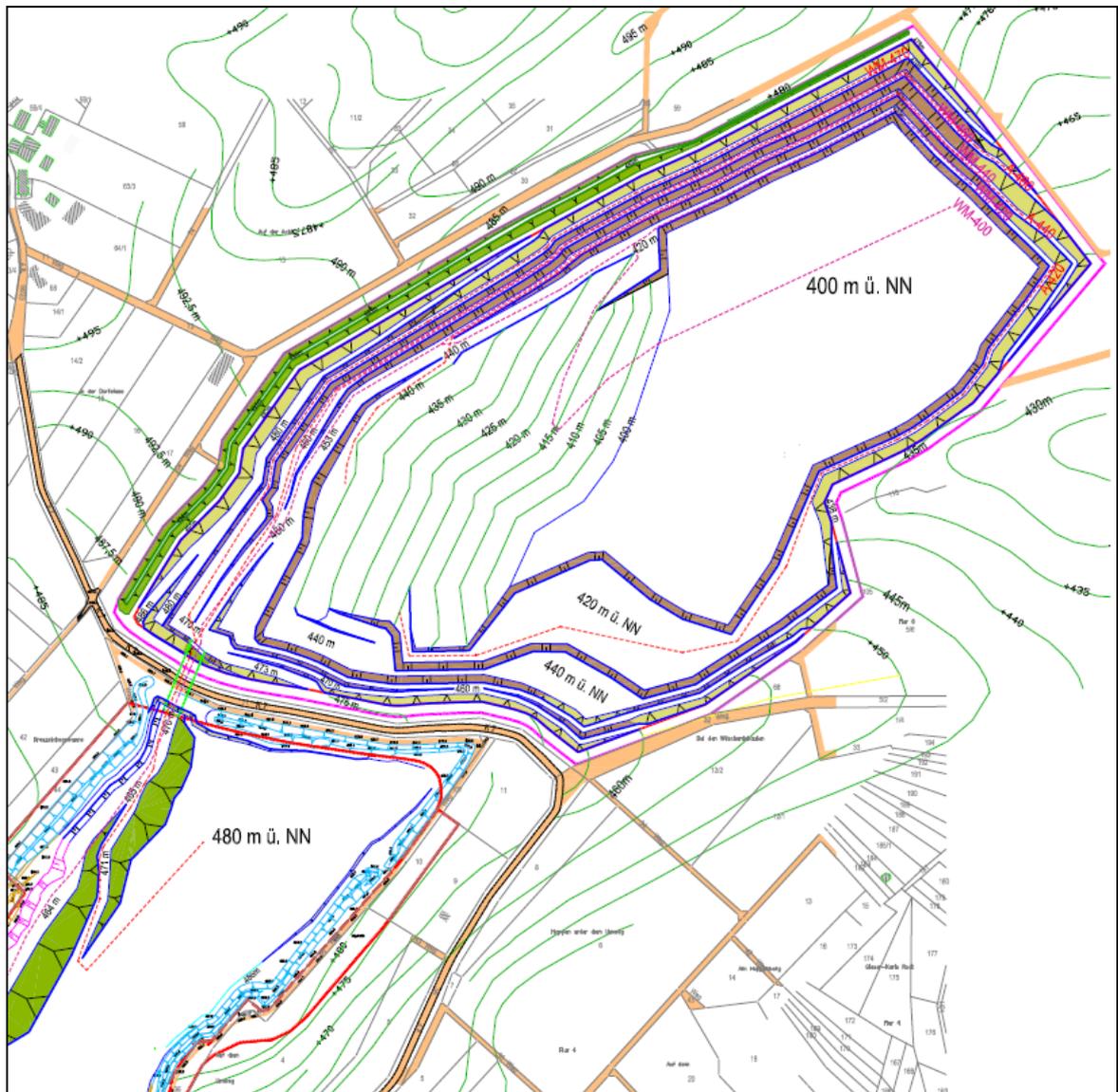


Bild 10: Abbauphase 3, Endzustand

Bis zum Endabbaustand erfolgt die maximale Aufweitung bis zu den Abbaugrenzen mit Abbau auf allen Sohlen oberhalb 400 m ü. NN. Die Sohlen 370 und 380 m ü. NN werden beim Beginn der Endabbauphase ausgesteint und anschließend mit einer Innenkippe aufgefüllt. Das Bild 10 zeigt den Endabbauzustand.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

## 4.2 Betriebsabläufe

Bei dem Abbau der Überdeckung und der Gewinnung des Materials sind die Emissionsquellen auf 2 Ebenen verteilt, die räumlich versetzt sind. Die Quellen können aber gleichzeitig wirken:

### 1. Ebene: Abbau der Überdeckung

Als Schallquellen wirken hier Hydraulikbagger (Schaufelgröße: 5,2 m<sup>3</sup>) und ein SKW (40 t) zum Abtransport des Liegenden. Diese Ebene wird sich etwa 3 m bis 5 m unter Oberkante Gelände befinden.

Die SKW befördern den Abraum zu Lagerflächen, die sich vor allem im südöstlichen Bereich des jetzigen Steinbruchs befinden wird.

### 2. Ebenen: Gewinnung des Haufwerkes

Der Rohstoff wird durch Sprengung gewonnen. Das Gestein wird dabei mit 4 m Vorgabe maximal auf 25 m Breite und einer Höhe von maximal 20 m gewonnen. Je nach Sprengbreite wird durchschnittlich zwei Mal pro Woche gesprengt.

Das Haufwerk wird durch Hydraulikbagger (Schaufelgröße: 5,2 m<sup>3</sup>) aufgenommen und durch SKW zum Vorbrecher der Aufbreitungsanlage gebracht.

Der Vorbrecher versorgt die Aufbreitungsanlage über eine Bandanlage.

Das aufbereitete Wertmaterial wird an der Aufbreitungsanlage direkt auf Kunden-LKW (15 t) verladen.

### 4.3 Produktionsanlagen

Im südwestlichen Bereich des bestehenden Steinbruchs befinden sich die eigentlichen Produktionsanlagen. Der Standort der Anlagen wird im Planzustand nicht verändert. Die Anlagen bestehen aus folgenden Einzelanlagen, die teilweise nicht alle ständig in Betrieb sind. Sie werden aber im Sinne einer worst-case-Betrachtung als ständig in Betrieb angenommen.

- Vorbrechanlage Betriebsdauer 10 h/d  
bestehend aus Schlagwalzenbrecher, Schwingsieb, Gurtförderer und Vorbrechersilo
- Klassier-, Silo und Verladeanlage für Mineralkörnungen Betriebsdauer 10 h/d  
bestehend aus Schwingsieben, Silos und Abzugsbändern
- Nachbrechanlage Betriebsdauer 10 h/d  
bestehend aus Gurtförderer, Vorsieb und Nachbrecher-Prallmühle
- Bandförderer- und Verteileranlagen zur Beschickung der Verladestelle  
Betriebsdauer 1 h/d

Weiterhin sind Nebenanlagen vorhanden, die teilweise auch Staubquellen sein können (z.B. Entstaubungsanlage).

Alle Anlagenteile und ihre Standorte werden für den Planzustand nicht verändert.

Weiterhin befindet sich auf dem Gelände eine Asphaltmischanlage, die täglich von 6 bis 16 Uhr in Betrieb ist. Es werden pro Jahr etwa 70.000 t Asphalt hergestellt.

#### 4.4 Transportkonzept

Das Transportkonzept wird durch die folgenden Lastfälle untersetzt, die teilweise gleichzeitig wirken. Man muss davon ausgehen, dass alle Lieferfahrzeuge eine Tour leer fahren.

Zusätzlichen werden PKW (Personal, Kunden usw.) den Steinbruch anfahren. Diese werden wegen der geringen Lärmemissionen bei der Ausbreitungsrechnung nicht berücksichtigt.

- innerbetrieblicher Verkehr

Der innerbetriebliche Verkehr erfolgt durch SKW, die sich auf den verschiedenen Ebenen im Steinbruch bewegen. Dabei sind folgende Wegstrecken erkennbar:

- Transport von Abraum mittels SKW von der Abbaustelle zur Kippe und zurück  
101.000 t Abraum / Jahr
- Transport von Haufwerk von der Gewinnungskante zum Vorbrecher und zurück  
400.000 t Wertgestein / Jahr
- Abtransport von Wertmaterial. Anfahrt über die Waage zur Aufbereitungsanlage und zurück über die Waage  
340.000 t Wertgestein / Jahr
- Transport von Vorsieb-Material vom Vorsieb zur Kippe und zurück  
60.000 t Vorsieb / Jahr
- Transport von Asphalt. Anfahrt über die Waage zur Asphaltmischanlage und zurück  
70.000 t Asphalt / Jahr

Die Anzahl der Fahrzeuge bzw. Fahrten ergeben sich aus den Massen, die bewegt werden sollen.

Die folgende Aufzählung gibt die Fahrzeuganzahl pro Jahr und pro Tag wieder, wobei ein SKW 40 t/Fahrt und ein Kunden-LKW 15 t/Fahrt transportieren kann und es 250 Arbeitstage pro Jahr gibt. Die Fahrzeuge fahren stets eine Leerfahrt.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

- Transport von Abraum vom Abbaufeld zur Kippe und zurück (SKW)  
2.525 Fahrten/Jahr      10 Fahrten/Tag  
(In den Abbauphasen 2 und 3 teilen sich diese Fahrten auf mehrere Abbaustellen auf.)
- Transport von Haufwerk von der Gewinnungskante zum Vorbrecher und zurück (SKW)  
10.000 Fahrten/Jahr      40 Fahrten/Tag  
(In den Abbauphasen 2 und 3 teilen sich diese Fahrten auf mehrere Abbaustellen auf.)
- Abtransport von Wertmaterial von der Aufbereitungsanlage über die Waage aus dem Steinbruch (LKW)      22.670 Fahrten/Jahr      91 Fahrten/Tag
- Transport von Vorsiebmaterial zur Kippe  
1.500 Fahrten/Jahr      6 Fahrten/Tag
- Transport von Asphalt von der Asphaltmischanlage aus dem Steinbruch (LKW)  
2.500 Fahrten/Jahr      10 Fahrten/Tag

Durch das geplante Vorhaben wird das Transportkonzept nicht verändert. Entsprechend des Abbaufortschritts werden sich nur die Transportwege verändern.

- außerbetrieblicher Verkehr

Wenn die Kunden-LKW beim Abtransport des Wertmaterials die Waage passiert haben, erreichen sie nach ca. 50 m öffentliche Straßen. Hier werden die LKW auf eine Straße geführt, die durch unbebautes Gelände zu den weiterführenden Landes- und Bundesstraßen führt.

Der außerbetriebliche Verkehr wird durch das geplante Vorhaben nicht verändert.

## 5 Beschreibung der Staubquellen

### 5.1 Theoretische Grundlagen

Die Ermittlung der Staubemissionen ist in der VDI 3790, Blatt 3 - Umweltmeteorologie - geregelt.

Die emittierten Staubmengen ergeben sich aus einzelnen Emissionsfaktoren für die Gutaufnahme  $q_{\text{Auf}}$  ( $\text{g}/\text{t}_{\text{Gut}}$ ) und für die Gutabgabe  $q_{\text{Ab}}$  ( $\text{g}/\text{t}_{\text{Gut}}$ ) und den jeweils in der Zeiteinheit umgeschlagenen Gutmengen.

Die Emissionsfaktoren ergeben sich aus den folgenden Gleichungen:

$$q_{\text{Auf}} = q_{\text{norm}} \cdot \rho_s \cdot k_U \quad (1)$$

$$q_{\text{Ab}} = q_{\text{norm,korr}} \cdot \rho_s \cdot k_U \quad (2)$$

wobei bedeuten:

- $q_{\text{norm}}$  - normierter Emissionsfaktor in ( $\text{g}/\text{t}_{\text{Gut}}$ ) ( $\text{m}^3/\text{t}$ )
- $q_{\text{norm,korr}}$  - normierter korrigierter Emissionsfaktor in ( $\text{g}/\text{t}_{\text{Gut}}$ ) ( $\text{m}^3/\text{t}$ )
- $\rho_s$  - Schüttdichte der einzelnen Güter ( $\text{t}/\text{m}^3$ )
- $k_U$  - Umfeldfaktor, dimensionslos

Die Schüttdichte der einzelnen Güter  $\rho_s$  wird dem Anhang A der VDI 3790, Blatt 3 entnommen.

Entsprechend dem Ort der Aufnahme des Gutes werden dimensionslose Umfeldfaktoren  $k_U$  verwendet, da die ermittelten Emissionsfaktoren die Umgebungsbedingungen wie Einhausungen, Absaugungen o.ä. nicht berücksichtigen. Es werden die folgenden Umfeldfaktoren verwendet:

Ort der Emission	$k_U$
Halde	0,9
LKW, SKW	0,9

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Der normierte Emissionsfaktor ist davon abhängig, ob es sich um ein kontinuierliches Verfahren oder ein diskontinuierliches Verfahren handelt:

• bei kontinuierlichen Verfahren:  $q_{\text{norm}} \approx a \cdot 83,3 \cdot M^{0,5}$  (3)

• bei diskontinuierlichen Verfahren:  $q_{\text{norm}} \approx a \cdot 2,7 \cdot M^{-0,5}$  (4)

wobei bedeuten: a - dimensionsloser Gewichtungsfaktor, der die Neigung der einzelnen Güter zum Stauben berücksichtigt

M - Abwurfmenge diskontinuierlicher Verfahren in t pro Hub

M - Abwurfmenge kontinuierlicher Verfahren in t pro Stunde

Der normierte korrigierte Emissionsfaktor ergibt sich aus der Gleichung:

$$q_{\text{norm,korr}} = q_{\text{norm}} \cdot k_H \cdot 0,5 \cdot k_{\text{Gerät}} \quad (5)$$

wobei bedeuten:  $k_H$  - Auswirkungsfaktor zur Berücksichtigung der Abwurfhöhen

$k_{\text{Gerät}}$  - empirischer Korrekturfaktor zur Berücksichtigung des Abwurf- oder Aufnahmeorgans

Der Auswirkungsfaktor  $k_H$  ergibt sich aus der folgenden Gleichung:

$$k_H = (0,5 (H_{\text{frei}} + H_{\text{Rohr}} \cdot k_{\text{Reib}}))^{1,25} \quad (6)$$

wobei bedeuten:  $H_{\text{frei}}$  - freie Fallhöhe in m

$H_{\text{Rohr}}$  - Höhendifferenz, die das Gut im Beladerohr oder auf einer Rutsche zurücklegt

$k_{\text{Reib}}$  - Faktor zur Berücksichtigung von Neigung und Reibung

Der Faktor  $k_{\text{Gerät}}$  ist ein dimensionsloser empirischer Korrekturfaktor. Für ihn gilt:

Gerät	$k_{\text{Gerät}}$
Greifer	2
sonstige diskontinuierliche Abwurfverfahren (LKW, Schaufellader, Becherwerk)	1,5
kontinuierlich arbeitende Beladegeräte (Schüttrohr, Senkrechtbelader, Transportband)	1

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Bei den Emissionen auf Grund von Umschlagvorgängen wird angenommen, dass 10 % des emittierten Staubes eine Korngröße  $< 2,5 \mu\text{m}$  und 10 % eine Korngröße zwischen  $2,5$  und  $10 \mu\text{m}$  besitzt. Bei den Emissionen durch Fahrbewegungen wird die Tabelle 9 der VDI 3790 zugrunde gelegt. Bei den Emissionen durch Kamine wird angenommen, dass 50 % des Staubes eine Korngröße  $< 2,5 \mu\text{m}$  und 50 % eine Korngröße zwischen  $2,5$  und  $10 \mu\text{m}$  hat.

## 5.2 Staubquellen

Es ergeben sich die folgenden, im Einzelnen beschriebenen Staubquellen.

### Abbauzustand 1

#### 1. Aufnahme, Transport und Abkippen des Abraumes

##### 1/1/1 Aufnahme des Abraumes mit dem Hydraulikbagger

Zur Aufnahme des Abraumes dient ein Bagger mit einer  $5,2 \text{ m}^3$ -Schaufel.

<b>Berechnungsparameter</b>	
Gewichtungsfaktor	$a = \sqrt{10^3}$
Aufnahmemenge	$M = 7,3 \text{ t/Hub}$
Verfahren	Diskontinuierlich
Dichte	$\rho_{s,\text{fest}} = 2,3 \text{ t/m}^3$
Umfeldfaktor	$k_u = 1,0$
stündliche Menge	$m = 40,4 \text{ t}$

<b>Berechnungsergebnisse</b>	
Normierter Emissionsfaktor	$q_{\text{norm}} = 3,6 \text{ (g/t}_{\text{Gut}}) \text{ (m}^3/\text{t)}$
Emissionsfaktor	$q_{\text{auf}} = 8,3 \text{ g/t}_{\text{Gut}}$
Mittlerer Massenstrom (Betr.zeit)	$m_m = 353,3 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom <math>&lt; 2,5 \mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 35,3 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom <math>2,5 \mu\text{m} - 10 \mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 35,3 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom <math>&gt; 10 \mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 282,7 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

1/1/2

**Beladen des SKW mit Abraum**

Der aufgenommene Abraum wird auf SKW verladen.

<b>Berechnungsparameter</b>	
Gewichtungsfaktor	$a = \sqrt{10^3}$
Aufnahmemenge	$M = 7,3 \text{ t/Hub}$
Verfahren	diskontinuierlich
Dichte	$\rho_{s,locker} = 1,4 \text{ t/m}^3$
Abwurfhöhe	$H_{frei} = 1,0 \text{ m}$
Auswirkungsfaktor	$k_H = 0,42$
Gerädefaktor	$k_{Gerät} = 2,0$
Umfeldfaktor	$k_U = 0,9$
stündliche Menge	$m = 40,4 \text{ t}$

<b>Berechnungsergebnisse</b>	
normierter Emissionsfaktor	$q_{norm} = 31,6 \text{ (g/t}_{Gut}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
korrigierter normierter E-Faktor	$q_{norm,korr} = 13,3 \text{ (g/t}_{Gut}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
Emissionsfaktor	$q_{ab} = 16,8 \text{ g/t}_{Gut}$
Mittlerer Massenstrom (Betr.zeit)	$m_m = 678,7 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom &lt; 2,5 µm</b>	<b><math>m_{2,5} = 67,9 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 µm – 10 µm</b>	<b><math>m_{2,5-10} = 67,9 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 µm</b>	<b><math>m_{&gt;10} = 542,9 \text{ g/h}</math></b>

1/1/3

**Fahrstrecke SKW mit Abraum zur Kippe und zurück**

Die durch das Fahren von Fahrzeugen verursachten Staubemissionen  $q_T$  in g/m können nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$q_T = b \cdot 6,12 \cdot (S/12) \cdot (v/48) \cdot (W/2,7)^{0,7} \cdot (R/4)^{0,5} \cdot (365-p)/365$$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Es wird dabei Folgendes angenommen:

b - Faktor zu Berücksichtigung der Korngrößenverteilung:	1,0
S - Feinkornanteil: für Zufahrstraßen Sand- und Kiesabbau:	14,1
v - Fahrgeschwindigkeit:	20 km/h
W - Gewicht des Fahrzeuges, beladen:	60 t
unbeladen:	20 t
R - Anzahl der Räder:	6
P - Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 0,3 mm Regenniederschlag (für 2008 und 2009):	108

Damit ergeben sich die folgenden Emissionsfaktoren:

- beladenes Fahrzeug:  $q_T = 22,4 \text{ g/m}$
- unbeladenes Fahrzeug:  $q_T = 10,4 \text{ g/m}$

Angenommen werden: 10 Fahrten leer und 10 Fahrten voll in 10 Stunden. Damit ergeben sich die folgenden Emissionen, wobei die Korngrößenverteilung der VDI 3790, Tabelle 9 entnommen wurde.

