

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

INHALT

	Seite
1 VORBEMERKUNGEN	6
2 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN.....	7
2.1 Vorliegende Unterlagen.....	7
2.2 Vorschriften und Richtlinien.....	8
3 STANDORT.....	8
4 ANLAGEN- UND BETRIEBSBESCHREIBUNG.....	9
4.1 Betriebszeiten.....	9
4.2 Gewinnungs- und Transportprozesse.....	9
4.3 Kippenbetrieb.....	10
5 EMISSIONEN	11
5.1 Emissionsverursachende Vorgänge.....	11
5.2 Ermittlung der Emissionsmassenströme.....	12
5.2.1 Vorgehensweise.....	12
5.2.2 Emissionen durch Umschlagvorgänge.....	13
5.2.3 Emissionen aus Abluftkamin des Schreitbrechers (Messungen).....	15
5.2.4 Emissionen durch Fahrbewegungen.....	16
5.2.5 Diffuse Emissionen durch Sprengungen.....	17
5.3 Bewertung der Emissionsmassenströme.....	18
6 ERMITTLUNG DER IMMISSIONSBEITRÄGE FÜR STÄUBE.....	19
6.1 Beurteilungskriterien.....	19

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

6.1.1	Immissionswerte	19
6.1.2	Beschreibung der Vorbelastung	20
6.1.3	Irrelevanzwerte der Zusatzbelastung.....	21
6.2	Ausbreitungsrechnung	21
6.2.1	Methodischer Ansatz	21
6.2.2	Geländesituation und Standortmeteorologie	23
6.3	Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung.....	25
7	BEWERTUNG DER ERGEBNISSE NACH DEN ANFORDERUNGEN DER TA LUFT	26
7.1	Berechnete Zusatzbelastung, Ergebnisse an den Immissionspunkten.....	26
7.2	Beurteilung hinsichtlich Einhaltung der Immissionswerte.....	26
7.3	Maßnahmen zur Reduzierung der Staubemissionen	28

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

TABELLEN

	Seite
Tabelle 1: Übersicht über die Emissionszeiten innerhalb des Kalksteintagebaus	12
Tabelle 2: Emissionstechnische Daten der Entstaubungsanlage am Schreitbrecher	15
Tabelle 3: Messwerte 2005 und 2016.....	15
Tabelle 4: Zusammenfassende Darstellung der Emissionsmassenströme	19
Tabelle 6: Immissionswerte gem. TA Luft 2002	20
Tabelle 7: Immissionspunkte für die Beurteilung	22
Tabelle 8: Immissionswerte an den Beurteilungspunkten (Zusatzbelastung).....	25
Tabelle 9: Immissionswerte (Tagesmittel) an den Beurteilungspunkten (Gesamtbelastung)....	27

ABBILDUNGEN

	Seite
Abb. 1: Lage des Antragsfeldes innerhalb des BWE »Deuna« (Bildquelle: google maps 2017)	6
Abb. 2: Geländesteilheit im Rechengebiet	23
Abb. 3: Windrose und Windgeschwindigkeitsangaben, Quelle: argusim UMWELT CONSULT 2017	24
Abb. 4: Rauigkeitslänge ohne Tagebauerweiterung (Wald) und unvollständiger Auffahrung des gegenwärtigen Tagebaus	25
Abb. 5: Rauigkeitslänge nach Tagebauerweiterung und Berücksichtigung der Rekultivierung (Wiederaufforstung).....	25

Antragsteller:



Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

LITERATUR/QUELLEN

- Bayerisches Landesamt für Umwelt
Lufthygienischer Jahresbericht 2009, Augsburg 2010
- BMU
Feinstaub – eine gesundheitspolitische Herausforderung,
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2005)
Vortrag von Dr. U. Lahl zum 46. Kongress der Dt. Gesellschaft für Pneumologie
- Clausen, J.
Handbuch Umweltcontrolling für die öffentliche Hand.
Herausgegeben vom Bundesministerium für Umwelt und vom Umweltbundesamt, 2. Auflage. Verlag Vahlen; München, 2001
- Environmental Protection Agency (EPA)
Compilation of air pollutant emission factors, Vol. 1: Stationary point and the area sources, 5th Edition; EPA's Office of Mobile Sources...2009
AP 42, 5th edition, Vol. 1, Chapter 13: Miscellaneous Sources, Chapter 13.2.1: Paved roads, 2009
Revision of Emission Factors for AP-42 Section 11.9 Western Surface Coal Mining
Revised final report; EPA Contract 68-D2-0159 Work Assignment No. 4-02, MRI Project No. 4604-02, 1998
- IMA Richter & Röckle
www.taluftwiki-leitfaden.lubw.baden-wuerttemberg.de
JOCKEL, W.
Entstehung, Quantifizierung und Bewertung sekundärer bzw. diffuser Emissionsquellen, Diss. Uni. Kaiserslautern, FB Maschinenwesen, Kaiserslautern 1992
- Kummer, V., van der Pütten, N., Schneble, H., Wagner, R., Winkels, H.-J.
Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttzubereitungsanlagen, Wiesbaden 2010
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV)
Staubemissionen durch LKW-Verkehr auf befestigten Betriebsstraßen; Untersuchungen zur Anwendbarkeit der US EPA AP-42 Richtlinie; LANUV-Fachbericht 45, Recklinghausen 2013
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV)
Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 – Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der GIRL, Merkblatt 56, Essen 2006
- Landesumweltamt Baden-Württemberg
Leitfaden – Beurteilung von TA Luft Ausbreitungsrechnungen in Baden-Württemberg, IMA Richter & Röckle 2004
Prechtel, F.
Vortrag »Einflüsse auf die Immissionsgrundbelastung von Straßen«, 17.10.2005 im Auftrag des TÜV Süd

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »**Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung**« - Staubimmissionsprognose

Sächsisches Landesamt für Um-
welt und Geologie
TA Luft (2002)

Immissionsprognosegutachten; Ein Leitfaden für die Er-
stellung und Bewertung, Oktober 2005

Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft; Erste allge-
meine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissions-
schutzgesetz v. 24.07.2002

VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3

Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffu-
sen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von
Schüttgütern, 2010

Antragsteller:



Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

1 Vorbemerkungen

Die Dyckerhoff GmbH betreibt mit dem Werk Deuna auf der Grundlage bergrechtlich genehmigter Betriebspläne innerhalb eines Bergwerkseigentums Gewinnungsarbeiten auf Kalkstein (siehe Abbildung 1). Das Bergwerkseigentum mit einer Gesamtfläche von 910,8 ha erstreckt sich innerhalb der Gemarkungen Zaurörden, Kleinkeula (Unstrut-Hainich-Kreis), Deuna und Rüdigershagen (Landkreis Eichsfeld) sowie Keula (Kyffhäuserkreis). Der Kalksteintagebau wurde in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts aufgeschlossen und umfasst gegenwärtig eine Fläche von ca. 110 ha.

