MÜLLER-BBM

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Karlsruhe
Nördliche Hildapromenade 6
76133 Karlsruhe

Telefon +49(721)504379 0
Telefax +49(721)504379 11

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Met. Axel Rühling
Telefon +49(721)504379 16
Axel.Ruehling@mbbm.com

19. Oktober 2018
M140094/03 RLG/RLG

Steinbruch Plettenberg

Ermittlung der vorhabenbezogenen Stickstoffdeposition

(inklusive Anhang: Ermittlung der vorhabenbezogenen Gesamtstaubdeposition)

Bericht Nr. M140094/03

Auftraggeber:	Holcim (Süddeutschland) GmbH Dormettinger Straße 23 72359 Dotternhausen
Bearbeitet von:	Dipl.-Forstwirt Claus Listmann
Berichtsumfang:	Insgesamt 39 Seiten, davon 29 Seiten Textteil, 4 Seiten Anhang A und 6 Seiten Anhang B

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Karlsruhe
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk, Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX : 19. 10. 2018

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung		**3**
1	**Situation und Aufgabenstellung**	**4**
2	**Beschreibung der örtlichen Verhältnisse**	**5**
3	**Verwendete Unterlagen**	**8**
4	**Emissionen**	**10**
4.1	Beschreibung der Anlage und des Betriebs	10
4.2	Ermittlung der Stickstoffemissionen relevanter Vorgänge	10
4.3	Zeitliche Charakteristik der Emissionen	13
4.4	Zusammenstellung der Emissionen	13
4.5	Überhöhung	14
4.6	Emissionsquellen	14
5	**Weitere Eingangsgrößen**	**18**
5.1	Rechengebiet und räumliche Auflösung	18
5.2	Rauhigkeitslänge	20
5.3	Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit	20
5.4	Berücksichtigung von Bebauung und Gelände	20
5.5	Verwendetes Ausbreitungsmodell	21
6	**Meteorologische Daten**	**22**
7	**Ergebnisse Immissionsprognose**	**25**
7.1	Zusatzbelastung durch den Steinbruchbetrieb nach der Süderweiterung	25
8	**Ergänzende Angaben hinsichtlich der Anlage 4 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)**	**29**
8.1	Angaben unter Berücksichtigung der Anlage 4 Nr. 4c) ff) UVPG	29
8.2	Angaben unter Berücksichtigung Anlage 4 Nr. 4c) hh) UVPG	29

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

Zusammenfassung

Die Firma Holcim (Süddeutschland) GmbH betreibt am Plettenberg bei Dotternhausen auf einer Fläche von ca. 50 Hektar einen genehmigten Steinbruchbetrieb. Im Süden der derzeitigen Abbaufläche befindet sich eine etwa 20 Hektar große Fläche, die in der Raumnutzungskarte nach dem Satzungsbeschluss vom 29.09.2009 des Regionalplanes Neckar-Alb als Gebiet zur Sicherung von Rohstoffen (VRG) ausgewiesen ist. Der Steinbruch sollte ursprünglich auf diese Fläche erweitert werden.

Hierzu wurden von der Müller-BBM GmbH ein Gutachten zur Stickstoffdeposition erstellt, das sich auf die Nutzung der zur Verfügung stehenden Gesamtfläche bezog.

Zwischenzeitlich wurde die Eingriffsfläche in der 3. Änderung der Landschaftsschutzgebietsverordnung Großer Heuberg verkleinert, so dass noch eine Fläche von 8,8 ha zur Verfügung steht. Die vorgesehene Verkleinerung der Eingriffsfläche macht eine Aktualisierung des Gutachten im Hinblick auf die Belange des Natur-, Umwelt- und Immissionsschutzes notwendig.

Die Fläche des Steinbruchs und der Erweiterungsfläche ist im Norden, Westen und Süden vom FFH Gebiet „Östlicher Großer Heuberg“ eingefasst. Die Erweiterungsflächen liegen weiterhin im Vogelschutzgebiet (VSG) „Südwestalb und Oberes Donautal“.

Der Transport des gewonnenen Materials von der Abbaustelle zu der bestehenden Aufbereitung mit Brecher an der Nordwestseite des bestehenden Steinbruchgebietes. erfolgt mit Schwerkraftwagen (SKW). Nach Aufbereitung des Materials wird es über eine Seilbahn zum Zementwerk in Dotternhausen gefördert.

In diesem Zusammenhang wurden alle aus dem Abbaubetrieb resultierenden Stickstoffemissionen ermittelt und die sich ergebende Stickstoffdeposition mittels Ausbreitungsrechnung mit dem Modell AUSTAL2000, Version 2.6.11 – WI-x bzw. LASAT 3.4.5 in analoger Konfiguration prognostiziert.

Die Immissionsprognose stellt die für die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung und den UVP-Bericht erforderlichen Eingangsdaten hinsichtlich der Stickstoffeinträge zur Verfügung, bewertet diese jedoch nicht.

Dipl.-Forstwirt Claus Listmann

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Firma Holcim (Süddeutschland) GmbH betreibt am Plettenberg bei Dotternhausen auf einer Fläche von ca. 50 Hektar einen genehmigten Steinbruchbetrieb. Im Süden der derzeitigen Abbaufläche befindet sich eine etwa 20 Hektar große Fläche, die in der Raumnutzungskarte nach dem Satzungsbeschluss vom 29.09.2009 des Regionalplanes Neckar-Alb als Gebiet zur Sicherung von Rohstoffen (VRG) ausgewiesen ist. Der Steinbruch sollte ursprünglich auf diese Fläche erweitert werden.

Hierzu wurden von der Müller-BBM GmbH ein Gutachten zur Stickstoffdeposition erstellt, das sich auf die Nutzung der zur Verfügung stehenden Gesamtfläche bezog.

Zwischenzeitlich wurde die Eingriffsfläche in der 3. Änderung der Landschaftsschutzgebietsverordnung Großer Heuberg verkleinert, so dass noch eine Fläche von 8,8 ha zur Verfügung steht. Die vorgesehene Verkleinerung der Eingriffsfläche macht eine Aktualisierung des Gutachten im Hinblick auf die Belange des Natur-, Umwelt- und Immissionsschutzes notwendig.

Die Fläche des Steinbruchs und der Erweiterungsfläche ist im Norden, Westen und Süden vom FFH Gebiet „Östlicher Großer Heuberg“ eingefasst. Die Erweiterungsflächen liegen weiterhin im Vogelschutzgebiet (VSG) „Südwestalb und Oberes Donautal“.

Der Transport des gewonnenen Materials von der Abbaustelle zu der bestehenden Aufbereitung mit Brecher an der Nordwestseite des bestehenden Steinbruchgebietes. erfolgt mit Schwerkraftwagen (SKW). Nach Aufbereitung des Materials wird es über eine Seilbahn zum Zementwerk in Dotternhausen gefördert.

In diesem Zusammenhang werden alle aus dem Abbaubetrieb resultierenden Stickstoffemissionen ermittelt und die sich ergebende Stickstoffdeposition mittels Ausbreitungsrechnung mit dem Modell AUSTAL2000G, Version 2.6.11 – WI-x [3] bzw. LASAT [4] 3.4.5 in analoger Konfiguration prognostiziert.

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

2 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Der von der Firma Holcim (Süddeutschland) GmbH betriebene Steinbruch befindet sich auf dem Plettenberg ca. 1,3 km südöstlich von Dotternhausen. Die geplante Erweiterungsfläche schließt südlich an den bestehenden Steinbruch auf der Hochfläche des Plettenbergs an, der über eine ca. 2,4 km lange Materialseilbahn mit dem Zementwerk in Dotternhausen verbunden ist. Die Hänge des Plettenbergs um den Steinbruch sind bewaldet. Teilflächen des FFH-Gebietes „Östlicher Großer Heuberg“ umschließen die Betriebsflächen des Steinbruchs (siehe Abbildung 1 und Abbildung 3).

Im Umgriff um den Standort ist das Gelände gegliedert. Das Brechergebäude und die Seilbahn befinden sich im Bereich des nordwestlichen Abbaugebietes auf ca. 980 m ü. NN. Die tiefste Sohle innerhalb des Abbaugebietes liegt auf ca. 940 m ü. NN.

Der Standort sowie die Umgebung des Steinbruchs sind aus der nachfolgenden topographischen Karte (Abbildung 1) und dem Luftbild (Abbildung 3) zu entnehmen.

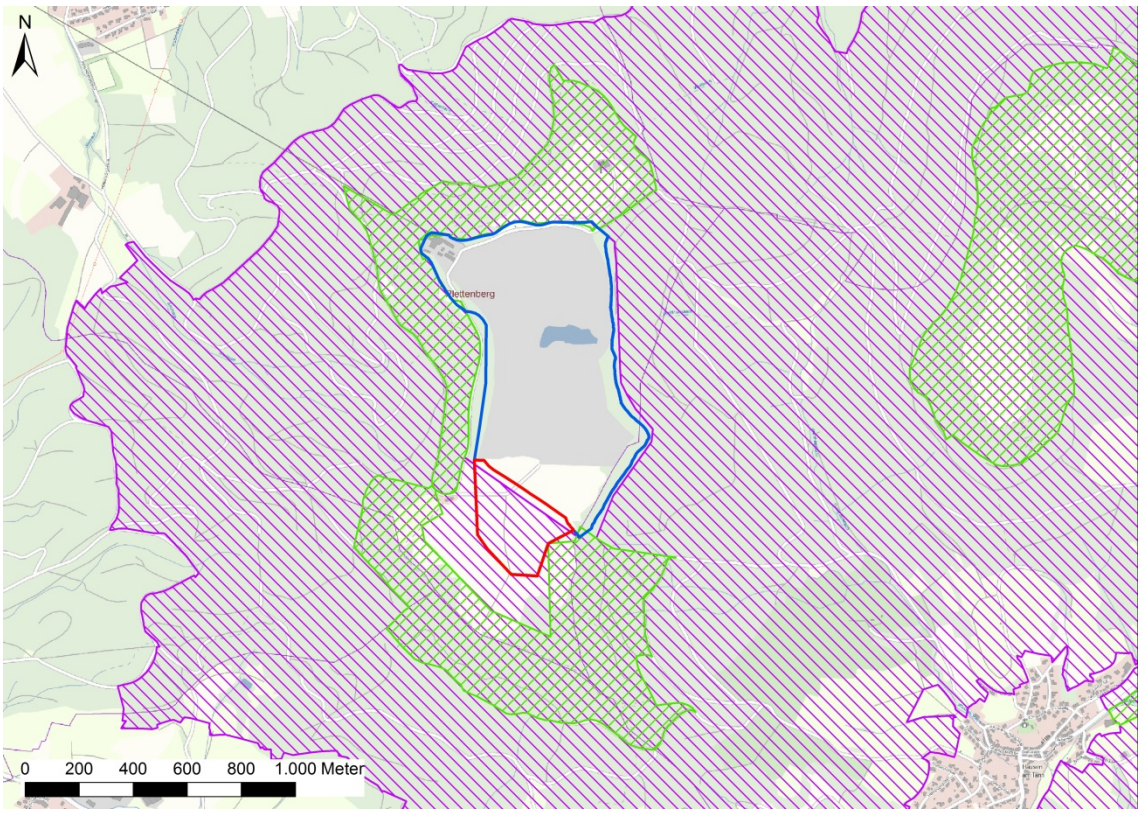

Abbildung 1. Auszug aus der topographischen Karte im Bereich des Steinbruchs (blau umrandet) und der geplanten Erweiterung (rot markiert). Flächen des FFH-Gebietes „Östlicher Großer Heuberg“ grün schraffiert, VSG „Südwestalb und Oberes Donautal“ lila schraffiert. [15].