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeug-anzahl}$
Fahrstrecke	$s = 930 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	2,0
Massenstrom	30.504 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 2.898 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 8.084 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 19.522 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

1/1/4

**Abkippen des Abraumes****Berechnungsparameter**

Gewichtungsfaktor	$a = \sqrt{10^3}$
Abwurfmenge	$M = 40 \text{ t/Hub}$
Verfahren	Diskontinuierlich
Dichte	$\rho_{s,locker} = 1,4 \text{ t/m}^3$
Abwurfhöhe	$H_{frei} = 2,0 \text{ m}$
Auswirkungsfaktor	$k_H = 1$
Gerädefaktor	$k_{Gerät} = 1,5$
Umfeldfaktor	$k_U = 0,9$
stündliche Menge	$m = 40,4 \text{ t}$

**Berechnungsergebnisse**

normierter Emissionsfaktor	$q_{norm} = 13,5 \text{ (g/t}_{Gut}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
korrigierter normierter E-Faktor	$q_{norm,korr} = 10,1 \text{ (g/t}_{Gut}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
Emissionsfaktor	$q_{ab} = 12,7 \text{ g/t}_{Gut}$
Mittlerer Massenstrom (Betr.zeit)	$m_m = 513,1 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 51,3 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 51,3 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 410,5 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

## 2. Gewinnung, Transport und Abkippen des Wertgesteins

1/2/1

### **Bohren der Bohrlöcher**

Die Bohrlöcher haben einen Durchmesser von etwa 9,2 cm und eine Länge von etwa 20 m. Für eine Sprengung werden maximal 20 Löcher benötigt. Im Jahr wird etwa 160 mal gesprengt. 50 % des Staubes wird als PM10-Staub angenommen. Als Dichte des Staubes wird 1,4 t/m<sup>3</sup> angesetzt.

#### **Berechnungsparameter**

Gewichtungsfaktor	$a = \sqrt{10^5}$
Aufnahmemenge	$M = 0,238 \text{ t/h}$
Verfahren	kontinuierlich
Dichte	$\rho_{s,\text{fest}} = 2,3 \text{ t/m}^3$
Auswirkungsfaktor	$k_H = 0,02$
Umfeldfaktor	$k_U = 0,9$
jährliche Menge	$m = 596 \text{ t}$

#### **Berechnungsergebnisse**

normierter Emissionsfaktor	$q_{\text{norm}} = 53.995 \text{ (g/t}_{\text{Gut}}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
korrigierter normierter E-Faktor	$q_{\text{norm,korr}} = 540 \text{ (g/t}_{\text{Gut}}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
Emissionsfaktor	$q_{\text{ab}} = 1118 \text{ g/t}_{\text{Gut}}$
Mittlerer Massenstrom (Betr.zeit)	$m_m = 267 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom &lt; 2,5 µm</b>	<b><math>m_{2,5} = 66,8 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 µm – 10 µm</b>	<b><math>m_{2,5-10} = 66,8 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 µm</b>	<b><math>m_{&gt;10} = 133,4 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

1/2/2

**Sprengung**

Das bei der Sprengung abgelöste Material fällt im Mittel 10 m tief. Im Jahr werden ca. 160 Sprengungen vorgenommen.

<b>Berechnungsparameter</b>	
Gewichtungsfaktor	$a = \sqrt{10^3}$
gesprengte Menge	$M = 2.500 \text{ t/Spr.}$
Verfahren	diskontinuierlich
Dichte	$\rho_{s, \text{fest}} = 2,3 \text{ t/m}^3$
Abwurfhöhe	$H_{\text{frei}} = 10 \text{ m}$
Auswirkungsfaktor	$k_H = 2,0$
Gerädefaktor	$k_{\text{Gerät}} = 1$
Umfeldfaktor	$k_u = 0,9$
jährliche Menge	$m = 400.000 \text{ t}$

<b>Berechnungsergebnisse</b>	
normierter Emissionsfaktor	$q_{\text{norm}} = 1,7 \text{ (g/t}_{\text{Gut}}) \text{ (m}^3/\text{t)}$
korrigierter normierter E-Faktor	$q_{\text{norm, korr}} = 1,7 \text{ (g/t}_{\text{Gut}}) \text{ (m}^3/\text{t)}$
Emissionsfaktor	$q_{\text{ab}} = 3,5 \text{ g/t}_{\text{Gut}}$
Massenstrom (Stunde der Sprengung)	$m_m = 8.750 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 875 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 875 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 7.000 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

1/2/3

**Aufnahme des Wertgesteins mit Hydraulikbagger (5,2 m<sup>3</sup>-Schaufel)****Berechnungsparameter**

Gewichtungsfaktor	$a = \sqrt{10^3}$
Aufnahmemenge	$M = 7,3 \text{ t/Hub}$
Verfahren	Diskontinuierlich
Dichte	$\rho_{s,locker} = 1,4 \text{ t/m}^3$
Umfeldfaktor	$k_u = 0,9$
stündliche Menge	$m = 160 \text{ t}$

**Berechnungsergebnisse**

normierter Emissionsfaktor	$q_{norm} = 3,6 \text{ (g/t}_{Gut}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
Emissionsfaktor	$q_{auf} = 4,5 \text{ g/t}_{Gut}$
Mittlerer Massenstrom (Betr.zeit)	$m_m = 720,0 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 72,0 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m} - 10 \mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 72,0 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 576,0 \text{ g/h}</math></b>

1/2/4

**Beladen des SKW mit Wertgestein****Berechnungsparameter**

Gewichtungsfaktor	$a = \sqrt{10^3}$
Abgabemenge	$M = 7,3 \text{ t/Hub}$
Verfahren	Diskontinuierlich
Dichte	$\rho_{s,locker} = 1,4 \text{ t/m}^3$
Abwurfhöhe	$H_{frei} = 1,0 \text{ m}$
Auswirkungsfaktor	$k_H = 0,42$
Gerädefaktor	$k_{Gerät} = 2,0$
Umfeldfaktor	$k_u = 0,9$
stündliche Menge	$m = 160 \text{ t}$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

**Berechnungsergebnisse**

normierter Emissionsfaktor	$q_{\text{norm}} = 31,6 \text{ (g/t}_{\text{Gut}}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
korrigierter normierter E-Faktor	$q_{\text{norm,korr}} = 13,3 \text{ (g/t}_{\text{Gut}}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
Emissionsfaktor	$q_{\text{ab}} = 16,8 \text{ g/t}_{\text{Gut}}$
Mittlerer Massenstrom (Betr.zeit)	$m_m = 2681,3 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom &lt; 2,5 µm</b>	<b><math>m_{2,5} = 268,1 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 µm – 10 µm</b>	<b><math>m_{2,5-10} = 268,1 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 µm</b>	<b><math>m_{&gt;10} = 2.145,1 \text{ g/h}</math></b>

**1/2/5 Fahrstrecke SKW mit Wertgestein zum Vorbrecher und zurück**

Es wird dabei Folgendes angenommen:

b - Faktor zu Berücksichtigung der Korngrößenverteilung:	1,0
S - Feinkornanteil: für Zufahrstraßen Sand- und Kiesabbau:	14,1
v - Fahrgeschwindigkeit:	20 km/h
W - Gewicht des Fahrzeuges, beladen:	60 t
unbeladen:	20 t
R - Anzahl der Räder:	6
P - Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 0,3 mm Regenniederschlag (für 2008 und 2009):	108

Damit ergeben sich die folgenden Emissionsfaktoren:

- beladenes Fahrzeug:  $q_T = 22,4 \text{ g/m}$
- unbeladenes Fahrzeug:  $q_T = 10,4 \text{ g/m}$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Angenommen werden 40 Fahrten leer und 40 Fahrten voll in 10 Stunden.

Damit ergeben sich die folgenden Emissionen:

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 953 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	8,0
Massenstrom	125.034 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 11.878 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 33.134 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 80.022 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

### 3. Vorberechanlage

1/3/1

#### **Aufgabetrichter des Vorberechers**

Die mit Gestein beladenen Fahrzeuge kippen das Material in den Aufgabetrichter. Die Entleerung dauert nur wenige Minuten. Deshalb sind die Vorgänge als diskontinuierliche Verfahren anzusehen.

#### **Berechnungsparameter**

Gewichtungsfaktor	$a = \sqrt{10^3}$
Abgabemenge	$M = 40 \text{ t/Hub}$
Verfahren	Diskontinuierlich
Dichte	$\rho_{s,locker} = 1,4 \text{ t/m}^3$
Abwurfhöhe	$H_{frei} = 2,0 \text{ m}$
Auswirkungsfaktor	$k_H = 1$
Gerädefaktor	$k_{Gerät} = 1,5$
Umfeldfaktor	$k_U = 0,9$
stündliche Menge	$m = 160 \text{ t}$

#### **Berechnungsergebnisse**

normierter Emissionsfaktor	$q_{norm} = 13,5 \text{ (g/t}_{Gut}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
korrigierter normierter E-Faktor	$q_{norm,korr} = 10,1 \text{ (g/t}_{Gut}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
Emissionsfaktor	$q_{ab} = 12,7 \text{ g/t}_{Gut}$
Mittlerer Massenstrom (Betr.zeit)	$m_m = 2032 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 203,0 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 203,0 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 1.626 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

**1/3/2 weitere Staubquellen am Vorbrecher**

Es gibt weitere Staubquellen, deren Anteile einzeln nicht zu quantifizieren sind. Dabei handelt es sich um diese Quellen:

- Übergabe des Materials auf Aufgabetrichter
- Übergabe des Materials das Förderband
- Übergabe vom Förderband auf ein Eindeck-Schwingsieb
- Übergabe vom Eindeck-Schwingsieb auf Halden oder Förderband
- Übergabe vom Rollenrost in den Vorbrecher
- Übergabe vom Vorbrecher auf ein Förderband

Es wird erfahrungsgemäß eingeschätzt, dass die Gesamtemission dieser Quellen in der Größenordnung der Quelle 1/3/1 liegt.

<b>Massenstrom</b> < 2,5 µm	<b>m<sub>2,5</sub> = 203,0 g/h</b>
<b>Massenstrom</b> 2,5 µm – 10 µm	<b>m<sub>2,5-10</sub> = 203,0 g/h</b>
<b>Massenstrom</b> > 10 µm	<b>m<sub>&gt;10</sub> = 1.626 g/h</b>

**4. Aufnahme, Transport und Abkippen des Vorsieb-Materials****1/4/1 Aufnahme des Vorsieb-Materials mit Radlader (5 m<sup>3</sup>-Schaufel)**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Gewichtungsfaktor	$a = \sqrt{10^3}$
Aufnahmemenge	$M = 7,0 \text{ t/Hub}$
Verfahren	diskontinuierlich
Dichte	$\rho_{s,locker} = 1,4 \text{ t/m}^3$
Umfeldfaktor	$k_u = 0,9$
jährliche Menge	$m = 60.000 \text{ t}$
stündliche Menge	$m = 24 \text{ t}$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

**Berechnungsergebnisse**

normierter Emissionsfaktor	$q_{\text{norm}} = 9,0 \text{ (g/t}_{\text{Gut}}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
Emissionsfaktor	$q_{\text{auf}} = 11,3 \text{ g/t}_{\text{Gut}}$
Mittlerer Massenstrom (Betr.zeit)	$m_m = 271,2 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 27,1 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 27,1 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 217,0 \text{ g/h}</math></b>

1/4/2

**Beladen des SKW mit Vorsieb-Material****Berechnungsparameter**

Gewichtungsfaktor	$a = \sqrt{10^3}$
Abgabemenge	$M = 7,0 \text{ t/Hub}$
Verfahren	diskontinuierlich
Dichte	$\rho_{\text{s,locker}} = 1,4 \text{ t/m}^3$
Abwurfhöhe	$H_{\text{frei}} = 1,0 \text{ m}$
Auswirkungsfaktor	$k_H = 0,42$
Gerädefaktor	$k_{\text{Gerät}} = 2,0$
Umfeldfaktor	$k_u = 0,9$
stündliche Menge	$m = 24 \text{ t}$

**Berechnungsergebnisse**

normierter Emissionsfaktor	$q_{\text{norm}} = 32,3 \text{ (g/t}_{\text{Gut}}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
korrigierter normierter E-Faktor	$q_{\text{norm,korr}} = 13,6 \text{ (g/t}_{\text{Gut}}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
Emissionsfaktor	$q_{\text{ab}} = 17,1 \text{ g/t}_{\text{Gut}}$
Mittlerer Massenstrom (Betr.zeit)	$m_m = 410,4 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 41,0 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 41,0 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 328,4 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

1/4/3

**Fahrstrecke SKW mit Vorsieb-Material zur Kippe**

Es wird dabei Folgendes angenommen:

b - Faktor zu Berücksichtigung der Korngrößenverteilung:	1,0
S - Feinkornanteil: für Zufahrstraßen Sand- und Kiesabbau:	14,1
v - Fahrgeschwindigkeit:	20 km/h
W - Gewicht des Fahrzeuges, beladen:	60 t
unbeladen:	20 t
R - Anzahl der Räder:	6
P - Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 0,3 mm Regenniederschlag (für 2008 und 2009):	108

Damit ergeben sich die folgenden Emissionsfaktoren:

- beladenes Fahrzeug:  $q_T = 22,4 \text{ g/m}$
- unbeladenes Fahrzeug:  $q_T = 10,4 \text{ g/m}$

Angenommen werden 6 Fahrten leer und 6 Fahrten voll in 10 Stunden.

Damit ergeben sich die folgenden Emissionen:

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeug-}$ anzahl
Fahrstrecke	$s = 1064 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	1,2
Massenstrom	20.940 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 1.989 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 5.549 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 13.402 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

1/4/4

**Abkippen des Vorsieb-Materials****Berechnungsparameter**

Gewichtungsfaktor	$a = \sqrt{10^3}$
Abwurfmenge	$M = 40 \text{ t/Hub}$
Verfahren	Diskontinuierlich
Dichte	$\rho_{s,locker} = 1,4 \text{ t/m}^3$
Abwurfhöhe	$H_{frei} = 2,0 \text{ m}$
Auswirkungsfaktor	$k_H = 1$
Gerädefaktor	$k_{Gerät} = 1,5$
Umfeldfaktor	$k_U = 0,9$
stündliche Menge	$m = 24 \text{ t}$

**Berechnungsergebnisse**

normierter Emissionsfaktor	$q_{norm} = 13,5 \text{ (g/t}_{Gut}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
korrigierter normierter E-Faktor	$q_{norm,korr} = 10,1 \text{ (g/t}_{Gut}) \text{ (m}^3\text{/t)}$
Emissionsfaktor	$q_{ab} = 12,7 \text{ g/t}_{Gut}$
Mittlerer Massenstrom (Betr.zeit)	$m_m = 304,8 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 30,5 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 30,5 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 243,8 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

## 5. Abholung der Gesteinsprodukte durch Kunden

1/5/1

### **Beladen der Kundenfahrzeuge an der Aufbereitungsanlage**

Es werden 9,1 Kundenfahrzeuge pro Arbeitsstunde beladen.

<b>Berechnungsparameter</b>	
Gewichtungsfaktor	$a = \sqrt{10^3}$
Abgabemenge	$M = 136 \text{ t/h}$
Verfahren	kontinuierlich
Dichte	$\rho_{s,locker} = 1,4 \text{ t/m}^3$
Abwurfhöhe	$H_{frei} = 0,1 \text{ m}$
Auswirkungsfaktor	$k_H = 0,02$
Gerädefaktor	$k_{Gerät} = 1,0$
Umfeldfaktor	$k_U = 0,9$
stündliche Menge	$m = 136 \text{ t}$

<b>Berechnungsergebnisse</b>	
normierter Emissionsfaktor	$q_{norm} = 225,9 \text{ (g/t}_{Gut}) \text{ (m}^3/\text{t)}$
korrigierter normierter E-Faktor	$q_{norm,korr} = 2,3 \text{ (g/t}_{Gut}) \text{ (m}^3/\text{t)}$
Emissionsfaktor	$q_{ab} = 2,9 \text{ g/t}_{Gut}$
Mittlerer Massenstrom (Betr.zeit)	$m_m = 394 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>M_{2,5} = 39,4 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 39,4 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 315,2 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

**1/5/2 Fahrstrecke der LKW auf dem Betriebsgelände**

Es wird dabei Folgendes angenommen:

b - Faktor zu Berücksichtigung der Korngrößenverteilung:	1,0
S - Feinkornanteil: für Zufahrstraßen Sand- und Kiesabbau:	14,1
v - Fahrgeschwindigkeit:	20 km/h
W - Gewicht des Fahrzeuges, beladen:	35 t
unbeladen:	20 t
R - Anzahl der Räder:	6
P - Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 0,3 mm Regenniederschlag (für 8/07 – 7/08):	108

Damit ergeben sich die folgenden Emissionsfaktoren:

- beladenes Fahrzeug:  $q_T = 15,5 \text{ g/m}$
- unbeladenes Fahrzeug:  $q_T = 10,5 \text{ g/m}$

Angenommen werden: 91 Fahrten pro Tag.

Damit ergeben sich die folgenden Emissionen:

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 13,0 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeug-}$ anzahl
Fahrstrecke	$s = 157 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	9,1
Massenstrom	18.573 g/h
<b>Massenstrom</b> < 2,5 $\mu\text{m}$	<b><math>m_{2,5} = 1.764 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom</b> 2,5 $\mu\text{m}$ – 10 $\mu\text{m}$	<b><math>m_{2,5-10} = 4.922 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom</b> > 10 $\mu\text{m}$	<b><math>m_{&gt;10} = 11.887 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

## 6. Entstaubungsanlage der Aufbereitungsanlage

1/6/1

### **Abluftschornstein Vorbrecher**

Die Entstaubung des Vorbrechers hat einen 13,5 m hohen Kamin.

Die Fortluft beträgt 41.000 m<sup>3</sup>/h.

Der Emissionsgrenzwert für Staub beträgt bei dieser Anlage 20 mg/m<sup>3</sup>. Dieser Wert wird bei der Berechnung der Emission angenommen.

#### **Berechnungsergebnisse**

Mittlerer jährlicher Massenstrom	$m_m = 820 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 410 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 410 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 0 \text{ g/h}</math></b>

1/6/2

### **Abluftschornstein Nachbrecher**

Die Entstaubung des Nachbrechers hat einen 16,0 m hohen Kamin.

Die Fortluft beträgt 54.000 m<sup>3</sup>/h.

Der Emissionsgrenzwert für Staub beträgt bei dieser Anlage 20 mg/m<sup>3</sup>. Dieser Wert wird bei der Berechnung der Emission angenommen.

#### **Berechnungsergebnisse**

Mittlerer jährlicher Massenstrom	$m_m = 1.080 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 540 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 540 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 0 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

1/6/3

**Abluftschornstein Edelanlage**

Die Entstaubung der Edelanlage hat einen 15,0 m hohen Kamin.

Die Fortluft beträgt 74.000 m<sup>3</sup>/h.

Der Emissionsgrenzwert für Staub beträgt bei dieser Anlage 20 mg/m<sup>3</sup>. Dieser Wert wird bei der Berechnung der Emission angenommen.

