

Ingenieurbüro Ulbricht GmbH

- Ihr Spezialist in den Bereichen Umweltberatung,
Genehmigungsverfahren und Schallschutz -

Bericht Nr.: 401.0429/16

Datum: 20.05.2016

Staubimmissionsprognose

**für eine geplante Änderung der Flächeninanspruchnahme
des Gips-/Anhydrit-Tagebau-
Standortes**

in 06536 Rottleberode

Betreiber: Knauf Deutsche Gipswerke KG
Postfach 10
97343 Iphofen

Standort: Knauf Deutsche Gipswerke KG
Rottleberode
Knaufstr. 1
06536 Südharz

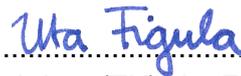
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Uta Figula

Aufgabenstellung:	Erstellung einer Emissions-/Immissionsprognose für Stäube für eine veränderte Flächeninanspruchnahme des Gips-Anhydrittagebaus in 06536 Rottleberode
Auftraggeber:	Knauf Deutsche Gipswerke KG Postfach 10 97343 Iphofen
Auftragsnummer:	401.0429/16
Auftragsdatum:	19.11.2015
Bericht erstellt am:	20.05.2016
Anzahl der Seiten:	35
Anzahl der Anlagen:	5

Vervielfältigungen dieses Untersuchungsberichtes (auch auszugsweise) für Dritte sind nur mit schriftlicher Genehmigung der Ingenieurbüro Ulbricht GmbH gestattet.



.....
Dipl.-Ing. St. Ulbricht
(Geschäftsführer)



.....
Dipl.-Ing. (FH) Uta Figula
(Bearbeiterin)

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1 Aufgabenstellung	4
2 Verwendete Unterlagen	5
2.1 Unterlagen des Auftraggebers	5
2.2 Karten und Pläne	5
2.3 Gesetze, Normen und Richtlinien	5
2.4 Sonstiges	5
3 Örtliche Verhältnisse	7
3.1 Anlagenstandort	7
3.2 Schutzwürdige Bebauung	7
3.3 Ausbreitungsbedingungen	8
3.4 Vorbelastung	8
4 Betriebsbeschreibung	12
4.1 Vorhabensbeschreibung	12
4.2 Betriebsbeschreibung	12
4.3 Antragsgegenstand	12
4.4 Bestehende Anlagen	12
4.5 Detaillierte Beschreibung der vorliegenden Untersuchung	13
4.6 Betriebszeiten und Kapazitäten	13
5 Staubförmige Emissionen - Einflussfaktoren	14
5.1 Materialeigenschaften	14
5.2 Meteorologische Bedingungen	15
5.3 Anlageneinflüsse - Emissionsverursachende Vorgänge	16
5.4 Emissionsminderungsmaßnahmen	17
6 Berechnung der Emissionsfaktoren	18
7 Anlagenemissionen	22
7.1 Eingangsdaten für die Berechnung	22
7.2 Emissionen am Standort	22
8 Immissionsprognose	25
8.1 Notwendigkeit der Ausbreitungsrechnung	25
8.2 Beurteilungsgrundlagen	26
9 Durchführung der Ausbreitungsrechnung	28
9.1 Berechnungsparameter	28
9.2 Ergebnisse für die Zusatzbelastung	30
9.3 Berechnung der Gesamtbelastung	31
9.4 Beurteilung der Ergebnisse	33
10 Zusammenfassung	34

Anlagen

Anlage 1	Karten und Pläne
Anlage 2	Ermittlung der Emissionen
Anlage 3	Berechnungseingangsdaten
Anlage 4	Berechnungsergebnisse
Anlage 5	Ausbreitungsbedingungen

1 Aufgabenstellung

Die Knauf Deutsche Gipswerke KG betreibt einen Produktionsstandort in Rottleberode mit westlich angrenzendem Gips-/Anhydrit-Tagebau im Bereich Alter Stolberg. Es ist vorgesehen, einen Rahmenbetriebsplan nach § 52 Abs. 2a BBergG planfeststellen zu lassen und damit den bisherigen fakultativen Rahmenbetriebsplan aus dem Jahr 1993 (mit Zulassungsbescheid vom 30.12.1994) zu ersetzen. In diesem Zusammenhang ist eine veränderte Flächeninanspruchnahme geplant (Inanspruchnahme einer Fläche außerhalb des Bergwerkseigentums, dafür teilweiser Verzicht des Abbaus innerhalb des Bergwerkseigentums - Flächentausch).

Zur Bewertung der von den Tätigkeiten im Tagebau Rottleberode ausgehenden staubförmigen Emissionen und Immissionen ist eine Emissions- und Immissionsprognose zu erstellen.

Die Ingenieurbüro Ulbricht GmbH wurde beauftragt, die Emissionen und Immissionen durch Stäube für den Standort zu berechnen und nach der TA Luft zu bewerten.

Die Prognose hat die Gewinnung sowie alle Umschlag- und Transportprozesse im Tagebaubereich zu berücksichtigen. Bei Überschreitung des Bagatellmassenstromes ist eine Ausbreitungsberechnung nach TA Luft erforderlich. Bei Überschreitung der Irrelevanzgrenze durch die Zusatzbelastung ist die Gesamtbelastung zu bewerten.

2 Verwendete Unterlagen

2.1 Unterlagen des Auftraggebers

- [1] Zulassung des Rahmenbetriebsplanes vom Juli 1993 als Rahmenbetriebsplan gemäß § 52 Abs. 2 Ziffer 1 BBergG (Fakultativer Rahmenbetriebsplan), Bergamt Bad Salzungen AZ: 8160/94 – 266/91 Hof/Dr.Bro/Schi/Da, 30.12.1994
- [2] Scopingunterlage zur Festlegung des Untersuchungsrahmens der UVU zum RBP Gipstagebau Rottleberode, 24.05.2012
- [3] Protokoll des Thüringer Landesbergamtes zum Scoping-Termin am 11.10.2012

2.2 Karten und Pläne

- [4] Flächennutzungsplan Gemeinde Rottleberode, Maßstab 1:500, genehmigt am 1.11.1995
- [5] Knauf Deutsche Gipswerke KG: Dr. M. Holzapfel: Abbauplanung 2015 bis 2090, Grobkonzept der Abteilung Rohstoffsicherung, August 2015

2.3 Gesetze, Normen und Richtlinien

- [6] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), vom 17. Mai 2013, zuletzt geändert am 31.08.2015
- [7] Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes: 4. BImSchV - Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, Fassung vom 02.05.2013, zuletzt geändert am 28.04.2015
- [8] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Luft), 24.07.2002
- [9] VDI 3790 Blatt 3, Umwelttechnologie - Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Lagerung, Umschlag und Transport von Schuttgütern, 01/2010
- [10] VDI 3783 Blatt 13, Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft, 01/2010

2.4 Sonstiges

- [11] Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort bei Rottleberode; IFU GmbH Privates Institut für Analytik, 09669 Frankenberg, 03.12.2015
- [12] Ausbreitungsklassenzeitreihe Station Artern 2004 bis 2005

- [13] Jahrestabellen des Thüringer Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Luftqualität www.tlug-jena.de/luftaktuell/index.php sowie die Datei staubniederschlag2012x.pdf, verfügbar am 29.01.2016
- [14] Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Immissionsschutzbericht Sachsen-Anhalt 2014
- [15] Email-Auskunft zu Gebietseinstufung Stempeda der Stadtverwaltung Nordhausen vom 26.01.2016
- [16] Gemeinde Rottleberode: Ortsentwicklung südliches Gemeindegebiet – Städtebauliche Rahmenplanung Lärm, 2008 sowie Gemeinde Südharz: Einfacher Bebauungsplan Nr. 9 „Industrie- und Mischgebiet Rottleberode/Süd“, Bekanntmachung 10.11.2010
- [17] „Diffuse Staubemissionen“, Schriftenreihe des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Heft 26/2010
- [18] „Ermittlung von PM10-Emissionen aus einem Steinbruch“, Dr. I. Düring, A. Moldenhauer, Dr.-Ing. U. Vogt, Prof. Dr.-Ing. G. Baumbach, D. Straub, P. Fleischer, Zeitschrift Immissionsschutz 04/2011 S. 178-183
- [19] „Bewertung von Schwebstaub (PM10)-Immissionen im Wirkungsbereich von Steinbrüchen im Rahmen von immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren“, Heinz-Gerd Grabowski, Uwe Hartmann, Zeitschrift Immissionsschutz 02/2007, S. 73-78
- [20] Protokoll zur Beratung des Facharbeitskreises „Steine, Erden, Keramik, Baustoffe“ am 30.05.2012, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Dresden, Referat 52, Az.: 52-8823.71/1/85
- [21] Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen 2013, Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, Österreich
- [22] Environmental Protection Agency (EPA, AP 42 5th edition, Vol. 1 chapter 13, Miscellaneous sources, chapter 13.2.1: Paved roads), 11/2006
- [23] Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH u. Co. KG, Radebeul: FE 02.222/2002/LRB: PM10-Emissionen an Außerortsstraßen, im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen, Karlsruhe, 07/2004: allg. PM10-Äquivalenzwert Emissionen an Außerortsstraßen, im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen, Karlsruhe, 07/2004: allg. PM10-Äquivalenzwert
- [24] Abstimmung zum Untersuchungsumfang und -details des Projektes, Email-Korrespondenz mit Hrn. Dr. Holzapfel, Knauf Gips KG, Iphofen vom 03.03.2016 und 06.04.2016 sowie E-Mail-Korrespondenz mit Hrn. Tandler vom 09./10.03.2016 sowie 22.03.2016
- [25] Abstimmung zum Projekt mit Vorortbesichtigung Tagebau am 04.02.2016, Knauf Deutsche Gipswerke KG, Rottleberode

3 Örtliche Verhältnisse

3.1 Anlagenstandort

Bundesland: Freistaat Thüringen (Tagebau) - westlich an das Werksgelände (Bundesland Sachsen-Anhalt) angrenzend

Landkreis: Nordhausen (Tagebau)/Mansfeld-Südharz (Werksgelände)

Gemeinde: 99734 Stempeda (Tagebau)

Der Anlagenstandort wird durch folgende Gauß-Krüger-Koordinaten (3. Streifen) beschrieben.

Tabelle 1 Anlagenstandort

	Rechtswert m	Hochwert m	Höhe m NN
ca. Mittelpunkt Tagebau	45 25138	5709185	ca. 305 m

Der Tagebau Rottleberode befindet sich nordöstlich der Stadt Nordhausen.

Das Betriebsgelände ist u. a. über die Verkehrsanbindungen L 236 über Berga zur A 38 und die Bahnstrecke Stolberg – Berga/Kelbra, erreichbar.

3.2 Schutzwürdige Bebauung

Die nächstliegende Wohnbebauung lässt sich wie folgt bezeichnen (entsprechend Protokoll zum Scoping-Termin [3] bzw. der durch die Ingenieurbüro Ulbricht GmbH am 04.02.2016 durchgeführten Ortsbesichtigung):

Tabelle 2 Abstand zur Bebauung

Bebauung	Abstand zur Mitte Tagebau
An der Kreuzgrube 12 a, Rottleberode	2 050 m östlich
Am Weißen Stieg 6, Stempeda	1 500 m nördlich
Heimkehle	3 050 m südöstlich
Am Mühlgraben 8, Rottleberode	2 110 m östlich
Schlossstraße, Rottleberode	1 790 m nordöstlich

Zusätzlich ist im angrenzenden Waldgebiet ein weiterer Beurteilungspunkt zu berücksichtigen – der Abstand des gewählten Beurteilungspunktes zur Mitte des Tagebaus beträgt etwa 850 Meter.

Die Einordnung des Geländes und die nächstliegende Wohnbebauung sind aus der Anlage 1.1 ersichtlich [4], [15], [16].

3.3 Ausbreitungsbedingungen

Zur Prüfung der Übertragbarkeit einer Ausbreitungsklassenzeitreihe einer geeigneten Messstation wurde durch die IFU GmbH eine „Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft“ erstellt [11]. Im Ergebnis der Prüfung wurde Folgendes festgestellt:

„...“

Für den zu untersuchenden Standort bei Rottleberode wurde überprüft, ob sich die meteorologischen Daten einer oder mehrerer Messstationen des Deutschen Wetterdienstes zum Zweck einer Ausbreitungsberechnung nach Anhang 3 der TA Luft übertragen lassen.

Als Ersatzanemometerposition empfiehlt sich dabei ein Punkt mit den Gauß-Krüger-Koordinaten 4426208, 5708512. Von den untersuchten Stationen ergibt die Station Artern die beste Eignung zur Übertragung auf die Ersatzanemometerposition. Die Daten dieser Station sind für eine Ausbreitungsrechnung am betrachteten Standort verwendbar.

Als repräsentatives Jahr für diese Station wurde aus einem Gesamtzeitraum vom 25.11.1999 bis zum 22.10.2014 das Jahr vom 15.07.2004 bis zum 15.07.2005 ermittelt.

...“

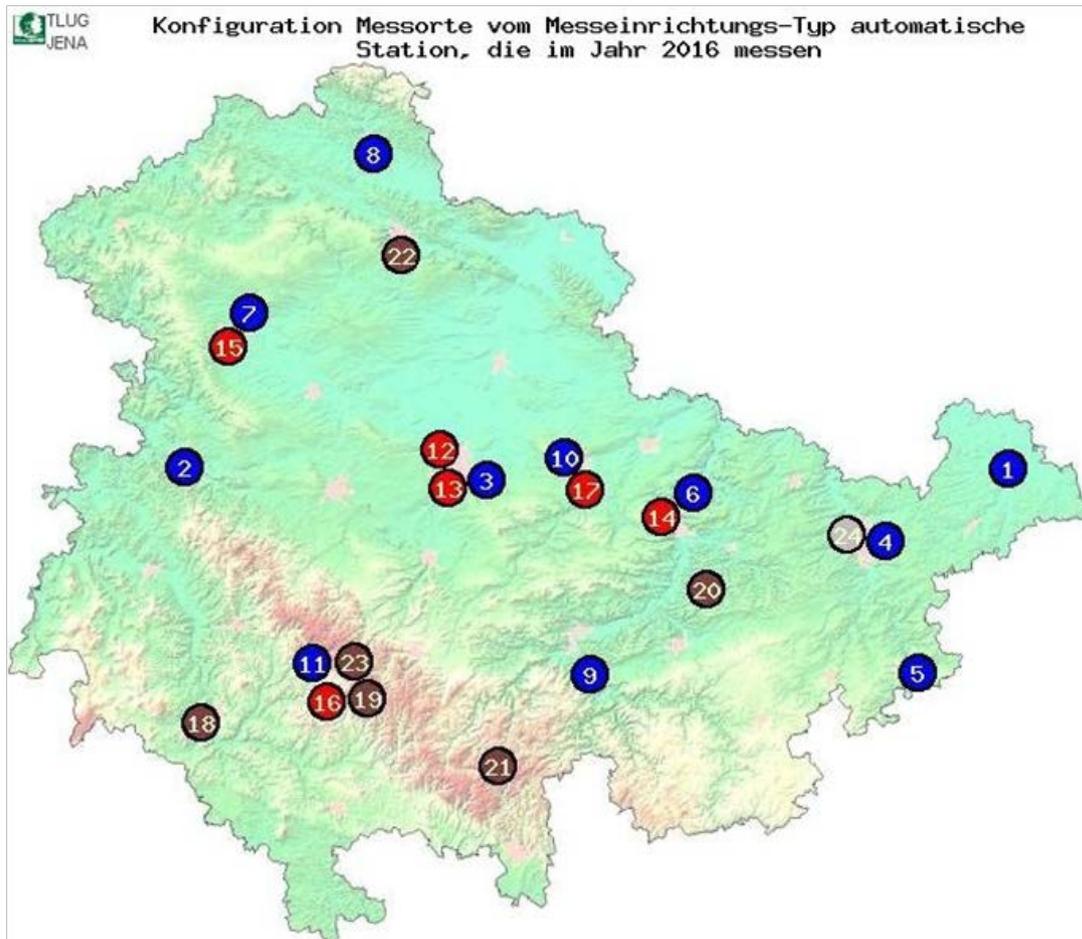
Weitere Ausführungen befinden sich in der Anlage 5.

3.4 Vorbelastung

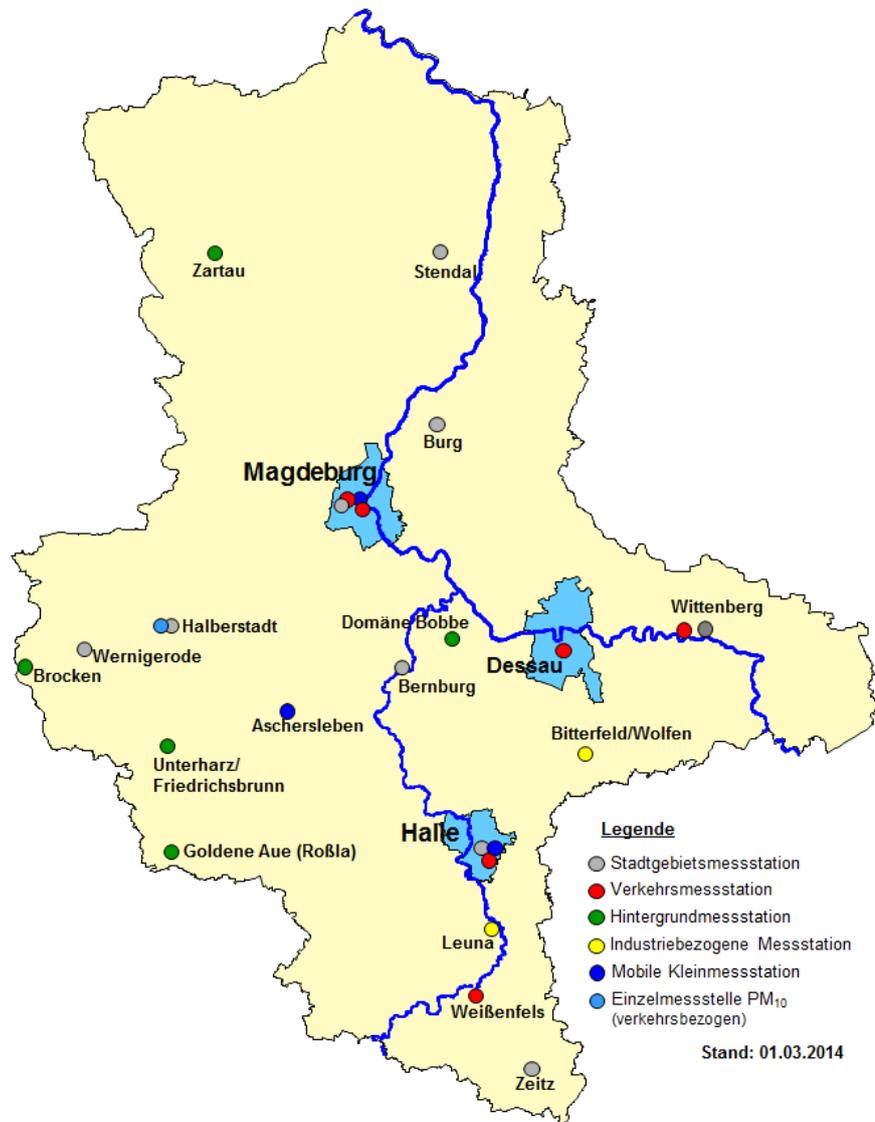
Die Vorbelastung für Schwebstaub und Staubniederschlag durch die Werksanlagen der Knauf Deutsche Gipswerke KG ist im Detail nicht bekannt. Für die Umgebung kann die Vorbelastung einer vergleichbaren städtischen Messstation bzw. industriebezogenen Messstation herangezogen werden.

Zur Bewertung der Vorbelastungssituation für Schwebstaub PM10 und Staubniederschlag werden die Messergebnisse des Luftmessnetzes des Freistaates Thüringen [13] sowie die Daten des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt herangezogen [14].

Die nachfolgenden Grafiken stellen die Messstationen in der Umgebung des Anlagenstandortes dar.



Grafik 1 Messorte vom Messeinrichtungs-Typ automatische Station, Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie [13], Station 8: Nordhausen, Arnoldstr.



Grafik 2 Messstationen des Luftüberwachungs- und Informationssystems Sachsen Anhalt (LÜSA) [14]

Bei den zu beurteilenden Punkten in der Umgebung des Tagebaues Rottleberode handelt es sich um Wohngebäude im dörflichen/städtischen Bereich.

Die dem Anlagenstandort im Tagebau „Alter Stolberg“ nächstgelegenen Messstationen für Schwebstaub und Staubbiederschlag sind:

- Wernigerode, Bahnhof, ca. 64 km nordwestlich (städtisch)
- Leuna, Kreypauer Str., ca. 90 km südöstlich (industriebezogen)
- Nordhausen, Arnoldstraße, ca. 20 km südwestlich (städtisch)

Für die genannten Stationen ergeben sich die nachfolgenden Immissionswerte der Vorbelastung.

Tabelle 3 Vorbelastung (IV) [13] und [14]

		Schwebstaub PM10						Staubniederschlag		
		Immissionsjahreswert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$			Anzahl der Tage mit Werten $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$			Immissionsjahreswert in $\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$		
Immissionswert		40			35			0,35		
Station	Jahr	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Wernigerode		21	18	18	8	4	12	0,03	0,03	0,04
Leuna		19	19	21	10	10	17	0,04	0,04	0,03
Nordhausen		19	19	21	7	7	15	0,04	-	-

Aus den Werten der obigen Tabelle lässt sich für die Standortumgebung ein Immissionsjahreswert für die Vorbelastung von Schwebstaub PM10 von ca. $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ableiten.

Für Staubniederschlag lässt sich ein Immissionsjahreswert für die Vorbelastung von ca. $0,04 \text{ g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ abschätzen.

Im Sinne einer ungünstigen Betrachtungsweise werden die Werte der industriebezogenen Station Leuna aus Tabelle 3 als Vorbelastung berücksichtigt.

Nach Absatz 2 Ziffer 4.5.2.1 TA Luft ist somit eine gesonderte Messung der Vorbelastung am Standort nicht erforderlich.

4 Betriebsbeschreibung

4.1 Vorhabensbeschreibung

Die Knauf Deutsche Gipswerke KG betreibt einen Produktionsstandort in Rottleberode mit westlich angrenzendem Gips-/Anhydrit-Tagebau im Bereich „Alter Stolberg“. Im Rahmen des Antrags auf Zulassung eines obligatorischen Rahmenbetriebsplanes (nach § 52 Abs. 2a BBergG) wird eine veränderte Flächeninanspruchnahme beantragt [2], [3]. Dabei ist ein Flächentausch vorgesehen: Verzicht auf eine Abbaufäche von ca. 56 ha im Bereich des Bergwerkseigentums und dafür Inanspruchnahme einer Fläche von ca. 28 ha außerhalb des Bergwerkseigentums.

4.2 Betriebsbeschreibung

Im Tagebau werden Gipsstein und Anhydritstein abgebaut. Der Gipsstein wird im nahegelegenen Werk am Standort Rottleberode zu Gipsprodukten verarbeitet. Der Anhydritstein wird nach Weiterverarbeitung als Zementzusatz und in der Düngemittelindustrie eingesetzt.

4.3 Antragsgegenstand

Es wird im Rahmen des Antrags auf Zulassung eines obligatorischen Rahmenbetriebsplanes nach § 52 Abs. 2a BBergG eine veränderte Flächeninanspruchnahme beantragt. Es liegt eine Abbauplanung bis zum Jahr 2090 vor [5].

Die Betriebs- und Abbauzustände wurden mit dem Anlagenbetreiber abgestimmt [24], [25].

4.4 Bestehende Anlagen

Am Standort Knaufstr. 1 in Rottleberode befinden sich die Werksanlagen der Knauf Deutsche Gipswerke KG. Das im Abbaufeld gewonnene Rohgestein wird weiterverarbeitet (Vorbrecher, Nachbrecher, Klassierung, Zwischenlagerung) und dem Drehofenwerk, der Putzgips-Produktionsanlage bzw. der Gipsbauplattenanlage zugeführt.

4.5 Detaillierte Beschreibung der vorliegenden Untersuchung

In der vorliegenden Untersuchung werden die Abraum-Abtragung und die Rohstoffgewinnung im Zusammenhang mit der Erweiterung des Tagebaus betrachtet. Es werden zwei Varianten berechnet [24], wobei jeweils der aus fachplanerischer Sicht kritischste Abbaustandort angesetzt wird.

Variante 1: ohne Flächentausch

Variante 2: Flächentausch

Im Sinne einer „worst-case“-Betrachtung wird von einem Abbau auf der höchsten Sohle ausgegangen.

Anfallender Abraum wird mittels Bagger Volvo EC480 auf Muldenkipper Volvo A40GFs geladen, abtransportiert und zur Rekultivierung der Gipsflächen bzw. zur Formung der geplanten Kippenböschungen verwendet (Umschlag mittels Radlader Caterpillar CAT 980 H).

Das Rohgestein wird durch Bohrung und Sprengung gelöst und mittels Radlader Volvo L220E (Anhydrit) bzw. Volvo L350F (Gips) auf Kipper geladen (Volvo A40D -> Anhydrit; Caterpillar CAT 772 -> Gips) und zum Vorbrecher transportiert.

Die vorbeschriebenen Maschinen beschreiben beispielhaft den derzeitigen Anlagenbetrieb. Diese Technologie bleibt bei einer Änderung des Maschinenparks erhalten.

Im Sinne einer „worst-case“-Betrachtung wird von einem parallelen Abbau des Anhydrit- und des Gipsgesteins ausgegangen. In der Realität wird der Gipsabbau dem Anhydritabbau vorangehen.

Die Vorbelastung für Schwebstaub und Staubniederschlag durch die Werksanlagen der Knauf Deutsche Gipswerke KG ist im Detail nicht bekannt. Im Sinne einer ungünstigen Betrachtungsweise werden die Werte der industriebezogenen Station Leuna aus Tabelle 3 als Vorbelastung berücksichtigt.

4.6 Betriebszeiten und Kapazitäten

Der Anlagenkomplex am Standort Rottleberode wird kontinuierlich - werktags in der Regel von Montag bis Samstag (morgens) im 24-Stundenbetrieb von 06:00 bis 06:00 Uhr - betrieben (3-Schicht-Betrieb).

Gemäß Angaben des Auftraggebers ist im Tagebau Rottleberode eine Jahresfördermenge von 1 300 000 t geplant (ca. 400 000 t bis 800 000 t Gipsstein und 500 000 t Anhydritstein).

Im Vorbrecher wird dabei entweder Gipsstein oder Anhydritstein weiterverarbeitet. Für Gipsstein beträgt die maximale Kapazität des Vorbrechers ca. 140 t/h. Bei durchschnittlich 238 Arbeitstagen im Jahr entspricht dies einer Tagesfördermenge von 3 360 t. Für Anhydritstein ist von einer maximalen Kapazität des Vorbrechers von ca. 250 t/h auszugehen. Bei durchschnittlich 83 Arbeitstagen im Jahr entspricht dies einer Tagesfördermenge von 6 024 t. Das Volumen des anfallenden Abraums beläuft sich auf ca. 150 000 m³ pro Jahr.

5 Staubförmige Emissionen - Einflussfaktoren

Durch das Umschlagen, den Transport und die Lagerung von Stoffen werden Staubemissionen freigesetzt.

Die Staubentwicklung wird hauptsächlich von folgenden Parametern bestimmt:

- Materialeigenschaften
- meteorologische Bedingungen
- Anlageneinflüsse - emissionsverursachende Vorgänge
- Minderungsmaßnahmen

5.1 Materialeigenschaften

Die im Material enthaltenen feinsten Bestandteile werden beim Umschlagen aufgewirbelt und mit dem Wind weggetragen, wenn keine Maßnahmen zur Emissionsminderung ergriffen werden. Entscheidend sind dabei insbesondere Korngröße, Schüttdichte, Materialfeuchte und Staubneigung.