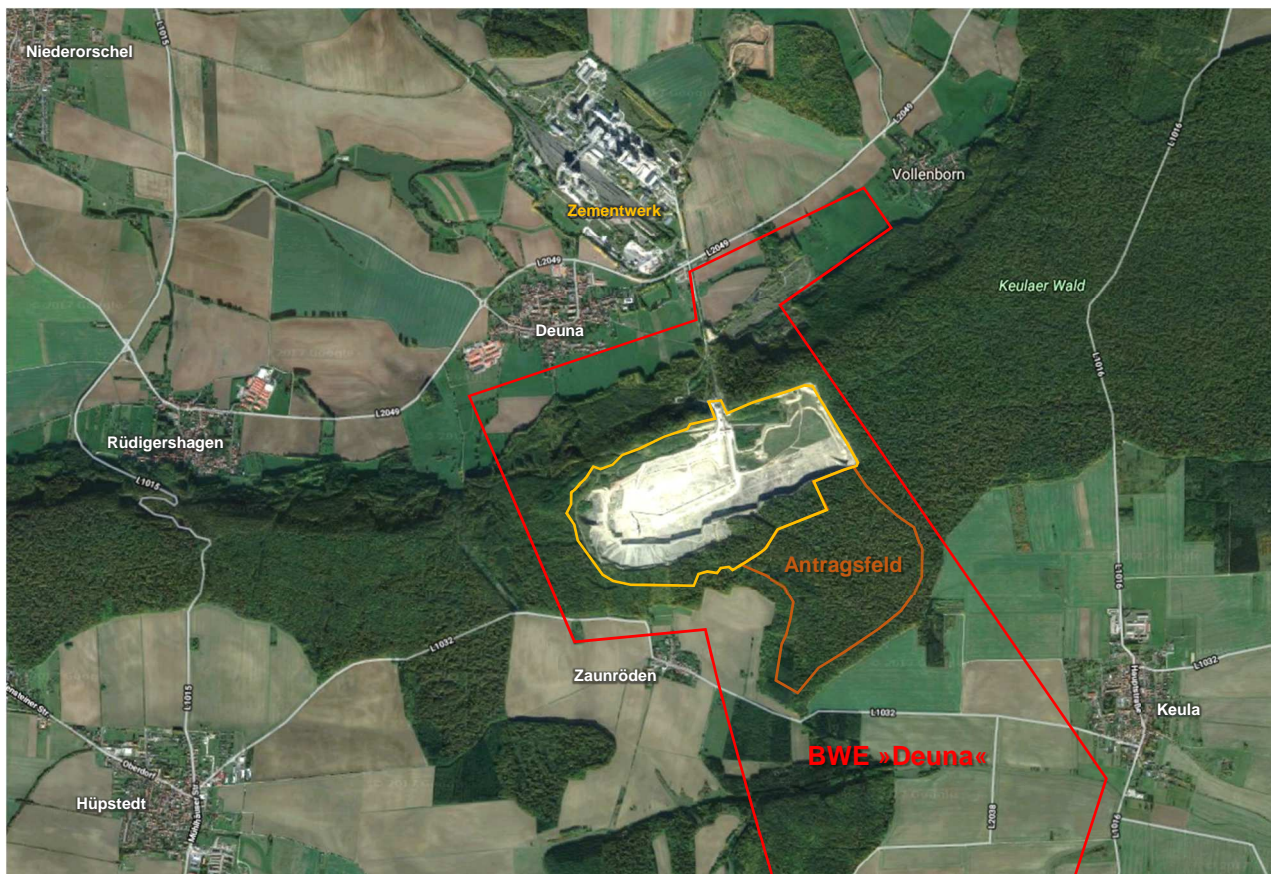


Abb. 1: Lage des Antragsfeldes innerhalb des BWE »Deuna« (Bildquelle: google maps 2017)

Um langfristig die Rohstoffversorgung am Standort Deuna zu sichern, beabsichtigt das Unternehmen eine flächenhafte Erweiterung des Kalksteintagebaus innerhalb des Bergwerkseigentums. Vorgesehen ist eine Erweiterung in südliche bis südöstliche Richtung um ca. 78 ha.

Für den Anlagenstandort liegen bisher keine Staub-Immissionsprognosen vor. Es erfolgen aber sowohl im Tagebau (Schreitbrecheranlage) als auch im Zementwerk an diversen Filteranlagen

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »**Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung**« - Staubimmissionsprognose

Staubmessungen. Generell lässt die geplante Tagebauerweiterung keine Erhöhung der Staubimmissionen über das bestehende Maß erwarten, da es weder zu einer Steigerung der Jahresfördermenge noch zu einer Änderung der bestehenden Abbautechnologie kommen wird.

Ziel der vorliegenden Immissionsprognose ist eine Bewertung der zu erwartenden Staubbela- stungen (Schwebstaub PM₁₀ sowie Staubniederschlag) auf das Umfeld, insbesondere die umlie- genden Siedlungsbereiche bei Verlagerung der Abbauaktivitäten in das Erweiterungsfeld und die Rekultivierung (Bodenumlagerung, Fremderdstoffanlieferung/Einbau) ausgesteinter Berei- che des gegenwärtigen Tagebauaufschlusses.

Im Rahmen der Prognose werden alle betrieblich ablaufenden Emissionsvorgänge des Tage- baubetriebes betrachtet und die Auswirkungen auf die Nachbarschaft nach TA Luft 2002 prog- nostiziert. Die betrieblichen Abläufe innerhalb des Zementwerkes und die sich damit verbind- enden Immissionen sind nicht Gegenstand der Prognose.

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Vorliegende Unterlagen

- Rahmenbetriebsplan für den Kalksteintagebau der Deuna Zement GmbH; erstellt durch ERZPROJEKT LEIPZIG ENGINEERING GMBH 1995 und dessen erste Ergänzung
- Ergebnisermittlung über die Durchführung von Emissionsmessungen am Brecher; Bericht Nr. M118297/31, erstellt durch MÜLLER BBM GMBH 2016
- Prüfbericht über die Durchführung von Emissionsmessungen in der Abluft der mobilen Bre- cheranlage im Kalksteintagebau der Firma Deuna Zement GmbH; erstellt durch INSTITUT PROF. DR. JÄGER 2005
- Übertragbarkeitprüfung meteorologischer Daten gem. VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für ein Prüfgebiet bei Deuna (Eichsfeld) – Gutachten erstellt durch UMWELT CONSULT ANDRÉ FÖRSTER 11/2017
- Übersichtsriß für den Kalksteintagebau Deuna , M 1:2000, Betriebszustand 11/2016; erstellt durch Markscheider H. TAUBER 2016

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

2.2 Vorschriften und Richtlinien

Die Begutachtung basiert auf den nachfolgend aufgeführten Vorschriften:

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräuschen, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz -BImSchG) vom 17.Mai 2013, zuletzt geändert am 18.07.2017
- Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBI Nr. 25-29, S. 511)

Außerdem wurden Anforderungen berücksichtigt, die sich aus folgenden einschlägigen VDI-Richtlinien ergeben:

- VDI-Richtlinie 3945, Blatt 3: »Umweltmeteorologie. Atmosphärische Ausbreitungsmodelle. Partikelmodell« (Ausgabe September 2000)
- VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3: »Umweltmeteorologie. Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen. Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern« (Ausgabe Januar 2010)

3 Standort

Der Kalksteintagebau der Dyckerhoff GmbH (Werk Deuna) befindet sich minimal ca. 1,5 km südlich der Industrieanlagen des Zementwerkes auf der Dünhochfläche im Niveau von 465...505 m NHN. Das Zementwerk selbst liegt etwa bei 350 m NHN und damit bis zu 155 m tiefer.

Die topografischen Höhen innerhalb des ca. 110 ha umfassenden Tagebauaufschlusses bewegen sich zwischen 25...30 m unter dem umgebenden Gelände.

Neben einer asphaltierten Fahrstraße, die dem Tagebaupersonal und dem Lieferverkehr (Bodenanlieferung o.ä.) als Zuwegung dient, erfolgt der Massentransport des Kalksteins zum Zementwerk über eine Förderanlage.

Die geplante Erweiterungsfläche des Tagebaus mit einer Flächengröße von ca. 78 ha schließt sich unmittelbar südlich an den bestehenden Abbaubereich an.

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »**Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung**« - Staubimmissionsprognose

Auf der Dünhochfläche wechseln sich land- und forstwirtschaftliche Nutzung ab, wobei das Umfeld des gegenwärtigen Tagebauaufschlusses als auch die Flächen innerhalb der Erweiterung ausschließlich durch forstliche Nutzung bestimmt werden.

Die Siedlungsbereiche, wie Zauröden, Keula und Kleinkeula im Umfeld weisen dörflichen Charakter auf. Unter Berücksichtigung der gesamten Tagebauauffahrung (gegenwärtiger und geplanter Aufschluss) auf einer Fläche von insgesamt ca. 222 ha ergeben sich zu umliegenden Siedlungsgebieten folgende Entfernungen (Luftlinie)

- Siedlungsrand Deuna (ca. 800 m nördlich)
- Siedlungsrand Vollenborn (ca. 1400 m nordöstlich)
- Siedlungsrand Zauröden (ca. 350 m südlich – gegenwärtiger Tagebau, ca. 500 m westlich – geplanter Aufschluss/Südende)
- Siedlungsrand Keula (ca. 1370 m südöstlich)
- Siedlungsrand Kleinkeula (ca. 1700 m südsüdwestlich)

Die Siedlungsbereiche von Deuna und Vollenborn befinden sich nördlich der Dünhochfläche, die entlang der Nordseite als markante Schichtstufe steil abfällt. Es ist davon auszugehen, dass Staubimmissionen aus dem Tagebau für die Ortslagen keine nennenswerte Bedeutung aufweisen werden. Ein entsprechender Nachweis wird über die Ausbreitungsrechnung erbracht.