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

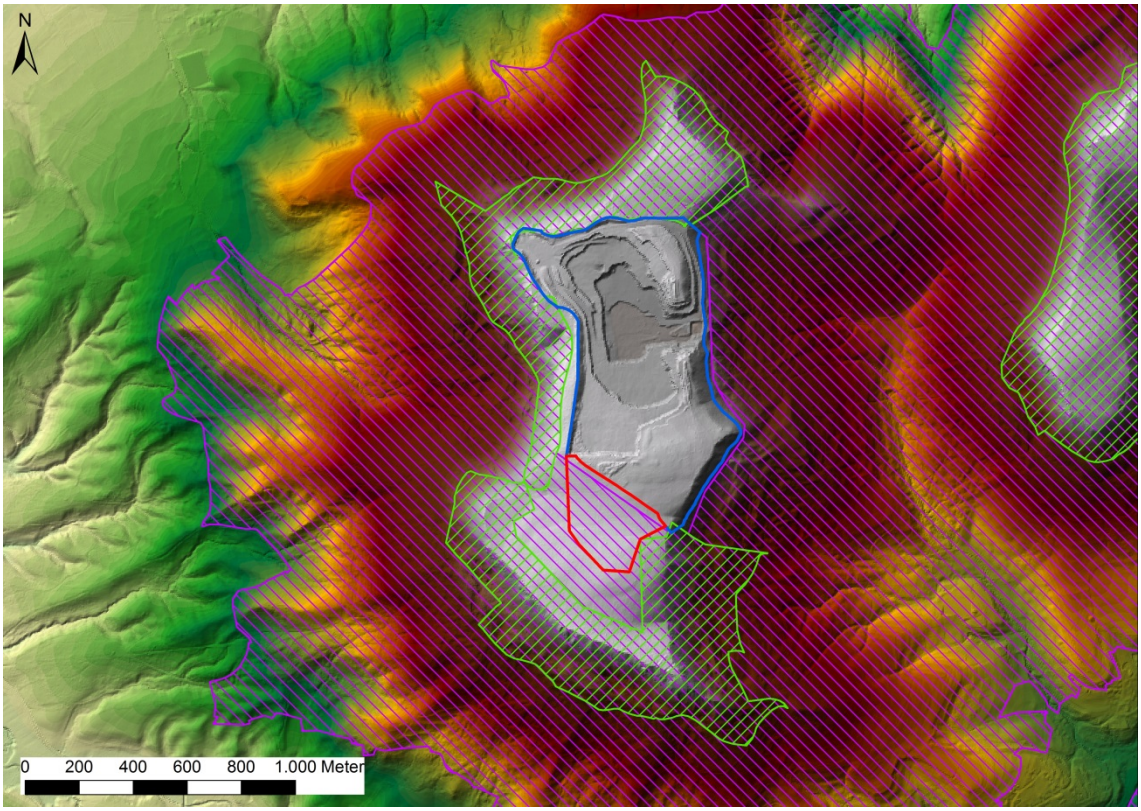

Abbildung 2. Auszug aus dem digitalem Geländemodell; Bereich des Steinbruchs (blau umrandet) und der geplanten Erweiterung (rot markiert). Flächen des FFH-Gebietes „Östlicher Großer Heuberg“ grün schraffiert, VSG „Südwestalb und Oberes Donautal“ lila schraffiert [15].

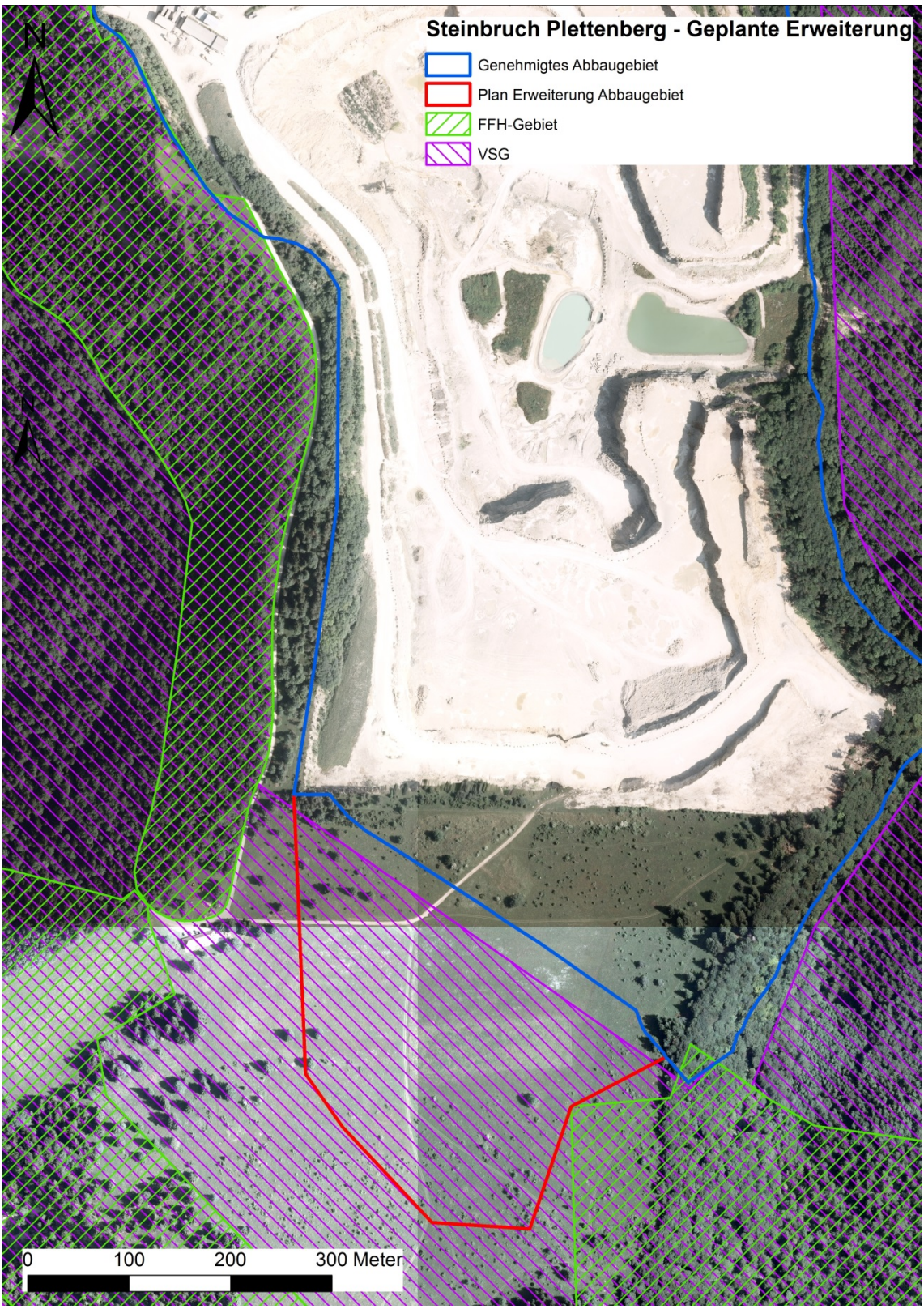

Abbildung 3. Luftbild des derzeitigen Abbaugebietes des Steinbruchs (blau markiert) und der geplanten Erweiterung (rot markiert). Flächen des FFH-Gebietes „Östlicher Großer Heuberg“ grün schraffiert, VSG „Südwestalb und Oberes Donautal“ lila schraffiert.

3 Verwendete Unterlagen

Für das Gutachten wurden folgende Unterlagen zugrunde gelegt:

Emissionsberechnung

[1] Richtlinie 97/68/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen zur Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln aus Verbrennungsmotoren für mobile Maschinen und Geräte.

[2] EPA (Environmental Protection Agency) 2011: Technology transfer network clearinghouse for inventories & emmission factors“ Chapter 13.3 , Explosive Detonation , U.S. Environmental Protection Agency.

Immissionsprognose

[3] VDI-Richtlinie 3783 Bl. 13, Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz – Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, Januar 2010.

[1] VDI-Richtlinie 3945 Blatt 3, Umweltmeteorologie, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Partikelmodell, September 2000.

[2] Ausbreitungsklassenzeitreihe Akterm der Station Klippeneck des repräsentativen Jahres 2015. Deutscher Wetterdienst.

[3] Programm AUSTAL2000, Version 2.6.11, Ingenieurbüro Janicke, Dunum (Referenzprogramm des Umweltbundesamtes).

[4] Programm LASAT, Version 3.4.5, Ingenieurbüro Janicke, Dunum.

[5] Janicke, L.; Janicke, U. (2004): Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft), UFOPLAN Förderkennzeichen 203 43 256, im Auftrag des Umweltbundesamtes, Berlin.

[6] Bahmann, W.; Schmonsees, N.; Janicke, L. (2006): Studie zur Anwendbarkeit des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000 mit Windfeldmodell TALdia im Hinblick auf die Gebäudeeffekte bei Ableitung von Rauchgasen über Kühltürme und Schornsteine, VGB-Forschungsprojekt Nr. 262 (Stand: 16. Januar 2006).

[7] ArguSoft GmbH (2009): 3. Austal View Anwender-Workshop.
21. und 22. September 2009 in Köln.

Angaben zum Steinbruch Plettenberg

[8] Büro für Landschaftsplanung und Naturschutzmanagement AG.L.N.: Auszug aus dem Scopingpapier Steinbrucherweiterung Plettenberg; Dezember 2012.

[9] Angaben und Daten des Antragstellers bzw. Betreibers.

[10] E-Mail vom 16.06.2015 von Herrn Andreas Junginger, Holcim (Süddeutschland) GmbH; Angaben zu den eingesetzten Fahrzeugen, Maschinen und Sprengstoffen im Steinbruch Plettenberg.

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

[11] E-Mail vom 08.07.2015 von Herrn Georg Gestrich, Holcim (Schweiz) AG; Angaben zu Maschinen-Arbeitszyklen im Steinbruch Plettenberg.

[12] E-Mail vom 09.07.2015 von Herrn Georg Gestrich, Holcim (Schweiz) AG; Angaben zu Betriebszeiten im Steinbruch Plettenberg.

[13] E-Mail vom 01.02.2018 von Herrn Andreas Junginger, Holcim (Süddeutschland) GmbH; Angaben zu den eingesetzten Fahrzeugen und Maschinen im Steinbruch Plettenberg.

Sonstiges

[14] Topographische Karte, M 1 : 50 000 (CD-ROM-Version).

[15] WMS-LGL Maps4BW ; Datenquelle: LGL, www.lgl-bw.de; Stand 10.10.2015

[16] Umweltbundesamt (UBA): Hintergrundbelastungsdaten Stickstoff; FIS-Stickstoff_v1.3,UBA | Esri, HERE, Garmin, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community; URL: http://gis.uba.de/website/depo1/; Stand 06.04.2018

[17] UVPG - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. September 2017 (BGBl. I S. 3370) geändert worden ist

4 Emissionen

4.1 Beschreibung der Anlage und des Betriebs

Seit 1908 wird auf dem Plettenberg Kalkstein zur Zementproduktion gewonnen. Für die Zementherstellung ist eine homogene Qualität des Kalksteins wichtig, weswegen Kalkstein aus unterschiedlichen Abbaugebieten und damit unterschiedlichen Qualitäten entsprechend gemischt werden muss.

Durch die Erweiterung auf das Südfeld sollen ca. 10 Millionen Tonnen Kalkstein zusätzlich gewonnen werden. Bevor mit dem eigentlichen Gesteinsabbau begonnen werden kann, muss die ca. 25 cm starke Deckschicht abgetragen werden. Die Abbautiefe soll wie im bereits bestehenden Steinbruch bis auf das Niveau von ca. 940 m ü. NN reichen.

4.2 Ermittlung der Stickstoffemissionen relevanter Vorgänge

Auf Basis der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Unterlagen wurden die nachfolgenden drei Arbeitsschritte im Betriebsablauf unterschieden und die hierbei relevanten Emissionsquellen bestimmt:

- Bohren
- Sprengung
- Transport

Stickstoffoxidemissionen entstehen bei den genannten Vorgängen aufgrund von Verbrennungsprozessen sowie aufgrund von eingesetztem Sprengstoff.

Aufgrund der räumlichen wie auch zeitlichen Variabilität der zuvor genannten Prozesse werden diese Emissionen den jeweiligen Abbaubereichen (unterste, mittlere bzw. oberste Abbausohle im jeweiligen Abbau- und Ladebereich innerhalb der Erweiterungsflächen) zugeordnet.

4.2.1 Bohren

Zur Vorbereitung einer Sprengung ist das Abteufen von Bohrlöchern erforderlich. Hierfür wird ein Bohrgerät verwendet. Nach Auskunft der Antragstellerin [10], [11], [12] wird montags bis freitags während der Frühschicht gebohrt. Insgesamt wird das Bohrgerät während ca. 15 h je Woche während 48 Wochen im Jahr betrieben. Zum Einsatz kommt das Bohrlochgerät Atlas Copco ROC L6(30) mit einer Leistung von 272 kW und der Schadstoffklasse II.

Die maximal zulässigen Schadstoffemissionen für mobile Maschinen und Geräte sind in der Richtlinie 97/68/EG [1] genannt und werden in Tabelle 5 entsprechend der jeweiligen Schadstoffstufe aufgeführt.