**Berechnungsergebnisse**

Mittlerer jährlicher Massenstrom	$m_m = 1.480 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom &lt; 2,5 µm</b>	<b><math>m_{2,5} = 740 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 µm – 10 µm</b>	<b><math>m_{2,5-10} = 740 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 µm</b>	<b><math>m_{&gt;10} = 0 \text{ g/h}</math></b>

1/6/4

**Abluftschornstein Verladung**

Die Entstaubung der Verladung hat einen 16,0 m hohen Kamin.

Die Fortluft beträgt 45.000 m<sup>3</sup>/h.

Der Emissionsgrenzwert für Staub beträgt bei dieser Anlage 20 mg/m<sup>3</sup>. Dieser Wert wird bei der Berechnung der Emission angenommen.

**Berechnungsergebnisse**

Mittlerer jährlicher Massenstrom	$m_m = 900 \text{ g/h}$
<b>Massenstrom &lt; 2,5 µm</b>	<b><math>m_{2,5} = 450 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 µm – 10 µm</b>	<b><math>m_{2,5-10} = 450 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 µm</b>	<b><math>m_{&gt;10} = 0 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg



Angenommen werden: 10 Fahrten leer und 10 Fahrten voll pro Tag.

Damit ergeben sich für die Strecke Asphaltmischanlage – Ausfahrt die folgenden Emissionen:

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 14,9 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 2 \times 90 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	1,0
Massenstrom	2.682 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 255 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 711 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 1.716 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

## **Abbauphase 2**

Die Abbauphase 2 entspricht dem Abbaustand 4 und unterscheidet sich von der Abbauphase 1 nur dadurch, dass sich die Weglängen für den Transport des Abraumes und des Wertgesteins verändert haben.

Der Abraum wird an 4 Stellen gewonnen und zur Kippe transportiert. Die Staubemissionen werden deshalb auf die 4 Stellen aufgeteilt.

Ebenso verhält es sich mit der Gewinnung des Wertgesteins an 4 Stellen.

Damit ergeben sich die folgenden Emissionen:

### **1. Aufnahme, Transport und Abkippen des Abraumes**

#### **2/1/1 Aufnahme des Abraumes mit dem Hydraulikbagger an 4 Stellen**

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
<b>Massenstrom</b>	<b>&lt; 2,5 µm</b>	<b>m<sub>2,5</sub> = 8,8 g/h</b>
<b>Massenstrom</b>	<b>2,5 µm – 10 µm</b>	<b>m<sub>2,5-10</sub> = 8,8 g/h</b>
<b>Massenstrom</b>	<b>&gt; 10 µm</b>	<b>m<sub>&gt;10</sub> = 70,7 g/h</b>

#### **2/1/2 Beladen des SKW mit Abraum an 4 Stellen**

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
<b>Massenstrom</b>	<b>&lt; 2,5 µm</b>	<b>m<sub>2,5</sub> = 17,0 g/h</b>
<b>Massenstrom</b>	<b>2,5 µm – 10 µm</b>	<b>m<sub>2,5-10</sub> = 17,0 g/h</b>
<b>Massenstrom</b>	<b>&gt; 10 µm</b>	<b>m<sub>&gt;10</sub> = 135,7 g/h</b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

**2/1/3-1 Fahrstrecke 1 der SKW mit Abraum zur Kippe und zurück**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 1056 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	0,5
Massenstrom	34.637 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 3.291 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 9.179 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 22.167 \text{ g/h}</math></b>

**2/1/3-2 Fahrstrecke 2 der SKW mit Abraum zur Kippe und zurück**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 1134 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	0,5
Massenstrom	37.195 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 3.534 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 9.857 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 23.804 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

**2/1/3-3 Fahrstrecke 3 der SKW mit Abraum zur Kippe und zurück**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 1181 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	0,5
Massenstrom	38.737 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 3.680 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 10.265 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 24.792 \text{ g/h}</math></b>

**2/1/3-4 Fahrstrecke 4 der SKW mit Abraum zur Kippe und zurück**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 1220 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	0,5
Massenstrom	40.016 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 3.802 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 10.604 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 25.610 \text{ g/h}</math></b>

**2/1/4 Abkippen des Abraumes**

<b>Berechnungsergebnisse</b>	
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 35,6 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 35,6 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 284,4 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

## 2. Gewinnung, Transport und Abkippen des Wertgesteins

### 2/2/1 Bohren der Bohrlöcher an 4 Stellen

#### **Berechnungsergebnisse**

Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 16,7 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 16,7 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 33,4 \text{ g/h}$

### 2/2/2 Sprengung an 4 Stellen

Im Jahr werden an 4 Stellen je 40 Sprengungen vorgenommen. Für jede Sprengung gilt:

#### **Berechnungsergebnisse**

Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 875 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 875 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 7.000 \text{ g/h}$

### 2/2/3 Aufnahme des Wertgesteins mit Hydraulikbagger an 4 Stellen

#### **Berechnungsergebnisse**

Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 18,0 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 18,0 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 144,0 \text{ g/h}$

### 2/2/4 Beladen des SKW mit Wertgestein an 4 Stellen

#### **Berechnungsergebnisse**

Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 67,0 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 67,0 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 536,3 \text{ g/h}$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

2/2/5-1

**Fahrstrecke 1 der SKW mit Wertgestein zum Vorbrecher und zurück**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 1.447 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	2,0
Massenstrom	47.462 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 4.509 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 12.577 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 30.376 \text{ g/h}</math></b>

2/2/5-2

**Fahrstrecke 2 der SKW mit Wertgestein zum Vorbrecher und zurück**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 1.435 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	2,0
Massenstrom	47.068 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 4.471 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 12.473 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 30.124 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

2/2/5-3

**Fahrstrecke 3 der SKW mit Wertgestein zum Vorbrecher und zurück**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 2.094 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	2,0
Massenstrom	68.683 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 6.525 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 18.201 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 43.957 \text{ g/h}</math></b>

2/2/5-4

**Fahrstrecke 4 der SKW mit Wertgestein zum Vorbrecher und zurück**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 1.950 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	2,0
Massenstrom	63.960 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 6.076 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 16.949 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 40.935 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

### 3. Vorbrechanlage

#### 2/3/1 Aufgabetrichter des Vorbrechers

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 203,0 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 203,0 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 1.626 \text{ g/h}$

#### 2/3/2 weitere Staubquellen am Vorbrecher

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 203,0 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 203,0 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 1.626 \text{ g/h}$

### 4. Aufnahme, Transport und Abkippen des Vorsieb-Materials

#### 2/4/1 Aufnahme des Vorsieb-Materials mit Radlader

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 27,1 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 27,1 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 217,0 \text{ g/h}$

#### 2/4/2 Beladen des SKW mit Vorsieb-Material

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 41,0 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 41,0 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 328,4 \text{ g/h}$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

**2/4/3 Fahrstrecke SKW mit Vorsieb-Material zur Kippe**

<b>Berechnungsparameter</b>		
Massenstrom < 2,5 µm		$m_{2,5} = 1.989 \text{ g/h}$
Massenstrom 2,5 µm – 10 µm		$m_{2,5-10} = 5.549 \text{ g/h}$
Massenstrom > 10 µm		$m_{>10} = 13.402 \text{ g/h}$

**2/4/4 Abkippen des Vorsieb-Materials**

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
Massenstrom < 2,5 µm		$m_{2,5} = 30,5 \text{ g/h}$
Massenstrom 2,5 µm – 10 µm		$m_{2,5-10} = 30,5 \text{ g/h}$
Massenstrom > 10 µm		$m_{>10} = 243,8 \text{ g/h}$

**5. Abholung der Gesteinsprodukte durch Kunden****2/5/1 Beladen der Kundenfahrzeuge an der Aufbereitungsanlage**

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
Massenstrom < 2,5 µm		$M_{2,5} = 39,4 \text{ g/h}$
Massenstrom 2,5 µm – 10 µm		$m_{2,5-10} = 39,4 \text{ g/h}$
Massenstrom > 10 µm		$m_{>10} = 315,2 \text{ g/h}$

**2/5/2 Fahrstrecke der LKW auf dem Betriebsgelände**

<b>Berechnungsparameter</b>		
Massenstrom < 2,5 µm		$m_{2,5} = 1.764 \text{ g/h}$
Massenstrom 2,5 µm – 10 µm		$m_{2,5-10} = 4.922 \text{ g/h}$
Massenstrom > 10 µm		$m_{>10} = 11.887 \text{ g/h}$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

## 6. Entstaubungsanlage der Aufbereitungsanlage

2/6/1

Abluftschornstein Vorbrecher

Berechnungsergebnisse		
Massenstrom	< 2,5 $\mu\text{m}$	$m_{2,5} = 410 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 $\mu\text{m}$ – 10 $\mu\text{m}$	$m_{2,5-10} = 410 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 $\mu\text{m}$	$m_{>10} = 0 \text{ g/h}$

2/6/2

Abluftschornstein Nachbrecher

Berechnungsergebnisse		
Massenstrom	< 2,5 $\mu\text{m}$	$m_{2,5} = 540 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 $\mu\text{m}$ – 10 $\mu\text{m}$	$m_{2,5-10} = 540 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 $\mu\text{m}$	$m_{>10} = 0 \text{ g/h}$

2/6/3

Abluftschornstein Edelanlage

Berechnungsergebnisse		
Massenstrom	< 2,5 $\mu\text{m}$	$m_{2,5} = 740 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 $\mu\text{m}$ – 10 $\mu\text{m}$	$m_{2,5-10} = 740 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 $\mu\text{m}$	$m_{>10} = 0 \text{ g/h}$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

2/6/4

**Abluftschornstein Verladung****Berechnungsergebnisse**

Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 450 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 450 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 0 \text{ g/h}$

**7. Asphaltmischanlage**

2/7/1

**Abluftschornstein****Berechnungsergebnisse**

Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 500 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 500 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 0 \text{ g/h}$

2/7/2

**Fahrstrecke von der Asphaltmischanlage zur Ausfahrt****Berechnungsparameter**

Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 255 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 711 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 1.716 \text{ g/h}$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

### **Abbauphase 3**

Bis zum Endabbauzustand erfolgt die maximale Aufweitung bis zu den Abbaugrenzen mit Abbau auf allen Sohlen oberhalb 400 m ü.NN. Die Sohlen 370 m und 380 m ü.NN werden beim Beginn der Endabbauphase ausgesteint und anschließend mit einer Innenkippe aufgefüllt.

Der Abbau des Abraumes erfolgt an 4 Stellen, die Gewinnung des Wertgesteins an 6 Stellen.

Damit ergeben sich die folgenden Emissionen:

#### **1. Aufnahme, Transport und Abkippen des Abraumes**

##### **3/1/1 Aufnahme des Abraumes mit dem Hydraulikbagger an 4 Stellen**

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
Massenstrom	< 2,5 µm	m <sub>2,5</sub> = 8,8 g/h
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	m <sub>2,5-10</sub> = 8,8 g/h
Massenstrom	> 10 µm	m <sub>&gt;10</sub> = 70,7 g/h

##### **3/1/2 Beladen des SKW mit Abraum an 4 Stellen**

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
Massenstrom	< 2,5 µm	m <sub>2,5</sub> = 17,0 g/h
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	m <sub>2,5-10</sub> = 17,0 g/h
Massenstrom	> 10 µm	m <sub>&gt;10</sub> = 135,7 g/h

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

**3/1/3-1 Fahrstrecke 1 der SKW mit Abraum zur Kippe und zurück**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 813 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	0,5
Massenstrom	6.667 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 633 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 1.767 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 4.267 \text{ g/h}</math></b>

**3/1/3-2 Fahrstrecke 2 der SKW mit Abraum zur Kippe und zurück**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 799 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	0,5
Massenstrom	6.552 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 622 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 1.736 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 4.194 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

**3/1/3-3 Fahrstrecke 3 der SKW mit Abraum zur Kippe und zurück**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 1352 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	0,5
Massenstrom	11.086 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 1.053 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 2.238 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 7.795 \text{ g/h}</math></b>

**3/1/3-4 Fahrstrecke 4 der SKW mit Abraum zur Kippe und zurück**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 1275 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	0,5
Massenstrom	10.455 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 993 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 2.771 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 6.691 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

**3/1/4 Abkippen des Abraumes an 3 Stellen  
Stellen 1 und 2:**

**Berechnungsergebnisse**

Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 8,9 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 8,9 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 71,1 \text{ g/h}$

**Stelle 3:****Berechnungsergebnisse**

Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 17,8 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 17,8 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 142,2 \text{ g/h}$

**2. Gewinnung, Transport und Abkippen des Wertgesteins****3/2/1 Bohren der Bohrlöcher an 4 Stellen****Berechnungsergebnisse**

Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 16,7 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 16,7 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 33,3 \text{ g/h}$

**3/2/2 Sprengung an 4 Stellen**

Im Jahr werden an 4 Stellen je 40 Sprengungen vorgenommen. Für jede Sprengung gilt:

**Berechnungsergebnisse**

Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 875 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 875 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 7.000 \text{ g/h}$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

**3/2/3 Aufnahme des Wertgesteins mit Hydraulikbagger an 4 Stellen****Berechnungsergebnisse**

Massenstrom < 2,5 µm	$m_{2,5} = 18,0 \text{ g/h}$
Massenstrom 2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 18,0 \text{ g/h}$
Massenstrom > 10 µm	$m_{>10} = 144,0 \text{ g/h}$

**3/2/4 Beladen des SKW mit Wertgestein an 4 Stellen****Berechnungsergebnisse**

Massenstrom < 2,5 µm	$m_{2,5} = 67,0 \text{ g/h}$
Massenstrom 2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 67,0 \text{ g/h}$
Massenstrom > 10 µm	$m_{>10} = 536,3 \text{ g/h}$

**3/2/5-1 Fahrstrecke 1 der SKW mit Wertgestein zum Vorbrecher und zurück****Berechnungsparameter**

Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeug-}$ anzahl
Fahrstrecke	$s = 1.906 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	2,0
Massenstrom	62.517 g/h
Massenstrom < 2,5 µm	$m_{2,5} = 5.939 \text{ g/h}$
Massenstrom 2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 16.567 \text{ g/h}$
Massenstrom > 10 µm	$m_{>10} = 40.011 \text{ g/h}$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

**3/2/5-2 Fahrstrecke 2 der SKW mit Wertgestein zum Vorbrecher und zurück**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 1.663 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	2,0
Massenstrom	54.546 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 5.182 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 14.455 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 34.909 \text{ g/h}</math></b>

**3/2/5-3 Fahrstrecke 3 der SKW mit Wertgestein zum Vorbrecher und zurück**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 1.655 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	2,0
Massenstrom	54.284 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 5.157 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 14.385 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 34.742 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

3/2/5-4

**Fahrstrecke 4 der SKW mit Wertgestein zum Vorbrecher und zurück**

<b>Berechnungsparameter</b>	
Mittlere Staubemission	$m = 16,4 \text{ g/m} \cdot \text{Fahrzeuganzahl}$
Fahrstrecke	$s = 1.636 \text{ m}$
Verfahren	diskontinuierlich
Fahrten pro Arb.-Stunde	2,0
Massenstrom	53.608 g/h
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 5.098 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 14.220 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 34.343 \text{ g/h}</math></b>

### 3. Vorbrecheranlage

3/3/1

**Aufgabetrichter des Vorbrechers**

<b>Berechnungsergebnisse</b>	
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 203,0 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 203,0 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 1.626 \text{ g/h}</math></b>

3/3/2

**weitere Staubquellen am Vorbrecher**

<b>Berechnungsergebnisse</b>	
<b>Massenstrom &lt; 2,5 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5} = 203,0 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom 2,5 <math>\mu\text{m}</math> – 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{2,5-10} = 203,0 \text{ g/h}</math></b>
<b>Massenstrom &gt; 10 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>m_{&gt;10} = 1.626 \text{ g/h}</math></b>

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

#### 4. Aufnahme, Transport und Abkippen des Vorsieb-Materials

##### 3/4/1 Aufnahme des Vorsieb-Materials mit Radlader

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
Massenstrom < 2,5 µm		m <sub>2,5</sub> = 27,1 g/h
Massenstrom 2,5 µm – 10 µm		m <sub>2,5-10</sub> = 27,1 g/h
Massenstrom > 10 µm		m <sub>&gt;10</sub> = 217,0 g/h

##### 3/4/2 Beladen des SKW mit Vorsieb-Material

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
Massenstrom < 2,5 µm		m <sub>2,5</sub> = 41,0 g/h
Massenstrom 2,5 µm – 10 µm		m <sub>2,5-10</sub> = 41,0 g/h
Massenstrom > 10 µm		m <sub>&gt;10</sub> = 328,4 g/h

##### 3/4/3 Fahrstrecke SKW mit Vorsieb-Material zur Kippe

<b>Berechnungsparameter</b>		
Mittlere Staubemission	m = 16,4 g/m • Fahrzeug-	anzahl
Fahrstrecke	s = 862 m	
Verfahren	diskontinuierlich	
Fahrten pro Arb.-Stunde	2,0	
Massenstrom	28.274 g/h	
Massenstrom < 2,5 µm	m <sub>2,5</sub> = 2.686 g/h	
Massenstrom 2,5 µm – 10 µm	m <sub>2,5-10</sub> = 7.493 g/h	
Massenstrom > 10 µm	m <sub>&gt;10</sub> = 18.095 g/h	

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

**3/4/4 Abkippen des Vorsieb-Materials****Berechnungsergebnisse**

Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 30,5 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 30,5 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 243,8 \text{ g/h}$

**5. Abholung der Gesteinsprodukte durch Kunden****3/5/1 Beladen der Kundenfahrzeuge an der Aufbereitungsanlage****Berechnungsergebnisse**

Massenstrom	< 2,5 µm	$M_{2,5} = 39,4 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 39,4 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 315,2 \text{ g/h}$

**3/5/2 Fahrstrecke der LKW auf dem Betriebsgelände****Berechnungsparameter**

Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 1.764 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 4.922 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 11.887 \text{ g/h}$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

## 6. Entstaubungsanlage der Aufbereitungsanlage

### 3/6/1 Abluftschornstein Vorbrecher

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
Massenstrom < 2,5 µm		m <sub>2,5</sub> = 410 g/h
Massenstrom 2,5 µm – 10 µm		m <sub>2,5-10</sub> = 410 g/h
Massenstrom > 10 µm		m <sub>&gt;10</sub> = 0 g/h

### 3/6/2 Abluftschornstein Nachbrecher

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
Massenstrom < 2,5 µm		m <sub>2,5</sub> = 540 g/h
Massenstrom 2,5 µm – 10 µm		m <sub>2,5-10</sub> = 540 g/h
Massenstrom > 10 µm		m <sub>&gt;10</sub> = 0 g/h

### 3/6/3 Abluftschornstein Edelanlage

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
Massenstrom < 2,5 µm		m <sub>2,5</sub> = 740 g/h
Massenstrom 2,5 µm – 10 µm		m <sub>2,5-10</sub> = 740 g/h
Massenstrom > 10 µm		m <sub>&gt;10</sub> = 0 g/h

### 3/6/4 Abluftschornstein Verladung

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
Massenstrom < 2,5 µm		m <sub>2,5</sub> = 450 g/h
Massenstrom 2,5 µm – 10 µm		m <sub>2,5-10</sub> = 450 g/h
Massenstrom > 10 µm		m <sub>&gt;10</sub> = 0 g/h

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

## 7. Asphaltmischanlage

3/7/1 Abluftschornstein

<b>Berechnungsergebnisse</b>		
Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 500 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 500 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 0 \text{ g/h}$

3/7/2 Fahrstrecke von der Asphaltmischanlage zur Ausfahrt

<b>Berechnungsparameter</b>		
Massenstrom	< 2,5 µm	$m_{2,5} = 255 \text{ g/h}$
Massenstrom	2,5 µm – 10 µm	$m_{2,5-10} = 711 \text{ g/h}$
Massenstrom	> 10 µm	$m_{>10} = 1.716 \text{ g/h}$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

In der folgenden Tabelle sind alle Emissionen zusammengefasst dargestellt.