Korngröße

Die Korngrößenklassen sind nach Anhang 3 der TA Luft folgendermaßen definiert:

Klasse	Durchmesser der Staubpartikel d_a in μm
1	< 2,5
2	2,5 bis 10
3	10 bis 50
4	> 50

In der verfügbaren Literatur zu diffusen Staubemissionen aus Steinbrüchen- und Aufbereitungsanlagen [17], [18], [19], auf die hier hilfsweise zurückgegriffen wird, werden prinzipielle Aussagen über die Art der Staubemissionen getroffen. Für die emittierten Stäube aus diffusen bodennahen Quellen (Umschlag, Lagerung) der hier zu betrachtenden Art liegen keine eindeutigen Angaben zur Korngrößenverteilung vor.

Bei vergleichbaren Projekten wurde der berechnete Gesamtstaub auf die Korngrößenklassen 2, 3 und 4 aufgeteilt. Nach jüngsten Erkenntnissen [20] gehen hier in die Berechnung ein:

- Klasse 2: Feinstaub PM10 zu 25 %
- Klasse 3: Grobstaub PM50 zu 37,5 %
- Klasse 4: Grobstaub PM>50 zu 37,5 %.

Eine weitere Unterteilung des Feinstaubes in Klasse 1 ($< 2,5 \mu\text{m}$) wird in den vorliegenden Datenquellen nicht vorgenommen. Der PM_{2,5}-Anteil der diffusen Emissionen ist bei dieser Betrachtung in der Klasse 2 enthalten.

Für Fahrbewegungen auf unbefestigten und befestigten Straßen wird der PM_{2,5}-Anteil nach der VDI 3790 Blatt 3 [9], dem EPA-Papier [22] und der Technischen Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen 2013 [21] berechnet.

Schüttdichte

Im Anhang B der VDI 3790 Bl. 3 sind Bereiche für Schüttdichten genannt. Die Schüttdichte des hier gehandhabten Anhydritmaterials wurde vom Anlagenbetreiber mit $\rho = 1,75 \text{ t/m}^3$, für das Material Gips mit $\rho = 1,55 \text{ t/m}^3$ angegeben. Für das Abraummaterail wird eine Schüttdichte von $1,8 \text{ t/m}^3$ angesetzt.

Materialfeuchte und Staubneigung

Im Anhang B der VDI 3790 Bl. 3 sind für einige Stoffe Anhaltswerte für die Staubneigung (Gewichtungsfaktor a) bei üblichen Umschlagverfahren und Schüttdichten aufgeführt. Da die Tabelle nicht vollständig ist, wird eine eigene Einschätzung der Staubneigung der hier zu betrachtenden Stoffe vorgenommen. Die in der Berechnung verwendeten Gewichtungsfaktoren (a) wurden abgeschätzt.

Die Staubneigung für die Umschlagvorgänge geht für feinkörniges Material mit $a = 31,6$ in die Berechnung ein (in Anlehnung an Anhang B der VDI 3790, Bl. 3) für den Abraum.

Für die unbefestigten Fahrwege im Tagebaubereich wird der Faktor für einen Steinbruch angenommen, sodass der Feinkornanteil $S = 8 \%$ in die Berechnungen eingeht.

5.2 Meteorologische Bedingungen

Das Gelände ist unmittelbar den natürlichen meteorologischen Einflüssen ausgesetzt.

Starke Sonneneinstrahlung und geringe Luftfeuchtigkeit haben einen Feuchtigkeitsverlust im Material zur Folge und fördern somit die Staubeentwicklung. Andererseits ereignet sich eine natürliche Materialanfeuchtung durch Niederschläge.

Die Staubemissionen aus offenen Flächen sind damit, in Abhängigkeit von den jeweiligen Witterungsverhältnissen, starken Schwankungen unterworfen.

Die meteorologischen Bedingungen (Windrichtung und Windgeschwindigkeit) werden durch die Berechnung eines Windfeldes mit einer AKTERM der Station Artern 2004 – 2005 [11] am Standort nachgebildet. Daraus ergibt sich eine mittlere Jahreswindgeschwindigkeit von $3,7 \text{ m/s}$.

Zu Staubausträgen durch Winderosion in offenen Tagebaubereichen kommt es hauptsächlich an Flächen, die nicht verfestigt oder bewachsen sind. Die Höhe des Staubaustrages ist dabei abhängig von der Windgeschwindigkeit, der Korngröße, der Zusammensetzung und der

Feuchte des abwehfähigen Materials. Unterhalb einer Windgeschwindigkeit von 4 - 5 m/s (gemessen in 10 m Höhe) kommt es dabei praktisch zu keinen Abwehungen. Eine nennenswerte Erosion tritt erst bei deutlich höheren Geschwindigkeiten auf. Da andererseits erhöhte Windgeschwindigkeiten oft mit Niederschlägen verbunden sind, wird der erosionsrelevante Anteil des Staubes wieder vermindert. Bei Jahresmitteln der Windgeschwindigkeit von weniger als 3 m/s (gemessen in 10 m Höhe) kann der Anteil der Winderosion an der Gesamtemission von Staub in der Regel vernachlässigt werden.

5.3 Anlageneinflüsse - Emissionsverursachende Vorgänge

Zur Emission von Staubpartikeln von Oberflächen ist i.d.R. ein auslösender Prozess (emissionsverursachender Vorgang) notwendig. So kommen Winderosion oder mechanische Eingriffe wie der Umschlag von Bodenmaterial oder Fahrzeugbewegungen in Betracht.

Die Höhe der staubförmigen Emissionen bei Lagerung, Umschlag und Transport ist abhängig von verschiedenen Einflussgrößen. So sind bei der Lagerung die Haldenform (Böschungswinkel, Abmessung, Lagerdauer) und die Oberflächenbeschaffenheit zu beachten. Für den Umschlag spielen die Umschlagart und die Abwurfhöhe eine entscheidende Rolle. Für den Transport mit Fahrzeugen hängen die Emissionen stark von der Beschaffenheit der Verkehrswege und der Fahrzeuggeschwindigkeit ab.

Bei folgenden Vorgängen ist mit staubförmigen Emissionen zu rechnen:

Umschlagvorgänge

Staubförmige Emissionen können beim Beschicken der Aufbereitungsanlagen mit Bagger oder Radlader, beim Abwerfen des Materials von den Austragsbändern auf Halde, beim Aufsetzen der Halden mit Radlader und beim Verladen der Produkte auf LKW entstehen.

Nach der Sprengung verursacht das herabfallende Gestein kurzzeitige Staubemissionen.

Fahrbewegungen

Staubförmige Emissionen können durch Fahrbewegungen der LKW und der Umschlaggeräte im Steinbruchbereich entstehen. Die durch Fahrbewegungen verursachten Staubemissionen der asphaltierten Fahrstreckenbereiche sind als gering anzusehen.

Lagerung

Flächenhafte Emissionsquellen stellen Materialhalden dar. Durch Verwehungen kleinster trockener Kornbestandteile können hier staubförmige Emissionen hervorgerufen werden.

5.4 Emissionsminderungsmaßnahmen

Staubemissionen bei Umschlag, Aufbereitung und Transport sind auf die wesentlichen Einflussgrößen Guteigenschaften, Handhabung der Güter und Umgebungsbedingungen zurückzuführen.

Zwischen diesen Größen bestehen vielfache Wechselwirkungen. Generelle Aussagen zu Möglichkeiten und Umfang der Verminderung dieser Emissionen sind deshalb nur in grober Näherung möglich. Die TA Luft enthält deshalb ein Raster, welches die Erfassung, Bewertung und Minderung derartiger Emissionen im Einzelfall ermöglichen soll.

Unter Punkt 9 der VDI 3790 Blatt 3 [9] werden allgemeine Möglichkeiten zur Emissionsminderung bei Lagerung und Umschlag genannt.

In Ziffer 5.2.3 der TA Luft [8] werden konkrete Anforderungen zur Minderung staubförmiger Emissionen bei Umschlag, Transport, Lagerung oder Bearbeitung festgelegt, die unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit zu berücksichtigen sind.

Die nachfolgend genannten allgemeinen Maßnahmen zur Vermeidung der staubförmigen Emissionen und Immissionen werden im laufenden Betrieb eingesetzt oder sind vorgesehen.

Die Firma selbst und mit Tätigkeiten beauftragte Fremdunternehmen setzen nur Maschinen und Technologien ein, die dem Stand der Technik entsprechen.

Für den Betrieb nicht notwendige Tätigkeiten werden unterlassen.

Die Umschlaggeräte werden regelmäßig auf Verschleiß und Abnutzungserscheinungen, die sich negativ auf die Emissionen von Stäuben auswirken können, überprüft. Folgende konkrete Maßnahmen werden bei der Gewinnung durchgeführt:

Förderung oder Transport

Im Bereich des Vorbrechers ist der Fahrweg asphaltiert. Die Fahrwege werden regelmäßig gereinigt und bei Trockenheit wird die Staubemission durch Wasserbedüsung stark reduziert.

Damit werden die Anforderungen gemäß Ziffer 5.2.3.3 TA Luft erfüllt.

Freilagerung (Ablage von Abraummateriale)

Das Abraummateriale, das zur Rekultivierung eingesetzt wird, erfährt eine Oberflächenbefestigung. Damit werden die Anforderungen gemäß Ziffer 5.2.3.5 TA Luft erfüllt.

6 Berechnung der Emissionsfaktoren

Zur Beschreibung der Einflüsse bei der Behandlung der Schüttgüter werden sogenannte Emissionsfaktoren, die die Art der Lagerung, des Umschlags oder des Transportes berücksichtigen, berechnet.

Die Emissionsfaktoren für diffuse Vorgänge werden nach der VDI 3790 Blatt 3 Umwelttechnologie - Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen - Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Januar 2010, ermittelt [9].

Normierter Emissionsfaktor

Zur Berechnung der Staubemissionen von Umschlagvorgängen werden normierte Emissionsfaktoren bestimmt.

$$q_{norm} = a \cdot k \cdot M^{-0,5} \left[\frac{g}{t_{Gut}} \cdot \frac{m^3}{t} \right]$$
$$q_{norm,korr} = q_{norm} \cdot k_H \cdot 0,5 \cdot k_{Gerät} \left[\frac{g}{t_{Gut}} \cdot \frac{m^3}{t} \right]$$
$$k_H = \left(\frac{H_{frei} + H_{Rohr} \cdot k_{Reib}}{2} \right)^{1,25}$$

q_{norm}	normierter Emissionsfaktor in $g/t_{Gut} \cdot m^3/t$
$q_{norm,korr}$	korrigierter, normierter Emissionsfaktor in $g/t_{Gut} \cdot m^3/t$
a	Gewichtungsfaktor der Stoffe hinsichtlich der Neigung zum Stauben (siehe Punkt 5.1 dieses Gutachtens)
k	Korrekturfaktor, $k = 2,7$ diskontin., $k = 83,3$ kontin. Verfahren
M	Abwurfmenge in t/Abwurf
k_H	Auswirkungsfaktor
$k_{Gerät}$	Korrekturfaktor für Abwurfverfahren
H_{frei}	freie Fallhöhe in m
H_{Rohr}	Höhendifferenz in m, den das Gut im Beladerohr zurücklegt
k_{Reib}	Faktor zur Berücksichtigung von Neigung und Reibung im Rohr

Aufnahme

Zur Festlegung eines individuellen Emissionsfaktors q_{Auf} für die Aufnahme von Schüttgütern gilt folgender allgemeiner Ansatz:

$$q_{Auf} = q_{norm} \cdot \rho_S \cdot k_U \left[\frac{g}{t_{Gut}} \right]$$

q_{Auf}	individueller Emissionsfaktor in g/t_{Gut}
q_{norm}	normierter Emissionsfaktor in $g/t_{Gut} \cdot m^3/t$
ρ_S	Schüttdichte beim jeweils gehandhabten Stoff in t/m^3
k_U	Umweltfaktor

Für Aufnahmevorgänge verschiedener staubender Güter sind die normierten Emissionsfaktoren in der VDI 3790 BI 3 [9] Tabelle 11 dargestellt.

Abwurf

Zur Festlegung eines individuellen Emissionsfaktors q_{Ab} für den Abwurf von Schüttgütern gilt folgender allgemeiner Ansatz:

$$q_{Ab} = q_{norm,korr} \cdot \rho_S \cdot k_U \left[\frac{g}{t_{Gut}} \right]$$

q_{Ab}	individueller Emissionsfaktor in g/t_{Gut}
$q_{norm,korr}$	korrigierter, normierter Emissionsfaktor in $g/t_{Gut} \cdot m^3/t$
ρ_S	Schüttdichte beim jeweils gehandhabten Stoff in t/m^3
k_U	Umweltfaktor

Sprengabschlag

Da die Staubemissionen beim Sprengen primär beim Aufprall der abgelösten Gesteine entstehen, lassen sich diese Vorgänge analog dem Abwurf von Schüttgut modellieren. Im Bericht „Beurteilung diffuser Staubemissionen 2013“ [21] wurde dafür eine Formel abgeleitet:

$$Q_{S,PM} = 0,75 \cdot k_{U,PM} \cdot a \cdot H_{ges} \cdot \rho \cdot \sqrt{M_S} \quad [g]$$

$Q_{S,PM}$	Emissionsmassenstrom einer Partikelfraktion in g
$k_{U,PM}$	Anteil einer Partikelfraktion am Gesamtstaub (Tabelle 10 [21]: $PM_{30} = 1$; $PM_{10} = 0,25$; $PM_{2,5} = 0,053$)
a	Gewichtungsfaktor der Staubungsneigung (Tabelle 11 [21]: hier $a = 10$)
H_{ges}	Höhe der Etage (Bruchwand) in m
ρ	Schüttdichte des Hauwerks in t/m^3
MS	Gesteinsmasse pro Abschlag in t

Lagerung

Der Staubabtrag von Oberflächen wird über die folgende Gleichung bestimmt:

$$C_A \approx 0,1 \cdot \frac{v_{wi}^2}{d_{50} \cdot \rho_K \cdot k_f \cdot \tan \alpha}$$
$$q_L = 5 \cdot (C_A - 1)^{1,60} \left[\frac{g}{m^2 h} \right]$$
$$\bar{q}_L = \sum_{i=1}^n 5 \cdot \left(0,1 \cdot \frac{v_{wi}^2}{d_{50} \cdot \rho_K \cdot k_f \cdot \tan \alpha} - 1 \right)^{1,60} \cdot \frac{w_i}{100} \left[\frac{g}{m^2 h} \right]$$

C_A	Kennzahl zur Bestimmung des Staubabtrages
q_L	flächenbezogener Staubabtrag in g/(m ² h)
α	Böschungswinkel in °
v_w	Windgeschwindigkeit in m/s
w	Anteile der Windgeschwindigkeit in %
d_{50}	mittlere Korngröße in mm
k_f	Korrekturfaktor (1 = trocken, 3 = Feuchtigkeit > 3%)
ρ_K	Korndichte in g/cm ³

Bei $C_A < 1$ ist die Haftkraft des Korns größer oder gleich der Windkraft. Es wird kein Feingut abgetragen.

Diese Gleichung wurde für Schüttgüter mit einer Korndichte von 2,6 bis 4,9 g/cm³ und Korndurchmesser zwischen 0,15 und 1,00 mm mittels Felduntersuchungen an Erzumschlagplätzen verifiziert.

Voraussetzung für die Anwendbarkeit dieser Gleichung ist, dass stets abwehfähiges Material an der Haldenoberfläche vorhanden ist (Lagerplätze mit Umschlagfrequenzen $\geq 10/a$) und dass es sich nicht um Stoffe handelt, die zur Verkrustung neigen.

Diese Gleichung ist grundsätzlich auch auf andere Schüttgüter anwendbar. Es ergeben sich jedoch hohe Abweichungen zwischen der prognostizierten und der real auftretenden Staubimmission.

Der Staubabtrag von den hier zu betrachtenden Schüttgütern mit einer Dichte von ca. 1,8 t/m³ wird dabei zu hoch berechnet. Die damit berechnete Emission stellt somit eine Maximalbetrachtung dar. Für den Abtrag von Material aus der offenen Deponiefläche (ohne Umschlag-tätigkeiten) ist diese Gleichung nicht anwendbar.

Unbefestigte Fahrwege

Die durch das Fahren von Fahrzeugen auf unbefestigten Straßen verursachten Staubemissionen können berechnet werden mit:

$$q_T = k_{KGV} \cdot \left(\frac{S}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{2,7}\right)^b \cdot \left(1 - \frac{p}{365}\right) \left[\frac{g}{m \cdot Fhz}\right]$$

- q_T Emissionsfaktor pro Meter Fahrweg und Fahrzeug
 k_{KGV} Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung
 a Korngrößenabhängiger Exponent
 b Korngrößenabhängiger Exponent
 S Feinkornanteil < 75 µm des Straßenmaterials in %
 W mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t
 p Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 0,3 mm Regenniederschlag

Befestigte Fahrwege

Die für befestigte Fahrwege zugrunde liegenden Emissionsfaktoren sind üblicherweise erheblich geringer als bei unbefestigten Straßen.

Die VDI 3790 Blatt 3 legt für die Berechnung auf befestigten Fahrwegen keine Werte fest.

Die Staubemission durch Fahrbewegungen auf einer asphaltierten Zufahrtsstraße wurde nach folgender Gleichung [21] abgeschätzt:

$$E = k \cdot (sL)^{0,91} \cdot 1,1 \cdot W^{1,02} \cdot \left(1 - \frac{P}{3N}\right) \frac{g}{km \cdot Fhz}$$

- k Faktor für Korngröße
 sL Staubbelastung
 W mittleres Gewicht Fhz.
 P Anzahl Tage > 0,25 mm Niederschlag
 N Anzahl Tage der Mittelungszeit

7 Anlagenemissionen

7.1 Eingangsdaten für die Berechnung

Auf der Grundlage einer zur Verfügung gestellten Beschreibung der Tätigkeiten im Gewinnungsprozess und der eingesetzten Emissionsminderungsmaßnahmen wurde von folgender Betriebssituation hinsichtlich der Emissionen an Staub ausgegangen.

Als emissionsverursachende Vorgänge sind in vorliegender Untersuchung zu nennen:

- Aufgabe des Abraummaterials mittels Bagger in den Kipper
- Transport Abraummaterial mit Kipper
- herabfallendes Gestein durch Sprengungen
- Aufgabe des Gesteins mittels Radlader in den Kipper (SKW)
- Umschlagfähigkeit mit Radlader
- Transport mittels Kipper

Folgende Kapazitäten wurden bei der Berechnung berücksichtigt:

Jahrestonnage: Gewinnung und Abtransport: 1 300 000 t/a
(davon 800 000 t/a Gips und 500 000 t/a Anhydrit)

Leistung Vorebrecher: Anhydrit: 250 t/h;
Gips: 140 t/h

Abraummaterial: 150 000 m³/a

7.2 Emissionen am Standort

Für die Erstellung dieser Prognose wurde der Zustand mit den maximal zu erwartenden Emissionen ausgewählt. Die ausführlichen Berechnungsansätze und ein Fließbild für die beiden untersuchten Varianten 1 und 2 befinden sich in der Anlage 2.

Tabelle 4 Emissionsfaktoren

Umschlag	g/t _{Gut} Gesamtstaub		
	Aufnahme oder Abgabe mit Bagger	14,6 bis 18,8	
Aufnahme oder Abgabe mit Radlader	3,4 bis 14,6		
Transport	g/(m · Fhz.)		
	PM 2,5	PM 10	PM 30
Transport mit SKW auf befestigter Fahrbahn	0,04	0,13 – 0,15	0,68 – 0,79
Transport mit SKW auf unbefestigter Fahrbahn (ohne Flächentausch)	0,08	0,80	2,66 - 2,85
Transport mit SKW auf unbefestigter Fahrbahn (Flächentausch)	0,08	0,75 – 0,80	2,66 - 2,85

Mit diesen Emissionsfaktoren wurden die nachfolgenden Emissionen berechnet:

Tabelle 5 Emissionen Gesamtstaub – Variante 1 (ohne Flächentausch)

Lfd. Nr. Quelle	Emissionen					kg/a
	kg/h					
	Gesamtstaub	PM2,5	PM10	PM50	PM>50	Gesamtstaub
01 Bagger Abraum	7,5		1,88	2,81	2,81	9 001
02.1 Kipper 3 Abraum	5,05	0,14	1,43	5,05		6 063
02.2 Kipper 3 Abkippen	2,61		0,65	0,98	0,98	3 128
03 Lader 3 Abraum	3,34		1,59	2,38	2,38	7 611
04.1 Sprengung Gips	27,10	1,10	5,20	20,80		2 710
04.2 Sprengung Anhydrit	37,47	1,52	7,19	28,76		1 561
05.01/02 Lader 1 Gips	1,06		0,26	0,40	0,40	6 046
05.03/04 Lader 2 Anhydrit	2,33		0,58	0,87	0,87	4 629
06.1.1-06.1.9 Kipper 1	26,43	0,76	7,4	26,43		150 951
06.3.1-06.3.4 Kipper 1	0,34	0,02	0,07	0,34		1 964
06.2.1-06.2.9 Kipper 2	44,36	1,59	15,43	55,09		109 736
06.4.1-06.4.4 Kipper 2	0,65	0,03	0,12	0,65		1 295
Rottleberode (ohne Flächentausch)	172,0	5,2	41,8	144,5	7,4	304 694

Tabelle 6 Emissionen Gesamtstaub – Variante 2 (Flächentausch)

Lfd. Nr. Quelle	Emissionen					kg/a
	kg/h					
	Gesamtstaub	PM2,5	PM10	PM50	PM>50	Gesamtstaub
01 Bagger Abraum	7,5		1,88	2,81	2,81	9001
02.1 Kipper 3 Abraum	8,16	0,23	2,31	8,16		9789
02.2 Kipper 3 Abkippen	2,61		0,65	0,98	0,98	3128
03 Lader 3 Abraum	3,34		1,59	2,38	2,38	7611
04.1 Sprengung Gips	27,10	1,10	5,20	20,80		2.710
04.2 Sprengung Anhydrit	37,47	1,52	7,19	28,76		1.561
05.01/02 Lader 1 Gips	1,06		0,26	0,40	0,40	6046
05.03/04 Lader 2 Anhydrit	2,33		0,58	0,87	0,87	4629
06.1.1-06.1.9 Kipper 1	21,72	0,63	6,06	21,72		124.041
06.3.1-06.3.4 Kipper 1	0,34	0,02	0,07	0,34		1964
06.2.1-06.2.9 Kipper 2	44,36	1,28	12,4	44,36		88372
06.4.1-06.4.4 Kipper 2	0,65	0,03	0,12	0,65		1295
Rottleberode (Flächentausch)	159,6	4,8	38,3	132,2	7,4	260148

8 Immissionsprognose

8.1 Notwendigkeit der Ausbreitungsrechnung

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [6] fordert von Betreibern genehmigungsbedürftiger Anlagen, dass durch den Betrieb von Anlagen „*schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können*“.

Schädliche Umwelteinwirkungen nach BImSchG „sind Immissionen, die ... geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen ... herbeizuführen“.

Immissionen im Sinne des BImSchG und der TA Luft [8] „*sind ... einwirkende Luftverunreinigungen ...*“.

Luftverunreinigungen im Sinne des BImSchG „sind Veränderungen der natürlichen Zusammensetzung der Luft, insbesondere durch Rauch, Ruß, Staub, Gase, Aerosole, Dämpfe oder Geruchsstoffe“.

Die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen ist im Genehmigungsverfahren für den jeweils emittierten Schadstoff nicht erforderlich, wenn

- a) die nach Nummer 5.5 TA Luft abgeleiteten Emissionen (Massenströme) die festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten

und

- b) die nicht nach Nummer 5.5 TA Luft abgeleiteten Emissionen (diffuse Emissionen) 10 vom Hundert der festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten,

soweit sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas Anderes ergibt.

In die Ermittlung des Massenstroms sind die Emissionen im Abgas der gesamten Anlage einzubeziehen, bei der wesentlichen Änderung sind die Emissionen der zu ändernden sowie derjenigen Anlagenteile zu berücksichtigen, auf die sich die Änderung auswirken wird, es sei denn, durch diese zusätzlichen Emissionen werden die in der Tabelle angegebenen Bagatellmassenströme erstmalig überschritten. Dann sind die Emissionen der gesamten Anlagen einzubeziehen.

Im betrachteten Fall ist die Ermittlung der Immissionskenngrößen nicht erforderlich, wenn die Emissionen folgenden Massenstrom nicht übersteigen:

Tabelle 7 Bagatellmassenstrom nach Ziffer 4.6.1.1 TA Luft

Schadstoffe	Bagatellmassenstrom in kg/h
<i>über Schornsteine abgeleitete Emissionen</i>	
Staub (ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe)	1
nicht über Schornsteine abgeleitete Emissionen	
Staub (ohne Berücksichtigung der Staubinhaltsstoffe)	0,1

Aus der Tabelle 5 unter Punkt 7.2 dieses Gutachtens ist ersichtlich, dass der Bagatellmassenstrom für diffusen Staub überschritten ist und somit eine Ausbreitungsrechnung nach TA Luft für Staub erforderlich wird.

8.2 Beurteilungsgrundlagen

Die Ausbreitungsrechnung ist als Zeitreihenrechnung über jeweils ein Jahr nach dem in der TA Luft beschriebenen Verfahren unter Verwendung des Partikelmodells der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 (Ausgabe September 2000) und unter Berücksichtigung weiterer Richtlinien durchzuführen.

Das Ausbreitungsmodell liefert bei einer Zeitreihenrechnung für jede Stunde des Jahres an den vorgegebenen Aufpunkten die Konzentration eines Stoffes und die Deposition. Die Ergebnisse einer Rechnung für ein Raster von Aufpunkten dienen der Auswahl der Beurteilungspunkte gemäß Nummer 4.6.2.5 der TA Luft.

Die Ergebnisse an den Beurteilungspunkten repräsentieren die Zusatzbelastung und dienen zusammen mit den Vorbelastungswerten der Bestimmung der Gesamtbelastung.

Immissionswerte nach TA Luft

Die TA Luft bestimmt Immissionswerte für Stoffe, bei deren Unterschreitung der Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit (Ziffer 4.2.1) und der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag (Ziffer 4.3.1) am Immissionsort gewährleistet ist sowie irrelevante Zusatzbelastungen nach Ziffer 4.2.2 Buchstabe a) und Ziffer 4.3.2 Buchstabe a) TA Luft, bei deren Einhaltung gemäß Ziffer 4.1 TA Luft die Bestimmung der Gesamtbelastung entfallen kann. Im letzteren Fall kann davon ausgegangen werden, dass durch das betreffende Vorhaben keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden können. Werden durch die berechnete Zusatzbelastung die Irrelevanzwerte überschritten, so ist mit den Werten der Vorbelastung die Gesamtbelastung zu berechnen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die in der TA Luft festgelegten Immissionswerte sowie die irrelevanten Zusatzbelastungen.

Tabelle 8 Immissionswerte und Irrelevanzwerte nach TA Luft

Stoff/ Stoffgruppe	Immissionswert	Mittelungszeitraum	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr	irrelevante Zusatzbelastung
Schutz der menschlichen Gesundheit - Immissionswerte nach Ziffer 4.2 TA Luft				
Schwebstaub (PM10) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	Jahr	-	1,2
	50	24 Stunden	35	-
Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag (nicht gefährdender Staub) - Immissionswerte nach Ziffer 4.3 TA Luft				
Staubniederschlag in $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	0,35	Jahr	-	0,0105

Kenngrößen für die Vorbelastung

Die Kenngröße für die Immissions-Jahres-Vorbelastung (IJV) ist der Jahresmittelwert, der aus allen Stundenmittelwerten gebildet wird.