4.2.2 Sprengung

Für die im Steinbruch erforderlichen Sprengungen werden zwei Sprengstofftypen verwendet. Zum einen ANFO-Sprengstoff (**A**mmonium**N**itrate-**F**uel**O**il), Handelsname Anforex sowie DA-Sprengsttoff (**D**ynamit-**A**mmoniumnitrat), Handelsname Ergodyn

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

30 E. Jährlich wird eine Menge von ca. 15 t Ergodyn 30 E sowie ca. 135 t Anforex benötigt. Für den Sprengstoff Ergodyn 30 E werden spezifische NO_x-Emissionen je Tonne verwendetem Sprengstoff in Höhe von 25 kg und für den Sprengstoff Anforex in Höhe von 8 kg ermittelt. Die aus den Sprengvorgängen hervorgehenden Stickstoffoxidemissionen werden auf Basis der in [2] genannten Werte ermittelt und können der Tabelle 4 entnommen werden.

4.2.3 Transport

Das gelöste Gestein wird mittels Radlader auf die Transportfahrzeuge (SKW) geladen und von diesen zum Brecher transportiert.

Gemäß den Angaben in [10], [11], [12], [13] kommen zwei Radlader (Volvo L350F) sowie zwei SKW (CAT 772) zum Einsatz. Ein weiterer SKW (Komatsu HD405-7; ca. 450 Bh/a [1]) wird als Redundanz vorgehalten.

Als Betriebszeiten für den Steinbruch sind wie bisher Montag bis Freitag jeweils von 6 Uhr bis 22 Uhr und an Samstagen von 6 Uhr bis 14 Uhr vorgesehen; in Ausnahmefällen an Samstagen auch bis 20 Uhr. An Sonn- und Feiertagen findet ein Betrieb ausschließlich in von der Genehmigungsbehörde genehmigten Ausnahmefällen statt.

Die Maschinenlaufzeiten wurden entsprechend Betreiberangaben mit 2.300 Bh/Jahr für die SKW (CAT 772) sowie mit 2.500 Bh/Jahr bzw. 700 Bh/Jahr für die Radlader (Volvo L350F) berücksichtigt.

Für Zusatzarbeiten (Rekultivierung, Wegebau, etc.) kommt ein weiterer Radlader (Volvo L180 C) während ca. 400 Bh/Jahr zum Einsatz.

Die im Rahmen des Wegebau, Entwässerungs-Instandsetzung, Rekultivierung u.ä. entstehenden Motoremissionen der Radlader fallen weiträumig verteilt im Steinbruchgelände an. Im Sinne einer konservativen Annahme werden diese Emissionen räumlich eng begrenzt ebenfalls den Emissionen im Ladebereich zugeordnet.

Für die SKW können während eines Arbeitszyklus 4 Teilschritte mit verschiedenen Lastzuständen des Motors unterschieden werden:

- Aufladen des gelösten Gesteins durch den Radlader in die Kippmulde,
- Fahrt mit gefüllter Kippmulde zum Brecher,
- Abladen am Brecher,
- Fahrt zurück vom Brecher zum Radlader.

In Tabelle 1 sind die Arbeitszyklen der SKW mit den vom Auftraggeber ermittelten Zeit- und Lastanteilen dargestellt. Unter Berücksichtigung der Zeitanteile der einzelnen Arbeitsschritte und der jeweiligen Lastzustände des Motors können Korrekturfaktoren zur Skalierung der in der Richtlinie 97/68/EG [1] genannten Schadstoffstufen und damit korrelierten Emissionen ermittelt werden.

[1] Bh/a: Betriebsstunden je Jahr

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

Tabelle 1. Arbeitszyklus Kipper/SKW mit Zeit- und Lastanteilen.

KIPPER/SKW				
Arbeitsschritt	Status	Zeitanteil am Zyklus	Lastanteil	Korrekturfaktor
Beladung gelöstes Gestein	Leerlauf	25%	10%	0,025
Fahrzeit beladen	Volllast	35%	100%	0,350
Warten und Kippen	Leerlauf+	10%	20%	0,020
Fahrzeit leer	50% Last	30%	50%	0,150

Für die Radlader können während eines Arbeitszyklus 4 Teilschritte mit verschiedenen Lastzuständen des Motors unterschieden werden:

- Einfuhr in das Haufwerk (gelöstes Gestein) und Aufnahme mit der Schaufel,
- Fahrt mit gefüllter Schaufel zum SKW,
- Warten und Abkippen der gefüllten Schaufel in die Kippmulde,
- Fahrt vom SKW zum gelösten Gestein.

Tabelle 2 zeigt die Arbeitszyklen des Radladers mit vom Auftraggeber ermittelten jeweiligen Zeit- und Lastanteilen sowie den Korrekturfaktoren.

Tabelle 2. Arbeitszyklus Radlader mit Zeit- und Lastanteilen.

RADLADER				
Arbeitsschritt	Status	Zeitanteil am Zyklus	Lastanteil	Korrekturfaktor
Einfuhr Haufwerk+Aufnehmen	Volllast	30%	100%	0,300
Fahrzeit beladen zum SKW	Volllast	20%	100%	0,200
Abkippen	Leerlauf	10%	10%	0,010
Fahrzeit Rückfahrt	Leerlauf+	40%	20%	0,080

Die Stickstoffoxidemissionen der Kipper und Radlader ergeben sich aufgrund der maximal zulässigen Schadstoffemissionen für mobile Maschinen und Geräte gemäß Richtlinie 97/68/EG [1] (vgl. Tabelle 3) und der jeweiligen anzusetzenden Korrekturfaktoren (vgl. Tabelle 5 und

Tabelle 6)

Tabelle 3. Einstufung der Maschinen und Fahrzeuge auf Basis der Richtlinie 97/68/EG [2].

Aggregat	Leistung	NO_x Emissionen
	[kW]	[g/kWh]
Bohrlochgerät Atlas Copco ROC L6(30)	272	6,0
Kipper CAT 772	410	0,4
Kipper CAT 772	410	4,0
Komatsu HD405-7	386	4,0
Radlader Volvo L180 C	198	4,0
Radlader Volvo L350F	397	4,0

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

4.3 Zeitliche Charakteristik der Emissionen

Für die Ermittlung der Emissionen wurden die in den Kapiteln 4.2.1 und 4.2.3 genannten Betriebsstunden zu Grunde gelegt. Somit ergibt sich für den Betrieb des Bohrlochgerätes eine jährliche Emissionszeit von 720 Bh. Für die Kipper ergibt sich eine jährliche Betriebszeit von 2.300 Bh. Für die Radlader ergeben sich entsprechend den unter Kapitel 4.2.3 gemachten Angaben Emissionszeiten abhängig von den jeweiligen Einsatzzeiten. Die Emissionen werden während der Betriebszeiten (Montag bis Freitag jeweils von 6 Uhr bis 22 Uhr und an Samstagen von 6 Uhr bis 14 Uhr, in Ausnahmefällen an Samstagen auch bis 20 Uhr) freigesetzt. Bei der Berechnung der Stickstoffdeposition ist die Jahresfracht an NO_x ausschlaggebend, welche sich aus der Menge des verwendeten Sprengstoffs sowie den Betriebszeiten der Fahrzeuge und Maschinen ergibt.

4.4 Zusammenstellung der Emissionen

Auf Basis der in den Kapiteln 4.2 und 4.3 beschriebenen Rahmenbedingungen können die sich hieraus ergebenden Stickoxidemissionen bestimmt werden. Diese sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt.

Tabelle 4. Stickstoffoxidemissionen aus den Sprengvorgängen.

Handelsname	Menge [t/a]	Formulierung	NO_x Emissionen [kg/Mg]	NO_x Emissionen [kg/a]	NO_2 Emissionen [2] [kg/a]	NO Emissionen [kg/a]
Ergodyn	15	60% Ammoniumnitrat, 30% Nitroglyzerin	25 [1]	375	75	196
Anforex	135	96% Ammoniumnitrat, 4% Mineralöl	8	1080	216	563

[1] 60 kg NO_x/Mg bei 100% Nitroglyzerin; bei 30% Nitroglyzerin-Anteil: 20 kg/Mg NO_x
8 kg NO_x/Mg bei 100% ANFO Sprengstoff; bei 60% ANFO Sprengstoff-Anteil: 5 kg/Mg NO_x

[2] Anteil NO_2 am NO, 20%

Tabelle 5. Stickstoffoxidemissionen aus den Verlade- und Transportvorgängen auf Basis der Richtlinie 97/68/EG [2]. Korrigierte Werte auf Basis der in Tabelle 1 und Tabelle 2 ermittelten Korrekturfaktoren.

Aggregat	Leistung	NO_x Emissionen	NO_x Emissionen Volllast	NO_x Emissionen korrigiert	Lauf-zeiten	Summe NO_x Emissionen
	[kW]	[g/kWh]	[g/h]	[g/h]	[Bh/Jahr]	[kg/Jahr]
Bohrlochgerät Atlas Copco ROC L6(30)	272	6,0	1632	1632	720	1175
Kipper CAT 772	410	0,4	164	88	2300	202
Kipper CAT 772	410	4,0	1640	884	2300	2033
Komatsu HD405-7 (Backup)	386	4,0	1544	911	450	410
Radlader Volvo L180 C	198	4,0	792	467	400	187
Radlader Volvo L350F	397	4,0	1588	937	2500	2343
Radlader Volvo L350F (Backup)	397	4,0	1588	937	700	656
Anteil NO_2 am NO_x	20%					

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

Tabelle 6. Stickstoffoxidemissionen aus den Verlade- und Transportvorgängen (Fortsetzung).

	Motor-leistung	NO_x Emissionen korrigiert	NO_x Emissionen	NO_2 Emissionen
	[kW]	[kg/a]	[kg/h]	[kg/h]
Bohrlochgerät Atlas Copco ROC L6(30)	272	1175	0,134	0,027
Kipper CAT 772	410	202	0,023	0,005
Kipper CAT 772	410	2033	0,232	0,046
Komatsu HD405-7 (Backup)	386	410	0,047	0,009
Radlader Volvo L180 C	198	187	0,021	0,004
Radlader Volvo L350F	397	2343	0,267	0,053
Radlader Volvo L350F (Backup)	397	656	0,075	0,015
Anteil NO_2 am NO_x	20%	20%		

Entsprechend Tabelle 4 und Tabelle 5 werden für den Betrieb des Steinbruchs folgende Gesamtemissionen an Stickstoffoxid ermittelt:

- Stickstoffoxidemissionen aus den Sprengvorgängen: 1.455 kg NO_x/ Jahr,
- Stickstoffoxidemissionen aus den Verlade-/Transportvorgängen: 7.006 kg NO_x/Jahr.

Die angegebenen Emissionen entsprechen dem Stand der Emissionsminderungstechniken, die sich nach Richtlinie 97/68/EG für das Jahr der Inbetriebnahme der Geräte ergeben sowie dem Alter der derzeit eingesetzten Geräte.

Bei einer zukünftigen Modernisierung der Fahrzeug- und Geräteflotte sind erhöhte Anforderungen gemäß dem dann aktuellen Stand zu erfüllen. Dies führt zu deutlichen Reduktionen der Stickoxidemissionen.

4.5 Überhöhung

Für die ausschließlich diffusen Emissionen des Steinbruchs wird keine Überhöhung berücksichtigt.

4.6 Emissionsquellen

Die Emissionen aus dem Steinbruchbetrieb werden diffus freigesetzt. In den Ausbreitungsrechnungen werden diese als bodennahe Emissionsquellen (Volumenquellen) beschrieben.

Die in der Ausbreitungsrechnung angesetzte Lage der Emissionsquellen ist in Abbildung 4 dargestellt. Detailangaben zu den Emissionsquellen können der param.def-Datei im Anhang entnommen werden.

Aufgrund der unspezifischen Position der Entstehung diffuser Stickstoffoxidemissionen im Abbaubereich werden hierfür Volumenquellen für die Fahrwege sowie die Abbau- und Verladebereiche modelliert (vgl. Abbildung 4).

In der nachfolgenden Tabelle 7 sind die definierten Emissionsquellen aufgelistet.

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

Tabelle 7. Emissionsquellen.