Quell.- Nr.	Bezeichnung der Quelle	Massenströme in g/h			werktäg- liche Dauer
		m <sub>2,5</sub>	m <sub>2,5 - 10</sub>	m <sub>&gt;10</sub>	
1/1/1	Aufnahme des Abraumes mit dem Hydraulikbagger	35,3	35,3	282,7	10 h
1/1/2	Beladen des SKW mit Abraum	67,9	67,9	542,9	10 h
1/1/3	Fahrstrecke der SKW mit Abraum vom Abbaufeld zur Kippe	2.898	8.084	19.522	10 h
1/1/4	Abkippen des Abraumes	51,3	51,3	410,5	10 h
1/2/1	Bohren der Bohrlöcher	66,8	66,8	133,4	10 h
1/2/2	Sprengung	875	875	7.000	3 x pro Woche
1/2/3	Aufnahme Wertgestein mit Bagger	72,0	72,0	576,0	10 h
1/2/4	Beladen SKW mit Wertgestein	268,1	268,1	2.145,1	10 h
1/2/5	Fahrstrecke der SKW mit Wertgestein vom Abbaufeld zum Vorbrecher	11.878	33.134	80.022	10 h
1/3/1	Aufgabetrichter Vorbrecher	203,0	203,0	1.626,0	10 h
1/3/2	Weitere Staubquellen am Vorbrecher	203,0	203,0	1.626,0	10 h
1/4/1	Aufnahme des Vorsieb-Materials	27,1	27,1	217,0	10 h
1/4/2	Beladen des SKW mit Vorsieb-Material	41,0	41,0	328,4	10 h
1/4/3	Fahrstrecke der SKW mit Vorsieb-Material zur Kippe	1.989	5.549	13.402	10 h
1/4/4	Abkippen des Vorsieb-Materials	30,5	30,5	243,8	10 h
1/5/1	Beladen der Kunden-LKW an der Aufbereitungsanlage	39,4	39,4	315,2	10 h
1/5/2	Fahrstrecke Abholer	1.764	4.922	11.887	10 h
1/6/1	Abluftschornstein Vorbrecher	410,0	410,0	0,0	10 h
1/6/2	Abluftschornstein Nachbrecher	540,0	540,0	0,0	10 h
1/6/3	Abluftschornstein Edelanlage	740,0	740,0	0,0	10 h
1/6/4	Abluftschornstein Verladung	450,0	450,0	0,0	10 h

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Quell.- Nr.	Bezeichnung der Quelle	Massenströme in g/h			werktäg- liche Dauer
		m <sub>2,5</sub>	m <sub>2,5 - 10</sub>	m <sub>&gt; 10</sub>	
1/7/1	Abluftschornst. Asphaltmischanlage	500,0	500,0	0,0	10 h
1/7/2	Fahrstrecke Asphaltmischanlage zur Ausfahrt	255,0	711,0	1.716,0	10 h
2/1/1	Aufnahme des Abraumes mit dem Hydraulikbagger an 4 Stellen	8,8	8,8	70,7	10 h
2/1/2	Beladen des Dumpers mit Abraum an 4 Stellen	17,0	17,0	135,7	10 h
2/1/3-1	Fahrstrecke 1 der SKW mit Abraum vom Abbaufeld zur Kippe	3.291	9.179	22.167	10 h
2/1/3-2	Fahrstrecke 2 der SKW mit Abraum vom Abbaufeld zur Kippe	3.534	9.857	23.804	10 h
2/1/3-3	Fahrstrecke 3 der SKW mit Abraum vom Abbaufeld zur Kippe	3.680	10.265	24.792	10 h
2/1/3-4	Fahrstrecke 4 der SKW mit Abraum vom Abbaufeld zur Kippe	3.802	10.604	25.610	10 h
2/1/4	Abkippen des Abraumes	35,6	35,6	284,4	10 h
2/2/1	Bohren der Bohrlöcher an 4 Stellen	16,7	16,7	33,4	10 h
2/2/2	Sprengung	875	875	7.000	max. 1 / Woche
2/2/3	Aufnahme Wertgestein mit Bagger an 4 Stellen	18,0	18,0	144,0	10 h
2/2/4	Beladen SKW mit Wertgestein an 4 Stellen	67,0	67,0	536,3	10 h
2/2/5-1	Fahrstrecke 1 der SKW mit Wertge- stein vom Abbaufeld zum Vorbrecher	4.509	12.577	30.376	10 h
2/2/5-2	Fahrstrecke 2 der SKW mit Wertge- stein vom Abbaufeld zum Vorbrecher	4.471	12.473	30.124	10 h
2/2/5-3	Fahrstrecke 3 der SKW mit Wertge- stein vom Abbaufeld zum Vorbrecher	6.525	18.201	43.957	10 h
2/2/5-4	Fahrstrecke 4 der SKW mit Wertge- stein vom Abbaufeld zum Vorbrecher	6.076	16.949	40.935	10 h

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Quell.- Nr.	Bezeichnung der Quelle	Massenströme in g/h			werktäg- liche Dauer
		m <sub>2,5</sub>	m <sub>2,5 - 10</sub>	m <sub>&gt; 10</sub>	
2/3/1	Aufgabetrichter Vorbrecher	203,0	203,0	1.626,0	10 h
2/3/2	Weitere Staubquellen am Vorbrecher	203,0	203,0	1.626,0	10 h
2/4/1	Aufnahme des Vorsieb-Materials	27,1	27,1	217,0	10 h
2/4/2	Beladen des SKW mit Vorsieb-Material	41,0	41,0	328,4	10 h
2/4/3	Fahrstrecke der SKW mit Vorsieb-Material zur Kippe	1.989	5.549	13.402	10 h
2/4/4	Abkippen des Vorsieb-Materials	30,5	30,5	243,8	10 h
2/5/1	Beladen der Kunden-LKW an der Aufbereitungsanlage	39,4	39,4	315,2	10 h
2/5/2	Fahrstrecke Abholer	1.764	4.922	11.887	10 h
2/6/1	Abluftschornstein Vorbrecher	410,0	410,0	0,0	10 h
2/6/2	Abluftschornstein Nachbrecher	540,0	540,0	0,0	10 h
2/6/3	Abluftschornstein Edelanlage	740,0	740,0	0,0	10 h
2/6/4	Abluftschornstein Verladung	450,0	450,0	0,0	10 h
2/7/1	Abluftschornst. Asphaltmischanlage	500,0	500,0	0,0	10 h
2/7/2	Fahrstrecke Asphaltmischanlage zur Ausfahrt	255,0	711,0	1.716,0	10 h
3/1/1	Aufnahme des Abraumes mit dem Hydraulikbagger an 4 Stellen	8,8	8,8	70,7	10 h
3/1/2	Beladen des Dumpers mit Abraum an 4 Stellen	17,0	17,0	135,7	10 h
3/1/3-1	Fahrstrecke 1 der SKW mit Abraum vom Abbaufeld zur Kippe	633	1.767	4.267	10 h
3/1/3-2	Fahrstrecke 2 der SKW mit Abraum vom Abbaufeld zur Kippe	622	1.736	4.194	10 h
3/1/3-3	Fahrstrecke 3 der SKW mit Abraum vom Abbaufeld zur Kippe	1.053	2.238	7.795	10 h
3/1/3-4	Fahrstrecke 4 der SKW mit Abraum vom Abbaufeld zur Kippe	993	2.771	6.691	10 h
3/1/4-1	Abkippen des Abraumes an d. Stelle 1	8,9	8,9	71,1	10 h

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Quell.- Nr.	Bezeichnung der Quelle	Massenströme in g/h			werktäg- liche Dauer
		m <sub>2,5</sub>	m <sub>2,5 - 10</sub>	m <sub>&gt; 10</sub>	
3/1/4-2	Abkippen des Abraumes an d. Stelle 2	8,9	8,9	71,1	10 h
3/1/4-3	Abkippen des Abraumes an d. Stelle 3	17,8	17,8	142,2	10 h
3/2/1	Bohren der Bohrlöcher an 4 Stellen	16,7	16,7	33,4	10 h
3/2/2	Sprengung	875	875	7.000	max. 1 / Woche
3/2/3	Aufnahme Wertgestein mit Bagger an 4 Stellen	18,0	18,0	144,0	10 h
3/2/4	Beladen SKW mit Wertgestein an 4 Stellen	67,0	67,0	536,3	10 h
3/2/5-1	Fahrstrecke 1 der SKW mit Wertge- stein vom Abbaufeld zum Vorbrecher	5.939	16.567	40.011	10 h
3/2/5-2	Fahrstrecke 2 der SKW mit Wertge- stein vom Abbaufeld zum Vorbrecher	5.182	14.455	34.909	10 h
3/2/5-3	Fahrstrecke 3 der SKW mit Wertge- stein vom Abbaufeld zum Vorbrecher	5.157	14.385	34.742	10 h
3/2/5-4	Fahrstrecke 4 der SKW mit Wertge- stein vom Abbaufeld zum Vorbrecher	5.098	14.220	34.343	10 h
3/3/1	Aufgabetrichter Vorbrecher	203,0	203,0	1.626,0	10 h
3/3/2	Weitere Staubquellen am Vorbrecher	203,0	203,0	1.626,0	10 h
3/4/1	Aufnahme des Vorsieb-Materials	27,1	27,1	217,0	10 h
3/4/2	Beladen des SKW mit Vorsieb-Material	41,0	41,0	328,4	10 h
3/4/3	Fahrstrecke der SKW mit Vorsieb- Material zur Kippe	2.686	7.493	18.095	10 h
3/4/4	Abkippen des Vorsieb-Materials	30,5	30,5	243,8	10 h
3/5/1	Beladen der Kunden-LKW an der Auf- bereitungsanlage	39,4	39,4	315,2	10 h
3/5/2	Fahrstrecke Abholer	1.764	4.922	11.887	10 h
3/6/1	Abluftschornstein Vorbrecher	410,0	410,0	0,0	10 h
3/6/2	Abluftschornstein Nachbrecher	540,0	540,0	0,0	10 h
3/6/3	Abluftschornstein Edelanlage	740,0	740,0	0,0	10 h

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Quell.- Nr.	Bezeichnung der Quelle	Massenströme in g/h			werktäg- liche Dauer
		m <sub>2,5</sub>	m <sub>2,5 - 10</sub>	m <sub>&gt; 10</sub>	
3/6/4	Abluftschornstein Verladung	450,0	450,0	0,0	10 h
3/7/1	Abluftschornst. Asphaltmischanlage	500,0	500,0	0,0	10 h
3/7/2	Fahrstrecke Asphaltmischanlage zur Ausfahrt	255,0	711,0	1.716,0	10 h

## 6 Prognoserechnungen und deren Ergebnisse

### 6.1 Allgemeine Angaben

Die Berechnungen und Bewertungen erfolgen nach der TA Luft vom 24. Juli 2002. Diese Technische Anleitung dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen und der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, um ein hohes Schutzniveau für die Umwelt insgesamt zu erreichen.

Bei den Prognoserechnungen werden Immissionskenngrößen bestimmt. Sie kennzeichnen die Höhe der Vorbelastung, der Zusatzbelastung oder der Gesamtbelastung für den jeweiligen luftverunreinigenden Stoff.

Zum **Schutz der menschlichen Gesundheit** legt die TA Luft von 2002 Immissionswerte fest. Die Immissionsbelastung durch Staub wird durch einen Immissionsgrenzwert für Feinstaub PM-10 begrenzt. Unter einem „PM-10-Schwebstaub“ versteht man Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser kleiner als 10 µm.

Schwebstaub wirkt gesundheitsschädlich aufgrund der absorbierten Stoffe und der Inhaltsstoffe, aber auch in Abhängigkeit von der Größe der Staubteilchen. Kleinere Staubteilchen gelangen generell tiefer in die Lunge als größere.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Zum **Schutz vor erheblichen Belästigungen** oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag werden in der TA Luft von 2002 Immissionswerte für den Staubbiederschlag aufgeführt. Bei einer Ausbreitungsrechnung ist die Korngrößenverteilung des Staubes zu berücksichtigen. Dabei ist die Depositionsgeschwindigkeit des groben Staubes weitaus höher als die des feinen Staubes, d.h. feinerer Staub wird sich weiter ausbreiten.

Feiner Staub (< 10 µm) hat eine Depositionsgeschwindigkeit von 0,01 m/s. Dagegen hat Staub mit einem aerodynamischen Durchmesser von 10 bis 50 µm bereits eine Depositionsgeschwindigkeit von 0,05 m/s und größerer Staub schon 0,2 m/s.

Die Kenngröße für die **Vorbelastung** ist die vorhandene Belastung durch den Schwebstaub ohne den Beitrag durch das beantragte Verfahren. Die Kenngröße für die **Zusatzbelastung** ist der Immissionsbeitrag, der durch das beantragte Vorhaben voraussichtlich hervorgerufen wird.

Die Kenngröße für die **Gesamtbelastung** ist aus den Kenngrößen für die Vorbelastung und die Zusatzbelastung zu bilden. Sie ist mit Hilfe der Immissionswerte zu beurteilen.

Im vorliegenden Fall wird im Sinne eines worst-case als **Vorbelastung** der Jahresmittelwert der Immission von **PM-10-Staub von 20 µg/m<sup>3</sup>** gewählt (Erläuterung: s. Pkt. 6.2).

Für die Berechnung werden ein Beurteilungsgebiet und Beurteilungspunkte (Immissionspunkte) festgelegt.

Das Beurteilungsgebiet ist eine Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem 50-fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe entspricht. Bei einer Austrittshöhe von weniger als 20 m über Flur soll der Radius mindestens 1 km betragen.

Im vorliegenden Fall hat das Beurteilungsgebiet einen Radius von 1,5 km.

Innerhalb des Beurteilungsgebietes sind Beurteilungspunkte so festzulegen, dass eine Beurteilung der Gesamtbelastung an den Punkten mit mutmaßlich höchster relevanter Belastung für dort nicht nur vorübergehend exponierte Schutzgüter auch nach Einschätzung der zuständigen Behörde ermöglicht wird.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Im vorliegenden Fall wurden 3 Beurteilungspunkte festgelegt. Sie befinden sich vor den nächst gelegenen Wohnhäusern und sind unter dem Punkt 3.2 als Immissionsorte beschrieben.

**In der TA Luft sind die folgenden Immissions-Jahreswerte für Schwebstaub PM-10 festgelegt:**

<b>Immissionswert zum Schutz der menschlichen Gesundheit:</b>	<b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
<b>Konzentrationschwelle, die an maximal 35 Tagen pro Jahr überschritten werden darf:</b>	<b>50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
<b>Immissionswert für Staubniederschlag:</b>	<b>0,35 <math>\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})</math></b>

Die Ausbreitungsrechnungen wurden mit dem Programm:

### **IMMI 2010**

der Firma Wölfel Messsysteme Software GmbH & Co, Höchberg durchgeführt. Auf der Grundlage der von einer Ausbreitungsklassenstatistik vorgegebenen Windsituation können die Jahresmittelwerte der Staubkonzentrationen und der Staubdepositionen im Umfeld berechnet werden. Die Berechnungen erfolgten entsprechend dem Referenzmodell AUSTAL 2000.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

## 6.2 Vorbelastung

Das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz veröffentlicht Jahreskenngößen u.a. für Feinstaub pm10. Diese Werte werden für eine Reihe von Messstationen mitgeteilt. So wurden angegeben:

Station	Jahr	Jahresmittelwert
Kaiserslautern-St.- Marienplatz	2007	18 µg/m <sup>3</sup>
	2008	20 µg/m <sup>3</sup>
Pfälzerwald-Hortenkopf	2007	11 µg/m <sup>3</sup>
	2008	13 µg/m <sup>3</sup>

Der Standort der Anlage liegt in einem Waldgebiet, so dass die Vorbelastung eher den für die Station „Pfälzerwald-Hortenkopf“ angegebenen Werten entspricht.

Im Sinne einer worst-case-Betrachtung wird für den Steinbruch Ellenberg/Gollenberg ein Jahresmittelwert von 20 µg/m<sup>3</sup> angenommen.

Als Vorbelastung für die Deposition wird ein Wert von 200 mg/m<sup>2</sup> d angenommen. Dieser gilt für stark belastete Bereiche und basiert auf Messergebnissen in Baden-Württemberg. Der tatsächliche Wert liegt mit Sicherheit weit darunter.

Die genannten Werte werden zur Berechnung der Gesamtbelastung genutzt.

### 6.3 Zusatzbelastung der Abbauphase 1

Das Bild 11 zeigt die Ausbreitung der Zusatzbelastung der Konzentration des PM10-Staubes um den Steinbruch während der Abbauphase 1. Man erkennt die höchsten Werte im Steinbruchbereich. An den Wänden des Steinbruchs kommt es zu einer deutlichen Abnahme der Konzentrationen.

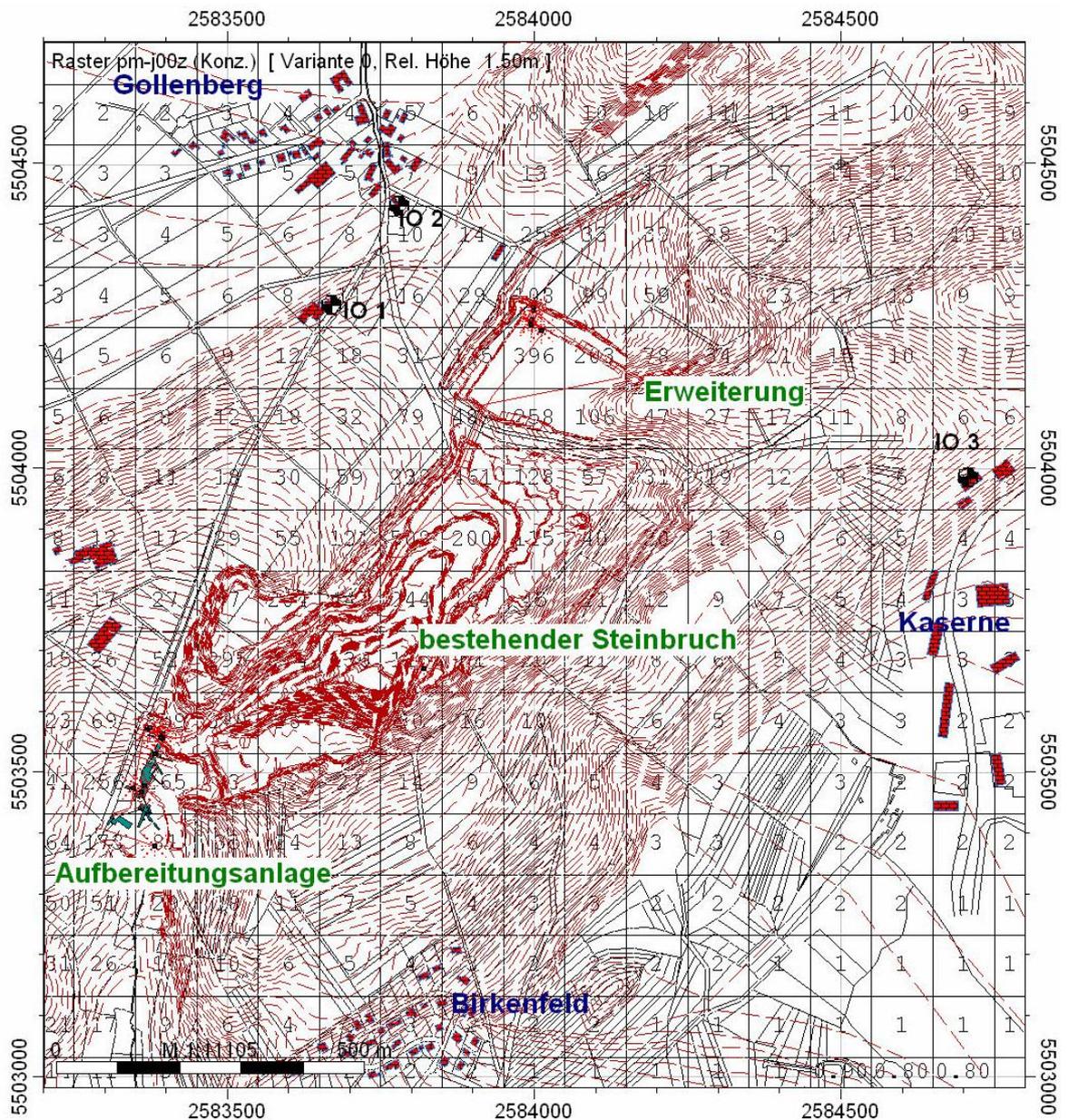


Bild 11: Abbauphase 1; Konzentration des PM10-Staubes in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Das Bild 12 zeigt die Deposition des Staubes in der Umgebung.