In Anlage 1 ist die Lage der ausgewählten Immissionsorte dargestellt.

4 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

4.1 Betriebszeiten

Die Durchführung der Bohrarbeiten sowie der Gewinnung und Aufbereitung erfolgen zwischen 6.00 Uhr und 16.00 Uhr. In dieser Zeit wird auch die Anlieferung von Fremderdstoffen eingeordnet. Gewinnungssprengungen werden zwischen 10.00 Uhr und 15.00 Uhr ausgeführt. Nachts sowie an Sonn- und Feiertagen ruht der Tagebaubetrieb.

4.2 Gewinnungs- und Transportprozesse

Der Gesteinsgewinnung sind eine Waldrodung und eine Abraumberäumung vorgeschaltet. Der über den Festgesteinen anstehende geringmächtige Oberboden sowie der Verwitterungs-

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »**Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung**« - Staubimmissionsprognose

schutt werden in ausgesteinte Bereiche der unteren Sohle umgelagert und für eine abbaubegleitende Rekultivierung (Wiederaufforstung) verwendet. Die Abraumarbeiten erfolgen entweder während der Wintermonate bei entsprechend geeigneten Witterungsverhältnissen oder innerhalb von Wartungsphasen des Zementwerkes, in denen die Produktion runtergefahren wird. Für die Immissionsprognose wird ein Parallelbetrieb von Abraum- und Gewinnungsarbeiten angesetzt.

Das Kalksteinmaterial wird durch Bohren und Sprengen aus dem Gesteinsverband gelöst. Die Bohr- und Sprengarbeiten werden durch die Antragstellerin eigenständig ausgeführt und sind im Rahmen eines Sonderbetriebsplanes durch das TLBA genehmigt.

Die Sprengbohrlöcher werden mittels Raupenbohrgerät auf den Gewinnungssohlen angelegt. Für Gewinnungsböschungen weisen die herzustellenden Bohrlöcher eine Neigung von 70° und für Endböschungen eine 60°-Neigung auf.

Das Bohrraster ist auf Abschlagmengen für einen einwöchigen Förderbetrieb (ca. 50...60 kt) ausgerichtet. In der Regel wird das Raster auf Zweireihen-Bohrserien mit versetzt angeordneten Bohrlöchern ausgelegt. Das nach der Sprengung anfallende Haufwerk wird durch Radlader zur mobilen Brecheranlage transportiert, in den Vorratsbunker abgekippt und nachfolgend in förderfähige Korngrößen heruntergebrochen. Mittels raupenmobiler Bandwagen und Gurtbandförderer wird das vorgebrochene Haufwerk zur stationären Gurtbandanlage, die sich im zentralen/nördlichen Randbereich des vorhandenen Tagebauaufschlusses befindet, gefördert. Von hier aus erfolgt der Bandtransport über ca. 1,5 km direkt zu den Rohstoffsilos des Zementwerkes nördlich des Tagebaus.

4.3 *Kippenbetrieb*

Wie bereits unter Pkt. 4.2 angeführt, ist der Gewinnung die Abraumberäumung vorgeschaltet. Das anfallende Material wird mittels Planierraupe abgeschoben und zu Wällen aufgehaldet. Durch einen Bagger wird das Abraummaterial auf Dumper verladen und in ausgesteinten Bereichen des Tagebaus wieder eingebaut.

Über eine Zufahrtsstraße zwischen Zementwerk und Tagebau, die die L 2049 (Ortsverbindungsstraße Deuna-Vollenborn) kreuzt und in Serpentina über eine Länge von ca. 1,5 km zum Kalksteintagebau auf dem Dün-Plateau führt, erfolgt eine Erdstoffanlieferung durch Fremdfahrzeuge. Die Erdstoffe werden in zu rekultivierenden Bereichen abgekippt und mit Radlader flächig verteilt.

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

5 Emissionen

5.1 Emissionsverursachende Vorgänge

Für die Staubimmissionsprognose werden folgende emissionsrelevanten Vorgänge betrachtet:

- innerbetriebliche Fahrbewegungen durch radmobile Technik
- Aufnahme des Haufwerkes und Abkippen in Vorratsbunker der Schreibröcheranlage
- Aufbereitung des Materials (nur untergeordnet, da Anlage eingehaust und mit Entstaubungsanlage ausgestattet ist); Zugrundelegung der Emissionsmessung am Abzug (2005, 2016)
- Emissionen an Bandübergabestellen
- Fahrbewegungen der Lieferfahrzeuge für Fremderdstoffe im Tagebau und entlang der befestigten Zufahrtsstraße
- Fahrbewegungen der Dumper für Abraumtransporte im Tagebau
- Emissionen während der Sprengung

Folgende Prozesse werden aufgrund der sehr geringen Relevanz für Staubemissionen nicht betrachtet:

- Abraumabtrag, Verladung und Wiedereinbau (Erdfeuchte des Materials)
- Bohren der Sprengbohrlöcher (Bohrgerät mit Entstaubungsanlage)

Die Quellstärken der diffusen Staubquellen werden im Wesentlichen entsprechend den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3, Umweltmeteorologie »Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen; Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern« (Stand Januar 2010) abgeschätzt. Die Grundlage zur Bestimmung der emittierten Staubmengen aus diffusen Quellen sind Emissionsfaktoren, welche für die Betriebsvorgänge – z.B. bei Umschlagprozessen – die entstehenden Staubmengen angeben. Aufgrund der Komplexität der Emissionsmechanismen bei diffusen Quellen sind die charakteristischen Größen nur schwer ermittelbar. Die Emissionskenngrößen sind nicht nur vom Material, der Anlage und dem Bearbeitungsvorgang abhängig, sondern werden auch von meteorologischen Bedingungen beeinflusst. Aufgrund der Tatsache, dass Staubfreisetzungen aus diffusen Quellen, bedingt durch die verschiedenen Einflussfaktoren sehr starken Schwankungen unterliegen, können die Emissionskenngrößen nur abgeschätzt werden.

Antragsteller:



Dyckerhoff
Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

Da der konkrete räumliche Bezug der emissionsverursachenden Vorgänge im Tagebau variabel ist, wurden diffuse Emissionsquellen bei Umschlagprozessen als Flächenquellen definiert. Transportvorgänge wurden als Linienquellen und Bandübergabestellen bzw. der Vorratsbunker des Schreitbrechers als Punktquellen festgelegt. Die Freisetzungshöhe beträgt bei bodennahen Flächenquellen und bei Linienquellen 1 m. Für Punktquellen wird die Freisetzungshöhe angegeben.

Ein Emissionsquellenplan ist der Unterlage als Anlage 2 beigefügt.

5.2 Ermittlung der Emissionsmassenströme

5.2.1 Vorgehensweise

Zur Ermittlung der auf das Jahr bezogenen Staub-Emissionsmassenströme wurde von einem konservativen Betriebsszenario ausgegangen, dass die maximal möglichen Emissionen und den damit ungünstigsten Zustand für die Umgebung beschreibt. Ausgehend vom regulären Betrieb zwischen der 02. und 51. KW wurden die zu erwartenden Emissionen anhand der Durchsatzleistung der Schreitbrecheranlage und der Jahresfördermenge unter Berücksichtigung der Einsatzzeiten ermittelt.

Tabelle 1: Übersicht über die Emissionszeiten innerhalb des Kalksteintagebaus

	Betriebszeit/Anzahl pro Jahr	Laufzeit/Anzahl pro Tag
<i>Steinbruchbetrieb</i>		
2 Radlader	4000 h	je 8 h
Schreitbrecheranlage	2000 h	8 h
Bandanlage mit Übergabestellen	2250 h	9 h
Sprengung	0,14 h	0,0028 h pro Woche
<i>Kippenbetrieb/Lieferverkehr</i>		
Anlieferung Fremderdstoffe	667 Lkw	max. 5 Lkw
2 Dumper	400 h	je 8 h
2 Radlader	400 h	je 8 h

Der Gehalt des PM₁₀ - Anteils im Gesamtstaub wird bei diffusen Emissionen (Umschlagvorgänge z.B.) mit 20 % abgeschätzt. Datengrundlage bildet die anlagenbezogene Emissionsmodellierung für Staub und Ausbreitungsrechnung nach TA Luft (HLUG 2010, IMA 2007), die einen Vergleich zu Immissionsmessungen zugrunde gelegt hat.