Quellenbezeichnung	Beschreibung
QUE_1	Verladung, Sprengung und Radladerfahrten
QUE_6	Fahrstrecke 6
QUE_3_1	Fahrstrecke 3_1_Rampe
QUE_2_1	Fahrstrecke 2_1_Rampe
QUE_4_1	Fahrstrecke 4_1_Rampe
QUE_5_1	Fahrstrecke 5_1
QUE_7_1	Verladung, Sprengung und Radladerfahrten
QUE_8_1	Verladung, Sprengung und Radladerfahrten
QUE_9	Fahrstrecke 9_1
QUE_10_1	Fahrstrecke 10_1
QUE_11	Fahrstrecke 11
QUE_12	Fahrstrecke 12
QUE_13_1	Fahrstrecke 13_1
QUE_14_1	Fahrstrecke 14_1
QUE_4_2	Fahrstrecke 4_2_Rampe
QUE_7_2	Fahrstrecke 7_2
QUE_8_2	Fahrstrecke 8_2
QUE_10_2	Fahrstrecke 10_2
QUE_13_2	Fahrstrecke 13_2
QUE_13_3	Fahrstrecke 13_3
QUE_14_2	Fahrstrecke 14_2
QUE_5_2	Fahrstrecke 5_2
QUE_5_3	Fahrstrecke 5_3
QUE_3_2	Fahrstrecke 3_2_Rampe
QUE_2_2	Fahrstrecke 2_2_Rampe
QUE_15	Brecher/Vorbrecher

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

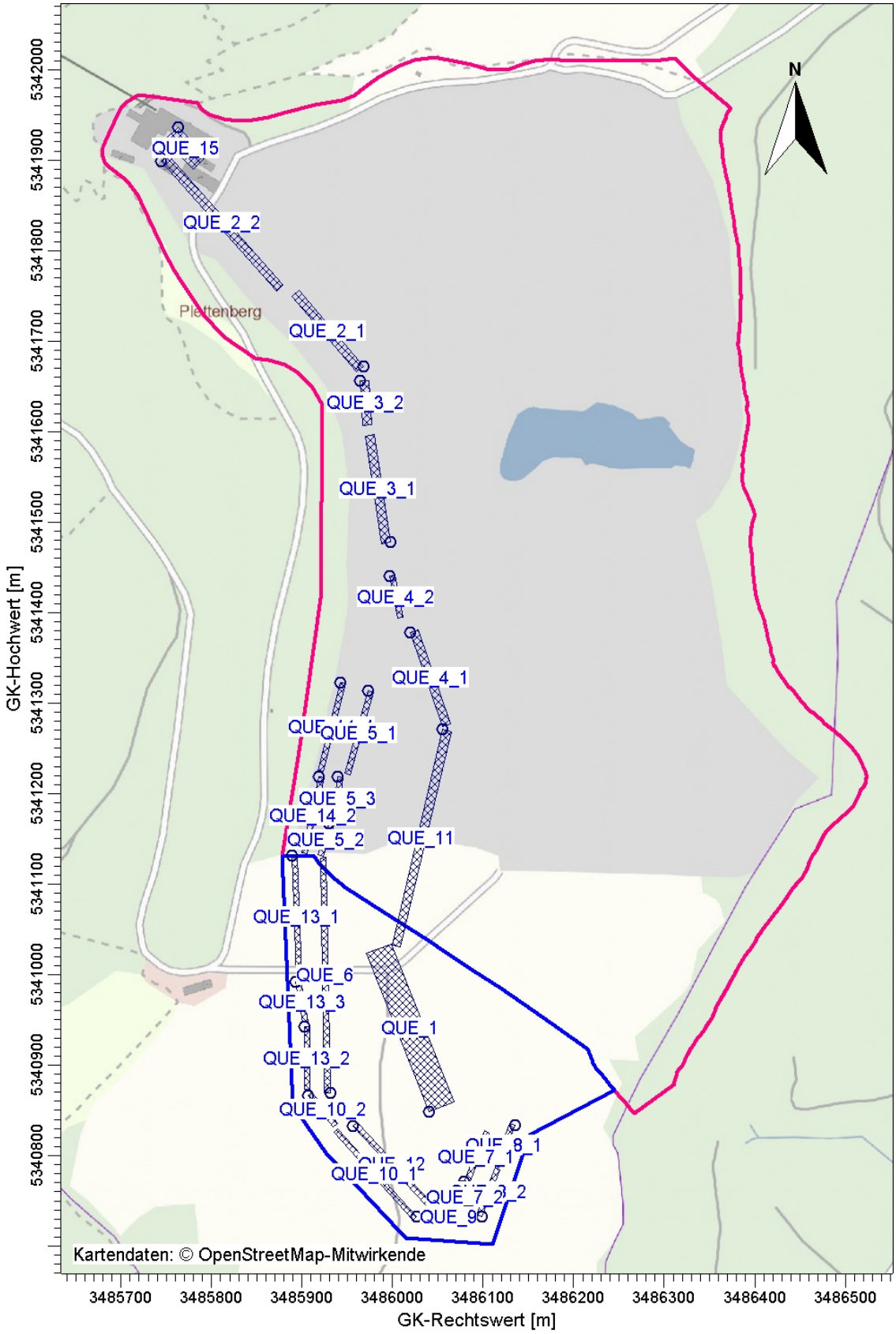

Abbildung 4. Lageplan der Emissionsquellen.

Tabelle 8. Lagekoordinaten der Emissionsquellen.

id	xq	yq	hq	aq	bq	cq	wq
QUE_1	3486040	5340849	12	30	187	4	22
QUE_6	3485931	5340869	33	260	6	3	91
QUE_3_1	3485998	5341478	36	120	10	3	98
QUE_2_1	3485968	5341672	45	110	10	3	131
QUE_4_1	3486019	5341378	12	110	10	3	-71
QUE_5_1	3485973	5341314	33	95	6	3	-106
QUE_7_1	3486079	5340772	33	6	60	4	-22
QUE_8_1	3486135	5340834	54	6	50	4	160
QUE_9	3486087	5340734	54	50	6	3	178
QUE_10_1	3486026	5340733	54	130	6	3	132
QUE_11	3486055	5341271	12	245	10	3	257
QUE_12	3485956	5340833	33	120	6	4	-47
QUE_13_1	3485889	5341131	54	135	6	3	-88
QUE_14_1	3485942	5341323	54	100	6	3	-104
QUE_4_2	3485997	5341441	54	48	6	3	-80
QUE_7_2	3486078	5340766	33	24	6	3	261
QUE_8_2	3486098	5340732	54	56	6	3	69
QUE_10_2	3485906	5340867	54	45	6	3	309
QUE_13_2	3485902	5340942	54	70	6	3	270
QUE_13_3	3485893	5340992	54	45	6	3	280
QUE_14_2	3485918	5341219	54	86	6	3	258
QUE_5_2	3485929	5341167	33	36	6	3	252
QUE_5_3	3485939	5341218	33	47	6	3	-97
QUE_3_2	3485964	5341656	39	49	10	3	273
QUE_2_2	3485745	5341899	51	192	10	3	312
QUE_15	3485763	5341936	51	20	45	3	224

Quellen-Parameter

id =	Quelle Nr.
xq =	X-Koordinate der Quelle
yq =	Y-Koordinate der Quelle
hq =	Höhe der Quelle [m]
aq =	Länge in X-Richtung [m]
bq =	Länge in Y-Richtung [m]
cq =	Länge in Z-Richtung [m]
wq =	Drehwinkel der Quelle [Grad]

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

5 Weitere Eingangsgrößen

5.1 Rechengebiet und räumliche Auflösung

Als Rechengebiet wurde ein Rechteck mit Kantenlängen von 3.072 m x 3.840 m festgelegt (Abbildung 5). Es genügt damit den Anforderungen der Nr. 4.6.2.5 der TA Luft, wonach das Rechengebiet bei niedrigen Quellen mindestens einen Radius von 1 km um den Emissionsschwerpunkt haben soll.

Es wurde ein vierfach geschachteltes Rechengitter mit Gitterweiten von 16 m, 32 m, 64 m und 128 m verwendet. Ort und Betrag der Immissionsmaxima und die Höhe der Zusatzbelastungen an den relevanten Immissionsorten können bei diesem Ansatz mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden.

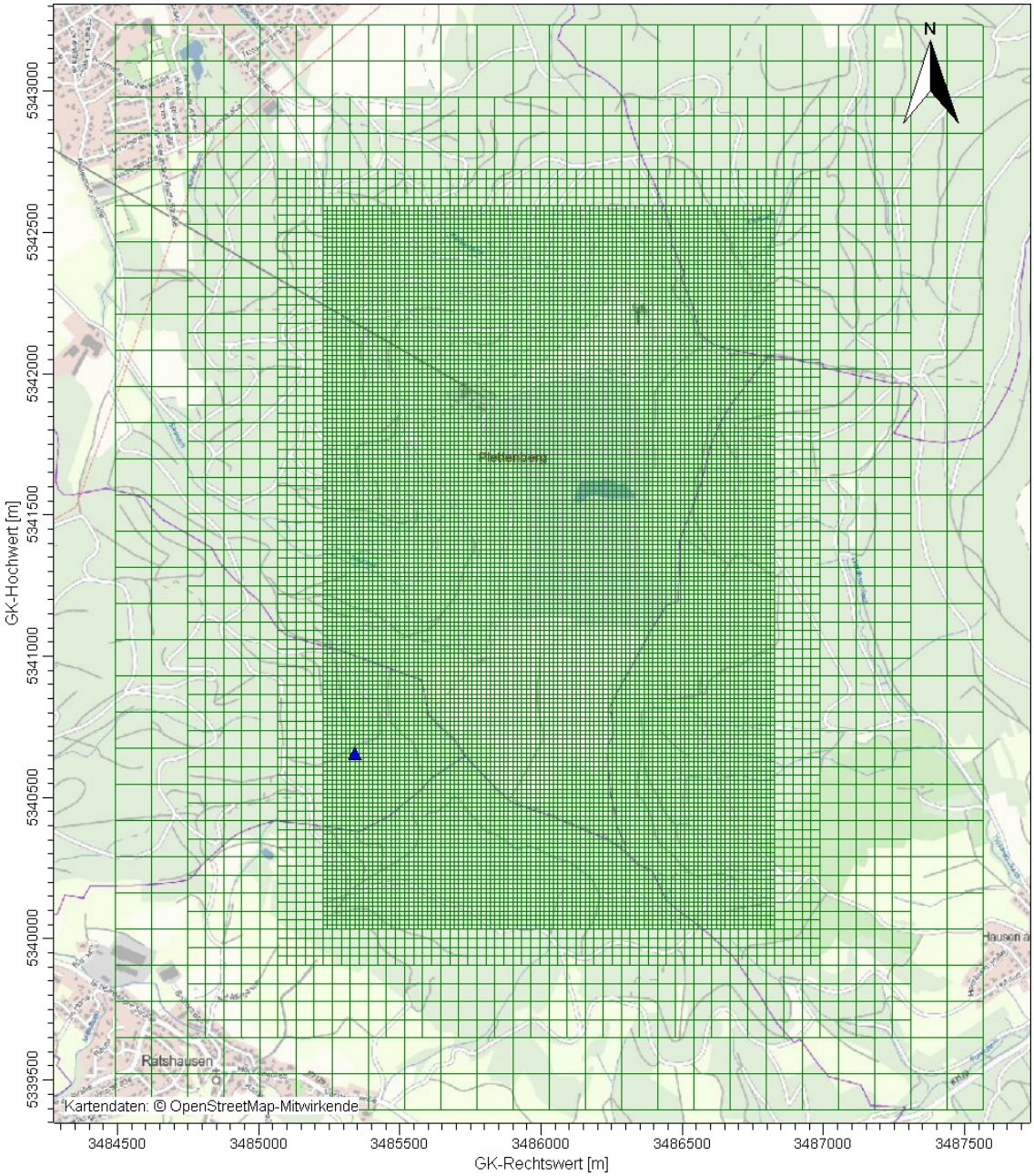

Abbildung 5. Rechengebiet und Rechengitter der Ausbreitungsrechnung (Anemometerstandort = blaues Dreieck).

Die Konzentration an den Aufpunkten wurde als Mittelwert über ein vertikales Intervall mit einer Ausdehnung von 3 m berechnet. Sie ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m in der Mitte des Intervalls. Die so für ein Volumen bzw. eine Fläche des Rechengitters berechneten Mittelwerte gelten als Punktwerte für die darin enthaltenen Aufpunkte.

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

5.2 Rauhigkeitslänge

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauhigkeitslänge z_0 beschrieben. Sie ist nach Tabelle 14 in Anhang 3 der TA Luft aus den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters zu bestimmen.