Die Kenngröße für die Immissions-Tages-Vorbelastung (ITV) ist die Überschreitungshäufigkeit (Zahl der Tage) des Konzentrationswertes für 24-stündige Immissionseinwirkung.

Eine gesonderte messtechnische Ermittlung der Vorbelastung am Standort erfolgt im Rahmen dieser Prognose nicht. Es wird auf die verfügbaren Daten des Luftmessnetzes des Freistaates Thüringen [13] sowie Daten des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt [14] zurückgegriffen.

Kenngrößen für die Zusatzbelastung

Die Kenngröße für die Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ) ist der arithmetische Mittelwert aller berechneten Einzelbeiträge an jedem Aufpunkt.

Kenngrößen für die Gesamtbelastung

Immissions-Jahreswert

Der für den jeweiligen Schadstoff angegebene Immissions-Jahreswert ist eingehalten, wenn die Gesamtbelastung als Summe aus Vorbelastung und Zusatzbelastung an den jeweiligen Beurteilungspunkten kleiner oder gleich dem Immissions-Jahreswert ist.

Immissions-Tageswert

Der Immissions-Tageswert ist eingehalten, wenn die Gesamtbelastung - ermittelt durch die Addition der Zusatzbelastung für das Jahr (IJZ) zu den Vorbelastungskonzentrationswerten für den Tag (ITV) - an den jeweiligen Beurteilungspunkten kleiner oder gleich dem Immissionskonzentrationswert für 24 Stunden ist oder eine Auswertung ergibt, dass die zulässige Überschreitungshäufigkeit eingehalten ist.

9 Durchführung der Ausbreitungsrechnung

9.1 Berechnungsparameter

Rechenmodell

Zur Berechnung wurde das Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WG-0, der Firma Janicke Consulting angewandt, welches im Programm AustalView 9.0.6 TG der Firma Argusoft implementiert ist. Das Programmsystem AUSTAL2000 berechnet die Ausbreitung von Schadstoffen und Geruchsstoffen in der Atmosphäre. Es ist eine erweiterte Umsetzung des Anhangs 3 der TA Luft. Das dem Programm zugrunde liegende Modell ist in der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 beschrieben.

Rechengebiet:

Die Berechnungen und Beurteilungen wurden in einem Gebiet von 3,6 · 4 km und einem Rechengitter mit einer Maschenweite von 10 bis 20 m durchgeführt.

Gelände:

Die Geländeunebenheiten wurden durch ein digitales Geländemodell berücksichtigt, welches dem Anlagengelände angepasst wurde.

Bodenrauigkeit:

Die Bodenrauigkeit des Geländes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Sie ist aus den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters zu bestimmen. Die Rauigkeitslänge wird durch das Programm AUSTAL2000, welches die Daten des CORINE-Katasters, die in der Tabelle 14 der TA Luft [8] dargestellt sind, auf den Standort der Anlage angewendet, bestimmt. Im betrachteten Fall wurde $z_0 = 0,5$ m ermittelt.

Bebauung:

Die geschlossene Bebauung wurde durch die Rauigkeitslänge z_0 berücksichtigt.

Quellen:

Die Quellen wurden mit den beschriebenen Parametern eingegeben. Die Parameter und Emissionsdaten sind der Anlage 3 zu entnehmen. Emissionsquellenpläne für die zwei untersuchten Varianten sind in der Anlage 1.4.1 bis 1.4.6 enthalten.

Korngrößenklassen diffuse Stäube:

Der diffuse Gesamtstaub wird auf die Korngrößenklassen 2 bis 4 aufgeteilt. Somit gehen in die Berechnung hier Grobstaub (Klasse 3 und 4) zu je 37,5 % und Feinstaub (Klasse 2) zu 25 % ein (vgl. Abschnitt 5.1). Für die Fahrbewegungen werden die Korngrößenklassen 1 bis 3 nach VDI 3790, Bl. 3 [9] berechnet.

Windfeld:

Die Windrichtungsverteilung und die Windgeschwindigkeiten wurden mit einer Ausbreitungsklassenzeitreihe der Station Artern des repräsentativen Jahres 07/2004 – 07/2005 [11], [12] modelliert und mit dem Windfeldmodell TALdia, Version TALdia 2.6.5-WG-0 berechnet. Die Daten der Station wurden auf den Anemometerstandort im Rechengebiet übertragen. Der Anemometerstandort ist in den Anlagen 1.1.1 und 1.1.2 dargestellt.

Steigung - Anwendung von TALdia:

Nach Anhang 3 Punkt 11 TA Luft können Geländeunebenheiten in der Regel mithilfe eines mesoskalinen diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt werden. Das Programm TALdia errechnet ein mesoskalines diagnostisches Windfeldmodell. Die Anwendbarkeit ist gegeben, wenn die Steigung den Wert 1 : 5 nicht überschreitet.

Im Rechengebiet weisen ca. 20 % der Fläche Steigungen über 0,2 auf, dies hauptsächlich entlang der Bruchkanten im Inneren des Tagebaus und an den Übergängen in das jeweilige Tal, außerhalb des für die Immissionsbewertung relevanten Bereiches. Das weitere Gelände in Richtung der Immissionsorte hat eine Steigung von kleiner/gleich 0,2. Die Emissionsquellen des Abbaus wurden auf dem obersten Geländeniveau angeordnet.

Der maximale Divergenzfehler bei der Windfeldberechnung beträgt 0,079 und überschreitet damit die maximale Divergenz von 0,05. Diese geringe Überschreitung wird aus fachplanerischer Sicht als unkritisch bewertet. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der Lage der Immissionspunkte ist eine Anwendung des diagnostischen Windfeldmodells TALdia gerechtfertigt. Die Anwendung eines prognostischen Windfeldmodells ist im vorliegenden Fall als unverhältnismäßig zu betrachten.

Statistik:

Die sich ergebende statistische Unsicherheit wurde bei der Auswertung berücksichtigt. Die Berechnungen wurden mit der Qualitätsstufe „2“ durchgeführt. Zur Bewertung der Immissionen wird der berechnete Wert um die statistische Unsicherheit erhöht.

Immissionspunkte

Im Untersuchungsraum wurden die genannten Immissionspunkte für die Berechnungen festgelegt.

BUP_1	An der Kreuzgrube 12 a, Rottleberode
BUP_2	Am Weißen Stieg 6, Stempeda
BUP_3	Heimkehle
BUP_4	Am Mühlgraben 8, Rottleberode
BUP_5	Schlossstraße, Rottleberode
BUP_6	Waldgebiet (nördlich des Abbaufeldes)

Die Lage der Immissionspunkte ist den Anlagen 1.1.1 und 1.1.2 zu entnehmen.

Beurteilungspunkte:

Gemäß TA Luft werden aus den Immissionspunkten die Beurteilungspunkte so festgelegt, dass eine Beurteilung der Gesamtbelastung an den Punkten mit mutmaßlich höchster Belastung möglich wird. Bei der Auswahl der Beurteilungspunkte werden somit die Belastungshöhe, ihre Relevanz für die Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit und die Exposition geprüft.

Die jeweiligen Berechnungsprotokolle „taldia.log“ und „austal2000.log“ befinden sich in der Anlage 4.

9.2 Ergebnisse für die Zusatzbelastung

Die nachfolgenden Ergebnisse gelten ausschließlich unter Berücksichtigung der unter Kapitel 7 genannten Kenndaten der Emissionsquellen.

Die ausführlichen Berechnungsergebnisse und die Rasterdarstellungen sind in der Anlage 4 enthalten.

Tabelle 9 Immissionszusatzbelastung (IZ) (inkl. statistischer Unsicherheit) – Varianten 1 und 2

Zusatzbelastung (IZ)	Schwebstaub PM10 in µg/m³		Staubniederschlag in g/(m²·d)	
	Variante		Variante	
	1 ohne Flächen- tausch	2 Flächentausch	1 ohne Flächen- tausch	2 Flächen- tausch
BUP_1 An der Kreuzgrube 12 a, Rottleberode	0,3	0,2	0,001	0,001
BUP_2 Am Weißen Stieg 6, Stempeda	1,6	1,6	0,008	0,007
BUP_3 Heimkehle	1,5	1,5	0,007	0,005
BUP_4 Am Mühlgraben 8, Rottleberode	1,4	1,4	0,006	0,005
BUP_5 Schlossstraße, Rottleberode	1,6	0,2	0,010	0,001
BUP_6 Waldgebiet nahe Abbaufeld	4,6	2,1	0,023	0,007
<i>Irrel. IZ 4.2.2 TA Luft =</i>	<i>1,2</i>		<i>0,0105</i>	

Der Irrelevanzwert für Staubniederschlag wird an allen Beurteilungspunkten auch unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit in Variante 2 (Flächentausch) unterschritten, sodass eine Bestimmung der Gesamtbelastung nach TA Luft für Staubniederschlag nicht notwendig ist.

Für die Berechnungsvariante 1 (ohne Flächentausch) wird der Irrelevanzwert für Staubniederschlag an allen Beurteilungspunkten mit Wohnnutzung ebenfalls unterschritten, am Beurteilungspunkt „Waldgebiet nahe Abbaufeld“ dagegen überschritten. Eine Bestimmung der Gesamtbelastung nach TA Luft ist damit notwendig.

Der Irrelevanzwert für Schwebstaub wird in Variante 1 (ohne Flächentausch) an fünf der sechs Beurteilungspunkte überschritten. In Variante 2 wird der Irrelevanzwert für Schwebstaub an vier der sechs Beurteilungspunkte überschritten. Eine Bestimmung der Gesamtbelastung nach TA Luft ist damit notwendig.

9.3 Berechnung der Gesamtbelastung

Zur Beurteilung der Immissionssituation für Schwebstaub PM10 und Staubniederschlag wurde die Berechnung der Gesamtbelastung mit der Vorbelastung nach Punkt 3.4 vorgenommen. Für die Abschätzung der zu erwartenden Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes für Schwebstaub (PM10) bei einem Jahresmittelwert (JM) wurde folgender Ansatz nach [23] gewählt:

$$- 6,5 \cdot 10^{-5} \cdot PM10(JM)^4 + 0,00694 \cdot PM10(JM)^3 - 0,15 \cdot PM10(JM)^2 + 1,1064 \cdot PM10(JM) + 2 \cdot (0,23 \cdot PM10(JM)) = \text{Anzahl Tage mit mehr als } 50 \frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3}$$

Unter Berücksichtigung der Vorbelastungswerte der Station Leuna ergibt sich für Schwebstaub und Staubniederschlag unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit an den maximal beaufschlagten Beurteilungspunkten die folgende Gesamtbelastung für die zwei untersuchten Varianten. Die ausführlichen Berechnungen der Gesamtbelastung befinden sich in den Anlagen 4.5.1 und 4.5.2..

Tabelle 10 Immissionsgesamtbelastung für die Variante 1 und 2

	Staubnieder- schlag		Schwebstaub PM10			
	Jahresmittel- wert in g/(m ² -d)		Jahresmittel- wert in µg/m ³		Anzahl Tage mit Tagesmitteln > 50 µg/m ³	
<i>Vorbelastung</i>	0,04		20		17	
	Variante		Variante		Variante	
	1	2	1	2	1	2
BUP_2 Am Weißen Stieg 6, Stempeda	0,04	0,04	21	21	19	19
BUP_3 Heimkehle	0,04	0,04	21	21	19	19
BUP_4 Am Mühlgraben 8, Rottleberode	0,04	0,04	21	21	19	19
BUP_5 Schlossstraße, Rottleberode	0,05	0,04	21	20	19	16
BUP_6 Waldgebiet nahe Abbaufeld	0,06	0,04	24	22	26	20
<i>Immissionswert TA Luft</i>	0,35		40		35	

Gesamtbelastung Immissionsjahreswert Schwebstaub PM10 und Staubniederschlag

Wie aus der obigen Tabelle ersichtlich, ist der zulässige Immissions-Jahreswert durch die Gesamtbelastung an den Beurteilungspunkten für Schwebstaub und Staubniederschlag in beiden untersuchten Varianten unterschritten.

Somit sind die Kriterien nach Ziffer 4.7.1 TA Luft erfüllt.

Gesamtbelastung Immissionstageswert Schwebstaub PM10

Die zulässige Überschreitungshäufigkeit für den Tagesmittelwert wird ebenfalls unterschritten.

Somit sind die Kriterien nach Ziffer 4.7.2 b) TA Luft erfüllt.

9.4 Beurteilung der Ergebnisse

Bei der Bewertung der gewonnenen Immissionswerte für die Zusatzbelastung muss berücksichtigt werden, dass bei diffusen Quellen quantitative Aussagen bezüglich des Massenstromes partikelförmiger Emissionen nur eingeschränkt gemacht werden können, da nicht der gesamte aufgewirbelte Staub auch mit der Luftströmung abtransportiert wird.

Ein großer Teil des bei verschiedenen Vorgängen diffus aufgewirbelten Staubes lagert sich wieder im direkten Umgebungsbereich ab, sodass die Masse des mit der Luftströmung abtransportierten Staubes deutlich geringer ist als der über die Ausbreitungsrechnung ermittelte Wert.

Aufgrund der ermittelten geringen Zusatzbelastung ändern sich die Immissionen an den zu beurteilenden Aufpunkten für Staubniederschlag und Schwebstaub PM10 nur minimal. Die Immissionsjahreswerte nach TA Luft werden weiterhin unterschritten.

Es kann ebenso davon ausgegangen werden, dass auch der Immissionstageswert für Schwebstaub PM10 mit den zulässigen Überschreitungshäufigkeiten sicher eingehalten wird.

Somit sind die Kriterien nach den Ziffern 4.7.1 und 4.7.2 b) TA Luft erfüllt.

Aus gutachterlicher Sicht bestehen in Bezug auf den Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit durch Schwebstaub PM10 und den Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag keine Bedenken, weder bei einem Abbau innerhalb des Bergwerksfeldes noch innerhalb der zur Diskussion stehenden Änderung der Flächeninanspruchnahme.

10 Zusammenfassung

Die Knauf Deutsche Gipswerke KG betreibt einen Produktionsstandort in Rottleberode mit westlich angrenzendem Gips-/Anhydrit-Tagebau im Bereich „Alter Stolberg“. Im Rahmen des Antrags auf Zulassung eines obligatorischen Rahmenbetriebsplanes (nach § 52 Abs. 2a BBergG) wird eine geplante Änderung der Flächeninanspruchnahme beantragt [2], [3]. Dabei ist ein Flächentausch vorgesehen.

Zur Bewertung der durch die veränderte Flächeninanspruchnahme ausgehenden staubförmigen Emissionen und Immissionen ist eine Emissions- und Immissionsprognose zu erstellen.

Die Ingenieurbüro Ulbricht GmbH wurde beauftragt, die Emissionen und Immissionen durch Stäube für die veränderte Flächeninanspruchnahme zu berechnen und nach der TA Luft zu bewerten. In der vorliegenden Untersuchung werden die Abraum-Abtragung und die Rohstoffgewinnung im Zusammenhang mit der Erweiterung des Tagebaus betrachtet. Es werden zwei Varianten berechnet („ohne Flächentausch“ sowie „Flächentausch“), wobei jeweils der aus fachplanerischer Sicht kritischste Abbaustandort angesetzt wird.

Die Prognose hat alle im Zusammenhang mit der veränderten Flächeninanspruchnahme stehenden Abbau-, Umschlag- und Transportprozesse zu berücksichtigen. Bei Überschreitung des Bagatellmassenstromes ist eine Ausbreitungsberechnung nach TA Luft erforderlich. Bei Überschreitung der Irrelevanzgrenze durch die Zusatzbelastung ist die Gesamtbelastung zu bewerten.

Auf der Grundlage einer zur Verfügung gestellten Beschreibung der Tätigkeiten im Gewinnungsprozess [2], [24], [25] und der eingesetzten Emissionsminderungsmaßnahmen wurde von einer maximalen Betriebssituation hinsichtlich der Emissionen an Staub ausgegangen.

Zur Berechnung wurde das Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WG-0 der Firma Janicke Consulting angewandt, welches im Programm AustalView 9.0.6 TG der Firma Argusoft implementiert ist.

Die Berechnungen und Beurteilungen wurden in einem Gebiet von 3,6 · 4 km und einem Rechengitter mit einer Maschenweite von 10 bis 20 m durchgeführt. Die Bodenrauigkeit und die Landnutzung wurden nach dem CORINE-Kataster berechnet. Die Windrichtungsverteilung und die Windgeschwindigkeiten wurden mit einer Ausbreitungsklassenzeitreihe der Station Artern modelliert und mit dem Windfeldmodell TALdia, Version 2.6.5-WG-0 berechnet. Die Geländeebenenheiten wurden durch ein digitales Geländemodell berücksichtigt. Die Steigung und die statistische Unsicherheit wurden berechnet.

Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung

Der Irrelevanzwert für Staubbiederschlag wird an allen Beurteilungspunkten mit Wohnnutzung auch unter Berücksichtigung der statistischen Unsicherheit in beiden Varianten unterschritten, sodass eine Bestimmung der Gesamtbelastung nach TA Luft für Staubbiederschlag nicht notwendig ist.

Der Irrelevanzwert für Schwebstaub wird in Variante 1 (ohne Flächentausch) an fünf der sechs Beurteilungspunkte überschritten. In Variante 2 wird der Irrelevanzwert für Schwebstaub an vier der sechs Beurteilungspunkte überschritten. Eine Bestimmung der Gesamtbelastung nach TA Luft ist damit notwendig.

Die Vorbelastung für Schwebstaub und Staubniederschlag durch die Werksanlagen der Knauf Deutsche Gipswerke KG ist im Detail nicht bekannt. Daher wurde die Gesamtbelastung für die Beurteilungspunkte unter Berücksichtigung der Vorbelastungswerte der vergleichbaren Station Leuna (industribezo-gen) berechnet.

Die Auswertung ergab, dass für Schwebstaub PM10 und Staubniederschlag die zulässigen Immissionsjahreswerte weiterhin unterschritten werden.

Es kann ebenso davon ausgegangen werden, dass auch der Immissionstageswert für Schwebstaub PM10 mit den zulässigen Überschreitungshäufigkeiten sicher eingehalten wird.

Somit sind die Kriterien nach den Ziffern 4.7.1 und 4.7.2 b) TA Luft erfüllt.

Schlussfolgerungen

Bei Einhaltung der genannten Minderungsmaßnahmen werden durch die Tätigkeiten der veränderten Flächeninanspruchnahme an allen maßgebenden Beurteilungspunkten keine zusätzlichen schädlichen Umwelteinwirkungen hervorgerufen. Die prognostizierten Werte sind weitestgehend identisch, an zwei Beurteilungspunkten konnten Verringerungen der Staubimmissionszusatzbelastung ausgewiesen werden.

Aus gutachterlicher Sicht bestehen in Bezug auf den Schutz vor Gefahren für die menschliche Gesundheit durch Schwebstaub PM10 und den Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag keine Bedenken, weder gegen den Abbau innerhalb des Bergwerksfeldes noch gegen die geplante veränderte Flächeninanspruchnahme des Tagebaus Rottleberode.

Anlagen

- 01 Karten und Pläne
- 02 Ermittlung der Emissionen
- 03 Berechnungseingangsdaten
- 04 Berechnungsergebnisse
- 05 Ausbreitungsbedingungen

Anlage 01

Karten und Pläne

- 1.1.1 Auszug aus der topografischen Karte – Variante 1
- 1.1.2 Auszug aus der topografischen Karte – Variante 2

- 1.2.1 Geländemodell – Variante 1
- 1.2.2 Geländemodell – Variante 2

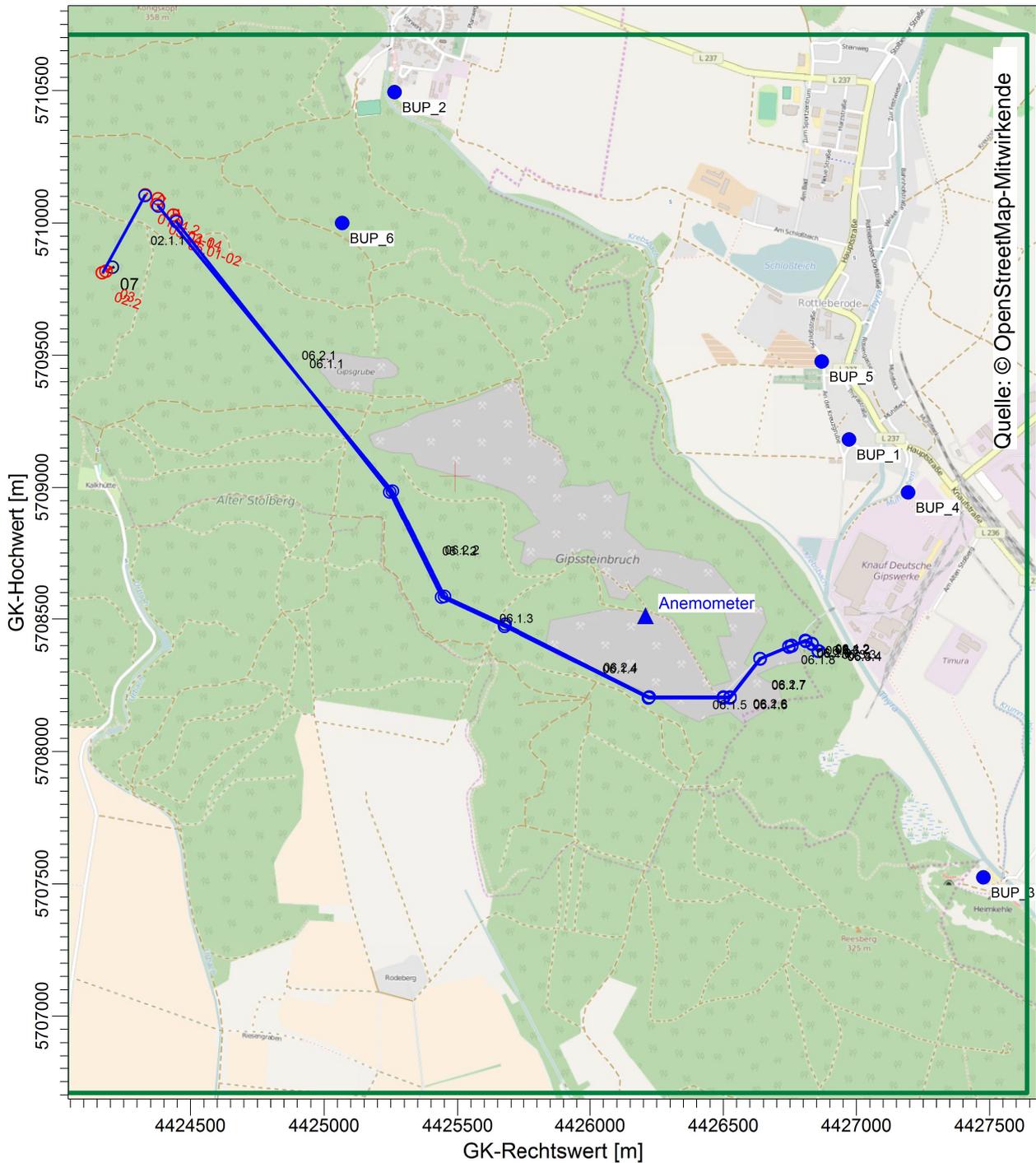
- 1.3.1 Geländesteigung – Variante 1
- 1.3.2 Geländesteigung – Variante 2

- 1.4.1 – 1.4.3 Emissionsquellenplan – Variante 1
- 1.4.4 – 1.4.6 Emissionsquellenplan – Variante 2

PROJEKT-TITEL:

Knauf Deutsche Gipswerke KG

Tagebau Rottleberode - Variante 1 (ohne Flächentausch)



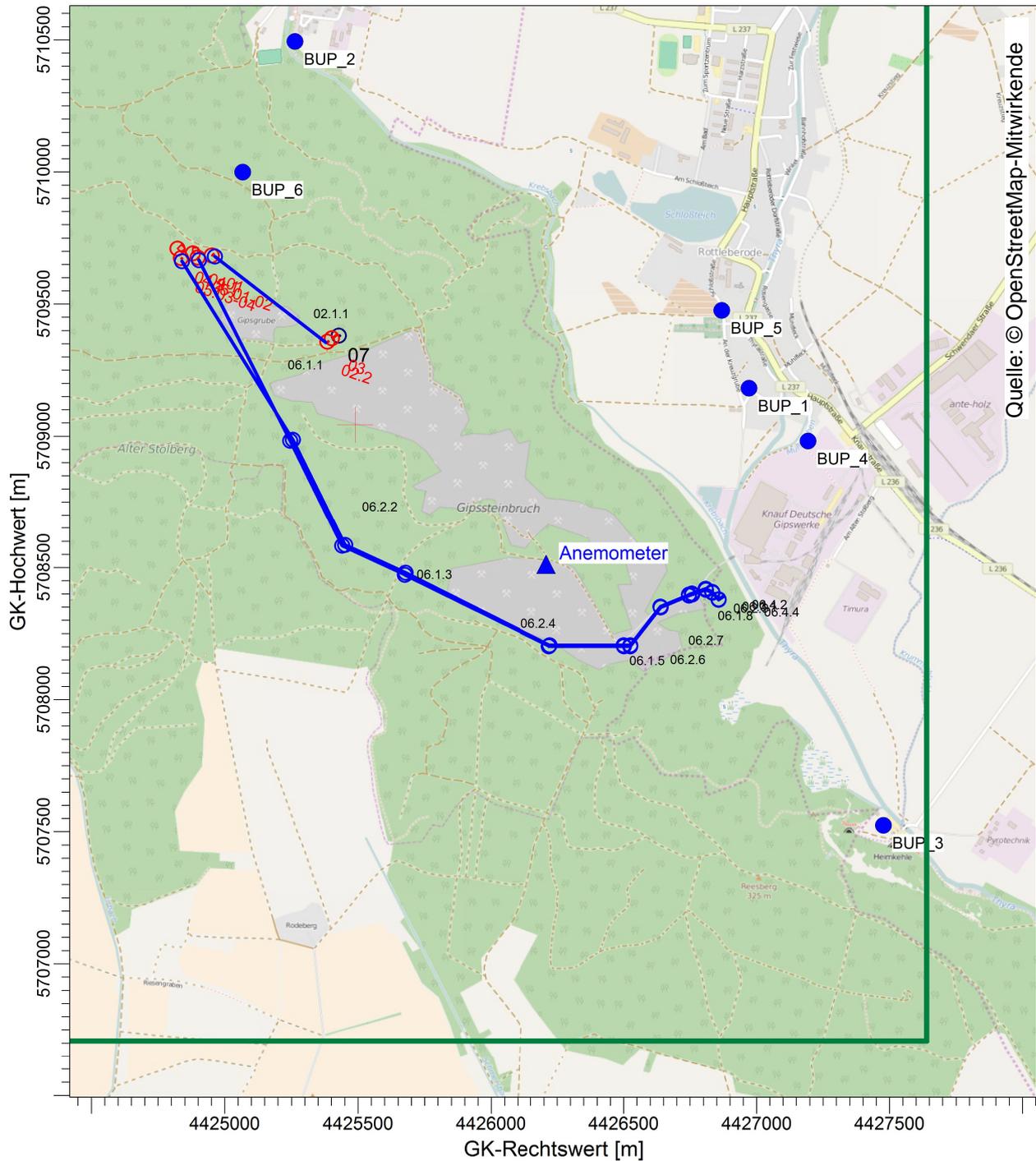
Quelle: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Anlage 1.1.1 Auszug aus der topografischen Karte	Firmenname: Ingenieurbüro Ulbricht GmbH	
	Bearbeiter: Dipl. Ing. (FH) U. Figula	
	QUELLEN: 35	
	DATUM: 15.04.2016	PROJEKT-NR.: 401.0429/16