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

Bei Emissionsmessungen wird der PM₁₀-Anteil im Gesamtstaub gemäß den Vorgaben des Bayerischen Landesamtes für Umwelt im Verhältnis 1:1,2¹ berücksichtigt. Das entspricht 83 % am Gesamtstaub.

Für die Staubemissionen aus dem Fahrverkehr weist die zur Abschätzung herangezogene Berechnungsformel der EPA die zu erwartenden Korngrößenverteilungen direkt aus. Dabei entspricht die PM₃₀-Emission der Gesamtstaubemission (TSP) nach EPA (2009).

5.2.2 Emissionen durch Umschlagvorgänge

Die Bestimmung individueller Emissionsfaktoren für den Abwurf und die Aufnahme von Schüttgütern erfolgt gemäß den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3. Dafür wird dem umzuschlagenden Gut, hier insbesondere Kalkstein eine materialspezifische Staubeigenschaft zugeordnet, die nach VDI-RL als mittel staubend eingestuft ist.

Materialaufnahme – diskontinuierliches Verfahren:

$$q_{auf, RL} = q_{norm} \cdot \rho_s \cdot k_u \quad (Gl. 8)$$

$$q_{norm} = a \cdot 2,7 \cdot M^{0,5} \quad (\text{diskontinuierliches Verfahren – Gl. 7b})$$

Material	Aufnahme-/Abwurfmenge M [t] für Radlader mit 11 m ³ Schaufelinhalt
Kalkstein, grobstückig (Schüttdichte 1,6 t/m ³)	17,6

$$a = 31,6 \quad (\text{Kalkstein, grobstückig, schwach staubend})$$

$$k_u = 0,9 \quad (\text{Umfeldfaktor für Halde})$$

Material	Aufnahme $q_{auf, RL}$ [g/t]
Kalkstein, grobstückig	31,1

Materialabgabe – diskontinuierliches Verfahren:

$$q_{ab} = q_{norm, korr} \cdot \rho_s \cdot k_u \quad (Gl. 10)$$

¹ Lufthygienischer Jahresbericht 2009, LfU 2010, Kapitel 3.4

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

$$q_{norm, korr} = q_{norm} \cdot k_H \cdot 0,5 \cdot k_{Gerät} \quad (Gl. 11) \text{ mit}$$

$$q_{norm} = a \cdot 2,7 \cdot M^{0,5} \quad (\text{diskontinuierliches Verfahren} - Gl. 7b)$$

$$k_H = \left(\frac{H_{frei} + H_{Rohr} \cdot k_{Reib}}{2} \right)^{1,25} \quad (Gl. 12) \text{ mit } H_{Rohr} = 0; H_{frei} = 1 \text{ m}, k_{Reib} = 0$$
$$= 0,42$$

$$k_{Gerät} = 1,5 \text{ (Radladerschaufel} - \text{Tab. 4)}$$

$$k_u = 0,7 \text{ (Umfeldfaktor für Aufgabebunker ohne Absaugung)}$$

Material	Abgabe q_{abRL} [g/t] in Aufgabebunker des Brechers
Kalkstein, grobstückig	7,2

Materialabgabe - kontinuierliches Verfahren (Übergabestellen Gurtbandförderer):

$$q_{ab} = q_{norm, korr} \cdot \rho_s \cdot k_u \quad (Gl. 10)$$

$$q_{norm, korr} = q_{norm} \cdot k_H \cdot 0,5 \cdot k_{Gerät} \quad (Gl. 11) \text{ mit}$$

$$q_{norm} = a \cdot 83,3 \cdot M^{0,5} \quad (\text{kontinuierliches Verfahren} - Gl. 7b)$$

$$\text{und } M = \text{Abwurfmenge} = 1100 \text{ t/h} \quad (a = 31,6^2; \rho_s = 2,6 \text{ t/m}^3)$$

$$k_H = \left(\frac{H_{frei} + H_{Rohr} \cdot k_{Reib}}{2} \right)^{1,25} \quad (Gl. 12) \text{ mit } H_{Rohr} = 0; H_{frei} = 1 \text{ m}; k_{Reib} = 0,5$$
$$= 0,42$$

$$k_{Gerät} = 1 \text{ (Transportband} - \text{Tab. 4)}$$

$$k_u = 0,8 \text{ (Umfeldfaktor für Trichter, hohe Seitenwände)}$$

Material	Abgabe q_{ab} [g/t] an Bandübergabestellen
Kalkstein, gebrochen (Vorreinigung durch Staubabsaugung)	34,7

² Reduzierung der Staubentwicklung durch vorgelagerte Staubabsaugung beim Brech- und Klassiervorgang

Antragsteller:



Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

5.2.3 Emissionen aus Abluftkamin des Schreitbrechers (Messungen)

Die emissionstechnischen Daten der Entstaubungsanlage sowie die Messergebnisse sind den Messberichten des INSTITUTS PROF. DR. JÄGER, Weimar (2005) und der MÜLLER-BBM GMBH (2016) entnommen.

Tabelle 2: Emissionstechnische Daten der Entstaubungsanlage am Schreitbrecher

Betriebseinheit	Einheit	Abluftkamin Brecheranlage
Höhe über Grund	[m]	24
Austrittsfläche	[m ²]	1,539
Bauausführung		Stahlblech
Volumenstrom i.N.	[m ³ /h]	52100
Abgasgeschw.	[m/s]	10,7
Abgastemp.	[°C]	20
Filteranlagen		Schlauchfilter
Filtermaterial		Polyester
Abreinigung		Druckluft-Impulsreinigung

Tabelle 3: Messwerte 2005 und 2016

Messung		Einheit	Entstaubungsanlage am Schreitbrecher
2016	Konzentration Gesamtstaub	[mg/m ³]	< 0,40
	Massenstrom Gesamtstaub	[kg/h]	0,018
	PM ₁₀ -Anteil	[kg/h]	0,015
2005	Konzentration Gesamtstaub	[mg/m ³]	0,30
	Massenstrom Gesamtstaub	[kg/h]	0,015
	PM ₁₀ -Anteil	[kg/h]	0,012

Gemäß Pkt. 5.2.1 der TA Luft (2002) dürfen die im Abgas enthaltenen staubförmigen Emissionen den Massenstrom von 0,2 kg/h oder die Massenkonzentration von 20 mg/m³ nicht überschreiten.

Wie die Messungen in Tabelle 3 zeigen, liegen der Massenstrom für Gesamtstaub nur bei etwa 9 % und die Massenkonzentration bei 2 % des zulässigen Emissionsgrenzwertes. Damit können die Emissionen an der Aufbereitungsanlage für die Prognose vernachlässigt werden, da sie keinen relevanten Beitrag zur Immissionsbeurteilung liefern.

Antragsteller:



Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

5.2.4 Emissionen durch Fahrbewegungen

5.2.4.1 Emissionsfaktoren bei Transportvorgängen auf unbefestigten Wegen

Die VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 (Stand Januar 2010), umfasst auch die Bestimmung von diffusen Staubemissionen beim Transport und differenziert hierbei eine Vorgehensweise für »unbefestigte Fahrwege«.

Für die durch den innerbetrieblichen Fahrverkehr verursachten Staubemissionen auf trockenen unbefestigten Wegen kann die Gl. 15 unter Zugrundelegung des natürlichen Niederschlags herangezogen werden

$$q_T = k_{Kgv} \cdot \left(\frac{S}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{2,7}\right)^b \cdot \left(1 - \frac{p}{365}\right)$$

mit

q_T Emissionsfaktor pro Meter Fahrweg und Fahrzeug [g/m-Fahrzeug]

k_{Kgv} Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung gem. Tab. 7

a korngößenabhängiger Exponent (0,9 / 0,7 – Tab. 7)

b Exponent (0,45 – Tab. 7)

S Feinkornanteil < 75 µm des Fahrwegs (10 %, Tab. 8)

W mittlere Fahrzeugmasse

(1 Radlader 105 t leer, 122 t voll; 1 Dumper 28 t leer, 69 t voll, 1 Lkw 11,6 t leer, 26 t voll)

$W_{\text{Radlader}} = 113,5 \text{ t}$; $W_{\text{Dumper}} = 48,5 \text{ t}$; $W_{\text{Lkw}} = 18,8 \text{ t}$

p Anzahl der Tage pro Jahr mit mehr als 0,3 mm natürlicher Niederschlag
(durchschnittlich 158 Tage, Quelle: DWD 2001-2016)

Die Ermittlung von p erfolgte anhand der Daten der Station Helbedündorf-Keula des DWD für den Zeitraum zwischen 2001 und 2016.