Die auf der Basis von Geländenutzungsdaten errechnete und auf den nächstgelegenen Tabellenwert gerundete mittlere Bodenrauigkeit ergibt sich zu z_0 = 0,2 m. Diese Rauigkeitslänge direkt am Steinbruchgelände ist aus gutachterlicher Sicht jedoch nicht sachgerecht, da sie die steinbruchtypische Geländeform sowie den umgebenden Wald nicht wiederspiegelt. Es liegt somit eine wesentliche Änderung in der Landnutzung gegenüber der Erhebung des Katasters vor. Aus diesem Grund wird die Rauhigkeitslänge zu z_0 = 0,5 m angesetzt.

Die Verdrängungshöhe d_0 ergibt sich nach Nr. 8.6 in Anhang 3 der TA Luft aus z_0 zu $d_0 = z_0 \times 6$.

5.3 Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit

Durch Wahl einer ausreichenden Partikelzahl bei der Ausbreitungsrechnung wurde darauf geachtet, dass die modellbedingte statistische Unsicherheit des Berechnungsverfahrens, berechnet als statistische Streuung des berechneten Wertes, beim Immissions-Jahres-Wert (IJW) weniger als 3 vom Hundert des Immissions-Jahreswertes betragen hat.

5.4 Berücksichtigung von Bebauung und Gelände

In Zusammenhang mit dem Emissions- bzw. Immissionsgeschehen innerhalb und außerhalb des Steinbruchgeländes sind vor allem die Abbruchkanten in den Abbau- und Verladebereichen von Bedeutung. Auf Grund ihrer vertikalen Erstreckung von 20 m je Abbausohle bzw. einer Gesamthöhe von 60 m und den unmittelbar in diesem Bereich emittierten Abgasen wirken diese nahezu senkrechten Vertikalstrukturen als Barriere bei der Luftschadstoffausbreitung.

Diese Randbedingungen (großräumig gegliedertes Gelände außerhalb des Steinbruchs plus ausgedehnte senkrechte Strukturen innerhalb des Steinbruchs) können von keinem der gängigen und dem Stand der Technik entsprechenden Windfeld- bzw. Ausbreitungsmodelle gleichzeitig berücksichtigt werden. Je nach Fragestellung muss daher ein Kompromiss bei der Anwendung verschiedener Modelltypen eingegangen werden.

Im vorliegenden Fall wird daher das Hauptaugenmerk auf die Modellierung der senkrechten Strukturen innerhalb des Steinbruchgeländes gelegt. Diese Strukturen lassen sich angenähert mit einem Gebäude vergleichen (senkrechte Wände; scharf definierte Abbruchkanten, die das Strömungsgeschehen bestimmen), dessen Dachbereich der Geländeoberkante auf dem Plettenberg entspricht.

Diese Effekte wurden näherungsweise mit dem Windfeldmodell Lprwnd des Ausbreitungsmodells Lasat einschließlich des in diesem beinhalteten diagnostischen Mikroskalenmodells zur Berücksichtigung von Gebäudestrukturen unter Berücksichtigung einer idealisierten Gebäudestruktur berücksichtigt.

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

Im Modell wurde das Steinbruchgelände im geplanten Endabbauzustand auf Basis des vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Isohypsenmodells als Gebäude modelliert. Modellbedingt wurden 3 m-Höhenstufungen für den Landschaftskörper auf Basis der Gebäudeaufrasterung angesetzt.

Die Auswertung der Stickstoffdeposition erfolgte modellintern über dem modellierten Landschaftskörper und spiegelt so die Geländeausformung mit den entsprechenden Höhensprüngen über kurze Distanzen wieder.

Diese Vorgehensweise ist als eine Annäherung an die tatsächliche Situation zu verstehen, die im Fall der vorliegenden orientierten Immissionsprognose den besten Kompromiss aus den verschiedenen Anforderungen an das Ausbreitungsmodell darstellt.

5.5 Verwendetes Ausbreitungsmodell

Es wurde mit dem Modell LASAT [4] 3.4.5 gearbeitet. Das Programmsystem entspricht den Anforderungen des Anhangs 3 der TA Luft sowie der VDI Richtlinie 3945 Bl. 3 [1].

6 Meteorologische Daten

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

Der Berücksichtigung der meteorologischen Situation kommt im Rahmen einer Immissionsprognose besondere Bedeutung zu, da die Ausbreitungsbedingungen anthropogen emittierter Spurenstoffe maßgeblich durch die meteorologische Situation der bodennahen Grenzschicht beeinflusst werden. Gemäß den Anforderungen des Anhang 3 TA Luft sind für Ausbreitungsrechnungen meteorologische Daten zu verwenden, die für den Standort charakteristisch sind. Sofern keine Messdaten am Anlagenstandort vorliegen, sind Daten einer geeigneten und entsprechend ausgerüsteten Station zu verwenden. Dabei ist die Übertragbarkeit der Daten zu prüfen. Nach Anhang 3, Nr. 12 TA Luft kann prinzipiell, in Abhängigkeit der Häufigkeit von Schwachwindsituationen, entweder eine meteorologische Zeitreihe (AKTerm) oder eine Ausbreitungsklassenstatistik (AKS) verwendet werden.

Im vorliegenden Fall wurden für die Beschreibung der meteorologischen Situation die Winddaten sowie die Ausbreitungsklassen der nahegelegenen Wetterstation Klippeneck des Deutschen Wetterdienstes (DWD) herangezogen [2]. Der Klippeneck ist ca. 980 m hoch und befindet sich ebenfalls am Rand der Alb ca. 11 km südwestlich des Plettenbergs. Aufgrund der räumlichen Nähe und der ähnlichen topographischen Gegebenheiten können die Daten dieser Messstation auf den Standort übertragen werden.

Die Windrose für Klippeneck für das repräsentative Jahr 2015 ist in Abbildung 6 dargestellt. Die Hauptwindrichtungen liegen im südwestlichen bis westlichen Richtungssektor sowie im östlichen Richtungssektor. Die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit beträgt ca. 4,2 m/s, was mit der exponierten Höhenlage zusammenhängt. In Abbildung 6 und Abbildung 7 sind die Häufigkeiten der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen nach TA Luft dargestellt. Windschwache Lagen mit Windgeschwindigkeiten < 1,4 m/s kommen zu ca. 4 % der Jahresstunden vor. Mit ca. 78 % Anteil an der Häufigkeit aller Ausbreitungsklassen, sind die indifferenten Ausbreitungssituationen der Klassen III/1 und III/2 am häufigsten. Stabile Ausbreitungssituationen der Klassen I und II, zu denen unter anderem die Inversionswetterlagen zu rechnen sind, treten an etwa 15 % der Jahresstunden auf.

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

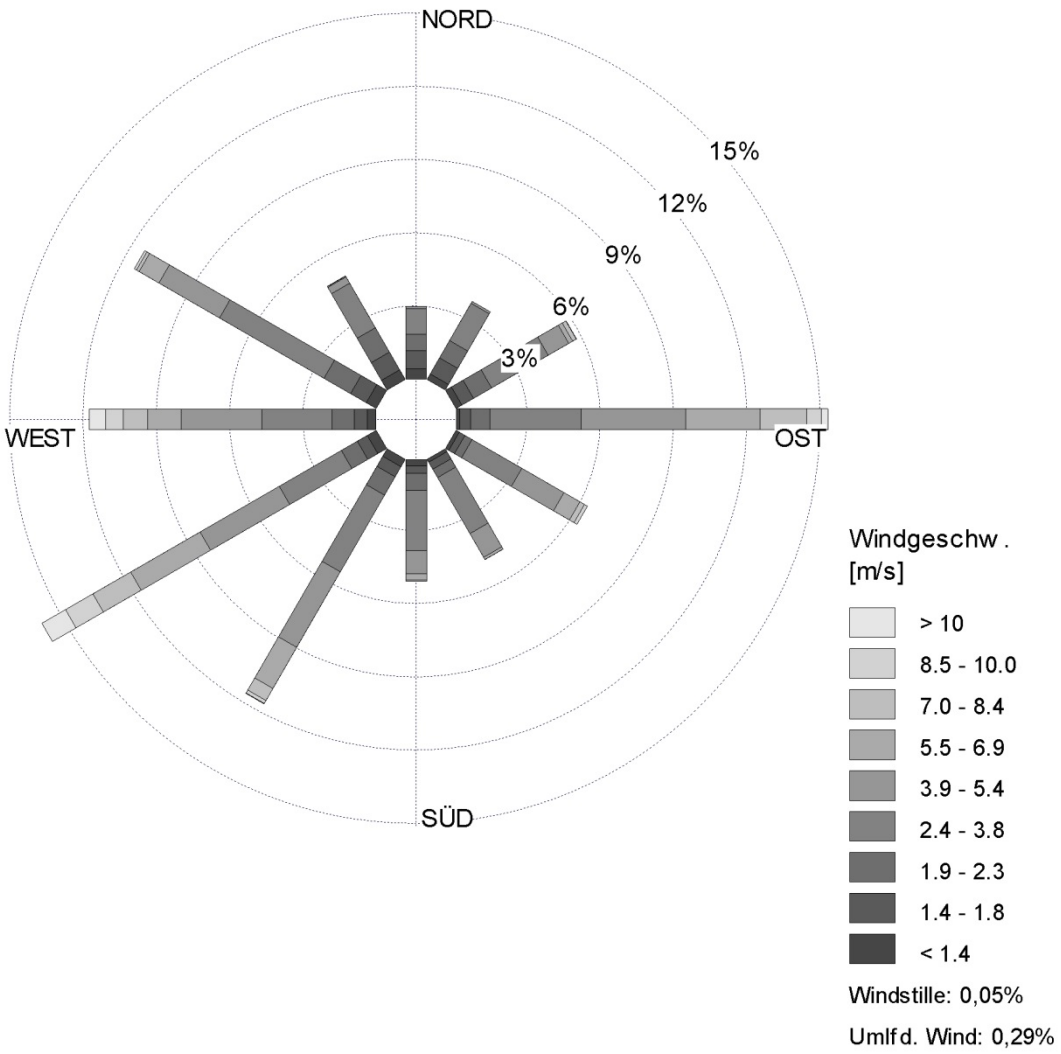

Abbildung 6. Windrichtungshäufigkeitsverteilung der DWD-Station Klippeneck 2015 [2].

Im Rechengebiet wurde das Anemometer im Zuge der Berechnungen wie folgt auf positioniert:

- GK Rechtswert: 3485343
- GK Hochwert: 5340657

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

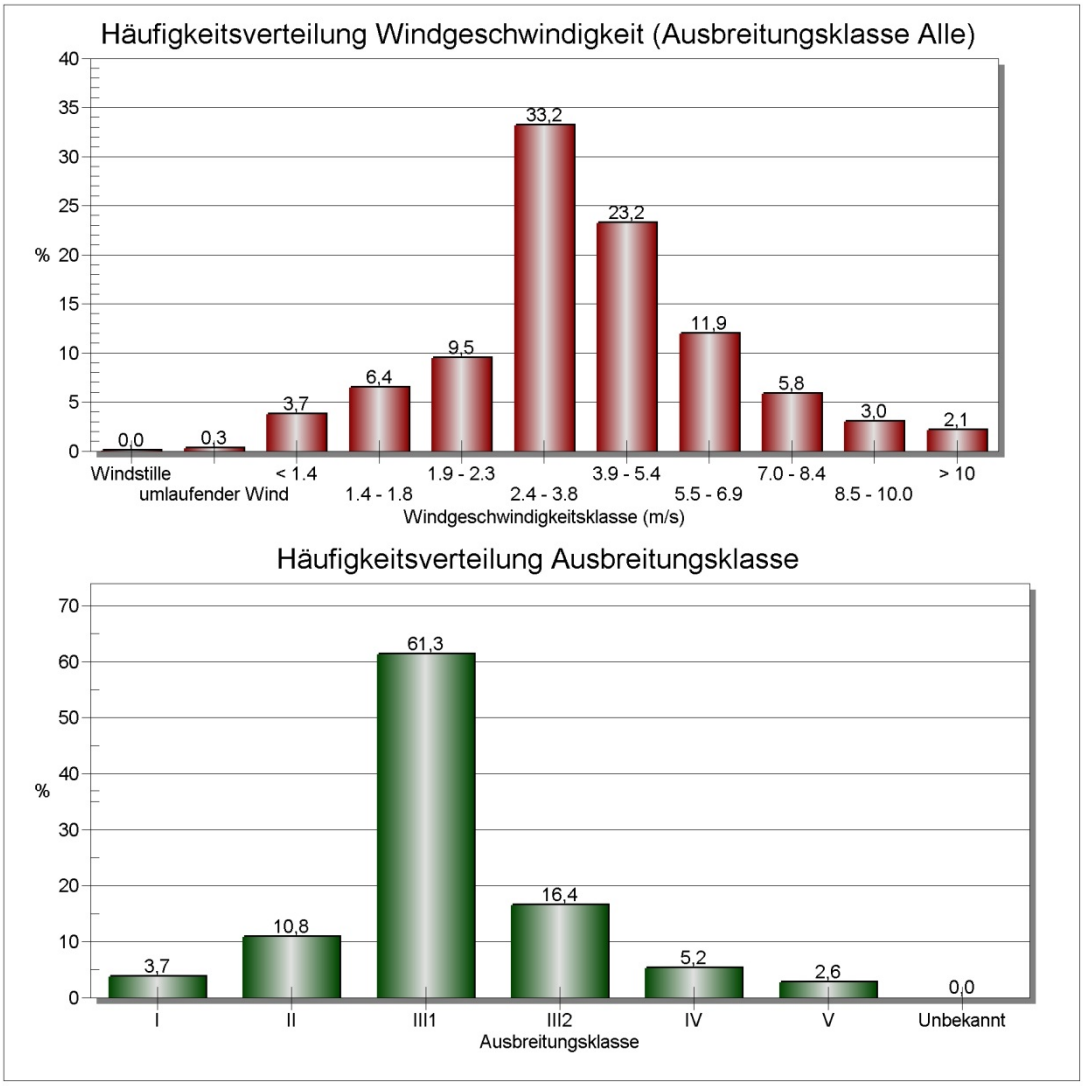

Abbildung 7. Häufigkeitsverteilung Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse der DWD-Station Klippeneck 2015 [2].