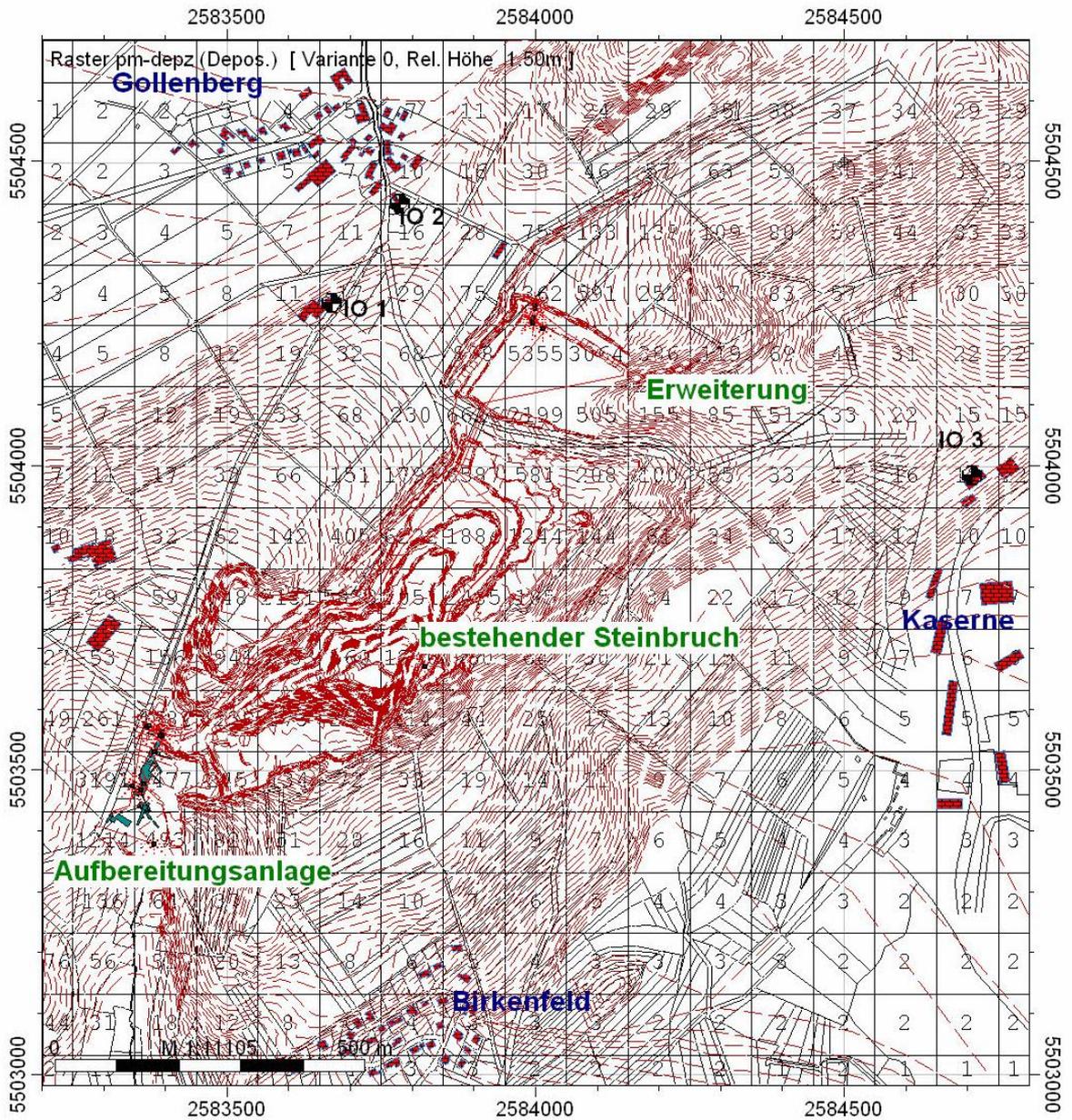


Bild 12: Abbauphase 1; Deposition des PM10-Staubes in mg/m<sup>2</sup> d

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Für die einzelnen Beurteilungspunkte (IO) ergeben sich die folgenden Zusatzbelastungen:

<b>PM 10-Staub</b> <b>Beurteilungs-Punkt</b>	<b>IJZ-Konz.</b> <b>in <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	<b>Höchster Tageswert</b> <b>mit 35 Überschreitg.</b>	<b>IJZ-Deposition</b> <b>in <math>\text{mg}/(\text{m}^2\text{d})</math></b>
IO 1	9,3	30,5	17,4
IO 2	6,8	23,4	10,4
IO 3	4,9	23,5	12,3
<i>Immissionswerte</i>	<i>40,0</i>	<i>50,0</i>	<i>350</i>

Man erkennt, dass die Konzentration des PM10-Staubes auch bei Beachtung der Vorbelastung von  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zulässig ist.

Die Tageswerte liegen ebenfalls sicher unterhalb des zulässigen Wertes von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Die Staubdeposition durch den Steinbruchbetrieb ist auch bei Beachtung einer hohen Vorbelastung von  $200 \text{mg}/\text{m}^2 \text{d}$  vernachlässigbar.

Das Rechenprotokoll für die Abbauphase 1 befindet sich im Anhang 2.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

### 6.4 Zusatzbelastung der Abbauphase 2

Das Bild 13 zeigt die Ausbreitung der Zusatzbelastung der Konzentration des PM10-Staubes um den Steinbruch während der Abbauphase 2.

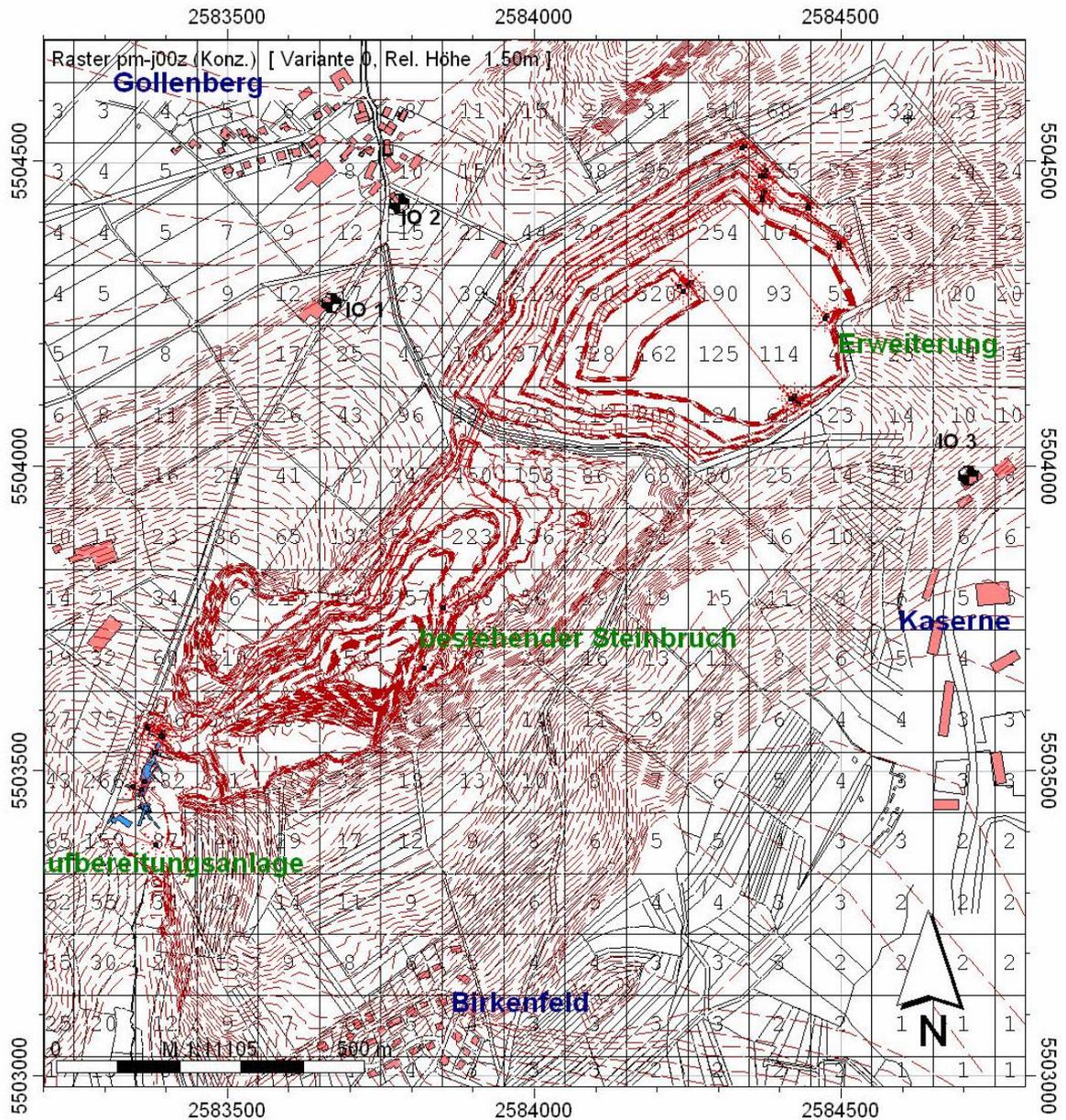


Bild 13: Abbauphase 2; Konzentration des PM10-Staubes in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Das Bild 14 zeigt die Deposition des Staubes in der Umgebung des Steinbruchs während der Abbauphase 2.

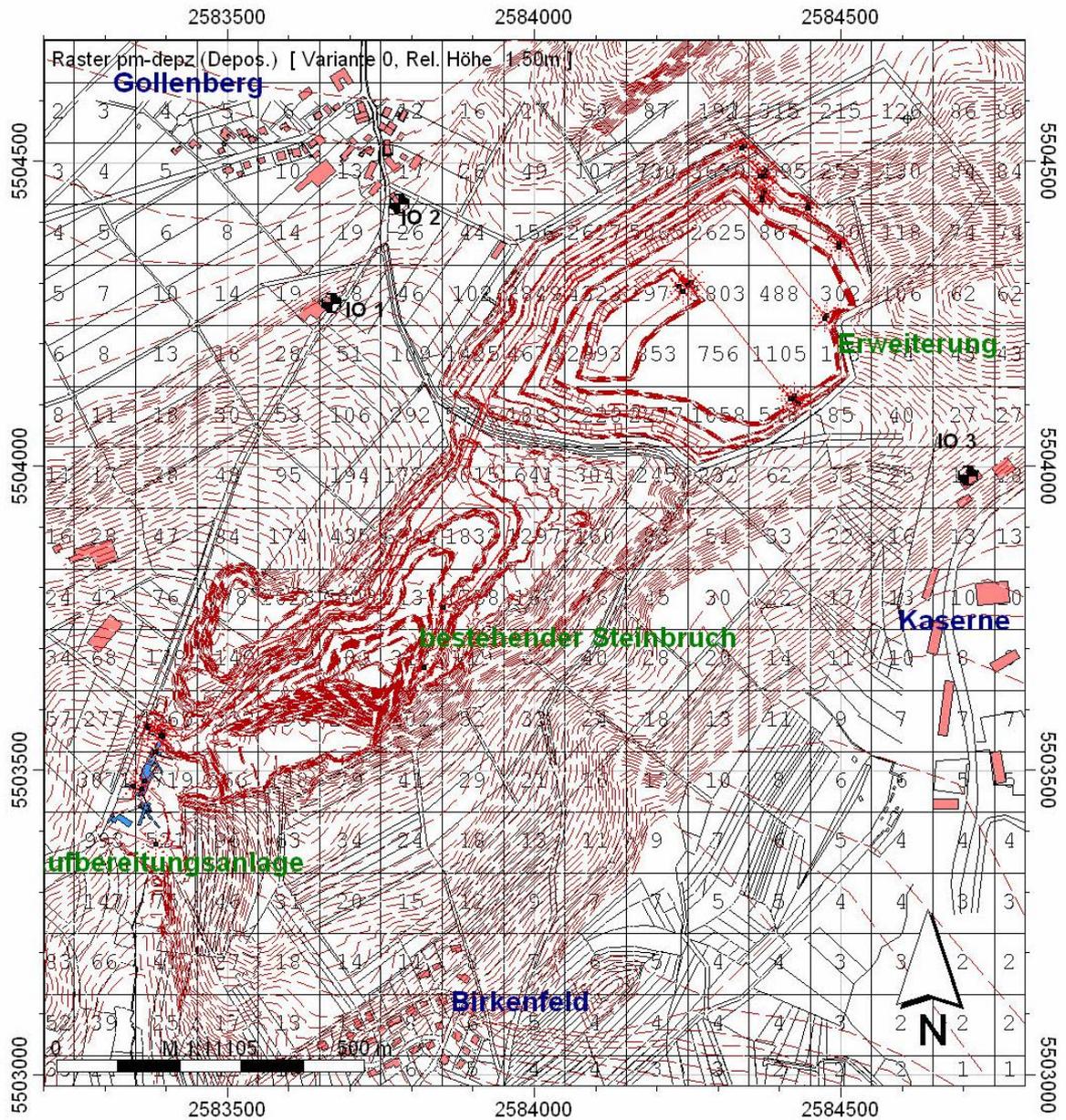


Bild 14: Abbauphase 2; Deposition des PM10-Staubes in mg/m<sup>2</sup> d

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Für die einzelnen Beurteilungspunkte (IO) ergeben sich die folgenden Zusatzbelastungen:

<b>PM 10-Staub</b> <b>Beurteilungs-Punkt</b>	<b>IJZ-Konz.</b> <b>in <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	<b>Höchster Tageswert</b> <b>mit 35 Überschreitg.</b>	<b>IJZ-Deposition</b> <b>in <math>\text{mg}/(\text{m}^2\text{d})</math></b>
IO 1	15,6	59,4	27,0
IO 2	12,1	44,3	20,0
IO 3	7,7	35,2	18,6
<i>Immissionswerte</i>	<i>40,0</i>	<i>50,0</i>	<i>350</i>

Man erkennt, dass auch in der Abbauphase 2 die Konzentration des PM10-Staubes auch bei Beachtung der Vorbelastung von  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zulässig ist.

Bei den Tageswerten ist am Beurteilungspunkt 1 der zulässige Tageswert von  $50,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  geringfügig überschritten. Diese Überschreitung kann nach Ansicht des Gutachters akzeptiert werden, da worst-case-Bedingungen betrachtet wurden:

- Alle Betriebseinheiten sind an 10 Stunden pro Arbeitstag ständig in Betrieb. Es werden keine Wartungs- oder Stillstandszeiten berücksichtigt.
- Alle Punktquellen werden mit ständig trockenem Material in die Rechnung genommen.

Die Staubdeposition durch den Steinbruchbetrieb ist auch bei Beachtung einer hohen Vorbelastung von  $200 \text{mg}/\text{m}^2 \text{d}$  vernachlässigbar.

Erwartungsgemäß sind die Konzentrationen und Depositionen bei der Abbauphase 2 höher als bei der Abbauphase 1. Grund hierfür sind die nördliche Ausdehnung des Steinbruchs und längere Fahrstrecken der SKW zum Vorbrecher.

### 6.5 Zusatzbelastung der Abbauphase 3

Das Bild 15 zeigt die Ausbreitung der Zusatzbelastung der Konzentration des PM10-Staubes um den Steinbruch während der Abbauphase 3.

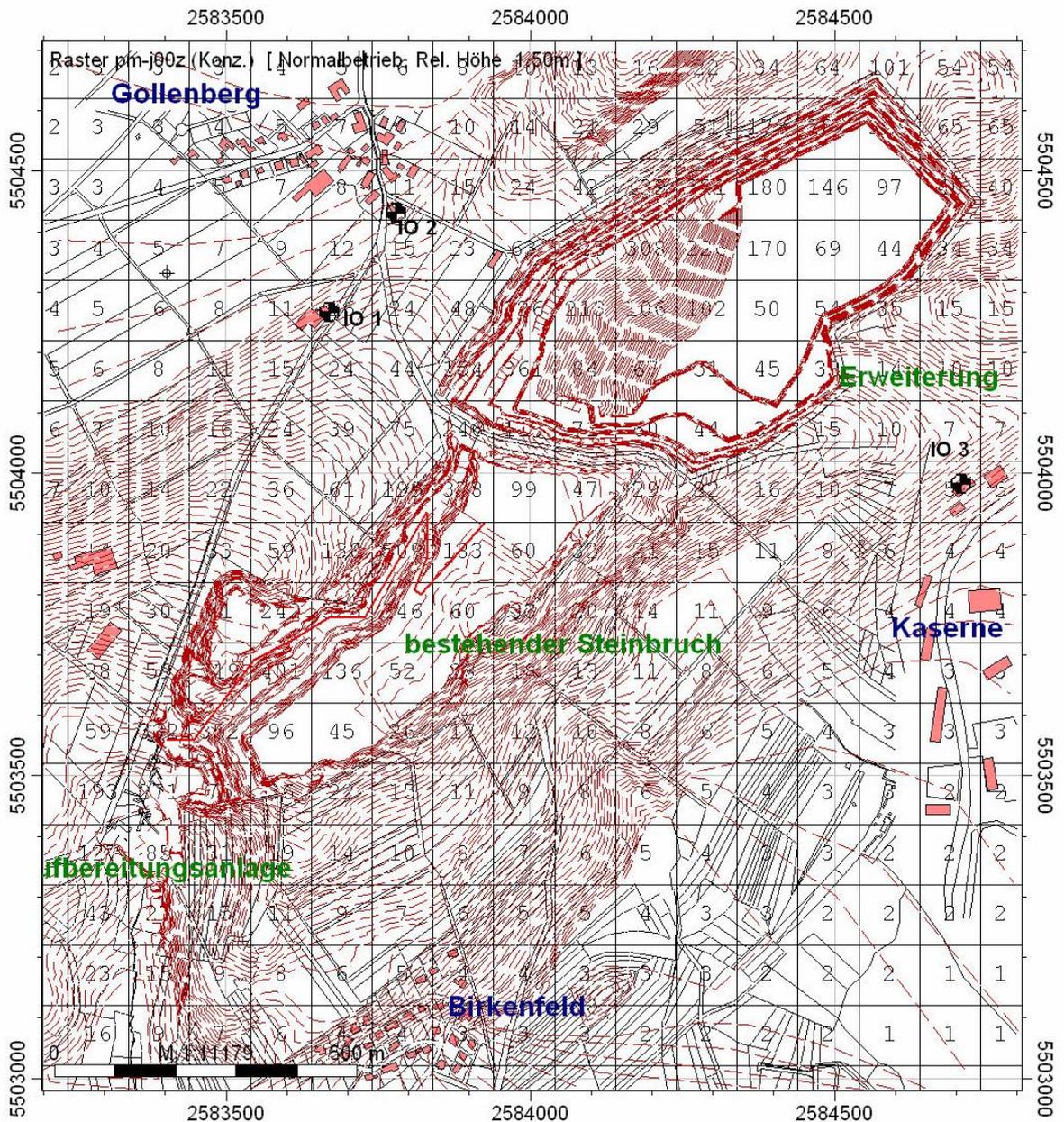


Bild 15: Abbauphase 3; Konzentration des PM10-Staubes in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Das Bild 16 zeigt die Deposition des Staubes in der Umgebung des Steinbruchs während der Abbauphase 3.