PROJEKT-TITEL:

Knauf Deutsche Gipswerke KG Rottleberode
 _ Tagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch



Anlage: 1.1.2
 Auszug aus der topografischen Karte

Firmenname:
 Ingenieurbüro Ulbricht GmbH

Bearbeiter:
 Dipl. Ing. (FH) U. Figula

QUELLEN:

35

MASSSTAB: 1:23.500

0 0,5 km

DATUM:
 15.04.2016

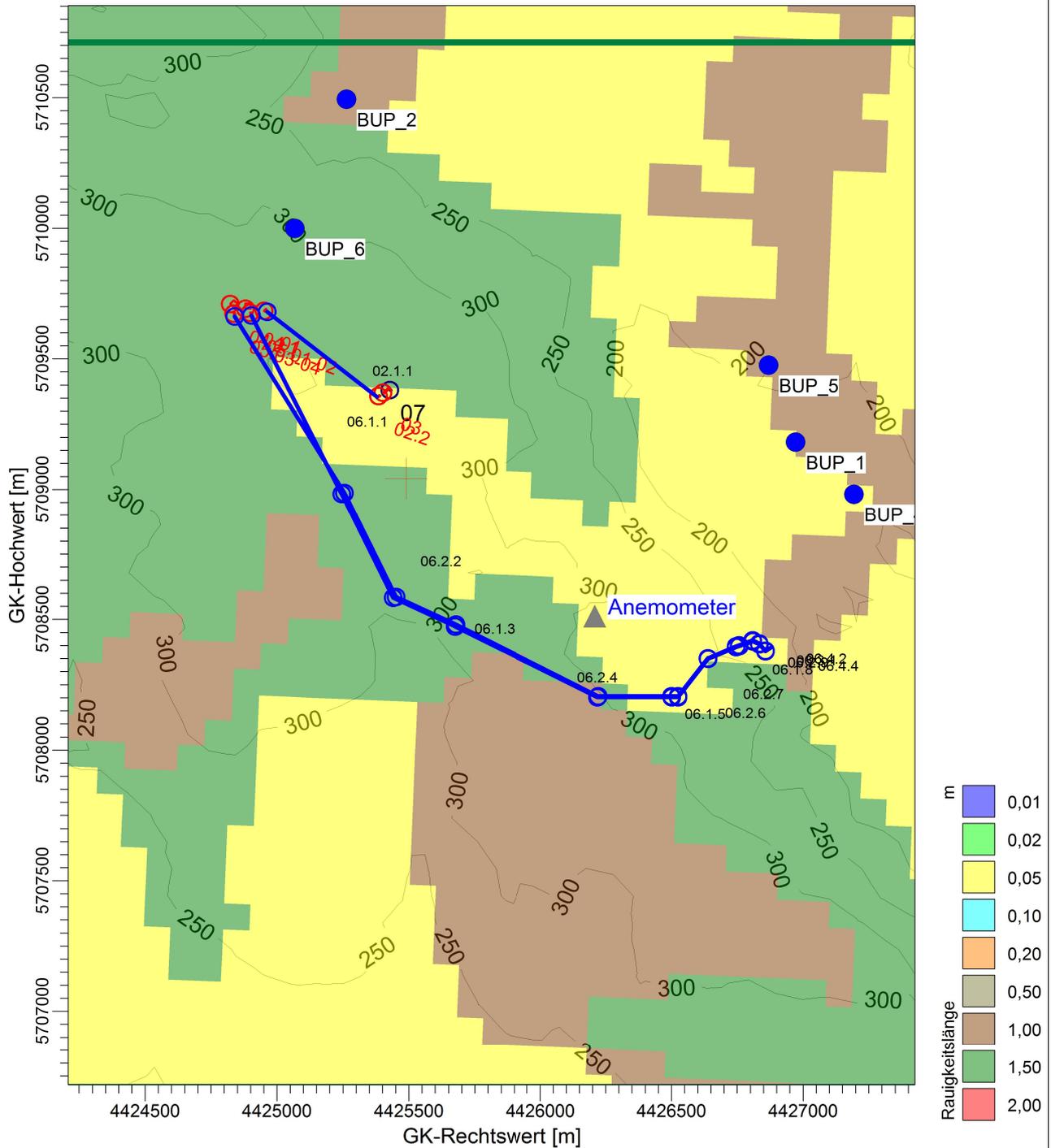
PROJEKT-NR.:
401.0429/16



PROJEKT-TITEL:

Knauf Deutsche Gipswerke KG Rottleberode
Tagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch



Anlage: 1.2.2
Berechnungsmodell mit
Gelände und Rauigkeitslänge

Firmenname:

Ingenieurbüro Ulbricht GmbH

Bearbeiter:

Dipl. Ing. (FH) U. Figula

QUELLEN:

35

MASSSTAB:

1:23.500

0 0,5 km

DATUM:

15.04.2016

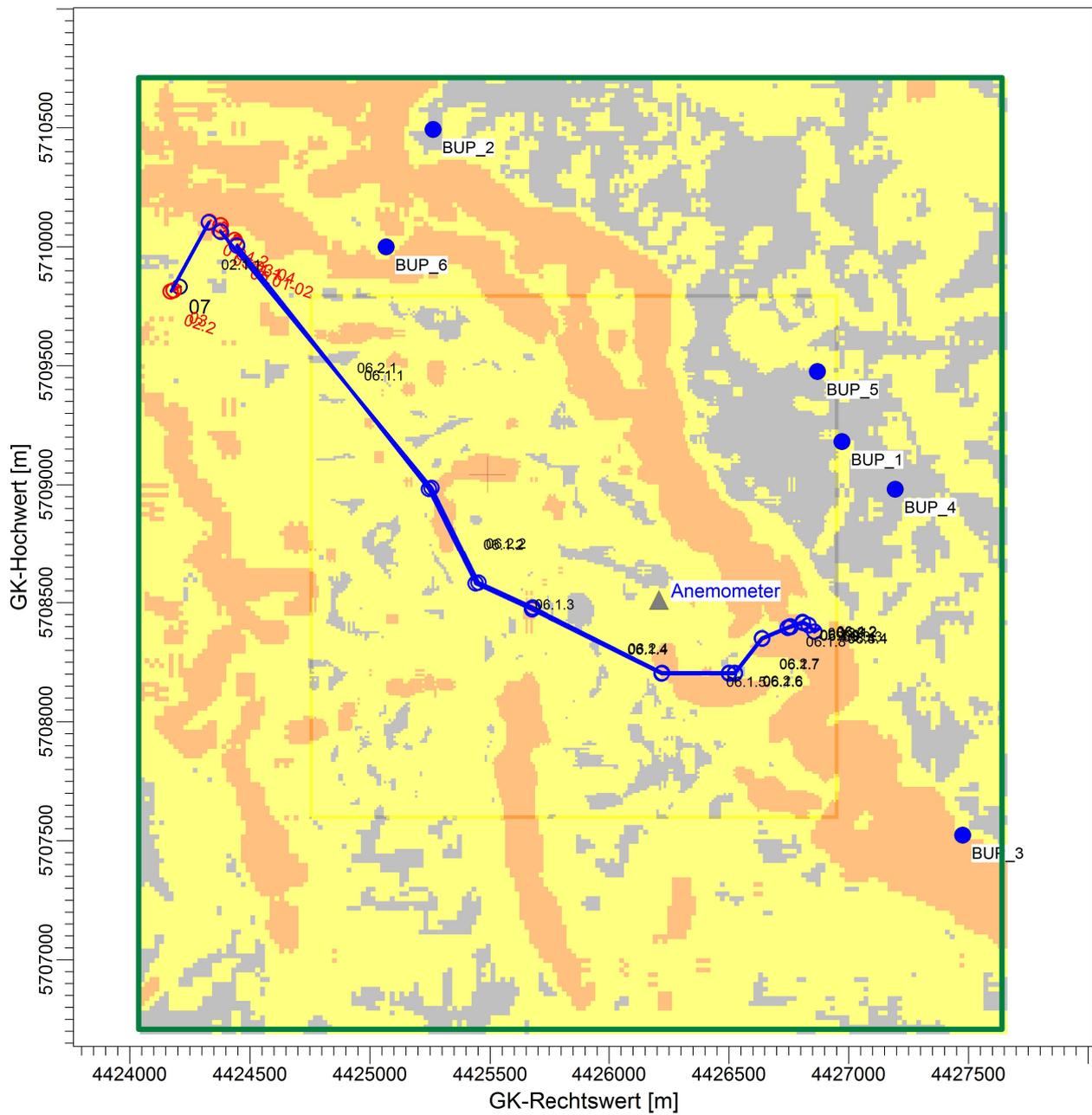
PROJEKT-NR.:

401.0429/16

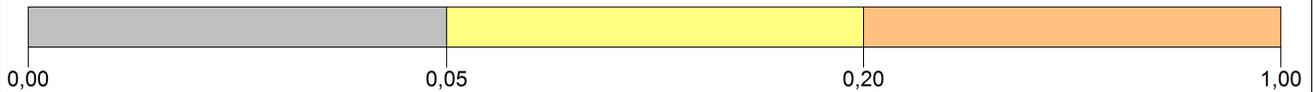
**Ingenieurbüro
Ulbricht GmbH**

PROJEKT-TITEL:

Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode - Variante 1 (ohne Flächentausch)



Geländesteigung (<0.05=17,8% / 0.05-0.2=62,4% / >0.2=19,9% Min=0,005 / Max=0,595)

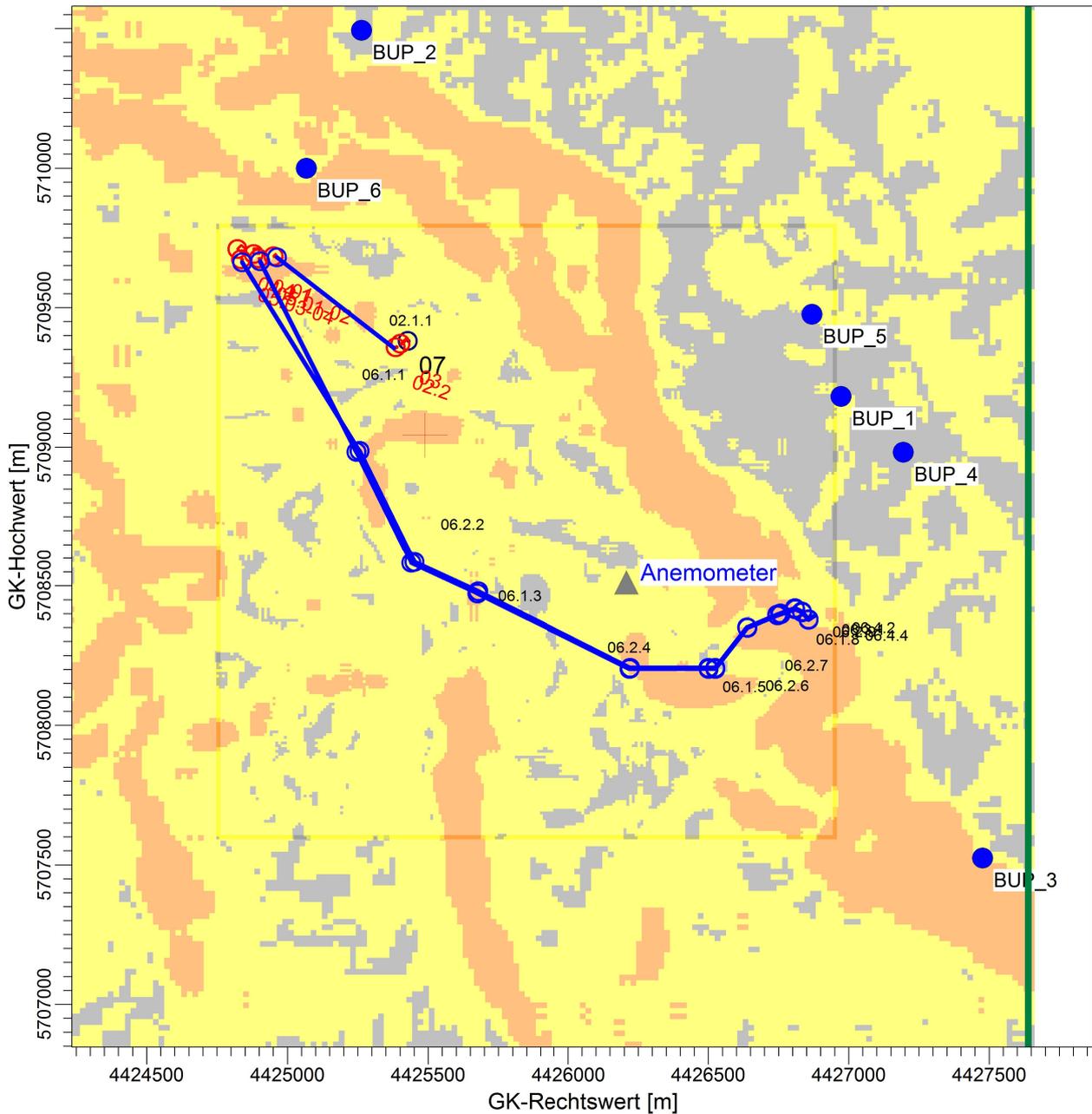


Anlage 1.3.1 Geländesteigung	Firmenname: Ingenieurbüro Ulbricht GmbH	
	Bearbeiter: Dipl. Ing. (FH) U. Figula	
	QUELLEN: 35	MASSSTAB: 1:27.500 0 0,5 km
	DATUM: 15.04.2016	
		PROJEKT-NR.: 401.0429/16

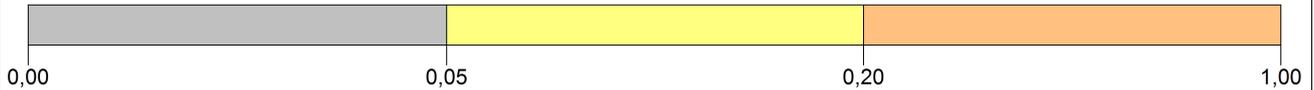
PROJEKT-TITEL:

Knauf Deutsche Gipswerke KG Rottleberode
Tagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch



Geländesteigung (<0.05=17,8% / 0.05-0.2=62,4% / >0.2=19,9% Min=0,005 / Max=0,595)

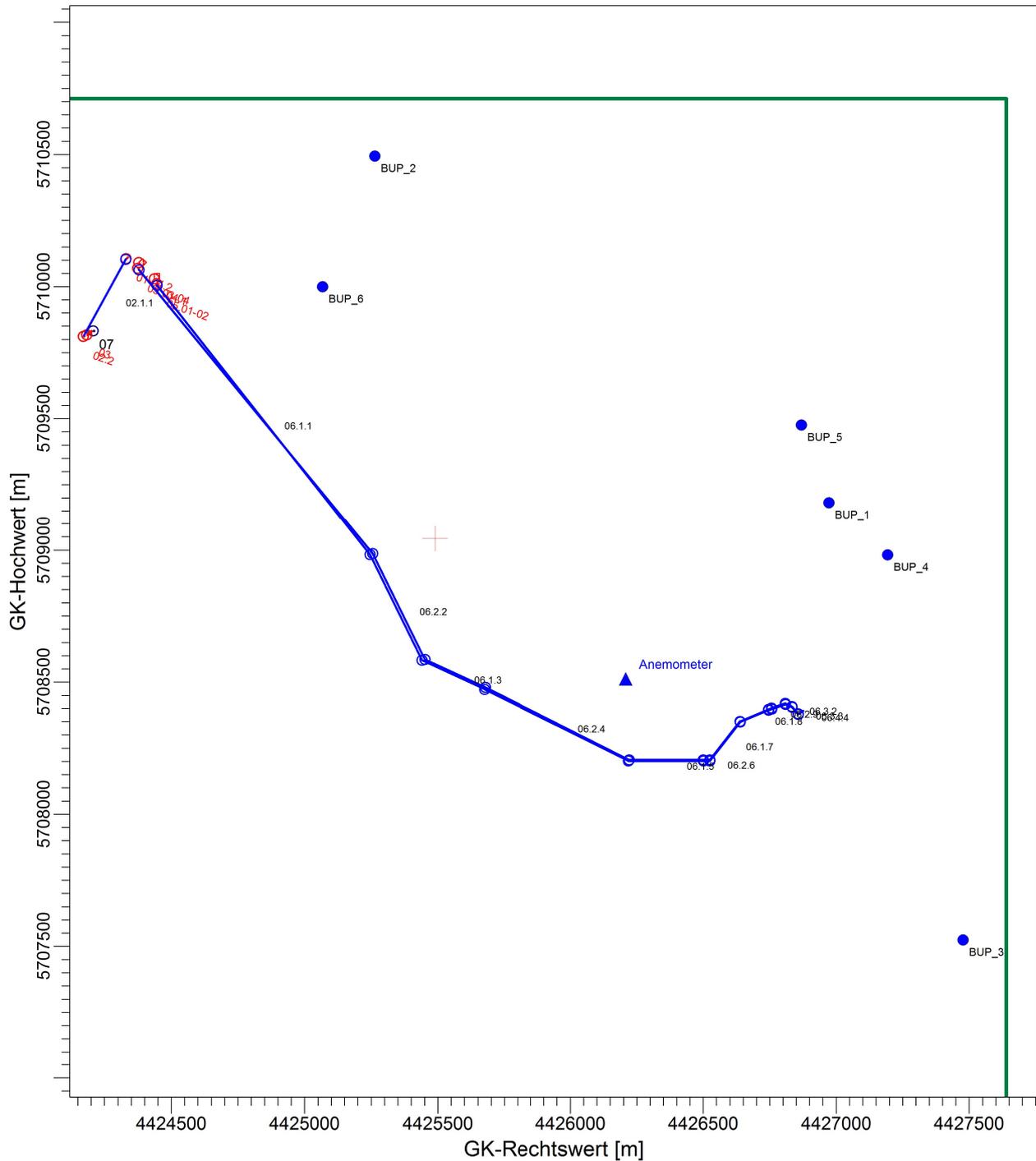


Anlage: 1.3.2 Geländesteigung	Firmenname: Ingenieurbüro Ulbricht GmbH	
	Bearbeiter: Dipl. Ing. (FH) U. Figula	
	QUELLEN: 35	MASSSTAB: 1:23.500 0 0,5 km
	DATUM: 15.04.2016	
		 PROJEKT-NR.: 401.0429/16

PROJEKT-TITEL:

Knauf Deutsche Gipswerke KG

Tagebau Rottleberode - Variante 1 (ohne Flächentausch)



Anlage 1.4.1
Emissionsquellenplan

Firmenname:

Ingenieurbüro Ulbricht GmbH

Bearbeiter:

Dipl. Ing. (FH) U. Figula

QUELLEN:

35

MASSSTAB:

1:23.500

0 0,5 km



DATUM:

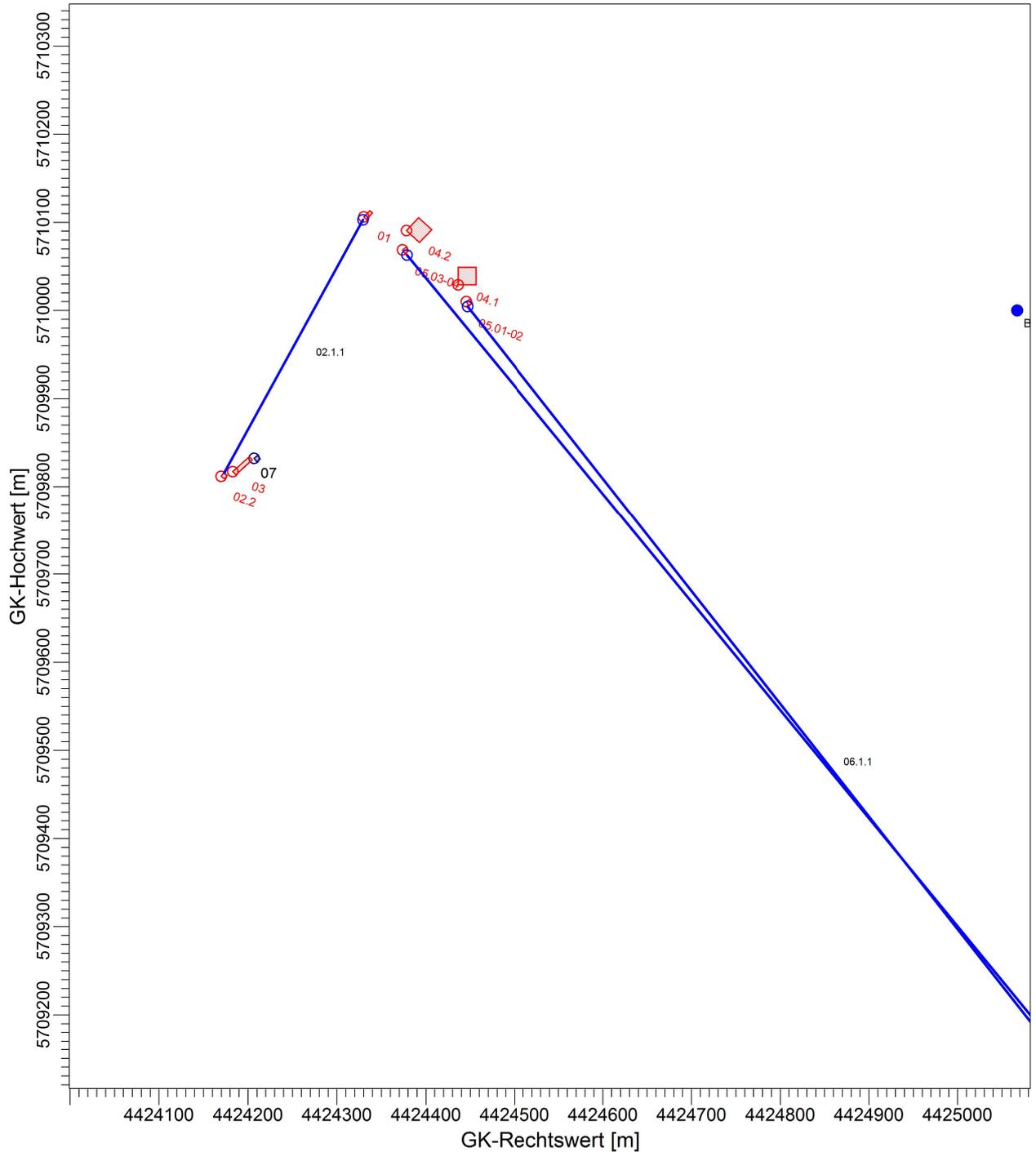
15.04.2016

PROJEKT-NR.:

401.0429/16

PROJEKT-TITEL:

Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode - Variante 1 (ohne Flächentausch)



Anlage 1.4.2
Emissionsquellenplan
westlicher Bereich

Firmenname:
Ingenieurbüro Ulbricht GmbH

Bearbeiter:
Dipl. Ing. (FH) U. Figula

QUELLEN:
35

MASSSTAB: 1:7.000
0  0,2 km

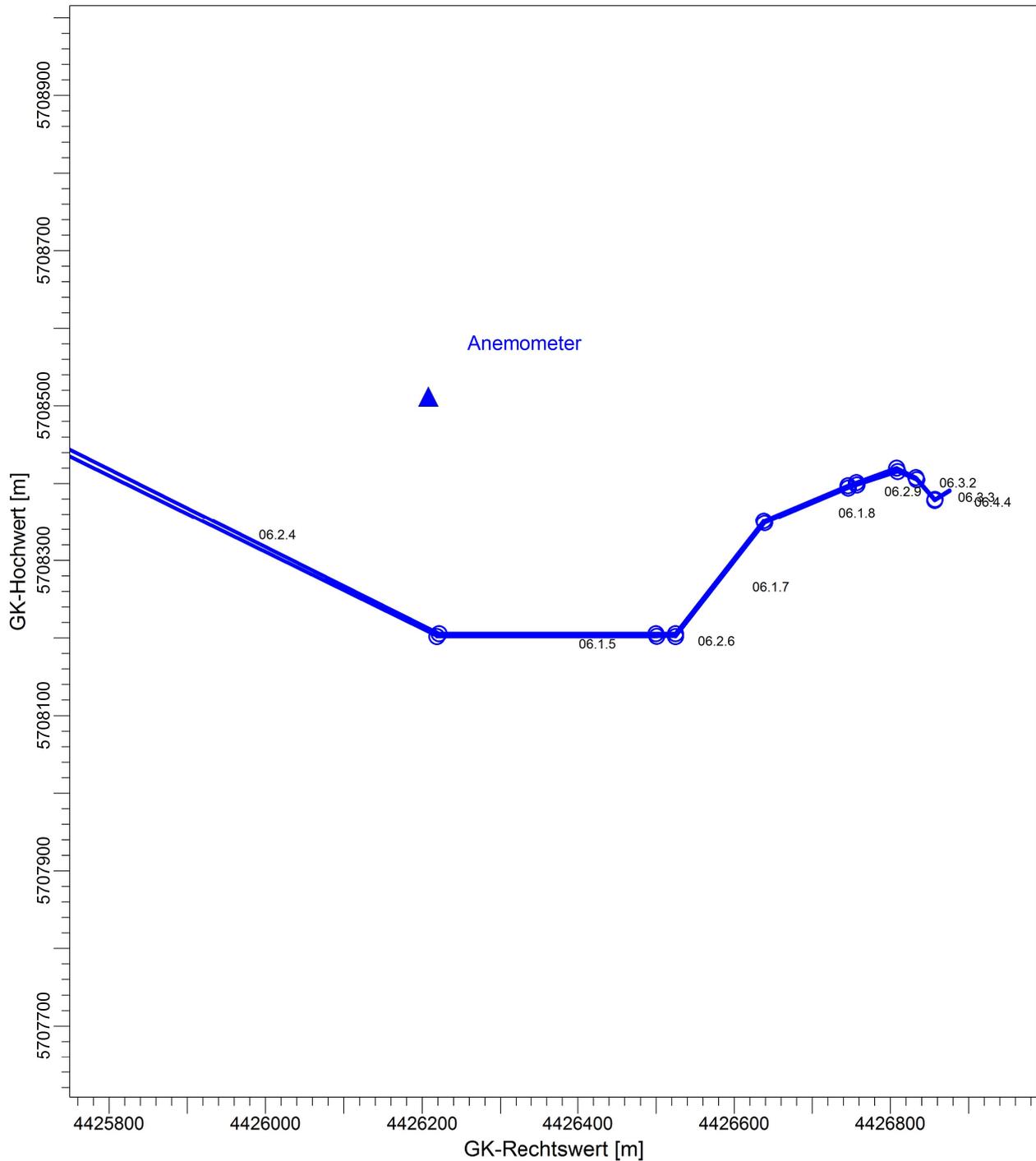


DATUM:
15.04.2016

PROJEKT-NR.:
401.0429/16

PROJEKT-TITEL:

Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode - Variante 1 (ohne Flächentausch)



Anlage 1.4.3
Emissionsquellenplan
östlicher Bereich

Firmenname:

Ingenieurbüro Ulbricht GmbH

Bearbeiter:

Dipl. Ing. (FH) U. Figula

QUELLEN:

35

MASSSTAB: 1:8.000

0 0,2 km



DATUM:

15.04.2016

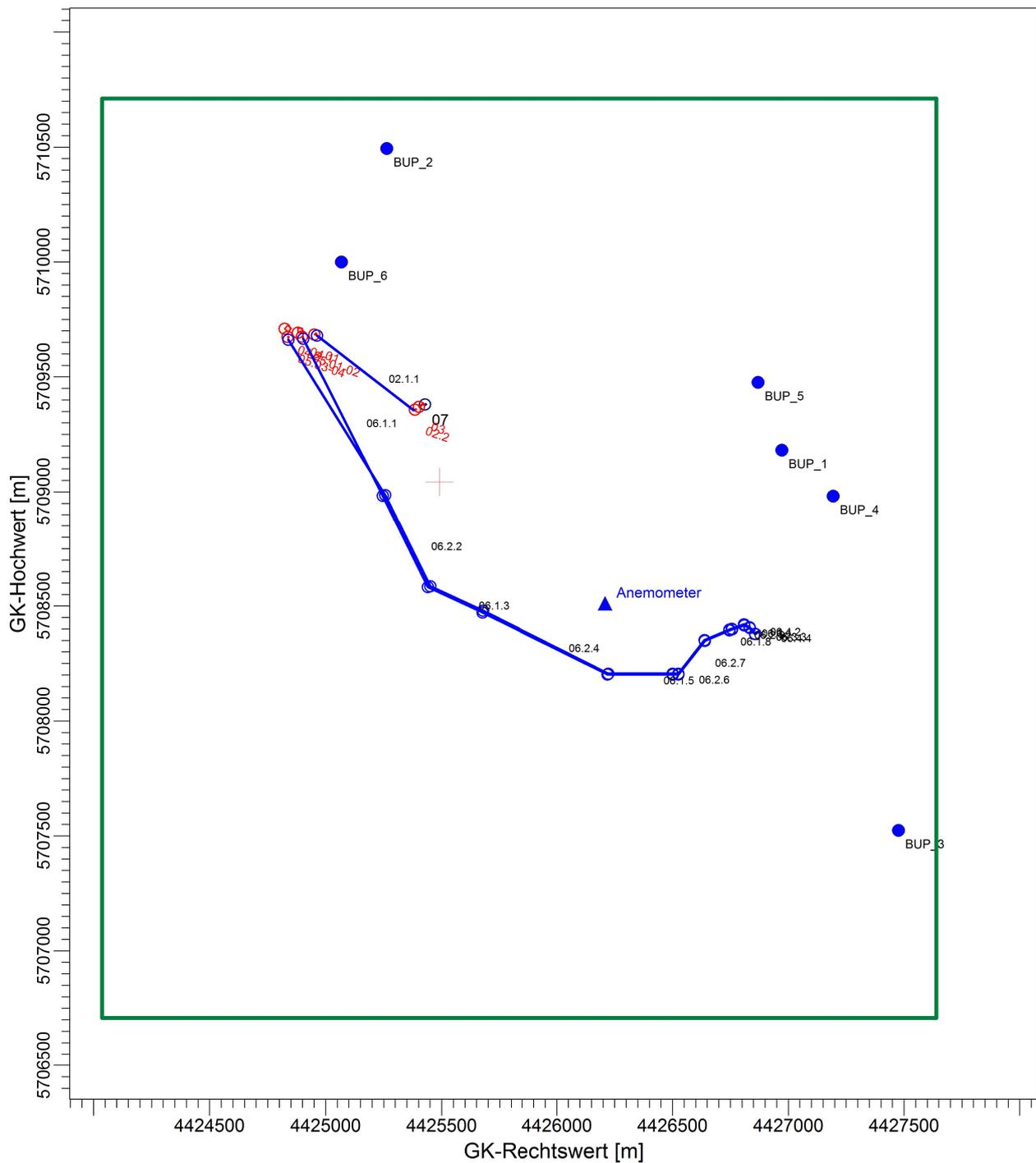
PROJEKT-NR.:

401.0429/16

PROJEKT-TITEL:

Knauf Deutsche Gipswerke KG Rottleberode
Tagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch



Anlage: 1.4.4
Emissionsquellenplan

Firmenname:

Ingenieurbüro Ulbricht GmbH

Bearbeiter:

Dipl. Ing. (FH) U. Figula

QUELLEN:

35

MASSSTAB:

1:27.000

0 0,5 km



DATUM:

15.04.2016

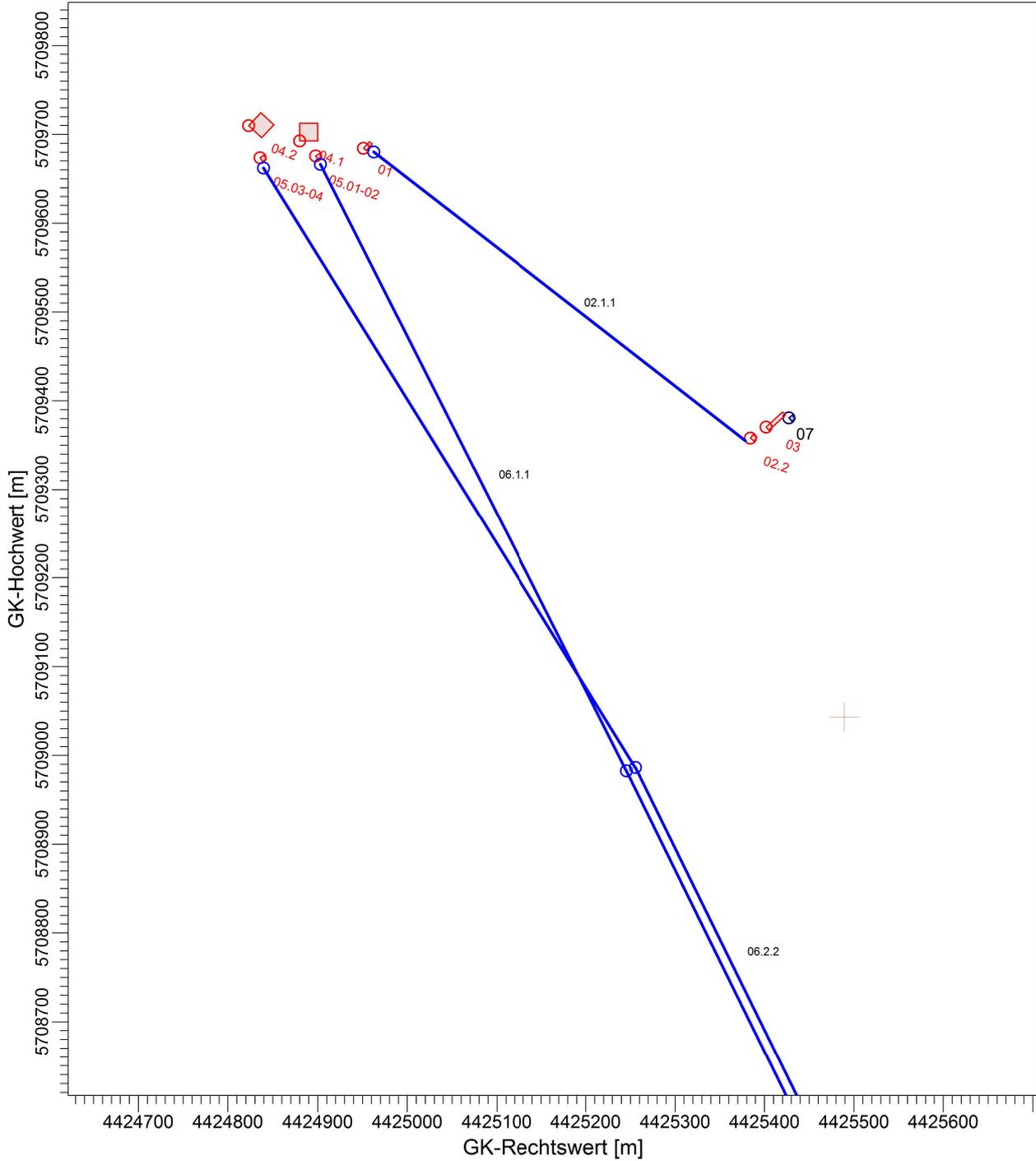
PROJEKT-NR.:

401.0429/16

PROJEKT-TITEL:

Knauf Deutsche Gipswerke KG Rottleberode
Tagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch



Anlage: 1.4.5
Emissionsquellenplan
westlicher Bereich

Firmenname:

Ingenieurbüro Ulbricht GmbH

Bearbeiter:

Dipl. Ing. (FH) U. Figula

QUELLEN:

35

MASSSTAB:

1:7.000

0  0,2 km

**Ingenieurbüro
Ulbricht GmbH** 

DATUM:

15.04.2016

PROJEKT-NR.:

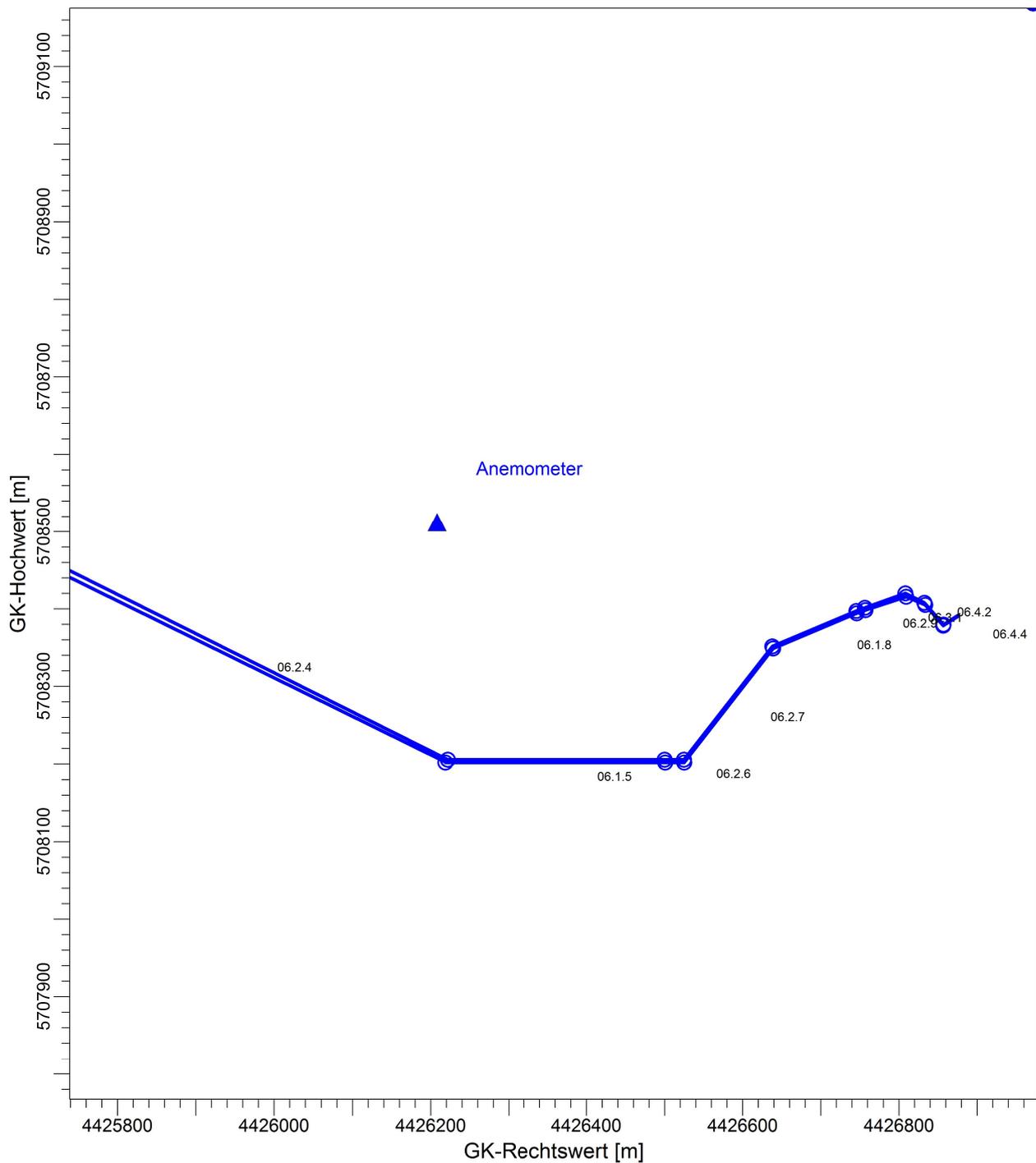
401.0429/16

PROJEKT-TITEL:

Knauf Deutsche Gipswerke KG Rottleberode

Tagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch



Anlage: 1.4.6
Emissionsquellenplan
östlicher Bereich

Firmenname:

Ingenieurbüro Ulbricht GmbH

Bearbeiter:

Dipl. Ing. (FH) U. Figula

QUELLEN:

35

MASSSTAB:

1:8.000

0  0,2 km



DATUM:

15.04.2016

PROJEKT-NR.:

401.0429/16

Anlage 02

Ermittlung der Emissionen

- 2.1 Ermittlung der Emissionen – Variante 1
- 2.2 Ermittlung der Emissionen – Variante 2

Knauf Deutsche Gipswerke KG Tagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch Ermittlung der Emissionen

Folgende Berechnungsmethodik wurde bei der Ermittlung der Durchsätze und Emissionen angewendet:

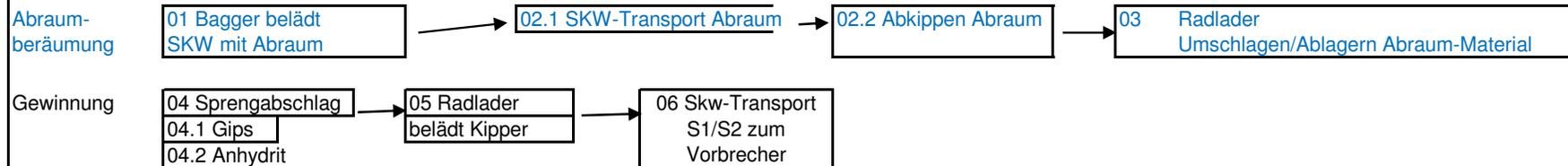
		t/a	t/d	t/h	h/d	AT/a	h/a	Ladekapazitäten	t	Fhz./h	Schüttgut	Staubentwicklung	a	ps in t/m ³	
Gewinnung	S1 Rohhaufwerk	800.000	3.361	140	24	238	5.712	KIPPER 3	Abraum	39	5,8	S1 Rohhaufwerk (Gips)	n. wahrnehm.	10,0	1,55
Gewinnung	S2 Rohhaufwerk	500.000	6.024	251	24	83,0	1.992	KIPPER 1	S1	45	3,1	S2 Rohhaufwerk (Anhydri	n. wahrnehm.	10,0	1,75
Abraum	S3 Abraum	270.000	2.700	225	12	100	1.200	KIPPER 2	S2	37	6,8	S3 Abraum	schwach	31,6	1,80
									LADER 1	S1	12				
									LADER 2	S2	9				
									LADER 3	Abraum	10				
									Bagger	S3	5				

Korngrößenverteilung diffuser Staub

Klasse 2	PM 10:	25,0%
Klasse 3	PM 50:	37,5%
Klasse 4	PM >50:	37,5%

Gesamte Staubemissionen	PM2,5 kg/h	PM10 kg/h	PM50 kg/h	PM>50 kg/h	Gesamtstaub kg/h	Gesamtstaub kg/a
Tagebau Rottleberode	5,2	41,8	144,5	7,4	172,0	304.694,3

Flussdiagramm mit Emissionsquellen



Umschlag Aufnahme	q _{norm} nach Tabelle 11 VDI3790 Bl.3, 01/2010	
Abwurf diskontinuierlich $q_{norm} \approx a \cdot 2,7 \cdot M^{-0,5} \frac{g}{t_{Gut}} \cdot \frac{m^3}{t}$	$q_{norm,korr} = q_{norm} \cdot k_H \cdot 0,5 \cdot k_{Gerät} \frac{g}{t_{Gut}} \cdot \frac{m^3}{t} \quad q_{ab} = q_{norm,korr} \cdot \rho_S \cdot k_U \frac{g}{t_{Gut}}$	$\dot{Q}_U = \frac{q_x \cdot \dot{M}}{10^3} \frac{kg}{h}$
kontinuierlich $q_{norm} \approx a \cdot 83,3 \cdot \dot{M}^{-0,5} \frac{g}{t_{Gut}} \cdot \frac{m^3}{t}$		

Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch
Ermittlung der Emissionen

$$q_{norm} \approx a \cdot 83,3 \cdot M^{-0,5} \cdot \frac{g}{t_{Gut}} \cdot \frac{m^3}{t}$$

Menge	Abwurfhöhe	Auswirkungs-faktor	Korrektur-faktor	Umweltfaktor	Gewichtungs-faktor	Schüttichte	Emissions-faktoren			Massenstrom	Betriebszeit pro Jahr	Emissionen pro Stunde				Emissionen pro Jahr	
							q _{norm} (g/tGut)*(m³/t)	q _{norm,korr} (g/tGut)*(m³/t)	q _{Auf bzw. q_{Ab} g/tGut}			PM10 kg/h	PM50 kg/h	PM>50 kg/h	Gesamtstaub Q kg/h		Gesamtstaub kg/a
M t/Hub	Hfrei m	k _H	k _{Gerät}	k _U	a	r _s t/m³	q _{norm} (g/tGut)*(m³/t)	q _{norm,korr} (g/tGut)*(m³/t)	q _{Auf bzw. q_{Ab} g/tGut}	M t/h	t h/a	PM10 kg/h	PM50 kg/h	PM>50 kg/h	Gesamtstaub Q kg/h	Gesamtstaub kg/a	
NR 01.1	Bagger aufnehmen									S3 Abraum							
				0,9	31,6	1,8	9,0		14,6	225		1200	0,82	1,23	1,23	3,28	3937
NR 01.2	Bagger abgeben in SKW									S3 Abraum							
5	1,0	0,4	1,5	0,9	31,6	1,8	36,7	11,6	18,8	225		1200	1,06	1,58	1,58	4,22	5064
NR 02.2	KIPPER 3 abkippen									S3 Abraum							
39	1,5	0,7	1,5	0,9	31,6	1,8	13,7	7,2	11,6	225		1.200	0,65	0,98	0,98	2,61	3128
NR 03.1	LADER 3 aufnehmen Abraum									S3 Abraum							
				0,9	31,6	1,8	9,0		14,6	225		1200	0,82	1,23	1,23	3,28	3937
NR 03.2	LADER 3 abgeben									S3 Abraum							
10	1,0	0,4	1,5	0,9	31,6	1,8	26,6	8,4	13,6	225		1200	0,77	1,15	1,15	3,06	3674
NR 05.01	LADER 1 aufnehmen Rohhaufwerk (Gips) S1									S1 Rohhaufwerk (Gips)							
				0,9	10,0	1,6	3,0		4,2	140		5712	0,15	0,22	0,22	0,59	3348
NR 05.02	LADER 1 abgeben S1 Gips in SKW									S1 Rohhaufwerk (Gips)							
12	1,0	0,4	1,5	0,9	10,0	1,6	7,7	2,4	3,4	140		5712	0,12	0,18	0,18	0,47	2698
NR 05.03	LADER 2 aufnehmen Rohhaufwerk (Anhydrit S2)									S2 Rohhaufwerk (Anhydrit)							
				0,9	10,0	1,8	3,0		4,7	251		1992	0,30	0,44	0,44	1,19	2363
NR 05.04	LADER 2 abgeben Rohhaufwerk (Anhydrit S2)									S2 Rohhaufwerk (Anhydrit)							
9	1,0	0,4	1,5	0,9	10,0	1,8	9,1	2,9	4,5	251		1992	0,28	0,43	0,43	1,14	2267

Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch
Ermittlung der Emissionen

Sprengungen		nach Technische Grundlagen zur Beurteilung diffuser Staubemissionen 2013, BMWFI Österreich												$Q_{S,PM} = 0,75 \cdot k_{U,PM} \cdot a \cdot H_{ges} \cdot \rho \cdot \sqrt{M_s} \quad [g]$					
Menge	Abwurfhöhe	Anteil Partikel-fraktion			Gewichtungs-faktor	Schüttlichte	Emissions-faktoren							Betriebszeit pro Jahr	Emissionen pro Sprengung = Stunde			Emissionen pro Jahr	
Ms t	Hges m	$k_{U,PM2,5}$	$k_{U,PM10}$	$k_{U,PM30}$	a	$\rho \text{ t/m}^3$	qPm2,5 g/Abschlag	qPm10 g/Abschlag	qPm30 g/Abschlag					t h/a	PM2,5 kg/h	PM10 kg/h	PM30 kg/h	Gesamtstaub kg/h	Gesamtstaub kg/a
NR 04.1	SPRENGUNG S1 Gips																		
8000	20	0,053	0,25	1,0	10,0	1,6	1102	5199	20795					100	1,10	5,20	20,8	27,1	2710
NR 04.2	SPRENGUNG - S2 Anhydrit																		
12000	20	0,053	0,25	1,0	10,0	1,8	1524	7189	28755					42	1,52	7,19	28,8	37,5	1561

$$\dot{Q}_{Abluft} = \frac{c \cdot \dot{V}}{10^6} \frac{kg}{h}$$

$$\dot{Q}_{Aufbereit} = \frac{q_{Aufbereit} \cdot \dot{M}}{10^3} \frac{kg}{h}$$

Transportvorgänge unbefestigte Straßen		$q_T = k_{Kgv} \cdot \left(\frac{S}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{2,7}\right)^b \cdot \left(1 - \frac{p}{365}\right) \frac{g}{m \cdot Fhz}$												$\dot{Q}_T = \frac{q_T \cdot L_T \cdot n}{10^3} \frac{kg}{h}$									
Feinkornanteil	Exponent	Korngrößen- verteilung 2,5 µm		Korngrößen- verteilung < 10 µm		Korngrößen- verteilung < 30 µm		Regentage pro Jahr, befeuchtet	Anzahl Tonnen pro Stunde	mittl. Ladung pro Fahrzeug	Gewicht Fahrzeug leer	Anzahl der Fahrzeuge / h	Mittleres Gewicht d. Flotte	Strecke	Emissions- faktor PM 2,5	Emissions- faktor PM 10	Emissions- faktor PM 30	Betriebszeit pro Jahr	Emissionen pro Stunde		Gesamtstaub kg/h	Gesamtstaub kg/a	
S %	b	k_{Kgv}	a	k_{Kgv}	a	k_{Kgv}	a	p	M t/h	m t	m t	n	W t	LT m	qT g/m Fhz	qT g/m Fhz	qT g/m Fhz	t h/a	PM 2,5 kg/h	PM10 kg/h	PM30 kg/h	Gesamtstaub kg/h	Gesamtstaub kg/a
NR 02.1.1	KIPPER 3	S3 Abraum		Fahrstrecke Kipper 3																			

Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch
Ermittlung der Emissionen

8,3	0,45	0,04	0,9	0,42	0,9	1,38	0,70	120	225	39	31	5,8	50,7	327	0,08	0,76	2,68	1200	0,143	1,43	5,05		5,05	6063
NR 06.1.1																								
KIPPER 1 S1 Rohhautwerk (Gips) Fahrstrecke Kipper 1 - Gips: Teilstücke 1 - 5																								
8,3	0,45	0,04	0,9	0,42	0,9	1,38	0,70	120	140	45	36	3,1	58,0	1.297	0,08	0,80	2,85	5712	0,325	3,25	11,49		11,49	65603
06.1.2														445,0					0,111	1,11	3,94		3,94	22508
06.1.3														259					0,065	0,65	2,29		2,29	13100
06.1.4														607					0,152	1,52	5,38		5,38	30720
06.1.5														282					0,071	0,71	2,50		2,50	14264
NR 06.2.1																								
KIPPER 2 S2 Rohhautwerk Fahrstrecke Anhydrit, Teilstücke 1 - 5																								
8,3	0,45	0,04	0,9	0,42	0,9	1,38	0,70	120	251	37	31	6,8	49,8	1.388	0,08	0,75	2,66	1992	0,707	7,07	25,01		25,01	49825
06.2.2														445					0,227	2,27	8,02		8,02	15971
06.2.3														250					0,127	1,27	4,50		4,50	8972
06.2.4														610					0,311	3,11	10,99		10,99	21893
06.2.5														278					0,142	1,42	5,01		5,01	9977

**Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch
Ermittlung der Emissionen**

Transportvorgänge befestigte Straßen																							
$E = k \cdot (sL)^{0,91} \cdot (1,1 \cdot W)^{1,02} \cdot \left(1 - \frac{P}{3N}\right) \frac{g}{\text{km} \cdot \text{Fhz}}$ $\dot{Q}_T = \frac{E \cdot L_T \cdot n}{10^3} \frac{\text{kg}}{\text{h}}$																							
Staubbelastung		PM <2,5 µm		PM <10 µm		PM 30 µm		Regentage pro Jahr, befeuchtet	Anzahl Tonnen pro Stunde	mittl. Ladung pro Fahrzeug	Gewicht Fahrzeug leer	Anzahl der Fahrzeuge / h	Mittleres Gewicht d. Flote	Strecke	Emissionsfaktor PM2,5	Emissionsfaktor PM10	Emissionsfaktor PM30	Betriebszeit pro Jahr	Emissionen pro Stunde			Emissionen pro Jahr	
sL in g/m²		k g/km Fhz		k g/km Fhz		k g/km Fhz		P d/a	M t/h	m t	m t	n	W t	LT m	E PM2,5 g/(mFhz)	E PM10 g/(mFhz)	E PM30 g/(mFhz)	h/a	PM 2,5 kg/h	PM10 kg/h	PM30 kg/h	Gesamtstaub kg/h	Gesamtstaub kg/a
NR 06.1.6		KIPPER 1	S1 Gips	gepflasterte Fahrstrecke, Teilstücke 6 - 9																			
5,0		0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	24	0,04	0,15	0,79	5.712	0,003	0,01	0,06	0,06	338
5,00	06.1.7	0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	186	0,04	0,15	0,79	5.712	0,021	0,09	0,46	0,46	2618
5,00	06.1.8	0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	116	0,04	0,15	0,79	5.712	0,013	0,05	0,29	0,29	1633
5,00	06.1.9	0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	12	0,04	0,15	0,79	5.712	0,001	0,01	0,03	0,03	166
NR 06.3.1		KIPPER 1	S1 Gips	asphaltierte Fahrstrecke, Teilstücke 10 - 13																			
5,0		0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	55	0,04	0,15	0,79	5.712	0,006	0,03	0,14	0,14	774
5,00	06.3.2	0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	27	0,04	0,15	0,79	5.712	0,003	0,01	0,07	0,07	373
5,00	06.3.3	0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	35	0,04	0,15	0,79	5.712	0,004	0,02	0,09	0,09	493
5,00	06.3.4	0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	23	0,04	0,15	0,79	5.712	0,003	0,01	0,06	0,06	324
NR 06.2.6		KIPPER 2	S2	gepflasterte Fahrstrecke, Teilstücke 6 - 9																			
5,0		0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	25	0,03	0,13	0,68	1.992	0,005	0,02	0,11	0,11	229
5,00	06.2.7	0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	185	0,03	0,13	0,68	1.992	0,039	0,16	0,85	0,85	1693
5,00	06.2.8	0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	117	0,03	0,13	0,68	1.992	0,025	0,10	0,54	0,54	1071
5,00	06.2.9	0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	12	0,03	0,13	0,68	1.992	0,002	0,01	0,05	0,05	105
NR 06.4.1		KIPPER 2	S2	asphaltierte Zufahrt, Teilstücke 10 - 13																			
5,0		0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	55	0,03	0,13	0,68	1.992	0,012	0,05	0,25	0,25	503
5,00	06.4.2	0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	28	0,03	0,13	0,68	1.992	0,006	0,02	0,13	0,13	252
5,00	06.4.3	0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	37	0,03	0,13	0,68	1.992	0,008	0,03	0,17	0,17	339
5,00	06.4.4	0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	22	0,03	0,13	0,68	1.992	0,005	0,02	0,10	0,10	201

**Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch
Ermittlung der Emissionen**

Lagerung														$C_A \approx 0,1 \cdot \frac{v_{wi}^2}{d_{50} \cdot \rho_K \cdot k_f \cdot \tan \alpha} \rightarrow q_L = 5 \cdot (C_A - 1)^{1,60} \frac{g}{m^2 \cdot h} \rightarrow \bar{q}_L = \sum_{i=1}^n 5 \cdot \left(0,1 \cdot \frac{v_{wi}^2}{d_{50} \cdot \rho_K \cdot k_f \cdot \tan \alpha} - 1 \right)^{1,60} \cdot \frac{w_i}{100} \frac{g}{m^2 \cdot h}$ $\dot{Q}_L = \frac{q_L \cdot A_L}{10^3} \frac{kg}{h}$						
mittlere Korngröße	Schüttdichte	Faktor für Materialfeuchte	Böschungswinkel		Windgeschwindigkeit	Anteile der Windgeschwindigkeit	Kennzahl	flächenbezog. Staubabtrag	Häufigk. Windschwindigkeitskl.	Haldenfläche				Emissionen pro Stunde				Emissionen pro Jahr		
d50 mm	rk t/m³	k _f	a °	tanα	w _{wi} m/s	w _i %	C _A	q _L g/(m² h)	q _L · w _i /100 g/(m² h)	h/a	AL m²			PM10 kg/h	PM50 kg/h	PM>50 kg/h	Gesamtstaub kg/h	Gesamtstaub kg/a		
NR 07		HALDE		S3 Abraum																
5,0	1,80	1	45	1,00	1,4	15,1	0,02			1.323	21		Bei CA < 1 ist die Haftkraft des Kornes größer oder gleich der Windkraft. Es wird kein Feingut abgetragen.							
					1,8	8,9	0,04			780										
					2,3	9,0	0,06			788										
					3,8	23,7	0,16			2.076										
					5,4	16,6	0,32			1.454										
					6,9	10,1	0,53			885										
					8,4	5,8	0,78			508										
					10,0	2,4	1,11	0,15	0,004	210					0,00002	0,00003	0,00003	0,00007	0,02	

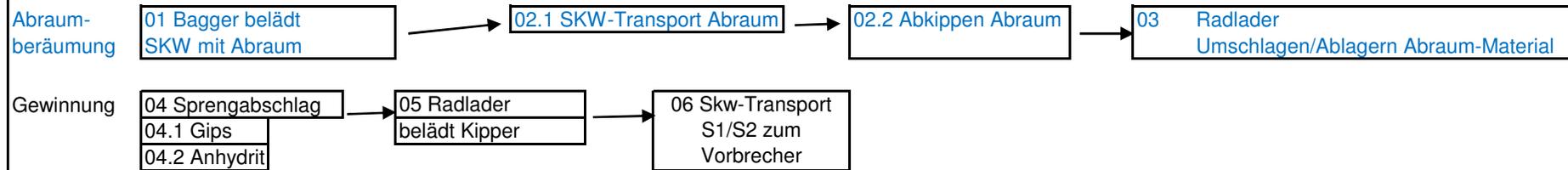
Folgende Berechnungsmethodik wurde bei der Ermittlung der Durchsätze und Emissionen angewendet:

	t/a	t/d	t/h	h/d	AT/a	h/a	Ladekapazitäten	t	Fhz./h	Schüttgut	Staubentwicklung	a	ps in t/m³	
Gewinnung S1 Rohhaufwerk	800.000	3.361	140	24	238	5.712	KIPPER 3	Abraum	39	5,8	S1 Rohhaufwerk (Gips)	n. wahrnehm.	10,0	1,55
Gewinnung S2 Rohhaufwerk	500.000	6.024	251	24	83,0	1.992	KIPPER 1	S1	45	3,1	S2 Rohhaufwerk (Anhydrit)	n. wahrnehm.	10,0	1,75
Abraum S3 Abraum	270.000	2.700	225	12	100	1.200	KIPPER 2	S2	37	6,8	S3 Abraum	schwach	31,6	1,80
							LADER 1	S1	12					
							LADER 2	S2	9					
							LADER 3	Abraum	10					
							Bagger	S3	5					

Korngrößenverteilung diffuser Staub		
Klasse 2	PM 10:	25,0%
Klasse 3	PM 50:	37,5%
Klasse 4	PM >50:	37,5%

	PM2,5 kg/h	PM10 kg/h	PM50 kg/h	PM>50 kg/h	Gesamtstaub kg/h	Gesamtstaub kg/a
Gesamte Staubemissionen						
Tagebau Rottleberode	4,8	38,3	132,2	7,4	159,6	260.147,8

Flussdiagramm mit Emissionsquellen



Umschlag Aufnahme	q_{norm} nach Tabelle 11 VDI3790 Bl.3, 01/2010	
Abwurf diskontinuierlich	$q_{norm} \approx a \cdot 2,7 \cdot M^{-0,5} \frac{g}{t_{Gut}} \cdot \frac{m^3}{t}$	$q_{norm,korr} = q_{norm} \cdot k_H \cdot 0,5 \cdot k_{Gerät} \frac{g}{t_{Gut}} \cdot \frac{m^3}{t}$ $q_{ab} = q_{norm,korr} \cdot \rho_S \cdot k_U \frac{g}{t_{Gut}}$ $\dot{Q}_U = \frac{q_x \cdot \dot{M}}{10^3} \frac{kg}{h}$
Abwurf kontinuierlich	$q_{norm} \approx a \cdot 83,3 \cdot \dot{M}^{-0,5} \frac{g}{t_{Gut}} \cdot \frac{m^3}{t}$	

$$q_{norm} \approx a \cdot 83,3 \cdot M^{-0,5} \frac{g}{t_{Gut}} \cdot \frac{m^3}{t}$$

Menge		Abwurfhöhe	Auswirkungs-faktor	Korrektur- faktor	Umweltfaktor	Gewichtungs- faktor	Schüttdichte	Emissions-faktoren			Massenstrom	Betriebszeit pro Jahr	Emissionen pro Stunde					Emissionen pro Jahr	
M t/Hub	M t/h							kH	kGerät	kU			a	rs t/m³	qnorm (g/tGut)*(m³/t)	qnorm,korr (g/tGut)*(m³/t)	qAuf bzw. qAb g/tGut		M t/h
NR 01.1		Bagger aufnehmen									S3 Abraum								
					0,9	31,6	1,8	9,0		14,6	225		1200	0,82	1,23	1,23	3,28	3937	
NR 01.2		Bagger abgeben in SKW									S3 Abraum								
5	1,0	0,4	1,5	0,9	31,6	1,8	36,7	11,6	18,8	225		1200	1,06	1,58	1,58	4,22	5064		
NR 02.2		KIPPER 3 abkippen									S3 Abraum								
39	1,5	0,7	1,5	0,9	31,6	1,8	13,7	7,2	11,6	225		1.200	0,65	0,98	0,98	2,61	3128		
NR 03.1		LADER 3 aufnehmen Abraum									S3 Abraum								
					0,9	31,6	1,8	9,0		14,6	225		1200	0,82	1,23	1,23	3,28	3937	
NR 03.2		LADER 3 abgeben									S3 Abraum								
10	1,0	0,4	1,5	0,9	31,6	1,8	26,6	8,4	13,6	225		1200	0,77	1,15	1,15	3,06	3674		
NR 05.01		LADER 1 aufnehmen Rohhaufwerk (Gips) S1									S1 Rohhaufwerk (Gips)								
					0,9	10,0	1,6	3,0		4,2	140		5712	0,15	0,22	0,22	0,59	3348	
NR 05.02		LADER 1 abgeben S1 Gips in SKW									S1 Rohhaufwerk (Gips)								
12	1,0	0,4	1,5	0,9	10,0	1,6	7,7	2,4	3,4	140		5712	0,12	0,18	0,18	0,47	2698		
NR 05.03		LADER 2 aufnehmen Rohhaufwerk (Anhydrit S2)									S2 Rohhaufwerk (Anhydrit)								
					0,9	10,0	1,8	3,0		4,7	251		1992	0,30	0,44	0,44	1,19	2363	
NR 05.04		LADER 2 abgeben Rohhaufwerk (Anhydrit S2)									S2 Rohhaufwerk (Anhydrit)								
9	1,0	0,4	1,5	0,9	10,0	1,8	9,1	2,9	4,5	251		1992	0,28	0,43	0,43	1,14	2267		

Sprengungen		nach Technische Grundlagen zur Beurteilung diffuser Staubemissionen 2013, BMWFI Österreich														$Q_{S,PM} = 0,75 \cdot k_{U,PM} \cdot a \cdot H_{ges} \rho \cdot \sqrt{M_s} \quad [g]$													
Menge	Abwurfhöhe	Anteil Partikel- fraktion			Gewichtungs- faktor	Schüttdichte	Emissions- faktoren								Betriebszeit pro Jahr	Emissionen pro Sprengung = Stunde			Emissionen pro Jahr										
M _s t	H _{ges} m	k _{U,PM2,5}	k _{U,PM10}	k _{U,PM30}	a	ρ t/m ³	q _{PM2,5} g/Abschlag	q _{PM10} g/Abschlag	q _{PM30} g/Abschlag						t h/a	PM _{2,5} kg/h	PM ₁₀ kg/h	PM ₃₀ kg/h	Gesamtsta- ub kg/h	Gesamtsta- ub kg/a									
NR 04.1		SPRENGUNG S1 Gips																											
8000	20	0,053	0,25	1,0	10,0	1,6	1102	5199	20795						100	1,10	5,20	20,8		27,1	2710								
NR 04.2		SPRENGUNG - S2 Anhydrit																											
12000	20	0,053	0,25	1,0	10,0	1,8	1524	7189	28755						42	1,52	7,19	28,8		37,5	1561								
$\dot{Q}_{Abluft} = \frac{c \cdot \dot{V}}{10^6} \quad \frac{kg}{h}$										$\dot{Q}_{Aufbereit} = \frac{q_{Aufbereit} \cdot \dot{M}}{10^3} \quad \frac{kg}{h}$																			
Transportvorgänge unbefestigte Straßen										$q_T = k_{Kgv} \cdot \left(\frac{S}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{2,7}\right)^b \cdot \left(1 - \frac{p}{365}\right) \frac{g}{m \cdot Fhz}$										$\dot{Q}_T = \frac{q_T \cdot L_T \cdot n}{10^3} \quad \frac{kg}{h}$									
Feinkornanteil	Exponent	Korngrößen- verteilung 2,5 µm	Korngrößen- verteilung < 10 µm	Korngrößen- verteilung < 30 µm	Regentage pro Jahr, befeuchtet	Anzahl Tonnen pro Stunde	mittl. Ladung pro Fahrzeug	Gewicht Fahrzeug leer	Anzahl der Fahrzeuge / h	Mittleres Gewicht d. Flotte	Strecke	Emissions- faktor PM 2,5	Emissions- faktor PM 10	Emissions- faktor PM 30	Betriebszeit pro Jahr	Emissionen pro Stunde					Emissionen pro Jahr								

S %	b	K _{Kgv}	a	K _{Kgv}	a	K _{Kgv}	a	p	M t/h	m t	m t	n	W t	LT m	qT g/m Fhz	qT g/m Fhz	qT g/m Fhz	t h/a	PM 2,5 kg/h	PM10 kg/h	PM30 kg/h	Gesamstaub kg/h	Gesamstaub kg/a					
NR 02.1.1		KIPPER 3		S3 Abraum				Fahrstrecke Kipper 3																				
8,3	0,45	0,04	0,9	0,42	0,9	1,38	0,70	120	225	39	31	5,8	50,7	528	0,08	0,76	2,68	1200	0,231	2,31	8,16	8,16	9789					
NR 06.1.1		KIPPER 1		S1 Rohhaufwerk (Gips)				Fahrstrecke Kipper 1 - Gips: Teilstücke 1 - 5																				
8,3	0,45	0,04	0,9	0,42	0,9	1,38	0,70	120	140	45	36	3,1	58,0	765	0,08	0,80	2,85	5712	0,192	1,92	6,77	6,77	38694					
06.1.2														445,0					0,111	1,11	3,94	3,94	22508					
06.1.3														259					0,065	0,65	2,29	2,29	13100					
06.1.4														607					0,152	1,52	5,38	5,38	30720					
06.1.5														282					0,071	0,71	2,50	2,50	14264					
NR 06.2.1		KIPPER 2		S2 Rohhaufwerk				Fahrstrecke Anhydrit, Teilstücke 1 -5																				
8,3	0,45	0,04	0,9	0,42	0,9	1,38	0,70	120	251	37	31	6,8	49,8	793	0,08	0,75	2,66	1992	0,404	4,04	14,29	14,29	28461					
06.2.2														445					0,227	2,27	8,02	8,02	15971					
06.2.3														250					0,127	1,27	4,50	4,50	8972					
06.2.4														610					0,311	3,11	10,99	10,99	21893					
06.2.5														278					0,142	1,42	5,01	5,01	9977					

Transportvorgänge befestigte Straßen																							
$E = k \cdot (sL)^{0,91} \cdot (1,1 \cdot W)^{1,02} \cdot \left(1 - \frac{P}{3N}\right) \frac{g}{\text{km} \cdot \text{Fhz}}$ $\dot{Q}_T = \frac{E \cdot L_T \cdot n}{10^3} \frac{\text{kg}}{\text{h}}$																							
Staubbelastung		PM <2,5 µm		PM <10 µm		PM 30 µm		Regentage pro Jahr, befeuchtet	Anzahl Tonnen pro Stunde	mittl. Ladung pro Fahrzeug	Gewicht Fahrzeug leer	Anzahl der Fahrzeuge / h	Mittleres Gewicht d. Flotte	Strecke	Emissionsfaktor PM2,5	Emissionsfaktor PM10	Emissionsfaktor PM30	Betriebszeit pro Jahr	Emissionen pro Stunde			Emissionen pro Jahr	
sL in g/m²		k g/km Fhz		k g/km Fhz		k g/km Fhz		P d/a	M t/h	m t	m t	n	W t	LT m	E PM2,5 g/(mFhz)	E PM10 g/(mFhz)	E PM30 g/(mFhz)	h/a	PM 2,5 kg/h	PM10 kg/h	PM30 kg/h	Gesamtstaub kg/h	Gesamtstaub kg/a
NR 06.1.6	KIPPER 1	S1 Gips																	gepflasterte Fahrstrecke, Teilstücke 6 - 9				
5,0		0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	24	0,04	0,15	0,79	5.712	0,003	0,01	0,06	0,06	338
5,00	06.1.	0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	186	0,04	0,15	0,79	5.712	0,021	0,09	0,46	0,46	2618
5,00	06.1.	0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	116	0,04	0,15	0,79	5.712	0,013	0,05	0,29	0,29	1633
5,00	06.1.	0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	12	0,04	0,15	0,79	5.712	0,001	0,01	0,03	0,03	166
NR 06.3.1	KIPPER 1	S1 Gips																	asphaltierte Fahrstrecke, Teilstücke 10 - 13				
5,0		0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	55	0,04	0,15	0,79	5.712	0,006	0,03	0,14	0,14	774
5,00	06.3.2	0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	27	0,04	0,15	0,79	5.712	0,003	0,01	0,07	0,07	373
5,00	06.3.3	0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	35	0,04	0,15	0,79	5.712	0,004	0,02	0,09	0,09	493
5,00	06.3.4	0,15		0,62		3,23		200	140	45	36	3,1	58,0	23	0,04	0,15	0,79	5.712	0,003	0,01	0,06	0,06	324
NR 06.2.6	KIPPER 2	S2 Anhydrit																	gepflasterte Fahrstrecke, Teilstücke 6 - 9				
5,0		0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	25	0,03	0,13	0,68	1.992	0,005	0,02	0,11	0,11	229
5,00	06.2.7	0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	185	0,03	0,13	0,68	1.992	0,039	0,16	0,85	0,85	1693
5,00	06.2.8	0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	117	0,03	0,13	0,68	1.992	0,025	0,10	0,54	0,54	1071
5,00	06.2.9	0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	12	0,03	0,13	0,68	1.992	0,002	0,01	0,05	0,05	105
NR 06.4.1	KIPPER 2	S2 Anhydrit																	asphaltierte Zufahrt, Teilstücke 10 - 13				

5,0		0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	55	0,03	0,13	0,68	1.992	0,012	0,05	0,25		0,25	503
5,00	06.4. 2	0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	28	0,03	0,13	0,68	1.992	0,006	0,02	0,13		0,13	252
5,00	06.4. 3	0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	37	0,03	0,13	0,68	1.992	0,008	0,03	0,17		0,17	339
5,00	06.4. 4	0,15		0,62		3,23		200	251	37	31	6,8	49,8	22	0,03	0,13	0,68	1.992	0,005	0,02	0,10		0,10	201

Lagerung																	
$C_A \approx 0,1 \cdot \frac{v_{wi}^2}{d_{50} \cdot \rho_K \cdot k_f \cdot \tan \alpha} \rightarrow q_L = 5 \cdot (C_A - 1)^{1,60} \frac{g}{m^2 \cdot h} \rightarrow \bar{q}_L = \sum_{i=1}^n 5 \cdot \left(0,1 \cdot \frac{v_{wi}^2}{d_{50} \cdot \rho_K \cdot k_f \cdot \tan \alpha} - 1 \right)^{1,60} \cdot \frac{w_i}{100} \frac{g}{m^2 \cdot h} \quad \dot{Q}_L = \frac{q_L \cdot A_L}{10^3} \frac{kg}{h}$																	
mittlere Korngröße	Schüttdichte	Faktor für Materialfeuchte	Böschungswinkel		Windgeschwin-digkeit	Anteile der Wind- geschwindigkeit	Kennzahl	flächenbezog. Staubabtrag	Häufigk. Windge- schwindigkeitskl.	Haldenfläche		Emissionen pro Stunde			Emissionen pro Jahr		
d50 mm	rk t/m³	k _f	a °	tanα	v _{wi} m/s	w _i %	C _A	q _L g/(m² h)	q _L · w _i /100 g/(m² h)	h/a	AL m²		PM10 kg/h	PM50 kg/h	PM>50 kg/h	Gesamt- staub kg/h	Gesamt- staub kg/a
NR 07		HALDE		S3 Abraum													
5,0	1,80	1	45	1,00	1,4	15,1	0,02			1.323	21						
					1,8	8,9	0,04			780		Bei CA < 1 ist die Haftkraft des Korn größer oder gleich der Windkraft. Es wird kein Feingut abgetragen.					
					2,3	9,0	0,06			788							
					3,8	23,7	0,16			2.076							
					5,4	16,6	0,32			1.454							
					6,9	10,1	0,53			885							
					8,4	5,8	0,78			508							
					10,0	2,4	1,11	0,15	0,004	210							

Anlage 03

Berechnungseingangsdaten

- 3.1.1 Quellenparameter – Variante 1
- 3.1.2 Quellenparameter – Variante 2

- 3.2.1 Variable Emissionen – Variante 1
- 3.2.2 Variable Emissionen – Variante 2

- 3.3 Monitorpunkt - Parameter

Quellen-Parameter

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

Flaechen-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Y-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehe [m]	Waerme-fluss [MW]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
04.1	4424436,26	5710029,04	20,00	20,00		0,0	0,50	0,00	0,00	0,00
Sprengung S1										
05.01-02	4424445,28	5710010,16	5,00	5,00		301,0	4,00	0,00	0,00	0,00
Lader 1 - Aufn./Abg. S1 Gips										
01	4424330,23	5710105,98	4,00	10,00		317,6	3,00	0,00	0,00	0,00
Bagger aufn./abg. S3										
02.2	4424169,72	5709811,93	5,00	5,00		322,9	1,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 3 Abkippen Abraum										
04.2	4424378,18	5710090,75	20,00	20,00		317,0	0,50	0,00	0,00	0,00
Sprengung S2										
05.03-04	4424373,70	5710068,88	5,00	5,00		303,7	4,00	0,00	0,00	0,00
Lader 2 Aufn./Abg. S2 Anhydrit										
03	4424182,99	5709817,30	5,00	25,00		312,5	2,00	0,00	0,00	0,00
Lader 3 Umschlag Abraum S3										

Volumen-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Y-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehe [m]	Waerme-fluss [MW]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
07	4424206,76	5709832,38	5,00	5,00	1,00	309,3	1,00	0,00	0,00	0,00
Ablagerung Abraum										

Linien-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehe [m]	Schornstein-durchmesser [m]	Waerme-fluss [MW]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
-----------	--------------	--------------	-----------------------	-----------------------	-------------------	---------------------	-----------------------------	-------------------	-------------------------	---------------

Projektdatei: D:\401\0429Knauf\Knauf\Knauf_o_FT\Knauf_o_FT.aus

AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft

15.04.2016

Seite 1 von 3

Quellen-Parameter

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissionshoehe [m]	Schornsteindurchmesser [m]	Waermefluss [MW]	Austrittsgeschw. [m/s]	Zeitskala [s]
02.1.1	4424329,21	5710102,72	327,00		241,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 3 Abraum										
06.1.2	4425245,68	5708982,61	445,00		296,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 2										
06.1.3	4425440,20	5708582,50	259,00		335,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 3										
06.1.4	4425675,26	5708472,17	607,34		333,6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 4										
06.1.5	4426218,80	5708201,95	282,00		360,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 5										
06.1.6	4426500,85	5708201,98	24,00		360,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 6										
06.1.7	4426525,02	5708201,93	186,00		52,2	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 7										
06.1.8	4426638,93	5708348,92	116,00		23,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 8										
06.1.9	4426745,96	5708394,21	11,80		19,7	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 9										
06.3.1	4426757,19	5708398,14	55,00		18,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S1 Gips - TS 10										
06.3.2	4426809,41	5708415,55	26,50		336,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S1 Gips - TS 11										
06.3.3	4426833,77	5708404,92	35,00		310,7	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S1 Gips - TS 12										
06.3.4	4426856,66	5708378,34	23,00		32,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S1 Gips - TS 13										
06.2.1	4424378,86	5710062,84	1388,27		309,2	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 1										

Projektdatei: D:\401\0429Knauf\Knauf\Knauf_o_FT\Knauf_o_FT.aus

AUSTAL View - Lakes Environmental Software & ArguSoft

15.04.2016

Seite 2 von 3

Quellen-Parameter

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehe [m]	Schornstein-durchmesser [m]	Waerme-fluss [MW]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
06.2.2	4425255,70	5708986,54	445,00		296,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 2										
06.2.3	4425451,14	5708585,98	250,00		335,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 3										
06.2.4	4425677,72	5708480,17	610,00		333,2	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 4										
06.2.5	4426221,58	5708205,67	278,00		360,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 5										
06.2.6	4426499,92	5708205,58	25,00		360,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 6										
06.2.7	4426524,92	5708205,58	185,00		52,2	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 7										
06.2.8	4426637,93	5708351,54	117,00		23,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 8										
06.2.9	4426745,67	5708397,27	11,50		20,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 9										
06.4.1	4426756,45	5708401,33	55,00		19,9	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 10										
06.4.2	4426808,11	5708419,92	27,50		333,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 11										
06.4.3	4426832,69	5708407,64	37,00		311,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 12										
06.4.4	4426856,99	5708379,71	22,00		32,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 13										
06.1.1	4424446,86	5710004,36	1297,00		308,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS1										

Quellen-Parameter

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG - .

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch

Flaechen-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Y-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehe [m]	Waerme-fluss [MW]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
04.1	4424879,94	5709692,53	20,00	20,00		0,0	0,50	0,00	0,00	0,00
Sprengung S1										
05.01-02	4424897,74	5709675,80	5,00	5,00		301,0	4,00	0,00	0,00	0,00
Lader 1 - Aufn./Abg. S1 Gips										
01	4424951,11	5709684,40	4,00	10,00		317,6	3,00	0,00	0,00	0,00
Bagger aufn./abg. S3										
02.2	4425384,25	5709357,91	5,00	5,00		322,9	1,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 3 Abkippen Abraum										
04.2	4424822,88	5709709,77	20,00	20,00		317,0	0,50	0,00	0,00	0,00
Sprengung S2										
05.03-04	4424835,60	5709673,76	5,00	5,00		303,7	4,00	0,00	0,00	0,00
Lader 2 Aufn./Abg. S2 Anhydrit										
03	4425401,61	5709370,52	5,00	25,00		312,5	2,00	0,00	0,00	0,00
Lader 3 Umschlag Abraum S3										

Volumen-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Y-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehe [m]	Waerme-fluss [MW]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
07	4425427,28	5709380,81	5,00	5,00	1,00	309,3	1,00	0,00	0,00	0,00
Ablagerung Abraum										

Linien-Quellen

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehe [m]	Schornstein-durchmesser [m]	Waerme-fluss [MW]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
-----------	--------------	--------------	-----------------------	-----------------------	-------------------	---------------------	-----------------------------	-------------------	-------------------------	---------------

Quellen-Parameter

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG - .

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehe [m]	Schornstein-durchmesser [m]	Waerme-fluss [MW]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
02.1.1	4424962,68	5709680,19	528,00		322,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 3 Abraum										
06.1.2	4425245,68	5708982,61	445,00		296,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 2										
06.1.3	4425440,20	5708582,50	259,00		335,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 3										
06.1.4	4425675,26	5708472,17	607,34		333,6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 4										
06.1.5	4426218,80	5708201,95	282,00		360,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 5										
06.1.6	4426500,85	5708201,98	24,00		360,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 6										
06.1.7	4426525,02	5708201,93	186,00		52,2	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 7										
06.1.8	4426638,93	5708348,92	116,00		23,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 8										
06.1.9	4426745,96	5708394,21	11,80		19,7	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS 9										
06.3.1	4426757,19	5708398,14	55,00		18,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S1 Gips - TS 10										
06.3.2	4426809,41	5708415,55	26,50		336,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S1 Gips - TS 11										
06.3.3	4426833,77	5708404,92	35,00		310,7	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S1 Gips - TS 12										
06.3.4	4426856,66	5708378,34	23,00		32,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S1 Gips - TS 13										
06.2.1	4424839,49	5709662,19	793,00		301,6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 1										

Quellen-Parameter

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch

Quelle ID	X-Koord. [m]	Y-Koord. [m]	Laenge X-Richtung [m]	Laenge Z-Richtung [m]	Drehwinkel [Grad]	Emissions-hoehe [m]	Schornstein-durchmesser [m]	Waerme-fluss [MW]	Austritts-geschw. [m/s]	Zeitskala [s]
06.2.2	4425255,70	5708986,54	445,00		296,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 2										
06.2.3	4425451,14	5708585,98	250,00		335,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 3										
06.2.4	4425677,72	5708480,17	610,00		333,2	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 4										
06.2.5	4426221,58	5708205,67	278,00		360,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 5										
06.2.6	4426499,92	5708205,58	25,00		360,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 6										
06.2.7	4426524,92	5708205,58	185,00		52,2	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 7										
06.2.8	4426637,93	5708351,54	117,00		23,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 8										
06.2.9	4426745,67	5708397,27	11,50		20,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 9										
06.4.1	4426756,45	5708401,33	55,00		19,9	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 10										
06.4.2	4426808,11	5708419,92	27,50		333,5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 11										
06.4.3	4426832,69	5708407,64	37,00		311,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 12										
06.4.4	4426856,99	5708379,71	22,00		32,0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 13										
06.1.1	4424902,99	5709666,30	765,00		296,6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kipper 1 - S1 Gips TS1										

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

Quellen: 04.1 (Sprengung S1)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Sprengabschlag S1	pm-1	100	1,1	110
Sprengabschlag S1	pm-2	100	5,2	520
Sprengabschlag S1	pm-3	100	20,8	2080

Quellen: 05.01-02 (Lader 1 - Aufn./Abg. S1 Gips)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,26	1485,12
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,4	2284,8
Gewinnung Gips	pm-4	5.712	0,4	2284,8

Quellen: 01 (Bagger aufn./abg. S3)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Abraumtransport	pm-2	1.200	1,88	2256
Abraumtransport	pm-3	1.200	2,81	3372
Abraumtransport	pm-4	1.200	2,81	3372

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

Quellen: 02.1.1 (Kipper 3 Abraum)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Abraumtransport	pm-1	1.200	0,143	171,6
Abraumtransport	pm-2	1.200	1,43	1716
Abraumtransport	pm-3	1.200	5,05	6060

Quellen: 02.2 (Kipper 3 Abkippen Abraum)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Abraumtransport	pm-2	1.200	0,65	780
Abraumtransport	pm-3	1.200	0,98	1176
Abraumtransport	pm-4	1.200	0,98	1176

Quellen: 04.2 (Sprengung S2)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Sprengabschlag S2	pm-1	42	1,52	63,84
Sprengabschlag S2	pm-2	42	7,19	301,98
Sprengabschlag S2	pm-3	42	28,8	1209,6

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

Quellen: 05.03-04 (Lader 2 Aufn./Abg. S2 Anhydrit)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,58	1155,36
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,87	1733,04
Gewinnung Anhydrit S2	pm-4	1.992	0,87	1733,04

Quellen: 06.1.2 (Kipper 1 - S1 Gips TS 2)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,111	634,032
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	1,11	6340,32
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	3,94	22505,28

Quellen: 06.1.3 (Kipper 1 - S1 Gips TS 3)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,065	371,28
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,65	3712,8
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	2,29	13080,48

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

Quellen: 06.1.4 (Kipper 1 - S1 Gips TS 4)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,152	868,224
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	1,52	8682,24
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	5,38	30730,56

Quellen: 06.1.5 (Kipper 1 - S1 Gips TS 5)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,071	405,552
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,71	4055,52
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	2,5	14280

Quellen: 06.1.6 (Kipper 1 - S1 Gips TS 6)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,003	17,136
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,01	57,12
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,06	342,72

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

Quellen: 06.1.7 (Kipper 1 - S1 Gips TS 7)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,021	119,952
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,09	514,08
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,46	2627,52

Quellen: 06.1.8 (Kipper 1 - S1 Gips TS 8)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,013	74,256
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,05	285,6
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,29	1656,48

Quellen: 06.1.9 (Kipper 1 - S1 Gips TS 9)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,001	5,712
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,01	57,12
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,03	171,36

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

Quellen: 06.3.1 (Kipper 2 - S1 Gips - TS 10)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,006	34,272
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,03	171,36
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,14	799,68

Quellen: 06.3.2 (Kipper 2 - S1 Gips - TS 11)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,003	17,136
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,01	57,12
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,07	399,84

Quellen: 06.3.3 (Kipper 2 - S1 Gips - TS 12)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,004	22,848
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,02	114,24
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,09	514,08

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

Quellen: 06.3.4 (Kipper 2 - S1 Gips - TS 13)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,003	17,136
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,01	57,12
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,06	342,72

Quellen: 06.2.1 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 1)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,707	1408,344
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	7,07	14083,44
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	25,01	49819,92

Quellen: 06.2.2 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 2)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,227	452,184
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	2,27	4521,84
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	8,02	15975,84

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

Quellen: 06.2.3 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 3)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,127	252,984
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	1,27	2529,84
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	4,5	8964

Quellen: 06.2.4 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 4)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,311	619,512
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	3,11	6195,12
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	10,99	21892,08

Quellen: 06.2.5 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 5)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,142	282,864
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	1,42	2828,64
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	5,01	9979,92

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

Quellen: 06.2.6 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 6)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,005	9,96
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,02	39,84
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,11	219,12

Quellen: 06.2.7 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 7)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,039	77,688
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,16	318,72
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,85	1693,2

Quellen: 06.2.8 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 8)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,025	49,8
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,1	199,2
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,54	1075,68

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

Quellen: 06.2.9 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 9)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,002	3,984
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,01	19,92
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,05	99,6

Quellen: 06.4.1 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 10)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,012	23,904
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,05	99,6
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,25	498

Quellen: 06.4.2 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 11)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,006	11,952
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,02	39,84
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,13	258,96

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

Quellen: 06.4.3 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 12)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,008	15,936
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,03	59,76
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,17	338,64

Quellen: 06.4.4 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 13)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,005	9,96
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,02	39,84
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,1	199,2

Quellen: 06.1.1 (Kipper 1 - S1 Gips TS1)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,325	1856,4
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	3,25	18564
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	11,49	65630,88

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

Quellen: 03 (Lader 3 Umschlag Abraum S3)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Abraumtransport	pm-2	1.200	1,59	1908
Abraumtransport	pm-3	1.200	2,38	2856
Abraumtransport	pm-4	1.200	2,38	2856

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch

Quellen: 04.1 (Sprengung S1)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Sprengabschlag S1	pm-1	100	1,1	110
Sprengabschlag S1	pm-2	100	5,2	520
Sprengabschlag S1	pm-3	100	20,8	2080

Quellen: 05.01-02 (Lader 1 - Aufn./Abg. S1 Gips)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,26	1485,12
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,4	2284,8
Gewinnung Gips	pm-4	5.712	0,4	2284,8

Quellen: 01 (Bagger aufn./abg. S3)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Abraumtransport	pm-2	1.200	1,88	2256
Abraumtransport	pm-3	1.200	2,81	3372
Abraumtransport	pm-4	1.200	2,81	3372

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch

Quellen: 02.1.1 (Kipper 3 Abraum)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Abraumtransport	pm-1	1.200	0,231	277,2
Abraumtransport	pm-2	1.200	2,31	2772
Abraumtransport	pm-3	1.200	8,16	9792

Quellen: 02.2 (Kipper 3 Abkippen Abraum)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Abraumtransport	pm-2	1.200	0,65	780
Abraumtransport	pm-3	1.200	0,98	1176
Abraumtransport	pm-4	1.200	0,98	1176

Quellen: 04.2 (Sprengung S2)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Sprengabschlag S2	pm-1	42	1,52	63,84
Sprengabschlag S2	pm-2	42	7,19	301,98
Sprengabschlag S2	pm-3	42	28,8	1209,6

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch

Quellen: 05.03-04 (Lader 2 Aufn./Abg. S2 Anhydrit)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,58	1155,36
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,87	1733,04
Gewinnung Anhydrit S2	pm-4	1.992	0,87	1733,04

Quellen: 06.1.2 (Kipper 1 - S1 Gips TS 2)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,111	634,032
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	1,11	6340,32
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	3,94	22505,28

Quellen: 06.1.3 (Kipper 1 - S1 Gips TS 3)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,065	371,28
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,65	3712,8
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	2,29	13080,48

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch

Quellen: 06.1.4 (Kipper 1 - S1 Gips TS 4)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,152	868,224
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	1,52	8682,24
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	5,38	30730,56

Quellen: 06.1.5 (Kipper 1 - S1 Gips TS 5)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,071	405,552
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,71	4055,52
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	2,5	14280

Quellen: 06.1.6 (Kipper 1 - S1 Gips TS 6)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,003	17,136
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,01	57,12
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,06	342,72

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch

Quellen: 06.1.7 (Kipper 1 - S1 Gips TS 7)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,021	119,952
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,09	514,08
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,46	2627,52

Quellen: 06.1.8 (Kipper 1 - S1 Gips TS 8)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,013	74,256
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,05	285,6
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,29	1656,48

Quellen: 06.1.9 (Kipper 1 - S1 Gips TS 9)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,001	5,712
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,01	57,12
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,03	171,36

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch

Quellen: 06.3.1 (Kipper 2 - S1 Gips - TS 10)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,006	34,272
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,03	171,36
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,14	799,68

Quellen: 06.3.2 (Kipper 2 - S1 Gips - TS 11)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,003	17,136
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,01	57,12
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,07	399,84

Quellen: 06.3.3 (Kipper 2 - S1 Gips - TS 12)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,004	22,848
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,02	114,24
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,09	514,08

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch

Quellen: 06.3.4 (Kipper 2 - S1 Gips - TS 13)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,003	17,136
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	0,01	57,12
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	0,06	342,72

Quellen: 06.2.1 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 1)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,404	804,768
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	4,04	8047,68
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	14,29	28465,68

Quellen: 06.2.2 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 2)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,227	452,184
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	2,27	4521,84
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	8,02	15975,84

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch

Quellen: 06.2.3 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 3)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,127	252,984
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	1,27	2529,84
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	4,5	8964

Quellen: 06.2.4 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 4)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,311	619,512
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	3,11	6195,12
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	10,99	21892,08

Quellen: 06.2.5 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 5)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,142	282,864
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	1,42	2828,64
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	5,01	9979,92

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch

Quellen: 06.2.6 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 6)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,005	9,96
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,02	39,84
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,11	219,12

Quellen: 06.2.7 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 7)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,039	77,688
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,16	318,72
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,85	1693,2

Quellen: 06.2.8 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 8)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,025	49,8
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,1	199,2
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,54	1075,68

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 2 - I

Flächentausch

Quellen: 06.2.9 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 9)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,002	3,984
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,01	19,92
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,05	99,6

Quellen: 06.4.1 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 10)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,012	23,904
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,05	99,6
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,25	498

Quellen: 06.4.2 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 11)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,006	11,952
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,02	39,84
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,13	258,96

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch

Quellen: 06.4.3 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 12)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,008	15,936
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,03	59,76
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,17	338,64

Quellen: 06.4.4 (Kipper 2 - S2 Anhydrit - TS 13)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Anhydrit S2	pm-1	1.992	0,005	9,96
Gewinnung Anhydrit S2	pm-2	1.992	0,02	39,84
Gewinnung Anhydrit S2	pm-3	1.992	0,1	199,2

Quellen: 06.1.1 (Kipper 1 - S1 Gips TS1)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Gewinnung Gips	pm-1	5.712	0,192	1096,704
Gewinnung Gips	pm-2	5.712	1,92	10967,04
Gewinnung Gips	pm-3	5.712	6,77	38670,24

Variable Emissionen

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch

Quellen: 03 (Lader 3 Umschlag Abraum S3)

Szenario	Stoff	Emission Dauer [h]	Emissionsrate [kg/h oder MGE/h]	Quellen-Emission [kg oder MGE]
Abraumtransport	pm-2	1.200	1,59	1908
Abraumtransport	pm-3	1.200	2,38	2856
Abraumtransport	pm-4	1.200	2,38	2856

Monitor Punkt - Parameter

Projekt: Knauf Deutsche Gipswerke KG -

Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode

#	Aktiv	Monitor Punkten	X [m]	Y [m]	Höhe [m]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	BUP_3: Heimkehle	4427476,52	5707523,98	1,50
2	<input checked="" type="checkbox"/>	BUP_4: Am Mühlgraben 8, Rottleberode	4427193,74	5708981,71	1,50
3	<input checked="" type="checkbox"/>	BUP_1: An der Kreuzgrube 12 a, Rottleberode	4426971,93	5709181,48	1,50
4	<input checked="" type="checkbox"/>	BUP_5: Schlosstr., Rottleberode	4426868,99	5709476,57	1,50
5	<input checked="" type="checkbox"/>	BUP_2: Am Weißen Stieg 6, Stempeda	4425263,30	5710493,90	1,50
6	<input checked="" type="checkbox"/>	BUP_6: angrenzendes Waldgebiet	4425067,23	5709999,91	1,50

Anlage 04

Berechnungsergebnisse

- 4.1.1 Protokolldatei taldia.log – Variante 1
- 4.1.2 Protokolldatei taldia.log – Variante 2

- 4.2.1 Protokolldatei Austal2000.log – Variante 1
- 4.2.2 Protokolldatei Austal2000.log – Variante 2

- 4.3.1 Schwebstaub Zusatzbelastung Jahr PMJ00 – Variante 1
- 4.3.2 Schwebstaub Zusatzbelastung Jahr PMJ00 – Variante 2

- 4.4.1 Staubniederschlag Zusatzbelastung Jahr PMDEP – Variante 1
- 4.4.2 Staubniederschlag Zusatzbelastung Jahr PMDEP – Variante 2

- 4.5.1 Berechnung der Gesamtbelastung – Variante 1
- 4.5.2 Berechnung der Gesamtbelastung – Variante 2

Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
- Variante 1 - ohne Flächentausch

Projekt: 401.0429/16

taldia.log

Anlage 4.1.1

Seite 1 von 4

2016-04-05 16:12:22 -----

TwnServer:D:/401/0429Knauf/Knauf

TwnServer:-B~./lib

TwnServer:-w30000

2016-04-05 16:12:22 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:58

Das Programm läuft auf dem Rechner "FIGULA".

===== Beginn der Eingabe =====

```
> ti "Knauf Deutsche Gipswerke KG - Abbauerweiterung Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode" 'Projekt-Titel
> gx 4425489          'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5709043          'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 2                'Qualitätsstufe
> az "Artern.dat"    'AKT-Datei
> xa 719.00           'x-Koordinate des Anemometers
> ya -531.00          'y-Koordinate des Anemometers
> dd 10 20            'Zellengröße (m)
> x0 -736 -1436       'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 220 180          'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -1447 -2347     'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 220 200          'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> gh "Knauf2.grid"   'Gelände-Datei
> xq -609.06 -591.26 -537.89 -526.32 -104.75 -666.12 -653.40 -243.32 -48.80 186.26 729.80
1011.85 1036.02 1149.93 1256.96 1268.19 1320.41 1344.77 1367.66 -649.51 -233.30 -37.86
188.72 732.58 1010.92 1035.92 1148.93 1256.67 1267.45 1319.11 1343.69 1367.99 -586.01
-87.39 -61.72
> yq 649.53 632.80 641.40 637.19 314.91 666.77 630.76 -60.39 -460.50 -570.83 -841.05
-841.02 -841.07 -694.08 -648.79 -644.86 -627.45 -638.08 -664.66 619.19 -56.46 -457.02 -
562.83 -837.33 -837.42 -837.42 -691.46 -645.73 -641.67 -623.08 -635.36 -663.29 623.30
327.52 337.81
> hq 0.50 4.00 3.00 1.00 1.00 0.50 4.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 2.00 1.00
> aq 20.00 5.00 4.00 528.00 5.00 20.00 5.00 445.00 259.00 607.34 282.00
24.00 186.00 116.00 11.80 55.00 26.50 35.00 23.00 793.00 445.00 250.00 610.00
278.00 25.00 185.00 117.00 11.50 55.00 27.50 37.00 22.00 765.00 5.00 5.00
> bq 20.00 5.00 10.00 0.00 5.00 20.00 5.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 25.00 5.00
> cq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00
> wq 0.00 300.96 317.60 322.00 322.85 316.97 303.69 296.00 335.00 333.62 360.00
360.00 52.20 23.00 19.71 18.50 336.50 310.70 32.03 301.60 296.00 335.00
333.21 360.00 360.00 52.20 23.00 20.50 19.93 333.50 311.00 32.00 296.60
312.51 309.29
> vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> qq 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
```

Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
- Variante 1 - ohne Flächentausch

Projekt: 401.0429/16

taldia.log

Anlage 4.1.1

Seite 2 von 4

```

0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> pm-1 ? 0 0 ? 0 ? 0 ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? 0 0
> pm-2 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ?
> pm-3 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ?
> pm-4 0 ? ? 0 ? 0 ? 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 ? ?
> xp 1987.52 1704.74 1482.93 1379.99 -225.70 -421.77
> yp -1519.02 -61.29 138.48 433.57 1450.90 956.91
> hp 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50
===== Ende der Eingabe =====

```

- Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.

**Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
– Variante 1 - ohne Flächentausch**

Projekt: 401.0429/16

taldia.log

Anlage 4.1.1

Seite 3 von 4

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.60 (0.60).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.69 (0.58).

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4424890, 5709703) -> (3633097, 5710891)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 02 (4424901, 5709675) -> (3633109, 5710864)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 03 (4424956, 5709687) -> (3633163, 5710878)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 04 (4425171, 5709518) -> (3633385, 5710718)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 05 (4425388, 5709358) -> (3633608, 5710568)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 06 (4424837, 5709710) -> (3633043, 5710897)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 07 (4424839, 5709673) -> (3633047, 5710860)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 08 (4425343, 5708783) -> (3633587, 5709990)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 09 (4425558, 5708528) -> (3633812, 5709745)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 10 (4425947, 5708337) -> (3634209, 5709570)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 11 (4426360, 5708202) -> (3634627, 5709452)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 12 (4426513, 5708202) -> (3634780, 5709458)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 13 (4426582, 5708275) -> (3634846, 5709534)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 14 (4426692, 5708372) -> (3634952, 5709635)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 15 (4426752, 5708396) -> (3635010, 5709662)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 16 (4426783, 5708407) -> (3635042, 5709674)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 17 (4426822, 5708410) -> (3635080, 5709679)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 18 (4426845, 5708392) -> (3635104, 5709661)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 19 (4426866, 5708384) -> (3635126, 5709655)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 20 (4425047, 5709324) -> (3633269, 5710520)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 21 (4425353, 5708787) -> (3633597, 5709995)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 22 (4425564, 5708533) -> (3633819, 5709750)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 23 (4425950, 5708343) -> (3634212, 5709576)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 24 (4426361, 5708206) -> (3634628, 5709456)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 25 (4426512, 5708206) -> (3634779, 5709462)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 26 (4426582, 5708279) -> (3634845, 5709538)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 27 (4426692, 5708374) -> (3634952, 5709638)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 28 (4426751, 5708399) -> (3635010, 5709665)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 29 (4426782, 5708411) -> (3635041, 5709678)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 30 (4426820, 5708414) -> (3635079, 5709682)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 31 (4426845, 5708394) -> (3635104, 5709663)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 32 (4426866, 5708386) -> (3635126, 5709656)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 33 (4425074, 5709324) -> (3633296, 5710521)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 34 (4425413, 5709377) -> (3633632, 5710587)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 35 (4425431, 5709380) -> (3633650, 5710592)

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.745 m.

Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "D:/401/0429Knauf/Knauf/zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=11.9 m verwendet.

Die Angabe "az Artern.dat" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Prüfsumme VDISP 3d55c8b9

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f

Prüfsumme SERIES 11c314f8

2016-04-05 16:14:21 Restdivergenz = 0.079 (1018 11)

2016-04-05 16:17:36 Restdivergenz = 0.064 (1018 21)

2016-04-05 16:19:34 Restdivergenz = 0.052 (1027 11)

2016-04-05 16:22:39 Restdivergenz = 0.046 (1027 21)

2016-04-05 16:24:37 Restdivergenz = 0.063 (2018 11)

2016-04-05 16:27:49 Restdivergenz = 0.053 (2018 21)

2016-04-05 16:29:47 Restdivergenz = 0.033 (2027 11)

2016-04-05 16:32:55 Restdivergenz = 0.031 (2027 21)

2016-04-05 16:34:57 Restdivergenz = 0.025 (3018 11)

2016-04-05 16:37:38 Restdivergenz = 0.026 (3018 21)

Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
– Variante 1 - ohne Flächentausch

Projekt: 401.0429/16

taldia.log

Anlage 4.1.1

Seite 4 von 4

2016-04-05 16:39:42 Restdivergenz = 0.015 (3027 11)

2016-04-05 16:42:31 Restdivergenz = 0.019 (3027 21)

2016-04-05 16:44:33 Restdivergenz = 0.017 (4018 11)

2016-04-05 16:48:01 Restdivergenz = 0.014 (4018 21)

2016-04-05 16:50:04 Restdivergenz = 0.018 (4027 11)

2016-04-05 16:53:56 Restdivergenz = 0.015 (4027 21)

2016-04-05 16:55:58 Restdivergenz = 0.014 (5018 11)

2016-04-05 16:59:25 Restdivergenz = 0.011 (5018 21)

2016-04-05 17:01:27 Restdivergenz = 0.020 (5027 11)

2016-04-05 17:05:23 Restdivergenz = 0.015 (5027 21)

2016-04-05 17:07:24 Restdivergenz = 0.013 (6018 11)

2016-04-05 17:10:50 Restdivergenz = 0.011 (6018 21)

2016-04-05 17:12:53 Restdivergenz = 0.019 (6027 11)

2016-04-05 17:16:48 Restdivergenz = 0.015 (6027 21)

Eine Windfeldbibliothek für 12 Situationen wurde erstellt.

Der maximale Divergenzfehler ist 0.079 (1018).

2016-04-05 17:16:51 TALdia ohne Fehler beendet.

Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
Variante 2 - Flächentausch

Projekt: 401.0429/16

taldia.log

Anlage 4.1.2

Seite 1 von 4

2016-04-05 16:12:22 -----

TwnServer:D:/401/0429Knauf/Knauf

TwnServer:-B~./lib

TwnServer:-w30000

2016-04-05 16:12:22 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:58

Das Programm läuft auf dem Rechner "FIGULA".

===== Beginn der Eingabe =====

```
> ti "Knauf Deutsche Gipswerke KG - Abbauerweiterung Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode" 'Projekt-Titel
> gx 4425489          'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5709043          'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 2                'Qualitätsstufe
> az "Artern.dat"    'AKT-Datei
> xa 719.00           'x-Koordinate des Anemometers
> ya -531.00          'y-Koordinate des Anemometers
> dd 10      20       'Zellengröße (m)
> x0 -736    -1436     'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 220     180       'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -1447   -2347     'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 220     200       'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> gh "Knauf2.grid"    'Gelände-Datei
> xq -609.06 -591.26 -537.89 -526.32 -104.75 -666.12 -653.40 -243.32 -48.80 186.26 729.80
1011.85 1036.02 1149.93 1256.96 1268.19 1320.41 1344.77 1367.66 -649.51 -233.30 -37.86
188.72 732.58 1010.92 1035.92 1148.93 1256.67 1267.45 1319.11 1343.69 1367.99 -586.01
-87.39 -61.72
> yq 649.53 632.80 641.40 637.19 314.91 666.77 630.76 -60.39 -460.50 -570.83 -841.05
-841.02 -841.07 -694.08 -648.79 -644.86 -627.45 -638.08 -664.66 619.19 -56.46 -457.02 -
562.83 -837.33 -837.42 -837.42 -691.46 -645.73 -641.67 -623.08 -635.36 -663.29 623.30
327.52 337.81
> hq 0.50 4.00 3.00 1.00 1.00 0.50 4.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 2.00 1.00
> aq 20.00 5.00 4.00 528.00 5.00 20.00 5.00 445.00 259.00 607.34 282.00
24.00 186.00 116.00 11.80 55.00 26.50 35.00 23.00 793.00 445.00 250.00 610.00
278.00 25.00 185.00 117.00 11.50 55.00 27.50 37.00 22.00 765.00 5.00 5.00
> bq 20.00 5.00 10.00 0.00 5.00 20.00 5.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 25.00 5.00
> cq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00
> wq 0.00 300.96 317.60 322.00 322.85 316.97 303.69 296.00 335.00 333.62 360.00
360.00 52.20 23.00 19.71 18.50 336.50 310.70 32.03 301.60 296.00 335.00
333.21 360.00 360.00 52.20 23.00 20.50 19.93 333.50 311.00 32.00 296.60
312.51 309.29
> vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> qq 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
```

Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
– Variante 2 - Flächentausch

Projekt: 401.0429/16

taldia.log

Anlage 4.1.2

Seite 2 von 4

```

0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> pm-1 ? 0 0 ? 0 ? 0 ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? 0 0
> pm-2 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ?
> pm-3 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ?
> pm-4 0 ? ? 0 ? 0 ? 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 ? ?
> xp 1987.52 1704.74 1482.93 1379.99 -225.70 -421.77
> yp -1519.02 -61.29 138.48 433.57 1450.90 956.91
> hp 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50
===== Ende der Eingabe =====

```

- Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.

**Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
– Variante 2 - Flächentausch**

Projekt: 401.0429/16

taldia.log

Anlage 4.1.2

Seite 3 von 4

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.60 (0.60).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.69 (0.58).

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4424890, 5709703) -> (3633097, 5710891)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 02 (4424901, 5709675) -> (3633109, 5710864)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 03 (4424956, 5709687) -> (3633163, 5710878)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 04 (4425171, 5709518) -> (3633385, 5710718)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 05 (4425388, 5709358) -> (3633608, 5710568)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 06 (4424837, 5709710) -> (3633043, 5710897)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 07 (4424839, 5709673) -> (3633047, 5710860)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 08 (4425343, 5708783) -> (3633587, 5709990)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 09 (4425558, 5708528) -> (3633812, 5709745)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 10 (4425947, 5708337) -> (3634209, 5709570)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 11 (4426360, 5708202) -> (3634627, 5709452)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 12 (4426513, 5708202) -> (3634780, 5709458)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 13 (4426582, 5708275) -> (3634846, 5709534)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 14 (4426692, 5708372) -> (3634952, 5709635)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 15 (4426752, 5708396) -> (3635010, 5709662)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 16 (4426783, 5708407) -> (3635042, 5709674)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 17 (4426822, 5708410) -> (3635080, 5709679)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 18 (4426845, 5708392) -> (3635104, 5709661)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 19 (4426866, 5708384) -> (3635126, 5709655)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 20 (4425047, 5709324) -> (3633269, 5710520)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 21 (4425353, 5708787) -> (3633597, 5709995)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 22 (4425564, 5708533) -> (3633819, 5709750)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 23 (4425950, 5708343) -> (3634212, 5709576)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 24 (4426361, 5708206) -> (3634628, 5709456)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 25 (4426512, 5708206) -> (3634779, 5709462)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 26 (4426582, 5708279) -> (3634845, 5709538)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 27 (4426692, 5708374) -> (3634952, 5709638)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 28 (4426751, 5708399) -> (3635010, 5709665)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 29 (4426782, 5708411) -> (3635041, 5709678)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 30 (4426820, 5708414) -> (3635079, 5709682)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 31 (4426845, 5708394) -> (3635104, 5709663)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 32 (4426866, 5708386) -> (3635126, 5709656)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 33 (4425074, 5709324) -> (3633296, 5710521)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 34 (4425413, 5709377) -> (3633632, 5710587)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 35 (4425431, 5709380) -> (3633650, 5710592)

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.745 m.

Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "D:/401/0429Knauf/Knauf/zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=11.9 m verwendet.