Die vom Partikelmodell zusätzlich benötigten meteorologischen Grenzschichtprofile und die hierzu benötigten Größen

- Windrichtung in Anemometerhöhe
- Monin-Obukhov-Länge
- Mischungsschichthöhe
- Rauhigkeitslänge
- Verdrängungshöhe

wurden gemäß Richtlinie VDI 3783 Blatt 8 und entsprechend den in Anhang 3 der TA Luft festgelegten Konventionen bestimmt.

7 Ergebnisse Immissionsprognose

7.1 Zusatzbelastung durch den Steinbruchbetrieb nach der Süderweiterung

Die Zusatzbelastungen durch die dem Steinbruch zugeordneten Quellen wurden mittels Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft prognostiziert Es wurde mit dem Modell LASAT [4] 3.4.5 gearbeitet. Das Programmsystem entspricht den Anforderungen des Anhangs 3 der TA Luft sowie der VDI Richtlinie 3945 Bl. 3 [1].

In den nachfolgenden Darstellungen ist die Stickstoffdeposition in kg N/(ha * a) auf dem Höhenniveau der Geländeoberkante dargestellt. Das FFH-Gebiet ist rot schraffiert markiert, die modellierten Emissionsquellen sind blau dargestellt. Die Emissionsquellen befinden sich im Modell je nach Abbausohle auf verschiedenen Höhenlevels.

Aufgrund der Emissionsstärke und der Auswertung auf der Geländeoberkante werden nur im Nahbereich am Rande des FFH-Gebiets relevante Depositionen ermittelt.

Die Abbildungen 8 und 9 zeigen Detailausschnitte am Rande des FFH-Gebiets.

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

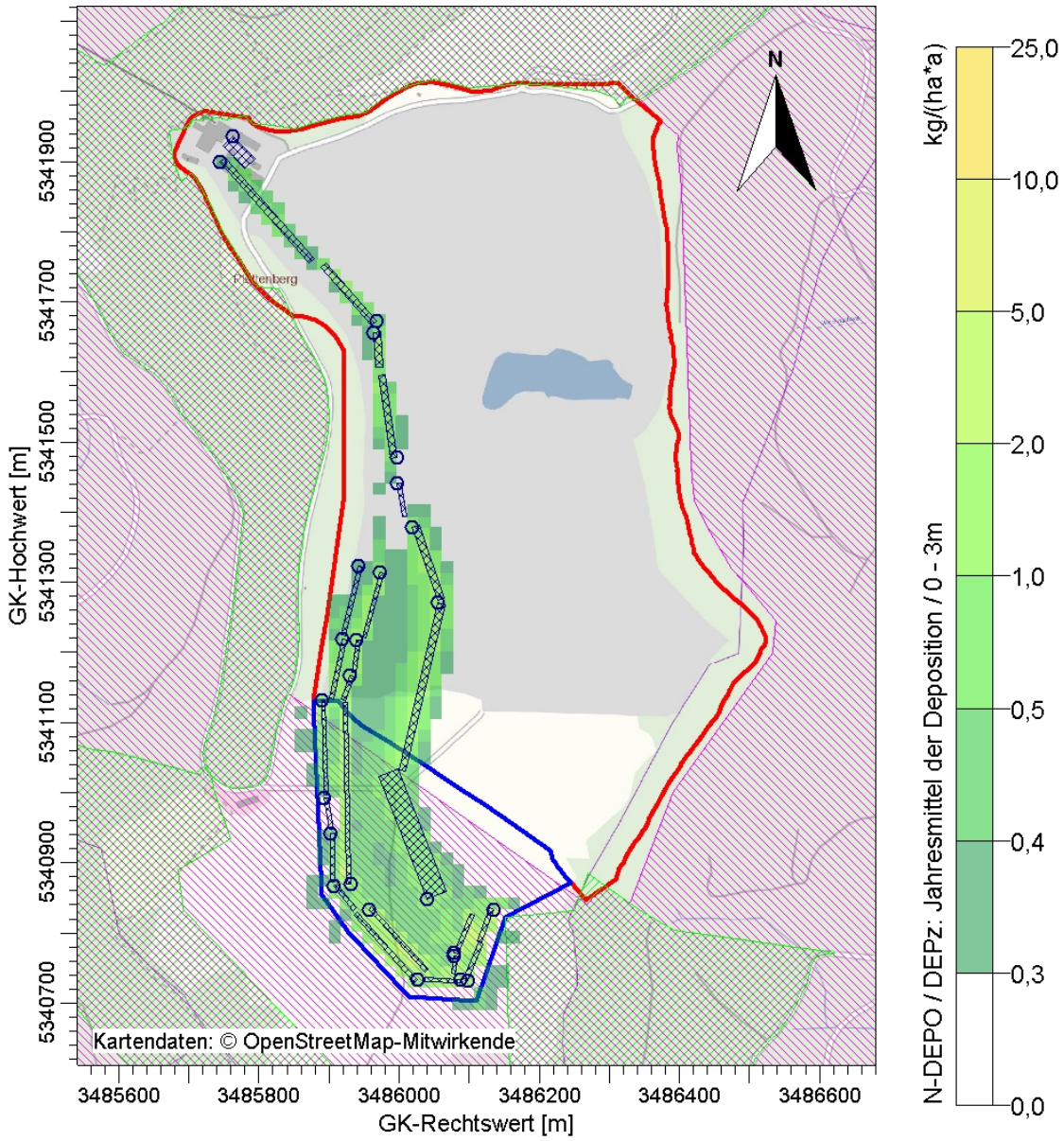

Abbildung 8. Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition im Jahresmittel in kg/(ha*a). Auswerteraster 16 m * 16 m. Flächen des FFH-Gebietes „Östlicher Großer Heuberg“ grün schraffiert, VSG „Südwestalb und Oberes Donautal“ lila schraffiert.

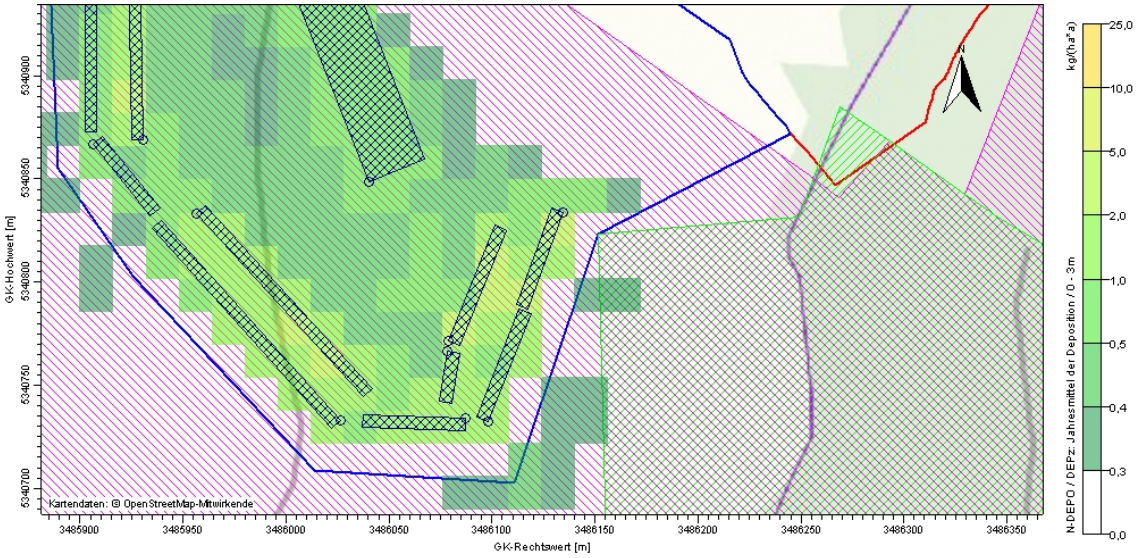

Abbildung 9. Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition im Jahresmittel in kg/(ha*a), Detailausschnitt für den Südbereich. Auswerteraster 16 m * 16 m. Flächen des FFH-Gebietes „Östlicher Großer Heuberg“ grün schraffiert, VSG „Südwestalb und Oberes Donautal“ lila schraffiert.

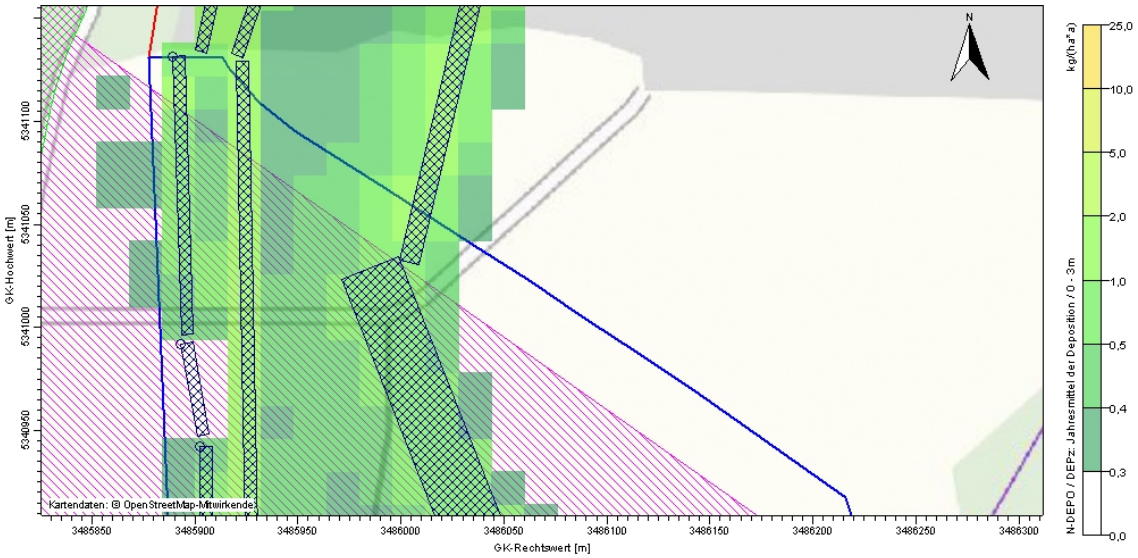

Abbildung 10. Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition im Jahresmittel in kg/(ha*a), Detailausschnitt für den westlichen Bereich. Auswerteraster 16 m * 16 m. Flächen des FFH-Gebietes „Östlicher Großer Heuberg“ grün schraffiert, VSG „Südwestalb und Oberes Donautal“ lila schraffiert.