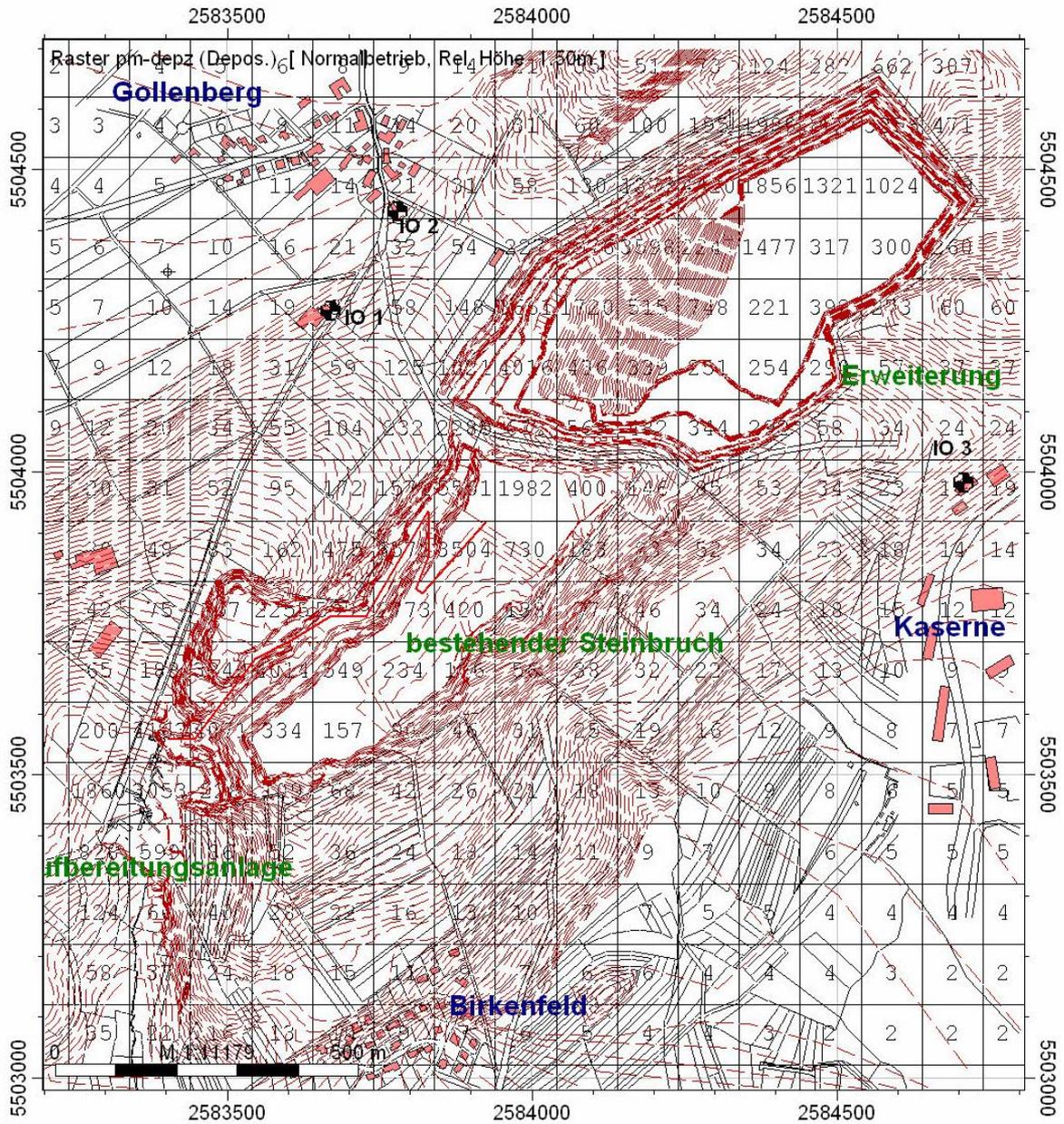


Bild 16: Abbauphase 3; Deposition des PM10-Staubes in mg/m<sup>2</sup> d

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

Für die einzelnen Beurteilungspunkte (IO) ergeben sich die folgenden Zusatzbelastungen:

<b>PM 10-Staub</b> <b>Beurteilungs-Punkt</b>	<b>IJZ-Konz.</b> <b>in <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	<b>Höchster Tageswert</b> <b>mit 35 Überschreitg.</b>	<b>IJZ-Deposition</b> <b>in <math>\text{mg}/(\text{m}^2\text{d})</math></b>
IO 1	16,2	55,6	30,9
IO 2	13,1	44,7	29,9
IO 3	6,2	18,4	20,6
<i>Immissionswerte</i>	<i>40,0</i>	<i>50,0</i>	<i>350</i>

Man erkennt, dass auch in der Abbauphase 3 die Konzentration des PM10-Staubes auch bei Beachtung der Vorbelastung von  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zulässig ist.

Bei den Tageswerten ist am Beurteilungspunkt 1 wie schon während der Abbauphase 2 der zulässige Tageswert von  $50,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  geringfügig überschritten. Diese Überschreitung kann nach Ansicht des Gutachters aus den oben genannten Gründen akzeptiert werden.

Es ist zu erkennen, dass die Konzentrationen und Depositionen an den Immissionsorten bei der Abbauphase 2 denen der Abbauphase 2 ähneln. Die Erweiterung nach Nordosten bringt an den nordwestlich und südöstlich gelegenen Wohnhäusern keine höheren Werte.

## 7 Zusammenfassung

Die Südwestdeutsche Hartsteinwerke (SHW) mit Sitz in Kirn, ein Unternehmen der BASALT-ACTIEN-GESELLSCHAFT, betreibt nordöstlich der Gemeinde Ellenberg im Bundesland Rheinland-Pfalz, Regierungsbezirk Koblenz, Landkreis Birkenfeld, Gemarkungen Ellenberg, Gollenberg und Birkenfeld, einen Steinbruch mit einer angeschlossenen Aufbereitungsanlage einschließlich eines Vorbrechers. Dieser Steinbruch soll um das Abbaufeld Gollenberg erweitert werden. Das Vorhaben ist genehmigungspflichtig.

Es ist eine Erweiterung des bestehenden Steinbruches notwendig. Es werden 3 Abbauphasen untersucht.

Es bestand die Aufgabe darzustellen, ob die maximal zulässigen Immissionswerte für die Staubkonzentration und die Staubdeposition an den nächstgelegenen Immissionspunkten in der näheren Umgebung in den 3 Abbauphasen eingehalten werden.

**Die Berechnungen ergaben, dass die Richtwerte für die Konzentration ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und die Deposition ( $0,350 \text{ g}/(\text{m}^2/\text{d})$ ) auch bei Beachtung einer Vorbelastung**

**sicher eingehalten**

**werden.**

**Es wird lediglich in den Abbauphasen 2 und 3 der Tageswert an einem Immissionspunkt geringfügig überschritten. Das kann aber hingenommen werden, da mit worst-case-Bedingungen gerechnet wurde.**

Damit steht dem geplanten Vorhaben aus Sicht des Gutachters nichts im Wege. Die endgültige Entscheidung hat aber die zuständige Behörde.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

## 8 Schlussbemerkungen

Die öko-control GmbH verpflichtet sich, alle durch die Messung bekannt gewordenen Werte und Informationen vertraulich zu behandeln und nur mit Einverständnis des Auftraggebers an Dritte weiter zu geben.

Schönebeck, 11.10.2010



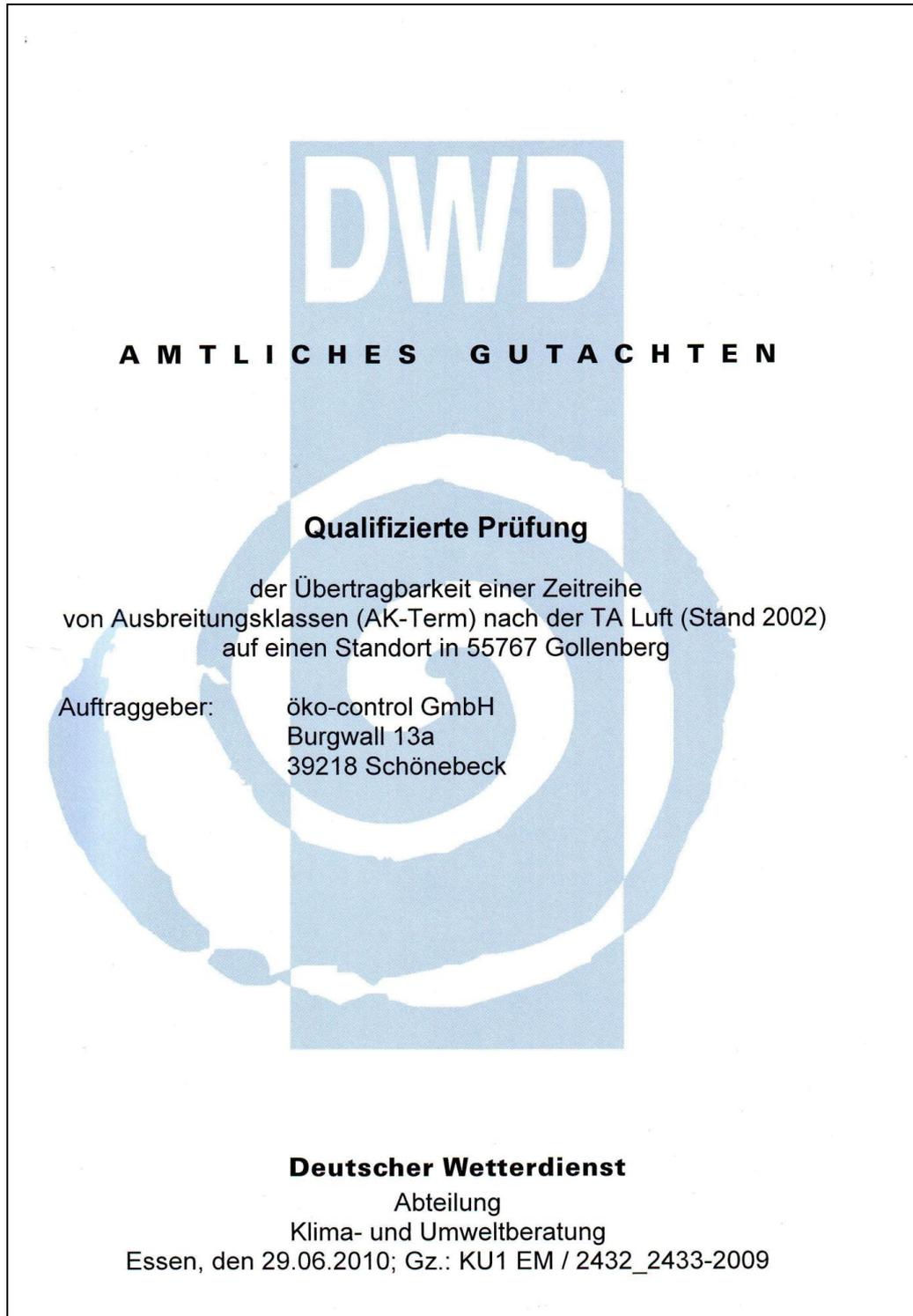
Dr. W.-M. Feldbach  
Geschäftsführer der öko-control GmbH

## Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: Qualifizierte Prüfung der Übertragbarkeit einer Zeitreihe von Ausbreitungsklassen (AK-Term) nach der TA Luft (Stand 2002) auf einen Standort in 55767 Gollenberg

Anlage 2: Rechenergebnisse für die Abbauphase 1

Hinweis: Für die Abbauphasen 2 und 3 kann kein Protokoll gezeigt werden, da das Programm IMMI durch die langen Transportwege überlastet war und getrennte Rechnungen erfolgen mussten.

**ANLAGE 1: Qualifizierte Prüfung**

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

# AMTLICHES GUTACHTEN

**DEUTSCHER WETTERDIENST**  
Abteilung Klima- und Umweltberatung



## AMTLICHES GUTACHTEN

Qualifizierte Prüfung (QPR)  
der Übertragbarkeit einer Zeitreihe  
von Ausbreitungsklassen (AK-Term) nach TA Luft 2002  
auf einen Standort in 55767 Gollenberg

Auftraggeber: öko-control GmbH  
Burgwall 13a  
39218 Schönebeck

Wissenschaftliche Bearbeitung: Dipl.-Met. Thomas Kessler-Lauterkorn  
Dipl.-Met. Christian Koch

Essen, den 29.06.2010

(Dienstsiegel)



Dipl.-Met. Guido Halbig  
Leiter der Regionalen Klima- und  
Umweltberatung Essen

Dipl.-Met. Christian Koch  
Stellvertretender Leiter der Regionalen Klima- und Umweltberatung  
Essen



Akkreditiert nach  
DIN EN ISO/IEC  
17025:2005

*Dieses Gutachten ist urheberrechtlich geschützt, außerhalb der mit dem Auftraggeber vertraglich vereinbarten Nutzungsrechte ist seine Vervielfältigung oder Weitergabe an Dritte sowie die Mitteilung seines Inhaltes, auch auszugsweise, nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Deutschen Wetterdienstes gestattet.*

KU 1 EM / 2432\_2433-2009

Deutscher Wetterdienst, Regionale Klima- und Umweltberatung Essen  
Wallneyer Straße 10, 45133 Essen

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg

**Inhaltsverzeichnis:**

1	Einleitung	3
2	Standortparameter	3
3	Verwendete Unterlagen	3
4	Beurteilungskriterien	3
5	Die topographische Situation im Untersuchungsgebiet	4
6	Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung	4
6.1	Allgemeine Erläuterungen	4
6.2	Erwartete Lage der Häufigkeitsmaxima und –minima der Windrichtungsverteilung am Zielort	5
7	Mittlere Häufigkeitsverteilungen von Windrichtung und Windgeschwindigkeit an den Bezugsstationen	6
7.1	Verwendete Bezugswindstationen	6
7.2	Prüfung der Struktur der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen	6
7.3	Vergleichende Betrachtung der mittleren Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten	7
7.4	Bewertung	8
8	Ermittlung eines repräsentativen Jahres	9
9	Zusammenfassung	10
10	Literatur	10

Abbildung 1: Lageplan

Abbildung 2: Windrichtung und Richtungssektoren

Abbildung 3: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen in 12 Sektoren zu je 30° Breite an den  
Bezugswindstationen

## 1 Einleitung

Mit Schreiben vom 09.12.2009 beauftragte die öko-control GmbH in Schönebeck den Deutschen Wetterdienst, eine Qualifizierte Prüfung (QPR) der Übertragbarkeit einer Zeitreihe von Ausbreitungsklassen (AK-Term) nach der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft, 2002) auf einen Zielort in einem Rechengebiet durchzuführen, das einen großflächig geplanten Steinbruch bei Gollenberg enthält.

Die Qualifizierte Prüfung dient der Ermittlung einer auf den Bereich des Steinbruches übertragbaren repräsentativen Zeitreihe der Ausbreitungsklassen (AK-Term) im Sinne der TA Luft (2002). Die Zeitreihe AK-Term ist so zu wählen, dass sie im Sinne der TA Luft auf den Zielort in einem Rechengebiet mit dem Steinbruch übertragbar ist.

## 2 Standortparameter

Planungsbereich: Steinbruch bei Gollenberg (PLZ: 55767)

**Tabelle 1:** Gauß-Krüger-Koordinaten (in m) des Standortes\*

Rechtswert	Hochwert	Quellhöhe	Höhe über NN
2584 248	5504 184	bodennah bis 10 m	ca. 470 m

\* Der Auftraggeber hat die Koordinaten nur als Orientierungspunkt angegeben. Es handelt sich um mehrere nicht gefasste Quellen in einem größeren Bereich, der sich entsprechend dem Abbaufortschritt im Steinbruch auch noch verschieben kann.

## 3 Verwendete Unterlagen

Es werden folgende Unterlagen verwendet:

- TOP 50, Maßstab 1 : 50.000, Version 5.0 2007, Herausgeber: Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz
- Windstatistiken der Windmessstellen Berus, Büchel, Deuselbach, Hahn, Idar-Oberstein, Saarbrücken, Tholey und Trier-Petrisberg
- Regionalstatistische Erwartungswerte für Windparameter im Bereich des Zielortes (Statistisches Windfeldmodell SWM des Deutschen Wetterdienstes)

## 4 Beurteilungskriterien

Für die QPR werden folgende Beurteilungskriterien herangezogen:

- Abschätzung der vorherrschenden Windrichtungen am Zielort
- Vergleich der vorherrschenden Windrichtungen an den verfügbaren ausgewählten Bezugswindstationen und Abschätzung der räumlichen Repräsentanz
- Vergleich des mittleren Jahresmittels der Windgeschwindigkeit und der Häufigkeiten der Windgeschwindigkeiten kleiner 1 m/s (Schwachwind) an den verfügbaren ausgewählten Bezugswindstationen mit den Sollwerten am Zielort (TA-Luft 2002 Anhang 3, Kapitel 12)
- Abschätzung der lokalen topographischen Einflüsse auf das Windfeld am Zielort.

## 5 Die topographische Situation im Untersuchungsgebiet

Die ungefähre Lage des Steinbruches ist der Abb. 1 zu entnehmen. Von der naturräumlichen Gliederung her gehört das Planungsgebiet bei Gollenberg zu den Obersteiner Vorbergen, die Bestandteil der naturräumlichen Haupteinheit des Oberen Naheberglandes zwischen dem Hoch- und Idarwald im Nordwesten sowie dem Prims-Blies-Hügelland und dem Nordpfälzer Bergland im Süden und Südosten sind (Naturräumliche Gliederung, 1974).

Das Obere Nahebergland setzt sich durch einen deutlichen Höhengsprung vom tiefer liegenden Prims-Blies-Hügelland ab und ist mit durchschnittlichen Höhen um 500 m über NN der orographisch am höchsten gelegene Teil des Saar-Nahe-Berglandes. Das Planungsgebiet liegt im Bereich der Obersteiner Vorberge, parallel zum Hoch- und Idarwald auf einer nahezu 500 m über NN ansteigenden Hochfläche zwischen der Leiseler-Hochwald-Vorstufe – die bereits unmittelbar westlich von Gollenberg beginnt – und dem Obersteiner Naheengtal im Osten.