Fahrzeugtyp	Emissionsfaktor für PM ₁₀ [g/m]	Emissionsfaktor für PM ₃₀ [g/m]
Radlader	1,09	3,70
Dumper	0,74	2,53
Lkw	0,48	1,65

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

5.2.4.2 Emissionsfaktoren bei Transportvorgängen auf befestigten Wegen

Die Zufahrt zum Tagebau über die Serpentinstraße ist asphaltiert und wird bedarfsweise gereinigt. Für die Ausbreitungsrechnung wird die Erdstoffanlieferung bis zur Einmündung auf die L 2049 betrachtet. Als Berechnungsgrundlage wird die Formel (EPA AP-42 - 13.2.1.3, aus LANUV-Fachbericht 45, 2013) herangezogen.

$$EF = [k \cdot (sL)^{0,91} \cdot (W)^{1,02}] \cdot \left(1 - \frac{P}{365}\right)$$

mit

- EF Emissionsfaktor pro km Fahrweg und Fahrzeug [g/km · Fahrzeug]
- k Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung
- Faktor k

	PM ₁₀	PM ₃₀
g/km	0,62	3,23
- sL Staubbelastung der Betriebsfläche (aus Tab. 13.2.1-4 EPA - Mittelwert): 20,5 g/m²
- W mittlere Fahrzeugmasse (18,8 t) – 3-Achskipper: Leergewicht 11,6 t, Gesamtgewicht 26 t
- P Anzahl der Tage pro Jahr mit mehr als 0,3 mm natürlicher Niederschlag (158 Tage)

Fahrzeugtyp	Emissionsfaktor für PM ₁₀ [g/km]	Emissionsfaktor für PM ₃₀ [g/km]
LKW – 3-Achskipper mit 15 t Nutzlast	109,5	570,4

5.2.5 Diffuse Emissionen durch Sprengungen

Unter Zugrundelegung von durchschnittlich zwei Sprengereignissen pro Woche mit einer jeweiligen Dauer von ca. 5 Sekunden ergibt sich pro Jahr eine Emissionszeit von 0,14 h. Die Freisetzungsrates pro Sprengung wird anhand von Untersuchungen der U.S. Environmental Protection Agency (EPA) ermittelt (AP 42, Ch 11.9, 1998). Danach ergeben sich unter Zugrundelegung der Gleichung folgende Gesamtstaubemissionen:

$$e = 0,00022 \cdot A^{1,5}$$

mit e – TSP emission factor (kg/blast);

A – area blasted (m²)

Skalierungsfaktor für PM₁₀: 0,52

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

Um die wöchentliche Vorratsmenge von ca. 19.250 m³ Gestein vorzuhalten, wird bei einer Böschungshöhe von etwa 20 m eine Fläche von insgesamt ca. 960 m² benötigt. Die Sprengarbeiten werden im Schnitt zweimal pro Woche durchgeführt, so dass vorgenannte Flächengröße zu 50 % pro Ereignis angesetzt wird.

Nach vorgenannter Gleichung ergeben sich bei einer Flächengröße von 480 m² ca. 2,31 kg TSP/Zündzeitstufe. Bei einer mittleren Bohrlochzahl von etwa 30 leitet sich daraus eine Staubmenge von ca. 70 kg ab. Der PM₁₀-Anteil entspricht dabei 36,4 kg/Sprengung. Bezogen auf die Dauer einer Sprengung von etwa 5 Sekunden ergibt sich eine Freisetzungsrate von 7,28 kg PM₁₀/s.

Pro Jahr werden etwa 100 Sprengungen mit einer Gesamtemissionszeit von 0,14 h für die Immissionsprognose angesetzt.

5.3 *Bewertung der Emissionsmassenströme*

Gemäß Nr. 4.6.1.1 TA Luft ist die Bestimmung der Immissionskenngrößen im Genehmigungsverfahren nicht erforderlich, wenn die gefassten Staubemissionen den Wert 1 kg/h und die diffusen Emissionen 10 v.H. der Bagatellmassenströme nicht überschreiten, soweit sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas anderes ergibt. Das bedeutet, dass die gemessenen Emissionen an der Schreitbrecheranlage (siehe Pkt. 5.2.3, Tabelle 3 und Anlage 7) für die Betrachtungen innerhalb der Staubimmissionsprognose vernachlässigbar sind.

Der maximale stündliche Emissionsmassenstrom der diffusen PM₁₀-Staubemissionen überschreitet bei der Kalksteinaufbereitung, wie in Tabelle 4 ersichtlich, den Bagatellmassenstrom von 0,1 kg/h deutlich. Gemäß Nr. 4.6.1.1 TA Luft ist damit die Bestimmung der Immissionskenngrößen erforderlich.

Antragsteller:



Dyckerhoff
Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

Tabelle 4: Zusammenfassende Darstellung der Emissionsmassenströme

Emissionsquelle	Q _{Art}	M t/h	Emissionsfaktor		TE TE/h	LQ Hin-/ Rück m	EM kg/h	pm < 10 µm kg/h	pm > 10 µm kg/h
			g/t	g/(m·FZ)					
Aufnahme Haufwerk	FQ	1100	31,1				34,21	6,84	27,37
Beschickung Vorratsbunker	PQ	1100	7,2				7,92	1,58	6,34
Bandübergabestellen	PQ	1100	34,7				38,17	7,63	30,54
Fahrweg RL 1+2 zur Beschickung Schreibrächer	LQ			1,09	63	100		6,87	
				3,70					
Fahrweg Dumper (Abraumtransport)	LQ			0,74	2,5	2478		4,58	15,67
				2,53					
Lkw (Betriebsgelände)	LQ			0,48	1	1848		0,89	3,05
				1,65					
Lkw (Serpentinenstraße)	LQ			0,11	1	2872		0,32	1,64
				0,57					
Sprengung	FQ							0,024	0,019

Angaben zu den verwendeten Abkürzungen:

E...Emission M...Massenstrom EM...Emissionsmassenstrom FQ...Flächenquelle PQ...Punktquelle
Q - Quelle TE..Fahrzeugbewegung RL...Radlader LQ...Linienquelle LQ () einfache Weglänge

6 Ermittlung der Immissionsbeiträge für Stäube

6.1 Beurteilungskriterien

6.1.1 Immissionswerte

Für die zu betrachtenden Schadstoffe Schwebstaub (PM₁₀) und Staubniederschlag beinhaltet die TA Luft die in der nachfolgenden Tabelle wiedergegebenen Immissionswerte.

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

Tabelle 6: Immissionswerte gem. TA Luft 2002

Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit (vgl. Nr. 4.2.1, Tab. 1, TA Luft)				
Stoff	Konzentration	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungshäufigkeit	Irrelevante Zusatzbelastung
Schwebstaub (PM ₁₀)	40 µg/m ³	Jahr	-	1,2 µg/m ³
	50 µg/m ³	24 Stunden (Tag)	35	-
Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub)	0,35 g/m ² ·d	Jahr		10,5 mg/m ² ·d

Die Einhaltung der genannten Schutzziele ist sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung an keinem Beurteilungspunkt die o.g. Immissionswerte überschreitet.

6.1.2 Beschreibung der Vorbelastung

Zur Abschätzung der Schwebstaub-Vorbelastung wurde als Luftmessstation »Possen (Wald)« mit dem Umgebungstyp »ländlich/Wald, 420 m NHN«, gewählt, da die Gebietsnutzung den Verhältnissen im Berechnungsgebiet ähnelt. Die Station befindet sich ca. 25,3 km östlich des Antragsfeldes. Für den Vergleich mit den Berechnungsergebnissen wurde für den Messzeitraum der jeweilige Mittelwert gebildet.