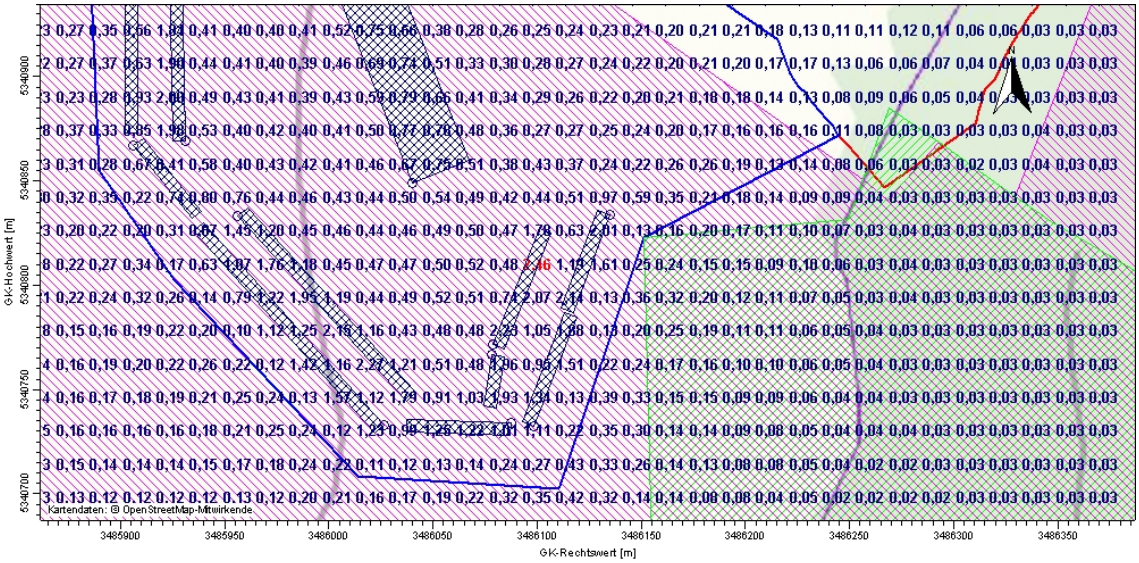

Abbildung 11. Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition im Jahresmittel in kg/(ha*a). Auswerteraster 16 m * 16 m. Flächen des FFH-Gebietes „Östlicher Großer Heuberg“ grün schraffiert, VSG „Südwestalb und Oberes Donautal“ lila schraffiert. Detailauszug für den südlichen Bereich.

Abbildung 12. Zusatzbelastung der Stickstoffdeposition im Jahresmittel in kg/(ha*a). Auswerteraster 16 m * 16 m. Flächen des FFH-Gebietes „Östlicher Großer Heuberg“ grün schraffiert, VSG „Südwestalb und Oberes Donautal“ lila schraffiert.. Detailauszug Erweiterungsbereich für den westlichen Bereich.

Wie aus den vorausgehenden Abbildungen Abbildung 8 bis Abbildung 10 zu erkennen ist, werden vorhabensbezogene Stickstoffepositionen von bis zu 0,3 kg N/(ha*a) im Übergangsbereich Steinbruchabbaugebiet – FFH-Gebiet prognostiziert.

Bei einer zukünftigen Modernisierung des Fahrzeug- und Maschinenparks wird sich aufgrund der gesetzlichen Vorgaben die Emissionssituation verbessern, so dass hieraus auch niedrigere Stickstoffeinträge resultieren werden.

8 Ergänzende Angaben hinsichtlich der Anlage 4 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)

Entsprechend Anlage 4 des Gesetzes über die der Umweltverträglichkeitsprüfung sind weitere mögliche Umweltauswirkungen zu prüfen, die zu erheblichen Auswirkungen des Vorhabens führen können. Dies betrifft hier Stickstoffeinträge aus den Bohr-, Spreng- und Transportvorgängen.

Auf Grund des geringen Abstands der geplanten Abbauflächen des Erweiterungsbereiches zum FFH Gebiet „Östlicher Großer Heuberg“ ist eine Prüfung der vorhabenbezogenen Stickstoffeinträge in die Flächen des FFH Gebietes erforderlich.

8.1 Angaben unter Berücksichtigung der Anlage 4 Nr. 4c) ff) UVPG

Entsprechend der Nr. 4c) ff) der Anlage 4 zum UVPG sind mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen im Zusammenwirken mit anderen bestehenden oder zugelassenen Vorhaben zu berücksichtigen.

Hinsichtlich der Vorbelastung von Stickstoffeinträgen aus bestehenden Vorhaben kann auf die „Hintergrundbelastungsdaten Stickstoff“ des UBA zurückgegriffen werden. Diese dürften im vorliegenden Fall die wesentlichen und relevanten Quellen und Einträge im relevanten Umfeld um das Vorhaben darstellen.

Für den Bereich des Plettenbergs werden vom UBA Depositionswert in Höhe von 9 bis 14 kg N/(ha*a) aufgeführt. Die detaillierte Wirkungsanalyse zu den Stickstoffeinträgen erfolgt im UVP Bericht und der FFH-Verträglichkeitsprüfung.

8.2 Angaben unter Berücksichtigung Anlage 4 Nr. 4c) hh) UVPG

Die Anfälligkeit der mit dem Vorhaben verbundenen Stickstoffimmissionen hinsichtlich Auswirkungen infolge des Klimawandels werden als äußerst gering bis irrelevant eingeschätzt. Am Standort und den dort gegebenen Standorteigenschaften ist der Einfluss des Klimawandels auf den Stickstoffhaushalt, auch bei möglicherweise eintretenden Änderungen im Wasser- und Temperaturhaushalt als gering einzuschätzen.

Einflüsse auf den Stickstoffhaushalt sind bei den vorhandenen Vegetationsformen insbesondere über Nutzungsformen und Bewirtschaftungsweisen möglich.

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

Anhang A

Gesamtstaubdeposition

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

In Ergänzung zum Bericht „Ermittlung der vorhabenbezogenen Staubimmission“ (Müller-BBM-Bericht M140094/01 vom 16.04.2018) wurde die Staubdeposition unter Berücksichtigung der in Kapitel 4 und 5 beschriebenen Rahmenbedingungen sowie der im vorgenannten Bericht ermittelten Gesamtemission entsprechend berechnet.

Für den Betrieb des Steinbruchs wurden folgende Gesamtemissionen[2] an Staub ermittelt:

Gesamtstaub	123.860 kg/a
Staub PM_{10}	31.720 kg/a
Staub $PM_{2,5}$	4.220 kg/a

Die prognostizierte vorhabensbezogene Immissionszusatzbelastung stellt sich wie folgt dar:

[2] Incl. Brecher- und Motoremissionen.

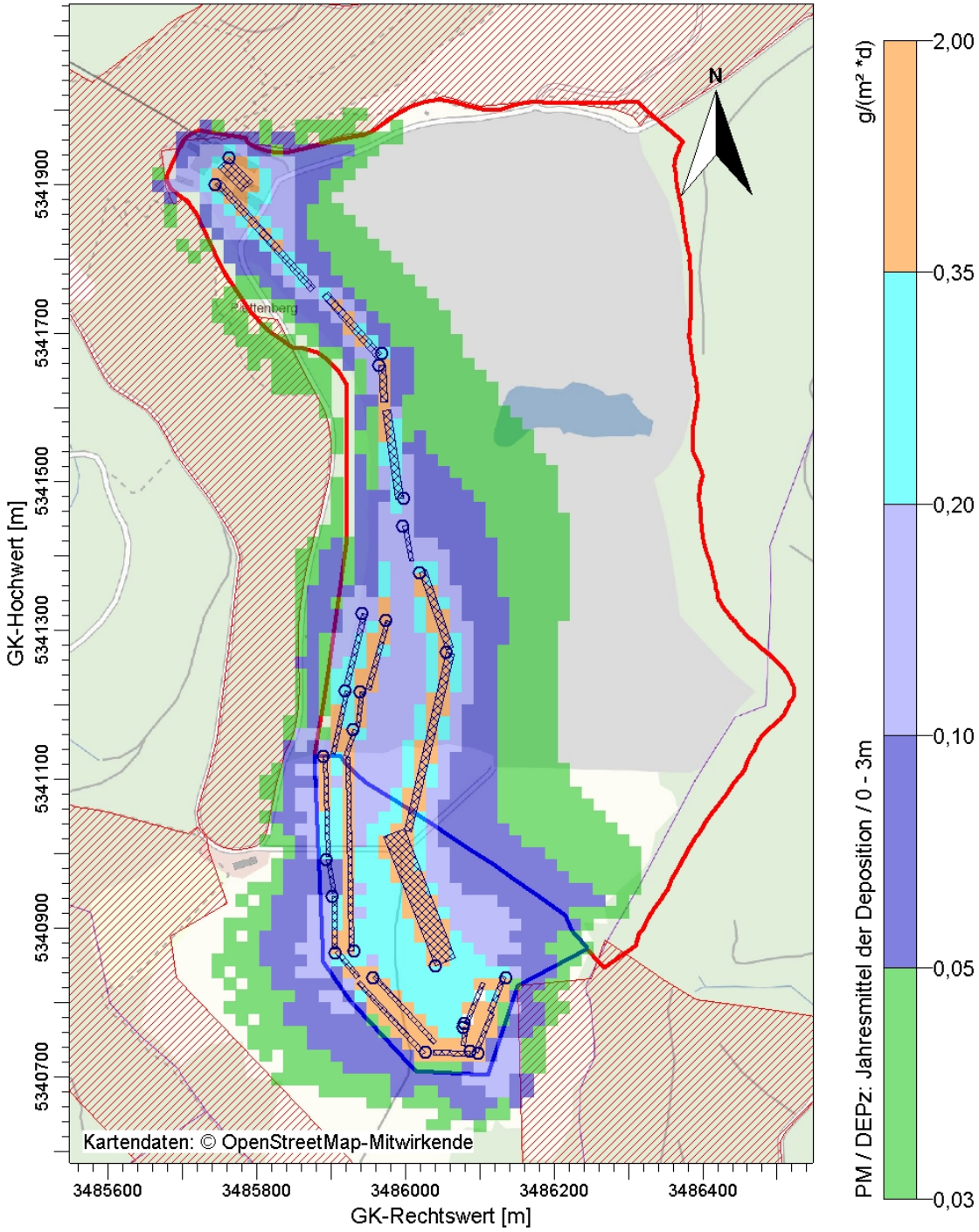

Abbildung 13. Darstellung der Zusatzbelastung Staubniederschlag im Jahresmittel. Die Irrelevanzschwelle gemäß TA Luft beträgt 0,0105 g/(m² * d). Das FFH-Gebiet ist rot schraffiert dargestellt.

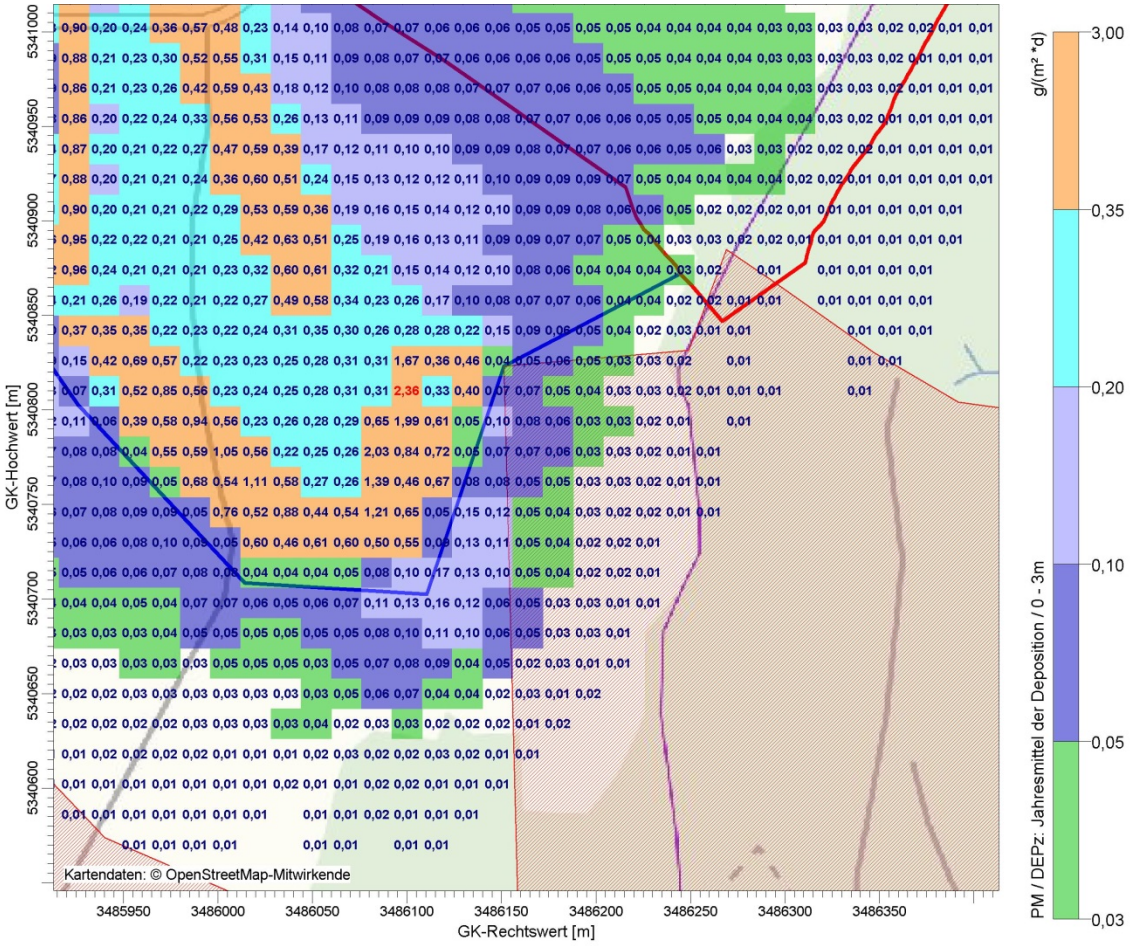

Abbildung 14. Detaildarstellung der Zusatzbelastung Staubniederschlag im Jahresmittel an der östlichen Abbaugrenze. Die Irrelevanzschwelle gemäß TA Luft beträgt 0,0105 g/(m² * d). Das FFH-Gebiet ist rot schraffiert dargestellt.