Das Planungsgebiet selbst liegt einige hundert Meter südöstlich von Gollenberg auf einer Höhe um etwa 470 m über NN. Die nächstgelegene Ortschaft neben Gollenberg ist Ellenberg gut 1,5 km südwestlich des geplanten Steinbruches. Die Kreisstadt Birkenfeld liegt etwa 2 km südlich. Unweit des Planungsbereiches in östlicher Richtung beginnt der Staatsforst Birkenfeld. Die gleichnamige Stadt selbst liegt im Bereich des Obersteiner Naheengtales, während die naturräumliche Einheit der Birkenfelder Platte östlich des Steinaubaches ansetzt. Das Hochplateau liegt zwischen 450 und 500 m über NN, wird im Süden und Osten von der Nahe umflossen und geht im Norden in die Obersteiner Vorberge über.

Die Umgebung des Planungsbereiches ist – wie die gesamten Obersteiner Vorberge – orographisch lebhaft gegliedert, einige markante Höhen sind z. B. der Morschberg (509 m über NN) knapp 2,5 km nordnordöstlich oder eine namenlose Kuppe mit rund 550 m über NN unmittelbar nordwestlich von Gollenberg. Noch höhere Erhebungen sind schon im Bereich der naturräumlichen Einheit des Schwarzwälder Hochwaldes wie z. B. der Wehlenstein (668 m über NN) bei Rinzenberg etwa 3 km westnordwestlich des geplanten Steinbruches.

## 6 Einflüsse der Topographie auf die Luftströmung

### 6.1 Allgemeine Erläuterungen

Die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt die vorherrschende Richtung des Höhenwindes in einer Region. Im Jahresmittel ergeben sich hieraus für das westliche Deutschland häufige südwestliche bis westliche Windrichtungen. Das Geländere relief hat jedoch einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge Ablenkung oder Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder Düsenwirkung. Außerdem modifiziert die Beschaffenheit des Untergrundes (Freiflächen, Wald, Bebauung, Wasserflächen) die lokale Windgeschwindigkeit, in geringem Maße aber auch die lokale Windrichtung infolge unterschiedlicher Bodenrauigkeit.

Bei windschwachem und wolkenarmem Wetter können wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche thermisch induzierte Zirkulationssysteme wie z. B. Flurwinde sowie Berg- und Talwinde entstehen. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die nachts bei klarem und windschwachem Wetter als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise an Wiesenhängen entsteht und der Hangneigung folgend – je nach dem Gefälle und der aerodynamischen Rauigkeit mehr oder weniger langsam – abfließt. Diese Kaltluftflüsse haben in der Regel nur eine geringe vertikale Erstreckung und sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an. Die genannten lokalen Windsysteme können im Allgemeinen durch Messungen am Zielort nachgewiesen, im Falle von nächtlichen Kaltluftflüssen aber auch durch Modellrechnungen erfasst werden.

**6.2 Erwartete Lage der Häufigkeitsmaxima und –minima der Windrichtungsverteilung am Zielort**

In dem orographisch gegliederten Terrain des Planungsbereiches bei Gollenberg kann kein Punkt gefunden werden, auf den die Daten einer Bezugswindstation hinreichend genau übertragen werden können.

Es wird daher auf die Möglichkeit der TA Luft 2002 zurückgegriffen, innerhalb eines Rechengebietes, in dem der geplante Steinbruch liegt, einen Zielort festzulegen, auf den die Übertragung einer Zeitreihe AK-Term erfolgt. Der Modellanwender muss dann mit Hilfe eines geeigneten Modells das Windfeld im Rechengebiet simulieren.

Ein solcher Zielort liegt gut 1,5 km ostnordöstlich von Gollenberg unweit der Kuppe „Geiershübel“ bei folgenden Gauß-Krüger Koordinaten in ca. 463 m Höhe über NN gefunden (siehe Abb. 1):

RW: 2585 330  
HW: 5505 150

Es ist zu erwarten, dass im Bereich des Zielortes Winde aus westsüdwestlichen Richtungen bevorzugt auftreten, da diese üblicherweise häufig anzutreffenden Winde den Zielort relativ ungehindert erreichen können. Zudem erfährt der Wind eine Leitwirkung parallel zu dem in Zielortnähe westsüdwest- ostnordost-orientierten Hang. Ein sekundäres Maximum der Richtungshäufigkeit ist am Zielort mit Winden aus Nordnordost bis Ostnordost verknüpft. Auch aus dieser Richtung ist der Zielort relativ frei anströmbar, zudem wirkt eine Leitwirkung entlang eines Geländeeinschnittes zwischen den Höhen Hußweiler Kessel (482 m über NN) und Hasenberg (465 m über NN) nördlich bzw. nordöstlich von Niederhambach hier unterstützend.

Minimale Häufigkeiten treten im Bereich des Zielortes aus Ostsüdost bis Südsüdost sowie aus Westnordwest bis Nord auf. Winde aus Ostsüdost bis Südsüdost werden durch die bewaldeten Höhen des Krausberges und des Staggsberges 2 bis 2,5 km südöstlich des Zielortes in ihrer Häufigkeit reduziert. Winde aus Westnordwest bis Nord werden durch die bewaldete Anhöhe des Geiershübels selbst (473 m über NN) und großräumiger betrachtet durch die markanten Höhenzüge des Schwarzwälder Hochwaldes abgeschirmt.

In windschwachen Strahlungs Nächten kann sich auf den freien Hangflächen in der Umgebung des Zielortes Kaltluft bilden und der Geländeneigung folgend hangabwärts fließen. Aufgrund der Lage und der zum Teil bewaldeten Umgebung ist am Zielort jedoch mit keinen relevanten Kaltluftflüssen zu rechnen. Kaltluftbildung und Kaltluftflüsse können nur durch Messungen und Modellrechnungen quantifiziert werden.

**Tabelle 2:** Lage der erwarteten Häufigkeitsmaxima und –minima der Windrichtungen am Zielort (Richtungsangaben siehe Abbildung 2)

Höhe über Störniveau	Richtungsmaximum	Sekundäres Maximum	Richtungsminima
10 m	West-südwest (240°)	Nordnordost bis Ostnordost (030°-060°)	Ostsüdost bis Südsüdost (120°-150°), Westnordwest bis Nord (300°-360°)

## 7 Mittlere Häufigkeitsverteilungen von Windrichtung und Windgeschwindigkeit an den Bezugsstationen

### 7.1 Verwendete Bezugswindstationen

Mehrjährige Datenreihen des Windes (Stundenmittel der Windrichtung und Windgeschwindigkeit) liegen aus der weiteren Umgebung des Standortes vor. In Tabelle 3 sind die verwendeten Windmessstationen mit charakteristischen Stationsangaben aufgeführt.

**Tabelle 3:** Ausgewählte Angaben zu den verwendeten Windmessstationen (Bezugsstationen)

Station	Stationshöhe über NN	Windgeberhöhe über Grund	Entfernung vom Standort	Zeitraum
Berus	363 m	10 m	57 km	01/2002-12/2008
Büchel	477 m	10 m	55 km	01/1994-12/2006
Deuselbach	481 m	10 m	12 km	01/2003-12/2008
Hahn	491 m	10 m	31 km	01/2000-12/2008
Idar-Oberstein	376 m	11 m	13 km	01/2000-12/2008
Saarbrücken	320 m	10 m	52 km	01/2000-12/2008
Tholey	386 m	10 m	24 km	01/1990-12/1999
Trier-Petrisberg	265 m	18 m	38 km	01/2002-12/2008

### 7.2 Prüfung der Struktur der mittleren Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen

Geprüft werden die in Tabelle 3 genannten Windmessstationen. Abbildung 3 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der Bezugswindstationen in zwölf Sektoren zu je 30° Breite (siehe Abbildung 2). Tabelle 4 enthält die Extrema der Windrichtungsverteilungen dieser Stationen, und Tabelle 5 zeigt den Vergleich mit dem Zielort.

**Tabelle 4:** Extrema der Windrichtungsverteilungen: Richtungsangaben in 30°-Sektoren (siehe Abbildung 2), Häufigkeiten in % (in Klammern)

Station	Maximum	Sekundäre Maximum	Minima
Berus	240° (22 %)	030°-060° (je 15 bis 16 %)	120°-150° (je 2 %), 300°-360° (je 4 %)
Büchel	240° (24 %)	060° (10 %)	150°-180° (je 3 bis 4 %), 330° (5 %)
Deuselbach	240° (17 %)	150° (8 %)	360° (3 %)
Hahn	270° (21 %)	150° (12 %)	180° (4 %), 330° (4 %), 060° (4 %)
Idar-Oberstein	240° (29 %)	060° (15 %)	120° (2 %), 330°-360° (je 2 bis 3 %)
Saarbrücken	060° (18 %)	210°-240° (je 16 %)	120°-150° (je 3 %), 330°-360° (je 2 %)
Tholey	240° (24 %)	030° (19 %)	120°-150° (je 2 %), 300° (2 %)
Trier-Petrisberg	210° (25 %), 030° (25 %)	—	090°-150° (je 2 bis 3 %), 300°-330° (je 3 %)

**Tabelle 5:** Extrema der Windrichtungsverteilungen: Vergleich mit den Werten am Zielort

Station	Maximum	Sekundäres Maximum	Minima
Berus	+	+	+ +
Büchel	+	+	(+) +
Deuselbach	+	—	— +
Hahn	(+)	—	— + —
Idar-Oberstein	+	+	+ +
Saarbrücken	—	—	+ +
Tholey	+	+	+ +
Trier-Petrisberg	(+) —	—	(+) +

Güte der Übereinstimmung:

- + : Übereinstimmung
- (+): geringe Abweichung (um eine Richtungsklasse)
- : keine Übereinstimmung

Die Hauptwindrichtung am Zielort (Westsüdwest) wird von den untersuchten Bezugswindstationen Berus, Büchel, Deuselbach, Idar-Oberstein und Tholey richtig beschrieben. Die Station Hahn weicht um eine, Saarbrücken um mehr als eine Richtungsklasse ab. In Trier-Petrisberg gibt es zwei Hauptmaxima, von denen keines die Zielortbedingungen trifft. Das sekundäre Maximum der Richtungshäufigkeit am Zielort mit Wind aus Nordnordost bis Ostnordost wird den betrachteten Stationen Berus, Büchel, Idar-Oberstein und Tholey korrekt erfasst. Die Nebenmaxima weichen an den anderen untersuchten Stationen um mehr als einen Sektor ab.

Die Minima der Windrichtungsverteilung am Zielort (Wind aus Ostsüdost bis Südsüdost sowie aus Westnordwest bis Nord) werden beide zusammen von den betrachteten Bezugswindstationen Berus, Idar-Oberstein, Saarbrücken und Tholey wiedergegeben, dabei allerdings das zweite Minimum in seiner vollen Breite nur von der Station Berus. Deuselbach weist nur ein ausgeprägtes Minimum auf, an der Station Hahn sind es sogar drei Richtungsminima, von denen aber nur eines den Bedingungen am Zielort entspricht. Bei den untersuchten Stationen Büchel und Trier-Petrisberg trifft jeweils nur eines der beiden Minima den Zielortwert.

Insgesamt geben die Daten der Stationen Berus, Idar-Oberstein und Tholey die Windrichtungscharakteristik des Zielortes korrekt wieder.

### 7.3 Vergleichende Betrachtung der mittleren Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten

Tabelle 6 enthält die Sollwerte der Windgeschwindigkeit für den Bereich des Zielortes und die Istwerte der Bezugswindstationen. Die Sollwerte für den Zielort wurden mit dem statistischen Windfeldmodell SWM des Deutschen Wetterdienstes berechnet (Mittelwert über die Periode 1971-2000, siehe Gerth 1994).

**Tabelle 6:** Vergleich der Sollwerte für den Zielort mit den Istwerten der Bezugsstationen (Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeiten und Schwachwindhäufigkeiten)

Zielort	Sollwert für Zielortbereich	
	Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit in 10 m über Grund	Häufigkeit der Windgeschwindigkeiten kleiner 1 m/s
Geiershübel	4,0 – 4,3 m/s	6 %
Bezugsstation	Istwerte der Bezugsstationen	
	Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit in Messhöhe	Häufigkeit der Windgeschwindigkeiten kleiner 1 m/s
Berus	4,3 m/s	2 %
Büchel	3,6 m/s	2 %
Deuselbach	3,9 m/s	6 %
Hahn	4,0 m/s	2 %
Idar-Oberstein	3,2 m/s	10 %
Saarbrücken	3,6 m/s	8 %
Tholey	3,6 m/s	9 %
Trier-Petrisberg	3,4 m/s	10 %

Die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit, die am Zielort erwartet wird (4,0 bis 4,3 m/s), wird von den betrachteten Bezugsstationen Berus und Hahn richtig erfasst. Mit einer Abweichung von 0,1 m/s kommt die Station Deuselbach (3,9 m/s) dem Zielortwert noch recht nahe. Die anderen Stationen weisen niedrigere Jahresmittelwerte der Windgeschwindigkeit auf.

Die Häufigkeit von Schwachwinden mit Windgeschwindigkeiten kleiner als 1 m/s beträgt am Zielort ca. 6 %. Dieser Wert wird von der Bezugsstation Deuselbach getroffen. Die restlichen Stationen unterscheiden sich stärker vom Sollwert für den Zielortbereich.

Betrachtet man den Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit und die Schwachwindhäufigkeit zusammen, beschreiben die Daten der Stationen Berus, Deuselbach und Hahn die am Zielort erwarteten Verhältnisse am besten, wobei Berus und Hahn die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit richtig erfassen, aber jeweils um 4 % vom Sollwert für die Schwachwindhäufigkeit abweichen. Dieser wird dagegen von Deuselbach getroffen, hier liegt das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit jedoch um 0,1 m/s niedriger als am Zielort.

#### 7.4 Bewertung

Die Windrichtungscharakteristik am Zielort „Geiershübel“ bei Gollenberg wird von den Bezugsstationen Berus, Idar-Oberstein und Tholey richtig beschrieben. Zwar wird das Hauptmaximum der Richtungsverteilung auch von Büchel und Deuselbach richtig erfasst, an der Station Büchel ist allerdings eines der beiden Minima und in Deuselbach das Nebenmaximum im Vergleich zum Zielortwert jeweils verschoben. Die Minima der Windrichtungsverteilung am Zielort werden neben Berus auch von Idar-Oberstein, Saarbrücken und Tholey korrekt wiedergegeben, in Saarbrücken stimmen aber weder Haupt- noch Nebenmaxima mit den Zielortbedingungen überein.

Der Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit am Zielort liegt zwischen 4,0 und 4,3 m/s, und die Schwachwindhäufigkeit beträgt 6 %. Diese Zielortbedingungen werden von den untersuchten Stationen Berus, Deuselbach und Hahn hinreichend genau wiedergegeben, wobei Berus und Hahn die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit richtig erfassen, aber jeweils um 4 % vom Sollwert für die Schwachwindhäufigkeit abweichen. Dieser wird dagegen von Deu-

selbst getroffen, hier liegt das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit jedoch um 0,1 m/s niedriger als am Zielort.

Betrachtet man die Windrichtungsverhältnisse und die Windgeschwindigkeiten gemeinsam, ist bei einer Berechnung im Sinne der TA Luft 2002 die Verwendung einer Zeitreihe von Ausbreitungsklassen (AK-Term) der Station Berus für den ausgewählten Zielort hinreichend charakteristisch. Somit können die Daten auf den beschriebenen Zielort übertragen werden.

Die Tabelle 7 informiert über die Kenndaten des Zielortes und der Messstation Berus.

**Tabelle 7** Kenndaten des Zielortes und der Messstation Berus

Kenndaten	Zielort	Messstation Berus
Richtungsmaximum	West-südwest	West-südwest
Sekundäres Richtungsmaximum	Nordnordost bis Ostnordost	Nordnordost bis Ostnordost
Richtungsminima	Ostsüdost bis Südsüdost, Westnordwest bis Nord	Ostsüdost bis Südsüdost, Westnordwest bis Nord
Jahresmittel der Windgeschwindigkeit	4,0 - 4,3 m/s	4,3 m/s
Schwachwindhäufigkeit	6 %	2 %
Gauß-Krüger-Koordinaten in m	RW: 2585 330 HW: 5505 150	RW: 2550 050 HW: 5458 800
Höhe über NN	ca. 463 m	363 m

## 8 Ermittlung eines repräsentativen Jahres

Die Ausbreitungsrechnung nach der TA Luft (2002), Anhang 3, Ziffer 1, ist als Zeitreihenberechnung über jeweils ein Jahr oder auf der Basis einer Häufigkeitsverteilung durchzuführen. In Ziffer 4.6.4.1 der TA Luft (2002) wird ausgeführt, dass – im Falle einer Zeitreihenberechnung – die Berechnungen auf der Basis einer repräsentativen Jahreszeitreihe durchzuführen sind.

Für die Station Berus wurde aus einer 7-jährigen Reihe (Bezugszeitraum 2002 bis 2008) ein „für Ausbreitungszwecke repräsentatives Jahr“ ermittelt. Das repräsentative Jahr wird in einem standardisierten Verfahren festgestellt. Die Hauptkriterien zur Auswahl in der Reihenfolge ihrer Wichtung sind:

1. Häufigkeiten der Windrichtungsverteilung und ihre Abweichungen
2. Monatliche und jährliche mittlere Windgeschwindigkeit
3. Berücksichtigung von Nacht- und Schwachwindauswahl
4. Häufigkeiten der Großwetterlagen nach Hess/Brezowski („Katalog der Großwetterlagen Europas“, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 113, Offenbach a.M., 1969)

Es wird das Jahr ausgewählt, das in der Windrichtungsverteilung der langjährigen Bezugsperiode am nächsten liegt. Dabei werden zuerst primäre und sekundäre Maxima der Windrichtung verglichen. Alle weiteren Windrichtungen werden in der Reihenfolge ihrer Häufigkeiten mit abnehmender Gewichtung ebenso verglichen und bewertet. Monatliche und jährliche mittlere Windgeschwindigkeiten werden ebenso auf ihre Ähnlichkeiten im Einzeljahr mit der langjährigen Bezugsperiode verglichen. Das Jahr mit der niedrigsten Abweichungssumme wird ermittelt.

Diese Bewertungen werden für das Gesamtkollektiv und für die Auswahl der Nacht- und Schwachwindlagen durchgeführt. Das so primär aus Windrichtung und sekundär aus Windgeschwindigkeit ermittelte „ähnlichste Jahr“ wird nun verglichen auf Übereinstimmung in den Großwetterlagen.

Für die Station Berus wurde aus der oben genannten Bezugsperiode und nach den aufgeführten Kriterien **das Jahr 2004 als repräsentativ** ausgewählt.

## 9 Zusammenfassung

In dem orographisch gegliederten Terrain des Planungsbereiches Gollenberg (Steinbruch) kann kein Punkt gefunden werden, auf den die Daten einer Bezugswindstation hinreichend genau übertragen werden können. Daher wird auf die Möglichkeit der TA Luft 2002 zurückgegriffen, innerhalb eines Rechengebietes, in dem der geplante Steinbruch liegt, einen Zielort festzulegen, auf den die Übertragung einer Zeitreihe AK-Term erfolgt. Der Modellanwender muss dann mit Hilfe eines geeigneten Modells das Windfeld im Rechengebiet simulieren.