Für den Zeitraum 2006-2016 lag nach Angaben der TLUG (2018) am Standort ein Jahresmittelwert für die Schwebstaubkonzentration (PM₁₀) von 14,1 µg/m³ vor. Das arithmetische Mittel des Tageswertes betrug ebenfalls 14,1 µg/m³, wobei sich das höchste Tagesmittel bei 99 µg/m³ (25.01.2010) bewegte. Das Tagesmittel von 50 µg/m³ wurde in den Jahren 2010 und 2011 an der Station jeweils 8 mal überschritten (Maximum der Messwerte).

Das Jahresmittel für Schwebstaub (PM_{2,5}) wurde nur zwischen 2010 und 2014 gemessen und beträgt im Mittel 11 µg/m³.

Der Jahresmittelwert für Staubniederschlag, gemessen zwischen 2011 und 2016, liegt für die Station Possen (Wald) bei 62,2 mg/(m²·d).

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

6.1.3 Irrelevanzwerte der Zusatzbelastung

Eine Beurteilung der durch den Betrieb verursachten Zusatzbelastung auf Irrelevanz kann in Anlehnung an die TA Luft, Nr. 4.1 Buchstabe c anhand der in Nr. 4.2.2 und Nr. 4.3.2. dargelegten Irrelevanzwerte erfolgen.

Die Irrelevanzwerte beziehen sich auf die Jahresmittelwerte, so dass die berechneten Zusatzbelastungen für das Jahr (IJZ) mit diesen zu vergleichen sind. Für den Fall, dass die Immissionszusatzbelastung die Irrelevanzkriterien unterschreitet, ist der Immissionsbeitrag als unerheblich zu betrachten.

Überschreitet der Immissionsbeitrag die Irrelevanzgrenze, ist zu prüfen, ob die aus der unabhängig von der Anlage bestehende Vorbelastung (Pkt. 6.1.2) und der anlagenbedingten Zusatzbelastung (Pkt. 6.3) zusammengesetzte Gesamtbelastung die Immissionswerte der TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit bzw. zum Schutz vor erheblichen Nachteilen und Belästigungen einhält. Werden diese Werte unterschritten, sind schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu befürchten.

6.2 Ausbreitungsrechnung

6.2.1 Methodischer Ansatz

Nach Nr. 4.6.4 TA Luft sind die Kenngrößen für die Zusatzbelastung durch eine rechnerische Immissionsprognose (Ausbreitungsrechnung) zu bilden. Dabei ist gemäß Kapitel 1 des Anhangs 3 der TA Luft die Ausbreitungsrechnung für Gase und Stäube als Zeitreihenrechnung über jeweils ein Jahr oder auf Basis einer mehrjährigen Häufigkeitsverteilung von Ausbreitungssituationen beschriebenen Verfahren unter Verwendung des Partikelmodells der VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3 (Ausgabe September 2000) und unter Berücksichtigung weiterer im Anhang 3 TA Luft (2002) aufgeführter Richtlinien durchzuführen.

Für die Immissionsprognose wurde das Programm IMMI 2017 der WÖLFEL MESSSYSTEME UND SOFTWARE GMBH + CO. KG verwendet. Die Ausbreitungsrechnung erfolgt nach TA Luft (2002) mit dem Ausbreitungsmodell AUSTAL 2000 V 2.6 (Stand 02/2014), welches das Partikelmodell nach VDI 3945, Blatt 3, implementiert und in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt entwickelt wurde.

Die Emissionsquellen sind im Modell als Punkt-, Flächen- und Linienquellen dargestellt.

Antragsteller:



Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt für Staub mit einem aerodynamischen Partikeldurchmesser von $< 10 \mu\text{m}$ (Staub der Klassen 1-2) und $> 10 \mu\text{m}$ (Staub der Klassen 3-4) entsprechend Pkt. 4, Anhang 3, TA Luft (2002). Der prozentuale Anteil für Partikel $< 10 \mu\text{m}$ wurde in Abhängigkeit vom Aufbereitungsgut und auf der Grundlage ermittelter Daten (KUMMER ET AL. 2010 und LfU 2009), wie in Pkt. 5.2.1 beschrieben, abgeschätzt.

Für Partikel $> 10 \mu\text{m}$ (*entspricht Klassen 3 und 4*) ist nach TA Luft (2002) eine Depositionsgeschwindigkeit von $0,07 \text{ m/s}$ und eine Sedimentationsgeschwindigkeit von $0,06 \text{ m/s}$ anzusetzen.

In die Berechnungen gingen die Ausgangsdaten der ermittelten Emissionsmassenströme unter Berücksichtigung der Emissionsdauer ein. Bei diffusen Staubemissionen wurde für den Staub der Klassen 3/4 der Einfluss von Befeuchtungsmaßnahmen entlang der Fahrwege bei trockener Witterung nicht berücksichtigt, obwohl bei konsequenter Umsetzung eine Minderung von ca. 50 % (Messwerte aus Kummer et al. 2010 sowie JOCKEL ET AL. 1992) zu erwarten wäre. Lediglich die Anzahl der Tage mit einem Niederschlagsaufkommen $> 0,3 \text{ mm}$ ging in die Betrachtungen ein.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt innerhalb eines Rechengebietes von $30,68 \text{ km}^2$ mit der Qualitätsstufe 0 (*Freisetzungsrate von 63.000.000 Partikeln, Erhöhung um 1 – Verdoppelung der Partikelzahl*). Damit werden die Anforderungen an die statistische Unsicherheit der Immissionskenngrößen gem. Kap. 9 des Anhangs 3 der TA Luft (2002) berücksichtigt.

In Anlage 2 ist der Emissionsquellenplan enthalten.

Als Beurteilungspunkte wurden folgende Immissionsorte im Umfeld des Tagebaus mit Erweiterungsfläche gewählt

Tabelle 7: Immissionspunkte für die Beurteilung

Immissionsort	Adresse
IO 1	Wohnhaus, Deuna
IO 2	Wohnhaus, Zaunröden
IO 3	Wohnhaus, Keula
IO 4	Wohnhaus Kleinkeula

Die Auswahl der Immissionspunkte erfolgte unter Beachtung der Windrichtungsverteilung und der zu erwartenden maximalen Immissionswerte der Zusatzbelastung, so dass davon auszugehen ist, dass die Immissionspunkte 1 bis 4 relevant für eine Bewertung sind. Die Lage der Beurteilungspunkte ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

6.2.2 Geländesituation und Standortmeteorologie

Die Geländesituation wurde durch die grafische Einpassung von Höhenlinien, die als Beugungskanten programmintern festgesetzt wurden und ein Gebiet von 30,68 km² erfassen, hinreichend berücksichtigt.