Anhang B

param.def-Datei

lasat.log-Datei (Auszug)

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

Lasat param.def

```
- Input file created by AUSTAL2000 2.6.11-WI-x
========================================================= param.def
.
  Ident = "r1"
  Seed = 11111
  Interval = 01:00:00
  RefDate = 2015-01-01.00:00:00
  Start = 00:00:00
  End = 365.00:00:00
  Average = 24
  Flags = +MAXIMA+CHEM+MNT
========================================================= grid.def
.
  RefX = 3486000
  RefY = 5341350
  GGCS = GK
  Sk = { 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0
66.0 69.0 72.0 75.0 78.0 81.0 84.0 87.0 90.0 93.0 96.0 99.0 102.0 105.0 108.0 111.0 114.0 117.0 120.0 123.0 126.0
129.0 132.0 135.0 138.0 141.0 145.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0 }
  Nzd = 31
  Flags = +NESTED+BODIES
-
! Nm | Nl Ni Nt Pt     Dd  Nx  Ny  Nz     Xmin     Ymin  Rf  Im       Ie
-----+-------------------------------------------------------------------
N 04 |  1  1  2  3  128.0  24  30  59  -1508.0  -1956.0 0.5 200 1.0e-004
N 03 |  2  1  2  3   64.0  40  52  59  -1252.0  -1700.0 0.5 200 1.0e-004
N 02 |  3  1  2  3   32.0  60  88  59   -932.0  -1444.0 1.0 200 1.0e-004
N 01 |  4  1  2  3   16.0 100 160  48   -772.0  -1316.0 1.0 200 1.0e-004
-----------------------------------------------------------------------
========================================================= bodies.def
.
  DMKp = { 6.000 1.000 0.300 0.050 0.700 1.200 15.0 0.500 0.300 }
  TrbExt = 1
-
  RFile = "poly_raster.dmna"
========================================================= sources.def
.
! Nr. |     Xq     Yq    Hq    Aq    Bq    Cq     Wq   Dq   Vq     Qq    Ts     Lw     Rh     Tt
------+-------------------------------------------------------------------------------------------
Q  01 |    40.0  -501.1  12.0  29.5 187.4   4.0   21.5  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  02 |   -69.1  -480.8  33.0 260.0   6.0   3.0   91.0  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  03 |    -2.4   127.9  36.0 120.0  10.0   3.0   98.3  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  04 |   -32.3   322.3  45.0 110.0  10.0   3.0  130.5  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  05 |    19.1    28.0  12.0 110.0  10.0   3.0  -71.0  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
```

```
Q  06 |   -26.8   -36.5  33.0  95.0   6.0   3.0 -105.9  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  07 |    78.9  -578.3  33.0   6.0  60.0   4.0  -21.9  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  08 |   134.7  -516.4  54.0   6.0  50.0   4.0  159.6  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  09 |    87.4  -615.9  54.0  50.0   6.0   3.0  178.0  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  10 |    26.4  -616.9  54.0 130.0   6.0   3.0  131.9  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  11 |    55.5   -79.0  12.0 245.0  10.0   3.0  256.7  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  12 |   -43.5  -517.1  33.0 120.0   6.0   4.0  -47.5  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  13 |  -110.9  -218.5  54.0 135.0   6.0   3.0  -88.2  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  14 |   -58.0   -27.0  54.0 100.0   6.0   3.0 -104.0  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  15 |    -3.2    90.8  54.0  48.1   6.0   3.0  -79.9  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  16 |    78.2  -583.5  33.0  24.5   6.0   3.0  261.4  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  17 |    98.3  -617.7  54.0  56.1   6.0   3.0   68.5  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  18 |   -93.7  -483.3  54.0  44.6   6.0   3.0  308.7  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  19 |   -97.8  -407.7  54.0  69.6   6.0   3.0  270.0  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  20 |  -107.0  -358.3  54.0  44.9   6.0   3.0  280.4  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  21 |   -81.5  -131.3  54.0  86.3   6.0   3.0  257.7  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  22 |   -70.7  -182.6  33.0  36.5   6.0   3.0  251.7  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  23 |   -61.2  -131.7  33.0  46.6   6.0   3.0  -96.9  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  24 |   -36.0   306.1  39.0  49.3  10.0   3.0  273.1  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  25 |  -255.4   548.9  51.0 191.6  10.0   3.0  311.6  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
Q  26 |  -237.1   586.3  51.0  20.0  45.0   3.0  224.4  0.0  0.0   0.000  -1.0 0.0000    0.0    0.0
------+-----------------------------------------------------------------------------------------
================================================== substances.def
.
  Name = gas
  Unit = g
  Rate = 8.00000
  Vsed = 0.0000
-
! Substance |     Vdhr       Vdep       Refc       Refd       Rfak  Rexp
------------+-------------------------------------------------------------
K  nox      | 0.000e+000 0.000e+000 3.000e-005 0.000e+000 0.000e+000  0.800e+000
K  no2      | 0.300e-002 0.300e-002 4.000e-005 0.000e+000 1.000e-007  1.000e+000
K  no       | 0.050e-002 0.050e-002 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000  0.000e+000
K  pm-1     | 1.000e-003 1.000e-003 4.000e-005 4.051e-006 0.000e+000  0.800e+000
K  pm-2     | 1.000e-002 1.000e-002 4.000e-005 4.051e-006 0.000e+000  0.800e+000
------------+-------------------------------------------------------------
.
  Name = pmu
  Unit = g
  Rate = 8.00000
  Vsed = 0.0600
-
! Substance |       Vdep       Refc       Refd       Rfak  Rexp
```

S:\M\PROJ\140\M140094\M140094_03_BER_5D.DOCX:19. 10. 2018

```
------------+-------------------------------------------------
K  pm-u     | 7.000e-002 4.000e-005 4.051e-006 0.000e+000  0.80
------------+-------------------------------------------------
==================================================== chemics.def
.
! created\from |  gas.no
---------------+--------
C  gas.no2     |      ?
C  gas.no      |      ?
---------------+--------
==================================================== emissions.def
.
! SOURCE |     gas.nox     gas.no2      gas.no     gas.pm-1     gas.pm-2     pmu.pm-u
---------+-----------------------------------------------------------------------------
E     01 |  1.538e-002  3.076e-003  8.024e-003  1.713e-002  7.336e-002  2.619e-001
E     02 |  2.785e-002  5.570e-003  1.453e-002  7.968e-003  7.209e-002  2.333e-001
E     03 |  1.285e-002  2.571e-003  6.707e-003  3.677e-003  3.327e-002  1.077e-001
E     04 |  1.178e-002  2.357e-003  6.148e-003  3.371e-003  3.050e-002  9.872e-002
E     05 |  1.178e-002  2.357e-003  6.148e-003  3.371e-003  3.050e-002  9.872e-002
E     06 |  1.018e-002  2.035e-003  5.310e-003  2.911e-003  2.634e-002  2.619e-001
E     07 |  1.538e-002  3.076e-003  8.024e-003  1.713e-002  7.336e-002  2.619e-001
E     08 |  1.538e-002  3.076e-003  8.024e-003  1.713e-002  7.336e-002  4.487e-002
E     09 |  5.356e-003  1.071e-003  2.795e-003  1.532e-003  1.386e-002  4.487e-002
E     10 |  1.393e-002  2.785e-003  7.266e-003  3.984e-003  3.604e-002  1.167e-001
E     11 |  2.625e-002  5.249e-003  1.369e-002  7.508e-003  6.793e-002  2.199e-001
E     12 |  1.285e-002  2.571e-003  6.707e-003  3.677e-003  3.327e-002  1.077e-001
E     13 |  1.446e-002  2.892e-003  7.545e-003  4.137e-003  3.743e-002  1.212e-001
E     14 |  1.071e-002  2.142e-003  5.589e-003  3.064e-003  2.773e-002  8.974e-002
E     15 |  5.155e-003  1.031e-003  2.689e-003  1.475e-003  1.334e-002  4.319e-002
E     16 |  2.622e-003  5.245e-004  1.368e-003  7.502e-004  6.787e-003  2.197e-002
E     17 |  6.015e-003  1.203e-003  3.138e-003  1.721e-003  1.557e-002  5.039e-002
E     18 |  4.782e-003  9.564e-004  2.495e-003  1.368e-003  1.238e-002  4.006e-002
E     19 |  7.452e-003  1.490e-003  3.888e-003  2.132e-003  1.929e-002  6.243e-002
E     20 |  4.810e-003  9.620e-004  2.510e-003  1.376e-003  1.245e-002  4.030e-002
E     21 |  9.242e-003  1.848e-003  4.822e-003  2.644e-003  2.392e-002  7.742e-002
E     22 |  3.906e-003  7.812e-004  2.038e-003  1.117e-003  1.011e-002  3.272e-002
E     23 |  4.988e-003  9.975e-004  2.602e-003  1.427e-003  1.291e-002  4.179e-002
E     24 |  5.278e-003  1.056e-003  2.754e-003  1.510e-003  1.366e-002  4.422e-002
E     25 |  2.052e-002  4.105e-003  1.071e-002  5.871e-003  5.312e-002  1.719e-001
E     26 |  0.000e+000  0.000e+000  0.000e+000  1.395e-002  5.582e-002  2.093e-001
---------+-----------------------------------------------------------------------------
==================================================== monitor.def
.
! Nr. |     Xp     Yp    Hp
```

```
------+----------------------
M  01 |  -263.3   459.1  90.0
M  02 |   100.4  -832.1  90.0
M  03 |   156.4  -529.9  90.0
M  04 |   157.2  -633.1  90.0
------+----------------------
==========================================================================================
```

lasat.log (Auszug)

```
[ICL version = 1700]
[compile options = /O3 /Qopenmp /fp:source]
lasat_3.4.5 2017-05-16 12:39:58
2018-04-13 07:23:11 -------------------------------------------------------
Settings:
uamin=0.01
---------
Arguments:
d:/Dauerrechnung/lst/M140094/M140094_r10a/
--------
TMN initialising locks, buffer count = 0
MST initializing thread 0
TMN_3.4.1 2017-05-16 12:25:16 65bfb12f
MST initializing thread 1
MST starting background service
MST running MstServer
   Dispersion Model LASAT, Version 3.4.5-64WI17-m4
   Copyright (c) L. Janicke 1989-2017
   Licence/K: Mueller-BBM GmbH, Planegg
   Working directory: d:/Dauerrechnung/lst/M140094/M140094_r10a/

   Program is running on W3393
   32 processors available, 32 used

Program creation date: 2017-05-16 12:39:58
MST_3.4.5 2017-05-16 12:39:53
GRD_3.4.1 2017-05-16 12:25:04
BDS_3.4.1 2017-05-16 12:25:10
reading grid.def ...
... grid.def evaluated
reading bodies.def ...
... bodies.def evaluated (5237 bodies found)
```

[…]

Total Emissions:

gas.nox : 8.795580e+06 g

gas.no2 : 1.759160e+06 g

gas.no : 4.589150e+06 g

gas.pm-1 : 4.160582e+06 g

gas.pm-2 : 2.770113e+07 g

pmu.pm-u : 9.160609e+07 g

2018-04-13 16:10:17 program lasat finished

2018-04-13 16:12:16 ==========