Ein solcher Zielort wurde gut 1,5 km nordöstlich von Gollenberg unweit der Kuppe „Geiershübel“ mit den folgenden Gauß-Krüger Koordinaten RW: 2585 330 und HW: 5505 150 in ca. 463 m Höhe über NN gefunden. Die Charakteristika des Windfeldes am Zielort werden im Hinblick auf die Richtungsverteilung und die Schwachwindhäufigkeit von der Bezugswindstation Berus richtig erfasst, wobei die Schwachwindhäufigkeit um 4 % vom Sollwert abweicht.

Aus dem betrachteten Bezugszeitraum Januar 2002 bis Dezember 2008 wurde das Jahr 2004 als repräsentativ ausgewählt. Diese Zeitreihe der Ausbreitungsklassen (AK-Term) der Messstation Berus ist somit für den ausgewählten Zielort im Sinne der TA Luft 2002 hinreichend charakteristisch und kann im Rahmen einer Ausbreitungsrechnung nach der TA Luft verwendet werden.

Bei den Modellrechnungen zur Immissionsprognose nach der TA Luft ist darauf zu achten, dass der Zielort in geeigneter Weise in das Rechengitter eingebunden wird, sich der Zielort im Rechengebiet befindet und ein geeignetes Windfeldmodell verwendet wird.

## 10 Literatur

Gerth, W.-P. und Christoffer, J., 1994: Windkarten von Deutschland, Meteorologische Zeitschrift, NF 3, S. 67-77

Naturräumliche Gliederung Deutschlands: Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 148/149 Trier-Mettendorf, 1974, Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Selbstverlag, Bonn-Bad Godesberg

Hess, Paul und Brezowski, Helmuth, 1969, Katalog der Großwetterlagen Europas, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 113, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes Offenbach am Main

TA Luft 2002, Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24.07.2002 (GMBI S. 511)

Qualifizierte Prüfung für einen Standort in 55767 Gollenberg

Seite 11 von 13

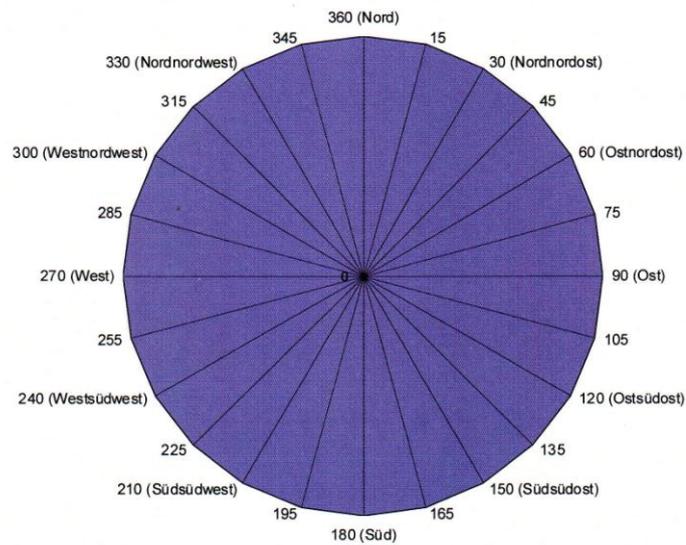


**Abbildung 1:** Lage des geplanten Steinbruchs bei Gollenberg und Lage des Zielortes

roter Kreis:                   ungefähre Lage des Planungsgebietes  
rotes Dreieck:               Zielort

Ausschnitt aus TOP 50, Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz

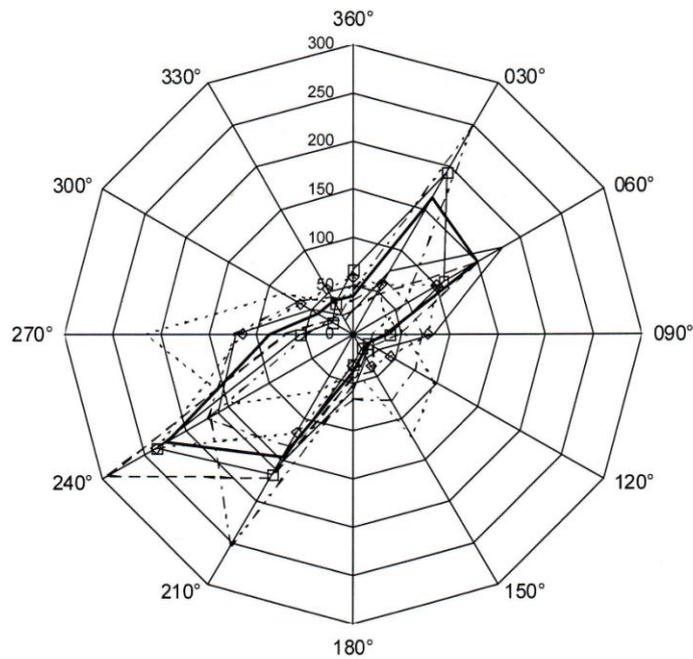
**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg



**Abbildung 2:** Windrichtungen und 30-Grad-Sektoren (Nord:  $346^{\circ} - 15^{\circ}$ , Nordnordost:  $16^{\circ} - 45^{\circ}$ ); z.B. wird durch  $30^{\circ}$  der Richtungssektor „Nordnordost“ (Sektorgrenzen:  $16^{\circ} - 45^{\circ}$ ) gekennzeichnet; Angaben in Grad ( $^{\circ}$ )

Qualifizierte Prüfung für einen Standort in 55767 Gollenberg

Seite 13 von 13



— Berus	- - ◇ - - Büchel	- - - Deuselbach
- - - - Hahn	- - - Idar-Oberstein	— Saarbrücken
— □ — Tholey	- - - Trier-Petrisberg	

**Abbildung 3:** Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen in 12 Sektoren zu je 30° Breite an den Bezugswindstationen, Bezugszeiträume siehe Tabelle 3  
Häufigkeitsangaben in Promille

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg



## ANLAGE 2: Abbauphase 1

Immissionsraster						
Projektdatei:	O:\Obelix-Serverdaten\Feldbach\Objekte ... \Zustand 1 Staub.IPR					
Rasterdatei:	\\Immi\Immi-Projekte\Pr ... \Zustand 1 Staub (0) 27.09.2010.IRD					
berechnet mit:	D:\Immi-Projekte\Projekte 2010\Gollenb ... \Zustand 1 Staub.IPR					
Variante:	Variante 0					
Rechenzeit:	01:35:46 h					
Gerechnet:	27.09.2010 20:18:44					
Rechengebiet:	Raster 1					
	Bereich:					Arbeitsbereich
	dx: 100.00m					Punkte in x: 17
	dy: 100.00m					Punkte in y: 18
	x:	von 2583200.0m				bis 2584800.0m
	y:	von 5502980.0m				bis 5504700.0m
	Rel. Höhe:					1.50m
Raster-Skalierung:	DIN 18005-Farbstufen   Pegel /dB(A)					
Zugriff auf Rasterdaten:	Das Raster liegt vollständig im Arbeitsspeicher.					
Statistische Kenngrößen						
Schicht	Min.-Wert	Max.-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	q 0,1	q 0,9
pm-j00z (Konz.)	0.00	507.50	33.92	78.94	1.01	79.17
pm-depz (Depos.)	0.00	6625.90	286.24	985.85	0.00	371.05
pm-t35z (Konz.)	0.00	1070.30	95.31	179.74	2.14	256.87
Höhenraster	411.78	494.70	453.10	27.84	416.92	491.38
AUSTAL 2000: Protokoll der Rasterberechnung						
2010-09-27 18:42:56 -----						
TalServer:D:\Immi-Projekte\Projekte 2010\Gollenberg						
Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.4.7-WI-x						
Copyright (c) Umweltbundesamt, Berlin, 2002-2009						
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Dunum, 1989-2009						
Arbeitsverzeichnis: D:\Immi-Projekte\Projekte 2010\Gollenberg						
Erstellungsdatum des Programms: 2009-02-03 09:59:50						
Das Programm läuft auf dem Rechner "IMMI".						
===== Beginn der Eingabe =====						
> ti	"Zustand 1 Staub"					
> az	"D:\Immi-Projekte\Projekte 2010\Gollenberg\ austal2000.akterm"					
> gh	"D:\Immi-Projekte\Projekte 2010\Gollenberg\ austal2000.top"					
> rb	"gebaeude.dmna"					
> xa	1300.0	' Anemometerposition				
> ya	1520.0					
> ha	10.0					
> qs	0					
> gx	2583200.00	' Nullpunkt Rechtswert				
> gy	5502980.00	' Nullpunkt Hochwert				
> x0	-50.00					
> y0	-50.00					
> dd	100.00					

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg



> nx	16											
> ny	17											
> xq	799.48	800.02	621.08	798.60	796.70	796.52	812.51	196.03	196.99	171.03	174.23	621.87
148.22	192.78	183.25	166.07	161.57	183.66	815.09	732.48	722.20	675.77	603.81	586.76	586.76
562.87	542.84	533.02	519.24	508.71	466.26	453.99	435.18	378.24	351.40	335.16	316.55	316.55
> yq	1281.47	1276.66	688.34	1261.38	1258.22	1254.22	1244.14	581.05	572.72	588.01	590.50	687.32
492.34	574.01	547.52	495.56	485.74	396.54	1241.66	1138.44	1121.23	1010.07	909.41	890.28	890.28
851.59	808.91	797.70	787.70	783.69	783.14	774.74	756.92	731.55	716.26	699.35	671.02	671.02
> hq	1.00	3.00	2.00	0.00	0.00	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00	2.00	5.00
13.50	16.00	15.00	16.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
> aq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	132.21	20.05	120.47	123.73	25.62	45.47	47.14	14.90
17.03	11.27	42.45	14.87	25.91	62.34	30.89	23.45	33.89	45.51	41.79	21.30	16.68
> bq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
> cq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
> wq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	231.33	239.15	247.33	234.44	228.28	238.31	244.86	228.79
215.98	200.85	180.74	214.38	223.45	204.02	209.66	226.16	236.70	231.57	232.74	229.84	229.84
> pm-1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
> pm-2	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
> pm-u	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	?	?	?	?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
> xp	0.00	469.60	580.73	1507.88								
> yp	0.00	1286.18	1450.72	1002.69								
> hp	1.50	1.50	1.50	1.50								

===== Ende der Eingabe =====

- Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 36 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 37 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 38 beträgt weniger als 10 m.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg



Die Höhe hq der Quelle 39 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 40 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 41 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 42 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 43 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 44 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 45 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 46 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 47 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 48 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 49 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 50 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 51 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 52 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 53 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 54 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 55 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 56 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 57 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 58 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 59 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 60 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 61 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 62 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 63 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 64 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 65 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 66 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 67 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 68 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 69 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 70 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 71 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 72 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 73 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 74 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 75 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 76 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 77 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 78 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 79 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 80 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 81 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 82 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 83 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 84 beträgt weniger als 10 m.

Die maximale Steilheit des Geländes ist 0.63 (0.33).

Z0: z0-gk.dmna(e6fc79ad) wird verwendet.

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (2583999, 5504261) -> (3367476, 5505230)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 02 (2584000, 5504257) -> (3367476, 5505225)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 03 (2583821, 5503668) -> (3367274, 5504645)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 04 (2583999, 5504241) -> (3367474, 5505210)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 05 (2583997, 5504238) -> (3367472, 5505207)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 06 (2583997, 5504234) -> (3367472, 5505203)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 07 (2584013, 5504224) -> (3367487, 5505192)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 08 (2583396, 5503561) -> (3366845, 5504544)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 09 (2583397, 5503553) -> (3366845, 5504546)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 10 (2583371, 5503568) -> (3366820, 5504562)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 11 (2583374, 5503571) -> (3366823, 5504565)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 12 (2583822, 5503667) -> (3367275, 5504643)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 13 (2583348, 5503472) -> (3366793, 5504468)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 14 (2583393, 5503554) -> (3366841, 5504547)

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg



Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 15 (2583383, 5503528) -> (3366831, 5504521)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 16 (2583366, 5503476) -> (3366811, 5504470)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 17 (2583362, 5503466) -> (3366807, 5504460)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 18 (2583384, 5503377) -> (3366825, 5504370)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 19 (2583974, 5504170) -> (3367446, 5505140)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 20 (2583927, 5504110) -> (3367398, 5505081)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 21 (2583899, 5504046) -> (3367367, 5505018)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 22 (2583840, 5503940) -> (3367303, 5504915)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 23 (2583795, 5503880) -> (3367257, 5504857)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 24 (2583775, 5503851) -> (3367235, 5504829)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 25 (2583753, 5503810) -> (3367211, 5504789)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 26 (2583738, 5503783) -> (3367195, 5504763)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 27 (2583726, 5503773) -> (3367183, 5504753)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 28 (2583714, 5503766) -> (3367171, 5504746)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 29 (2583687, 5503763) -> (3367144, 5504745)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 30 (2583660, 5503759) -> (3367117, 5504742)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 31 (2583645, 5503746) -> (3367101, 5504729)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 32 (2583607, 5503724) -> (3367062, 5504709)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 33 (2583565, 5503704) -> (3367019, 5504690)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 34 (2583543, 5503688) -> (3366997, 5504675)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 35 (2583526, 5503665) -> (3366979, 5504653)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 36 (2583502, 5503633) -> (3366954, 5504622)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 37 (2583476, 5503599) -> (3366926, 5504589)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 38 (2583456, 5503574) -> (3366905, 5504565)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 39 (2583442, 5503562) -> (3366891, 5504553)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 40 (2583427, 5503557) -> (3366875, 5504549)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 41 (2583410, 5503557) -> (3366859, 5504549)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 42 (2583834, 5503689) -> (3367287, 5504665)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 43 (2583854, 5503738) -> (3367309, 5504713)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 44 (2583875, 5503779) -> (3367332, 5504753)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 45 (2583906, 5503810) -> (3367364, 5504783)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 46 (2583940, 5503855) -> (3367400, 5504826)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 47 (2583954, 5503898) -> (3367416, 5504869)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 48 (2583936, 5503931) -> (3367399, 5504902)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 49 (2583895, 5503968) -> (3367359, 5504941)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 50 (2583894, 5504047) -> (3367362, 5505020)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 51 (2584030, 5504126) -> (3367501, 5505093)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 52 (2584143, 5504153) -> (3367615, 5505116)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 53 (2584097, 5504187) -> (3367571, 5505152)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 54 (2584027, 5504237) -> (3367502, 5505205)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 55 (2583377, 5503575) -> (3366827, 5504569)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 56 (2583390, 5503581) -> (3366839, 5504574)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 57 (2583407, 5503580) -> (3366856, 5504573)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 58 (2583417, 5503568) -> (3366866, 5504560)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 59 (2583425, 5503559) -> (3366873, 5504551)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 60 (2583439, 5503562) -> (3366888, 5504553)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 61 (2583467, 5503589) -> (3366917, 5504579)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 62 (2583499, 5503629) -> (3366951, 5504618)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 63 (2583524, 5503663) -> (3366977, 5504651)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 64 (2583543, 5503687) -> (3366997, 5504674)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 65 (2583567, 5503705) -> (3367021, 5504691)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 66 (2583609, 5503725) -> (3367064, 5504710)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 67 (2583650, 5503750) -> (3367106, 5504733)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 68 (2583689, 5503764) -> (3367146, 5504746)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 69 (2583724, 5503772) -> (3367180, 5504752)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 70 (2583738, 5503782) -> (3367195, 5504762)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 71 (2583752, 5503809) -> (3367211, 5504788)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 72 (2583774, 5503849) -> (3367234, 5504827)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 73 (2583795, 5503879) -> (3367256, 5504856)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 74 (2583838, 5503917) -> (3367301, 5504892)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 75 (2583898, 5503940) -> (3367362, 5504913)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 76 (2583940, 5503927) -> (3367403, 5504898)

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg



Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 77 (2583954, 5503897) -> (3367416, 5504868)  
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 78 (2583940, 5503855) -> (3367400, 5504827)  
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 79 (2583895, 5503799) -> (3367353, 5504772)  
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 80 (2583853, 5503738) -> (3367309, 5504713)  
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 81 (2583833, 5503689) -> (3367287, 5504665)  
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 82 (2583352, 5503501) -> (3366798, 5504496)  
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 83 (2583326, 5503435) -> (3366770, 5504431)  
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 84 (2583338, 5503391) -> (3366780, 5504387)

CORINE: Mittlerer Wert von z0 ist 0.047 m.

Der Wert von z0 wird auf 0.05 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "D:/Immi-Projekte/Projekte 2010/Gollenberg/zeitreihe.dmn" wird verwendet.

Die Angabe "az D:/Immi-Projekte/Projekte 2010/Gollenberg/austal2000.akterm" wird ignoriert.

272 times wdep>1

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"

TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 9)

TMT: Datei "D:/Immi-Projekte/Projekte 2010/Gollenberg/pm-j00z" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Immi-Projekte/Projekte 2010/Gollenberg/pm-j00s" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Immi-Projekte/Projekte 2010/Gollenberg/pm-t35z" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Immi-Projekte/Projekte 2010/Gollenberg/pm-t35s" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Immi-Projekte/Projekte 2010/Gollenberg/pm-t35i" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Immi-Projekte/Projekte 2010/Gollenberg/pm-t00z" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Immi-Projekte/Projekte 2010/Gollenberg/pm-t00s" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Immi-Projekte/Projekte 2010/Gollenberg/pm-t00i" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Immi-Projekte/Projekte 2010/Gollenberg/pm-depz" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/Immi-Projekte/Projekte 2010/Gollenberg/pm-deps" ausgeschrieben.

TMT: Dateien erstellt von TALWRK\_2.4.5.

TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"

TMO: Datei "D:/Immi-Projekte/Projekte 2010/Gollenberg/pm-zbpz" ausgeschrieben.

TMO: Datei "D:/Immi-Projekte/Projekte 2010/Gollenberg/pm-zbps" ausgeschrieben.

272 times wdep>1

Auswertung der Ergebnisse:

272 times wdep>1

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg



Maximalwerte, Deposition

=====

PM DEP : 6.6259 g/(m<sup>2</sup>\*d) (+/- 0.1%) bei x= 700 m, y= 1100 m ( 8, 12)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

PM J00 : 507.5 µg/m<sup>3</sup> (+/- 0.1%) bei x= 600 m, y= 900 m ( 7, 10)

PM T35 : 1070.3 µg/m<sup>3</sup> (+/- 0.9%) bei x= 700 m, y= 1100 m ( 8, 12)

PM T00 : 2527.4 µg/m<sup>3</sup> (+/- 0.7%) bei x= 700 m, y= 1100 m ( 8, 12)

=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

=====

PUNKT	01	02	03	04
xp	0	470	581	1508
yp	0	1286	1451	1003
hp	1.5	6.0	2.0	3.0

-----+-----+-----+-----+-----

PM DEP 0.0269 0.8% 0.0174 1.0% 0.0104 1.4% 0.0123 1.2% g/(m<sup>2</sup>\*d)

PM J00 14.4 0.5% 9.3 0.4% 6.8 0.7% 4.9 0.6% µg/m<sup>3</sup>

PM T35 59.8 3.3% 30.5 4.8% 23.4 9.4% 23.5 4.9% µg/m<sup>3</sup>

PM T00 195.9 3.0% 147.0 2.1% 134.1 2.8% 65.6 3.2% µg/m<sup>3</sup>

=====

=====

2010-09-27 20:18:42 AUSTAL2000 beendet.

**Auftrag:** Staubimmissionsprognose für das Vorhaben:  
Erweiterung des Steinbruchs Ellenberg / Gollenberg