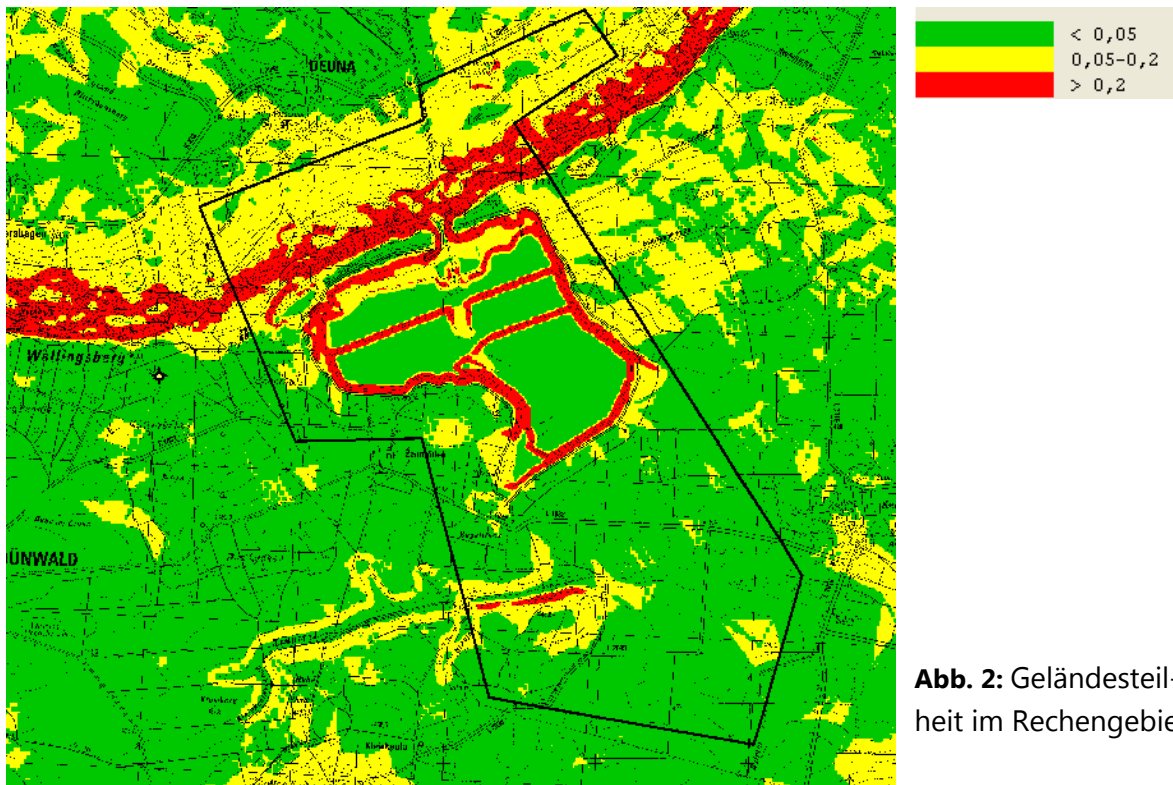


Abb. 2: Geländesteilheit im Rechengebiet

Die Abbildung zeigt die Geländesteigungen innerhalb des Rechengebietes an. Werte bis 0,2 bestimmen zu 93,6 % das Rechengebiet. Innerhalb dieser Bereiche werden die Kriterien der TA Luft zur Verwendung eines mesoskaligen diagnostischen Windfeldmodells sicher erfüllt. 6,4 % des Rechengebietes weichen von den Kriterien ab. Entlang von Böschungen innerhalb des Tagebaus, der die Form eines Kesselbruches aufweist, ergeben sich Steigungen, die das Kriterium von 1:5 übersteigen ebenso entlang der Dünsteilkante. Die Quellen innerhalb des Tagebaus wurden daher in nahezu ebene, offene Tagebaubereiche gelegt, um das in AUSTAL2000 implementierte Windfeldmodell für die Ausbreitungsrechnung zu nutzen. Da die durch den Tagebaubetrieb relativ bodennah freigesetzten Stäube innerhalb der Geländevertiefung windabgeschirmt sind und nach der Vertikalen vergleichsweise wenig verdünnt werden, wird vom Modell der Staubanteil erfasst, der oberhalb der Tagebauböschung emittiert. Das Anemometer und die Immissionsorte befinden sich oberhalb der Geländevertiefung, so dass diese Verfahrensweise konservative Ergebnisse liefert.

Antragsteller:



Dyckerhoff
Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

Als Standortmeteorologie wurde für den vorgegebenen Standort (Tagebau Deuna) die durch argusim UMWELT CONSULT (2017) geprüfte, repräsentative Zeitreihe (AKTerm) des Messortes Leinefelde für die Ausbreitungsrechnung verwendet.

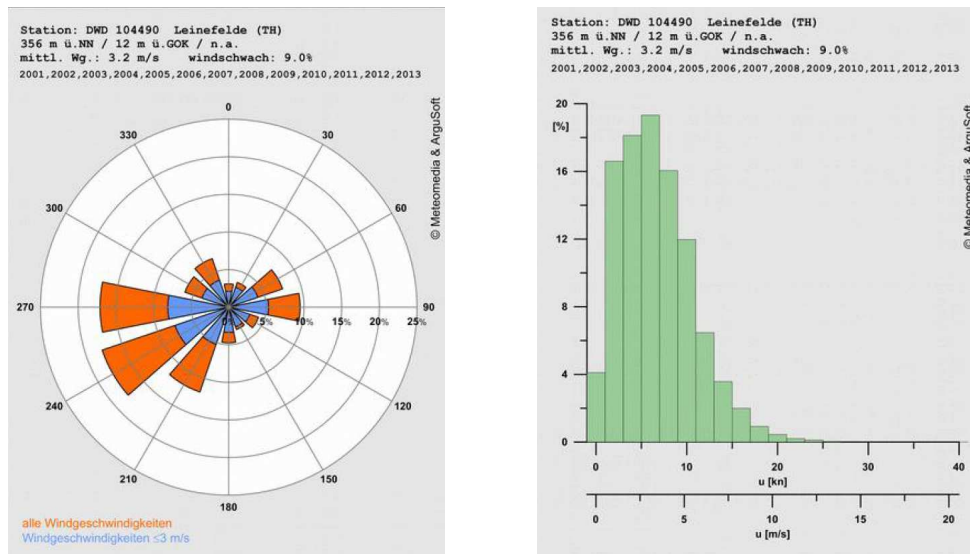


Abb. 3: Windrose und Windgeschwindigkeitsangaben, Quelle: argusim UMWELT CONSULT 2017

Der Ersatzanemometerstandort befindet sich in einer schwach ausgeprägten Kuppenlage ca. 2,6 km westlich des Kalksteintagebaus im Niveau von ca. 500 m NHN (RW 3602144 / HW 5690445). Das primäre Richtungsmaximum liegt zwischen WSW und W und ein sekundäres Maximum zwischen ENE und E (siehe Abbildung 3).

Das Gutachten zur Prüfung der Übertragbarkeit der Daten von einem Messort des DWD auf den Anlagenstandort ist den Unterlagen als Anlage 3 beigefügt.

Die Rauigkeitslänge für das Rechengebiet wurde interaktiv mittels Programm rl.inter.exe bestimmt. Danach ergibt sich gegenwärtig eine Bodenrauigkeit von 0,73 m (ohne Tagebauerweiterung – gegenwärtig noch Waldfläche). Nach Tagebauerweiterung (Waldrodung, Gesteinsabbau, tlw. Rekultivierung) errechnet sich eine Bodenrauigkeit von 0,66 m, die für die Ausbreitungsrechnung zugrunde gelegt wurde (siehe nachfolgende Abbildungen).

Antragsteller:



Dyckerhoff
Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

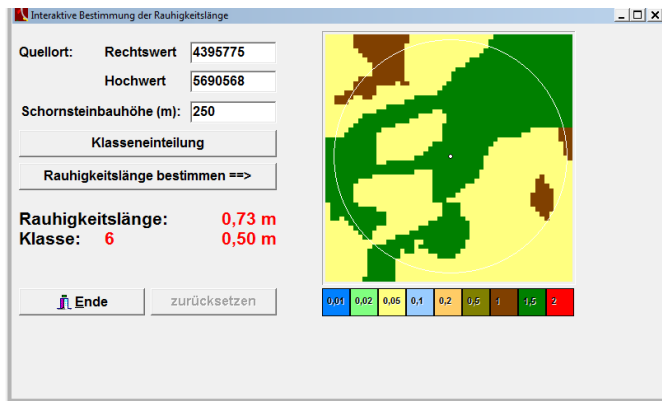


Abb. 4: Rauigkeitslänge ohne Tagebauerweiterung (Wald) und unvollständiger Auffahrung des gegenwärtigen Tagebaus

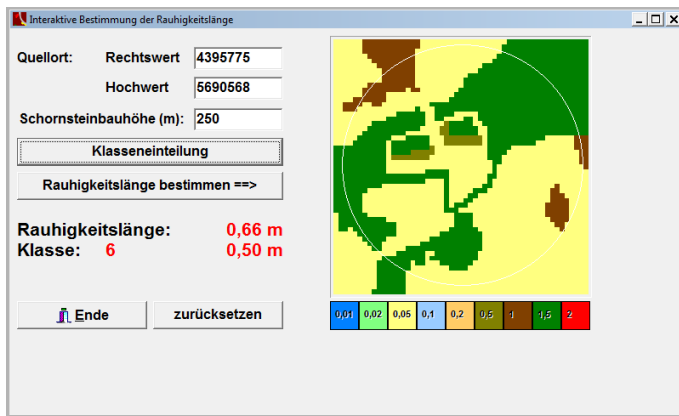


Abb. 5: Rauigkeitslänge nach Tagebauerweiterung und Berücksichtigung der Rekultivierung (Wiederaufforstung)

6.3 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

Im Rahmen der Ausbreitungsrechnung wurden die in Tabelle 8 dargestellten Immissionswerte an den Beurteilungspunkten ermittelt. Grundlagen für die Ausbreitungsrechnung bilden die in den Tabellen 4 und 5 ermittelte Staubbelastung aus den im Tagebau (inkl. Erweiterung) ablaufenden emissionsrelevanten Vorgängen.

Tabelle 8: Immissionswerte an den Beurteilungspunkten (Zusatzbelastung)

Immissions-Zusatzbelastung	Beurteilungspunkt			
	1	2	3	4
J00 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,2	1,1	0,2	0,0
T00 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	8,7	14,3	3,9	4,4
T35 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,4	4,4	0,4	0,0
DEP [$\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$]	1,5	6,3	1,2	0,3

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

Die in Tabelle 8 verwendeten Abkürzungen bedeuten:

DEP – Jahresmittel der Deposition

J00 – Jahresmittel der Konzentration

T00 – höchstes Tagesmittel der Konzentration

T35 – höchstes Tagesmittel der Konzentration mit 35 Überschreitungen

In den Anlagen 4.1 bis 4.4 sind die Rasterdarstellungen (Ausbreitungsrechnung bei 1,5 m Höhe für ein Rechengitter von 30,68 km²) enthalten.

7 Bewertung der Ergebnisse nach den Anforderungen der TA Luft

7.1 Berechnete Zusatzbelastung, Ergebnisse an den Immissionspunkten

Die Grundlage zur Bewertung der Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung an den Beurteilungspunkten bilden die gesetzlichen Vorgaben, insbesondere die Immissionswerte TA Luft 2002, die der Tabelle 6 zu entnehmen sind.

An allen Beurteilungspunkten kommt es zu keiner Überschreitung der irrelevanten Zusatzbelastung gem. TA Luft (2002) für Schwebstaub (Jahresmittel) zum Schutz der menschlichen Gesundheit oder für Staubniederschlag als erhebliche Belästigung. Somit ist davon auszugehen, dass die Zusatzbelastung keinen relevanten Immissionsbeitrag für die Gesamtbelastung hinsichtlich Schwebstaubkonzentration (Jahresmittel) und Staubdeposition (Jahresmittel) leistet.

7.2 Beurteilung hinsichtlich Einhaltung der Immissionswerte

Der Nachweis, ob der Immissions-Tageswert eingehalten ist, wird im vorliegenden Fall anhand der Nr. 4.7.2 b) der TA Luft geführt. Danach gilt:»*Im Übrigen ist der Immissions-Tageswert eingehalten, wenn die Gesamtbelastung – ermittelt durch die Addition der Zusatzbelastung für das Jahr zu den Vorbelastungskonzentrationswerten für den Tag – an den jeweiligen Beurteilungspunkten kleiner oder gleich dem Immissions-Tageswert (Konzentration) für 24 Stunden ist **oder** eine Auswertung ergibt, dass die zulässige Überschreitungshäufigkeit eingehalten ist, es sei denn, dass durch besondere Umstände des Einzelfalls, z.B., selten auftretende hohe Emissionen, eine abweichende Beurteilung geboten ist.*«

Für die Vorbelastung werden die Werte der Station Possen(Wald) – siehe Pkt. 6.1.2 – zugrunde gelegt.

Antragsteller:



Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

Tabelle 9: Immissionswerte (Tagesmittel) an den Beurteilungspunkten (Gesamtbelastung)

Beurteilungspunkt	Schwebstaub (Tagesmittel)			
	[µg/m ³]			
	VB _{T00}	ZB _{J00}	GB	TA Luft
1	14,1	0,2	14,3	50,0
2	14,1	1,1	15,2	
3	14,1	0,2	14,3	
4	14,1	0,0	14,1	

Die Ergebnisse der Tabelle 9 zeigen, dass die Immissionskonzentrationen des 24-Stundenwertes an sämtlichen Beurteilungspunkten eingehalten werden. Auch hinsichtlich des Kriteriums der Überschreitungshäufigkeit des Tagesimmissionswertes lassen sich nachfolgende Zusammenhänge und Beurteilungen ableiten.

So zeigen Auswertungen von Überschreitungshäufigkeiten des Tagesimmissionswertes durch die TÜV SÜD Industrie Service GmbH eine gute mathematische Korrelation zum Jahresmittelwert (PRECHTL 2005).

Es gilt

$$y = 0,127x^2 - 3,6263x + 22,325$$

y: Überschreitungshäufigkeit

x: Jahresmittelwert

Demnach wird die erlaubte Anzahl von bis zu 35 Überschreitungen des Tagesimmissionswertes von 50 µg/m³ bei einem Jahresmittelwert von 31 µg/m³ noch eingehalten.

Ein weiterer Ansatz zur Ableitung des Tagesmittelwertes anhand des Jahresmittelwertes wird im Folgenden zitiert:

»Aufgrund von Messungen können die folgenden Zusammenhänge zwischen dem Jahresmittelwert für PM₁₀ und der Anzahl der Überschreitungstage für das Tagesmittel von 50 µg/m³ formuliert werden:

- der Jahresmittelwert für PM₁₀ ist kleiner als 29 µg/m³: die zulässige Anzahl von Überschreitungen des Tagesmittelwertes wird mit hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten;
- der Jahresmittelwert für PM₁₀ liegt zwischen 29 µg/m³ und 32 µg/m³: die zulässige Anzahl von Überschreitungen des Tagesmittelwertes wird möglicherweise nicht eingehalten;

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Staubimmissionsprognose

- c) der Jahresmittelwert für PM₁₀ ist größer als 32 µg/m³: die zulässige Anzahl von Überschreitungen des Tagesmittelwertes wird mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht eingehalten.«
(LANUV 2006)

Bei dieser Betrachtungsweise ist bei einer maximalen Gesamtbelastung für Schwebstaub (PM₁₀ - Jahresmittel) von **15,2 µg/m³** (Tabelle 9) davon auszugehen, dass der Immissions-Tageswert zum Schutz der menschlichen Gesundheit mit hoher Wahrscheinlichkeit eingehalten wird und es zu keiner unzulässigen Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittels kommen wird.

7.3 Maßnahmen zur Reduzierung der Staubemissionen

Unter dem Aspekt der konsequenten Umsetzung staubmindernder Maßnahmen, wie

- Bedüsung der unbefestigten Fahrwege bei trockener Witterung
- bedarfsweise Reinigung der befestigten Fahrwege
- Kapselung/Staubabsaugung staubintensiver Prozesse
- Anpassung der Fallhöhe der Förderbänder im Bereich der Bandübergabestellen

die bereits gegenwärtig praktiziert werden, aber in der Prognose nicht berücksichtigt wurden, ist davon auszugehen, dass die Staubbelastung an den Beurteilungsorten in Realität wesentlich niedriger ausfallen, als es die Berechnungen ergeben haben.

Suhl, 16.11.2018

Dipl. Ing. K. Mrotzek
Geschäftsführer

Antragsteller:



Dyckerhoff

Werk Deuna
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN
Gesellschaft für
angewandte Geologie mbH
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens
Rahmenbetriebsplan »**Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung**« - Staubimmissionsprognose

ANLAGEN

- Anlage 1: Lage der Immissionsorte
- Anlage 2: Emissionsquellenplan
- Anlage 3: Gutachten – Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten gem. VDI-RL 3783, Bl. 20 für ein Prüfgebiet bei Deuna (Eichsfeld); erstellt durch argusim UMWELT CONSULT ANDRÉ FÖRSTER 11/2017
- Anlage 4.1: Schwebstaubkonzentration (Tagesmittel), Rasterplan
- Anlage 4.2: Schwebstaubkonzentration (Jahresmittel), Rasterplan
- Anlage 4.3: Schwebstaubkonzentration (Tagesmittel mit 35 Überschreitungen), Rasterplan
- Anlage 4.4: Staubdeposition (Jahresmittel), Rasterplan
- Anlage 5: Höhenrasterplan im Rechengebiet
- Anlage 6: Protokolle der Ausbreitungsrechnung (AUSTAL.log, Taldia.log)
- Anlage 7: Bericht zur Emissionsmessung am Abgaskamin der Schreitbrecheranlage (Stand 2005 und 2016)