Die Angabe "az Artern.dat" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Prüfsumme VDISP 3d55c8b9

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f

Prüfsumme SERIES 11c314f8

2016-04-05 16:14:21 Restdivergenz = 0.079 (1018 11)

2016-04-05 16:17:36 Restdivergenz = 0.064 (1018 21)

2016-04-05 16:19:34 Restdivergenz = 0.052 (1027 11)

2016-04-05 16:22:39 Restdivergenz = 0.046 (1027 21)

2016-04-05 16:24:37 Restdivergenz = 0.063 (2018 11)

2016-04-05 16:27:49 Restdivergenz = 0.053 (2018 21)

2016-04-05 16:29:47 Restdivergenz = 0.033 (2027 11)

2016-04-05 16:32:55 Restdivergenz = 0.031 (2027 21)

2016-04-05 16:34:57 Restdivergenz = 0.025 (3018 11)

2016-04-05 16:37:38 Restdivergenz = 0.026 (3018 21)

**Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
– Variante 2 - Flächentausch**

Projekt: 401.0429/16

taldia.log

Anlage 4.1.2

Seite 4 von 4

2016-04-05 16:39:42 Restdivergenz = 0.015 (3027 11)

2016-04-05 16:42:31 Restdivergenz = 0.019 (3027 21)

2016-04-05 16:44:33 Restdivergenz = 0.017 (4018 11)

2016-04-05 16:48:01 Restdivergenz = 0.014 (4018 21)

2016-04-05 16:50:04 Restdivergenz = 0.018 (4027 11)

2016-04-05 16:53:56 Restdivergenz = 0.015 (4027 21)

2016-04-05 16:55:58 Restdivergenz = 0.014 (5018 11)

2016-04-05 16:59:25 Restdivergenz = 0.011 (5018 21)

2016-04-05 17:01:27 Restdivergenz = 0.020 (5027 11)

2016-04-05 17:05:23 Restdivergenz = 0.015 (5027 21)

2016-04-05 17:07:24 Restdivergenz = 0.013 (6018 11)

2016-04-05 17:10:50 Restdivergenz = 0.011 (6018 21)

2016-04-05 17:12:53 Restdivergenz = 0.019 (6027 11)

2016-04-05 17:16:48 Restdivergenz = 0.015 (6027 21)

Eine Windfeldbibliothek für 12 Situationen wurde erstellt.

Der maximale Divergenzfehler ist 0.079 (1018).

2016-04-05 17:16:51 TALdia ohne Fehler beendet.

**Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
Variante 1 – ohne Flächentausch**

Projekt: 401.0429/16

austal2000.log

Anlage 4.2.1

Seite 1 von 14

2016-04-11 15:18:34 -----

TalServer:D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52

Das Programm läuft auf dem Rechner "FIGULA".

===== Beginn der Eingabe =====

```
> ti "Knauf Deutsche Gipswerke KG - Abbauerweiterung Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode" 'Projekt-Titel
> gx 4425489          'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5709043          'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 2                'Qualitätsstufe
> az "Artern.dat"    'AKT-Datei
> xa 719.00           'x-Koordinate des Anemometers
> ya -531.00          'y-Koordinate des Anemometers
> dd 10 20            'Zellengröße (m)
> x0 -736 -1436        'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 220 180          'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -1447 -2347      'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 220 200          'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> gh "Knauf2.grid"   'Gelände-Datei
> xq -1052.74 -1043.72 -1158.77 -1159.79 -1319.28 -1110.82 -1115.30 -243.32 -48.80 186.26
729.80 1011.85 1036.02 1149.93 1256.96 1268.19 1320.41 1344.77 1367.66 -1110.14 -233.30
-37.86 188.72 732.58 1010.92 1035.92 1148.93 1256.67 1267.45 1319.11 1343.69 1367.99
-1042.14 -1306.01 -1282.24
> yq 986.04 967.16 1062.98 1059.72 768.93 1047.75 1025.88 -60.39 -460.50 -570.83 -
841.05 -841.02 -841.07 -694.08 -648.79 -644.86 -627.45 -638.08 -664.66 1019.84 -56.46 -
457.02 -562.83 -837.33 -837.42 -837.42 -691.46 -645.73 -641.67 -623.08 -635.36 -663.29
961.36 774.30 789.38
> hq 0.50 4.00 3.00 1.00 1.00 0.50 4.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 2.00 1.00
> aq 20.00 5.00 4.00 327.00 5.00 20.00 5.00 445.00 259.00 607.34 282.00
24.00 186.00 116.00 11.80 55.00 26.50 35.00 23.00 1388.27 445.00 250.00
610.00 278.00 25.00 185.00 117.00 11.50 55.00 27.50 37.00 22.00 1297.00 5.00
5.00
> bq 20.00 5.00 10.00 0.00 5.00 20.00 5.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 25.00 5.00
> cq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00
> wq 0.00 300.96 317.60 241.50 322.85 316.97 303.69 296.00 335.00 333.62 360.00
360.00 52.20 23.00 19.71 18.50 336.50 310.70 32.03 309.17 296.00 335.00
333.21 360.00 360.00 52.20 23.00 20.50 19.93 333.50 311.00 32.00 308.02
312.51 309.29
> vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> qq 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
```

**Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
Variante 1 – ohne Flächentausch**

Projekt: 401.0429/16

austal2000.log

Anlage 4.2.1

Seite 2 von 14

```

> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> pm-1 ? 0 0 ? 0 ? 0 ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? 0 0
> pm-2 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ?
> pm-3 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ?
> pm-4 0 ? ? 0 ? 0 ? 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 ? ?
> xp 1987.52 1704.74 1482.93 1379.99 -225.70 -421.77
> yp -1519.02 -61.29 138.48 433.57 1450.90 956.91
> hp 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50

```

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

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.

**Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
Variante 1 – ohne Flächentausch**

Projekt: 401.0429/16

austal2000.log

Anlage 4.2.1

Seite 3 von 14

Die Höhe h_q der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.60 (0.60).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.69 (0.58).

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4424446, 5710039) -> (3632639, 5711209)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 02 (4424449, 5710009) -> (3632643, 5711180)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 03 (4424335, 5710108) -> (3632526, 5711274)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 04 (4424251, 5709959) -> (3632448, 5711121)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 05 (4424173, 5709812) -> (3632376, 5710972)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 06 (4424392, 5710091) -> (3632583, 5711259)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 07 (4424377, 5710068) -> (3632569, 5711236)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 08 (4425343, 5708783) -> (3633587, 5709990)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 09 (4425558, 5708528) -> (3633812, 5709745)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 10 (4425947, 5708337) -> (3634209, 5709570)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 11 (4426360, 5708202) -> (3634627, 5709452)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 12 (4426513, 5708202) -> (3634780, 5709458)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 13 (4426582, 5708275) -> (3634846, 5709534)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 14 (4426692, 5708372) -> (3634952, 5709635)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 15 (4426752, 5708396) -> (3635010, 5709662)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 16 (4426783, 5708407) -> (3635042, 5709674)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 17 (4426822, 5708410) -> (3635080, 5709679)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 18 (4426845, 5708392) -> (3635104, 5709661)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 19 (4426866, 5708384) -> (3635126, 5709655)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 20 (4424817, 5709525) -> (3633031, 5710710)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 21 (4425353, 5708787) -> (3633597, 5709995)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 22 (4425564, 5708533) -> (3633819, 5709750)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 23 (4425950, 5708343) -> (3634212, 5709576)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 24 (4426361, 5708206) -> (3634628, 5709456)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 25 (4426512, 5708206) -> (3634779, 5709462)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 26 (4426582, 5708279) -> (3634845, 5709538)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 27 (4426692, 5708374) -> (3634952, 5709638)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 28 (4426751, 5708399) -> (3635010, 5709665)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 29 (4426782, 5708411) -> (3635041, 5709678)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 30 (4426820, 5708414) -> (3635079, 5709682)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 31 (4426845, 5708394) -> (3635104, 5709663)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 32 (4426866, 5708386) -> (3635126, 5709656)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 33 (4424846, 5709493) -> (3633062, 5710680)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 34 (4424194, 5709824) -> (3632396, 5710984)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 35 (4424210, 5709832) -> (3632412, 5710993)

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.892 m.

Der Wert von z0 wird auf 1.00 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "D:/401/0429Knauf/Knauf/Knauf_o_FT/zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=18.0 m verwendet.

Die Angabe "az Artern.dat" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Prüfsumme VDISP 3d55c8b9

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f

Prüfsumme SERIES e1aa09b3

48400 times wdep>1	48400 times wdep>1	48400 times wdep>1	48400 times wdep>1
36000 times wdep>1	36000 times wdep>1	36000 times wdep>1	36000 times wdep>1
48400 times wdep>1	48400 times wdep>1	48400 times wdep>1	48400 times wdep>1
36000 times wdep>1	36000 times wdep>1	36000 times wdep>1	36000 times wdep>1

**Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
Variante 1 – ohne Flächentausch**

Projekt: 401.0429/16

austal2000.log

Anlage 4.2.1

Seite 13 von 14

48400 times wdep>1	48400 times wdep>1	48400 times wdep>1	48400 times wdep>1
36000 times wdep>1	36000 times wdep>1	36000 times wdep>1	36000 times wdep>1
48400 times wdep>1	48400 times wdep>1	48400 times wdep>1	48400 times wdep>1
36000 times wdep>1	36000 times wdep>1	36000 times wdep>1	36000 times wdep>1
48400 times wdep>1	48400 times wdep>1	48400 times wdep>1	48400 times wdep>1
36000 times wdep>1	36000 times wdep>1	36000 times wdep>1	36000 times wdep>1

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/401/0429Knauf/Knaufo/Knauf_o_FT/pm-zbps" ausgeschrieben.

=====

Auswertung der Ergebnisse:

=====

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

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

Maximalwerte, Deposition

=====

PM DEP : 10.4973 g/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x=-1146 m, y= 1063 m (2: 15,171)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

PM J00 : 542.2 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x=-1146 m, y= 1063 m (2: 15,171)
PM T35 : 1993.6 µg/m³ (+/- 1.1%) bei x=-1146 m, y= 1063 m (2: 15,171)
PM T00 : 3094.1 µg/m³ (+/- 1.1%) bei x=-1146 m, y= 1063 m (2: 15,171)

=====

**Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
Variante 1 – ohne Flächentausch**

Projekt: 401.0429/16

austal2000.log

Anlage 4.2.1

Seite 14 von 14

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT		01	02	03	04	05	06							
xp		1988	1705	1483	1380	-226	-422							
yp		-1519	-61	138	434	1451	957							
hp		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5							
-----+-----+-----+-----+-----+-----														
PM	DEP	0.0008	4.8%	0.0076	1.6%	0.0067	1.7%	0.0058	3.1%	0.0100	1.5%	0.0231	0.9%	
g/(m ² *d)														
PM	J00	0.3	4.0%	1.6	1.5%	1.5	1.6%	1.4	2.4%	1.6	1.5%	4.6	0.9%	µg/m ³
PM	T35	0.8	25.8%	4.8	16.5%	4.6	17.1%	3.9	26.0%	5.0	9.2%	13.8	13.4%	µg/m ³
PM	T00	6.9	17.2%	13.4	13.3%	14.0	13.0%	14.5	22.1%	12.6	12.9%	36.2	7.4%	µg/m ³
=====														

2016-04-14 19:30:18 AUSTAL2000 beendet.

**Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
Variante 2 - Flächentausch**

Projekt: 401.0429/16

austal2000.log

Anlage 4.2.2

Seite 1 von 17

2016-04-05 16:12:22 -----

TalServer:D:/401/0429Knauf/Knauf/

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: D:/401/0429Knauf/Knauf

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52

Das Programm läuft auf dem Rechner "FIGULA".

===== Beginn der Eingabe =====

```
> ti "Knauf Deutsche Gipswerke KG - Abbauerweiterung Gips-/Anhydrittagebau Rottleberode" 'Projekt-Titel
> gx 4425489          'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5709043          'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 2                'Qualitätsstufe
> az "Artern.dat"    'AKT-Datei
> xa 719.00           'x-Koordinate des Anemometers
> ya -531.00          'y-Koordinate des Anemometers
> dd 10 20           'Zellengröße (m)
> x0 -736 -1436       'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 220 180          'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -1447 -2347     'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 220 200          'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> gh "Knauf2.grid"   'Gelände-Datei
> xq -609.06 -591.26 -537.89 -526.32 -104.75 -666.12 -653.40 -243.32 -48.80 186.26 729.80
1011.85 1036.02 1149.93 1256.96 1268.19 1320.41 1344.77 1367.66 -649.51 -233.30 -37.86
188.72 732.58 1010.92 1035.92 1148.93 1256.67 1267.45 1319.11 1343.69 1367.99 -586.01
-87.39 -61.72
> yq 649.53 632.80 641.40 637.19 314.91 666.77 630.76 -60.39 -460.50 -570.83 -841.05
-841.02 -841.07 -694.08 -648.79 -644.86 -627.45 -638.08 -664.66 619.19 -56.46 -457.02 -
562.83 -837.33 -837.42 -837.42 -691.46 -645.73 -641.67 -623.08 -635.36 -663.29 623.30
327.52 337.81
> hq 0.50 4.00 3.00 1.00 1.00 0.50 4.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 2.00 1.00
> aq 20.00 5.00 4.00 528.00 5.00 20.00 5.00 445.00 259.00 607.34 282.00
24.00 186.00 116.00 11.80 55.00 26.50 35.00 23.00 793.00 445.00 250.00 610.00
278.00 25.00 185.00 117.00 11.50 55.00 27.50 37.00 22.00 765.00 5.00 5.00
> bq 20.00 5.00 10.00 0.00 5.00 20.00 5.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 25.00 5.00
> cq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00
> wq 0.00 300.96 317.60 322.00 322.85 316.97 303.69 296.00 335.00 333.62 360.00
360.00 52.20 23.00 19.71 18.50 336.50 310.70 32.03 301.60 296.00 335.00
333.21 360.00 360.00 52.20 23.00 20.50 19.93 333.50 311.00 32.00 296.60
312.51 309.29
> vq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> dq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> qq 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
```

**Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
Variante 2 - Flächentausch**

Projekt: 401.0429/16

austal2000.log

Anlage 4.2.2

Seite 2 von 17

```

> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> tq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> pm-1 ? 0 0 ? 0 ? 0 ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? 0 0
> pm-2 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ?
> pm-3 ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?
? ? ? ? ?
> pm-4 0 ? ? 0 ? 0 ? 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 ? ?
> xp 1987.52 1704.74 1482.93 1379.99 -225.70 -421.77
> yp -1519.02 -61.29 138.48 433.57 1450.90 956.91
> hp 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50 1.50

```

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

- Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
- Die Höhe hq der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.

**Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
Variante 2 - Flächentausch**

Projekt: 401.0429/16

austal2000.log

Anlage 4.2.2

Seite 3 von 17

Die Höhe hq der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 32 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 33 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 34 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 35 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.60 (0.60).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.70 (0.58).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4424890, 5709703) -> (3633097, 5710891)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 02 (4424901, 5709675) -> (3633109, 5710864)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 03 (4424956, 5709687) -> (3633163, 5710878)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 04 (4425171, 5709518) -> (3633385, 5710718)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 05 (4425388, 5709358) -> (3633608, 5710568)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 06 (4424837, 5709710) -> (3633043, 5710897)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 07 (4424839, 5709673) -> (3633047, 5710860)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 08 (4425343, 5708783) -> (3633587, 5709990)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 09 (4425558, 5708528) -> (3633812, 5709745)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 10 (4425947, 5708337) -> (3634209, 5709570)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 11 (4426360, 5708202) -> (3634627, 5709452)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 12 (4426513, 5708202) -> (3634780, 5709458)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 13 (4426582, 5708275) -> (3634846, 5709534)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 14 (4426692, 5708372) -> (3634952, 5709635)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 15 (4426752, 5708396) -> (3635010, 5709662)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 16 (4426783, 5708407) -> (3635042, 5709674)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 17 (4426822, 5708410) -> (3635080, 5709679)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 18 (4426845, 5708392) -> (3635104, 5709661)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 19 (4426866, 5708384) -> (3635126, 5709655)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 20 (4425047, 5709324) -> (3633269, 5710520)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 21 (4425353, 5708787) -> (3633597, 5709995)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 22 (4425564, 5708533) -> (3633819, 5709750)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 23 (4425950, 5708343) -> (3634212, 5709576)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 24 (4426361, 5708206) -> (3634628, 5709456)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 25 (4426512, 5708206) -> (3634779, 5709462)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 26 (4426582, 5708279) -> (3634845, 5709538)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 27 (4426692, 5708374) -> (3634952, 5709638)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 28 (4426751, 5708399) -> (3635010, 5709665)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 29 (4426782, 5708411) -> (3635041, 5709678)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 30 (4426820, 5708414) -> (3635079, 5709682)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 31 (4426845, 5708394) -> (3635104, 5709663)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 32 (4426866, 5708386) -> (3635126, 5709656)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 33 (4425074, 5709324) -> (3633296, 5710521)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 34 (4425413, 5709377) -> (3633632, 5710587)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 35 (4425431, 5709380) -> (3633650, 5710592)

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.745 m.

Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "D:/401/0429Knauf/Knauf/zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=1.9 m verwendet.

Die Angabe "az Artern.dat" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f

Prüfsumme TALDIA 6a50af80

Prüfsumme VDISP 3d55c8b9

Prüfsumme SETTINGS fdd2774f

Prüfsumme SERIES 11c314f8

48400 times wdep>1	48400 times wdep>1	48400 times wdep>1	48400 times wdep>1
36000 times wdep>1	36000 times wdep>1	36000 times wdep>1	36000 times wdep>1
48400 times wdep>1	48400 times wdep>1	48400 times wdep>1	48400 times wdep>1
36000 times wdep>1	36000 times wdep>1	36000 times wdep>1	36000 times wdep>1

**Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode
Variante 2 - Flächentausch**

Projekt: 401.0429/16

austal2000.log

Anlage 4.2.2

Seite 17 von 17

Auswertung der Ergebnisse:

=====

DEP: Jahresmittel der Deposition

J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit

Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.

Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwerte, Deposition

=====

PM DEP : 20.2325 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= -531 m, y= 648 m (1: 21,210)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

PM J00 : 913.7 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -531 m, y= 648 m (1: 21,210)

PM T35 : 3142.4 µg/m³ (+/- 1.3%) bei x= -531 m, y= 648 m (1: 21,210)

PM T00 : 6252.3 µg/m³ (+/- 1.1%) bei x= -531 m, y= 648 m (1: 21,210)

=====

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

=====

PUNKT		01	02	03	04	05	06						
xp		1988	1705	1483	1380	-226	-422						
yp		-1519	-61	138	434	1451	957						
hp		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5						
-----+-----+-----+-----+-----+-----													
PM DEP	g/(m ² *d)	0.0006	5.8%	0.0065	1.8%	0.0052	1.9%	0.0046	3.3%	0.0009	5.8%	0.0067	1.9%
PM J00	µg/m ³	0.2	4.0%	1.6	1.5%	1.5	1.7%	1.4	2.5%	0.2	4.3%	2.1	1.5%
PM T35	µg/m ³	0.8	68.2%	4.7	20.9%	4.2	12.0%	4.2	37.2%	0.8	20.6%	6.9	13.8%
PM T00	µg/m ³	5.8	14.5%	16.1	14.4%	14.6	14.2%	16.9	17.1%	6.2	18.2%	68.5	7.0%

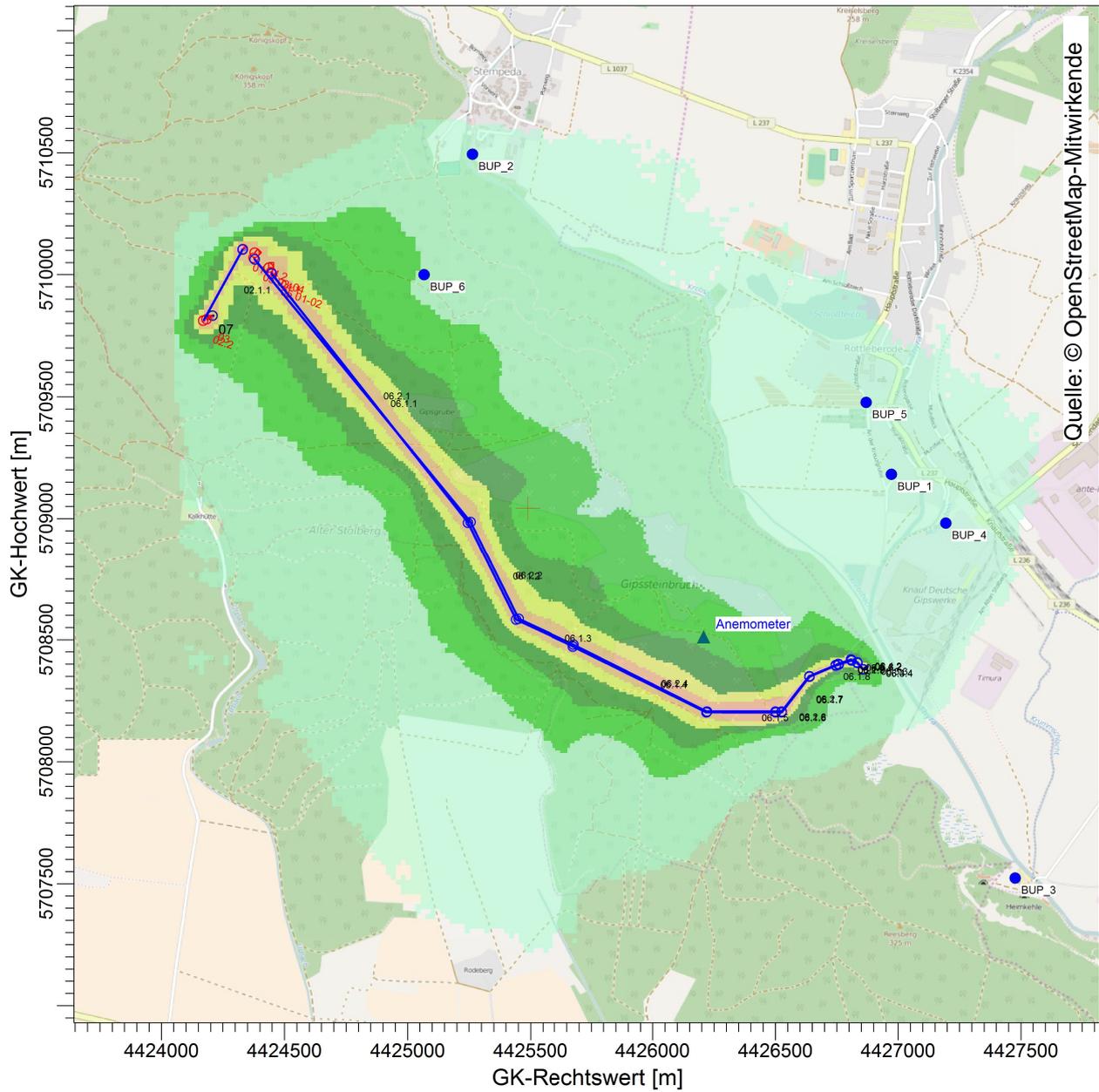
=====

=====

2016-04-09 01:50:41 AUSTAL2000 beendet.

PROJEKT-TITEL:

Knauf Deutsche Gipswerke KG
Tagebau Rottleberode - Variante 1 (ohne Flächentausch)

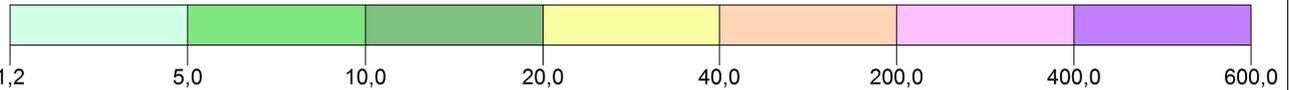


Quelle: © OpenStreetMap-Mitwirkende

PM / J00z: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m

µg/m³

PM J00: Max = 542,2 µg/m³ (X = 4424343,00 m, Y = 5710106,00 m)



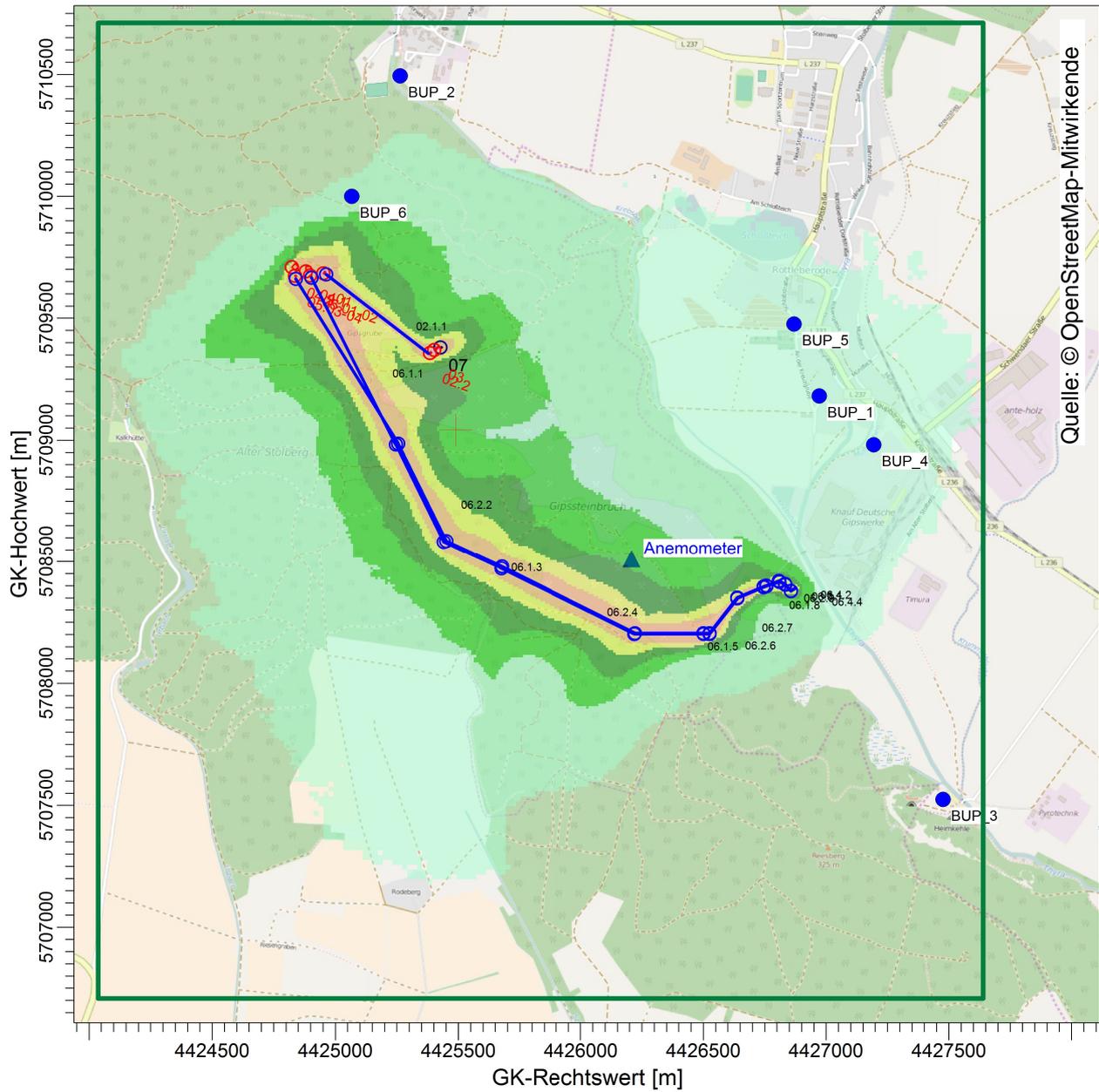
Anlage 4.3.1 Zusatzbelastung Immissionsjahreswert Schwebstaub PM 10	STOFF:		Firmenname:	
	PM		Ingenieurbüro Ulbricht GmbH	
	EINHEITEN:		Bearbeiter:	
	µg/m³		Dipl. Ing. (FH) U. Figula	
QUELLEN:		MASSTAB: 1:27.000		
35				
		DATUM:		PROJEKT-NR.:
		15.04.2016		401.0429/16

PROJEKT-TITEL:

Knauf Deutsche Gipswerke KG

_ Tagebau Rottleberode - Variante 2 -

Flächentausch



Quelle: © OpenStreetMap-Mitwirkende

PM / J00z: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m

µg/m³

PM J00: Max = 913,7 µg/m³ (X = 4424958,00 m, Y = 5709691,00 m)

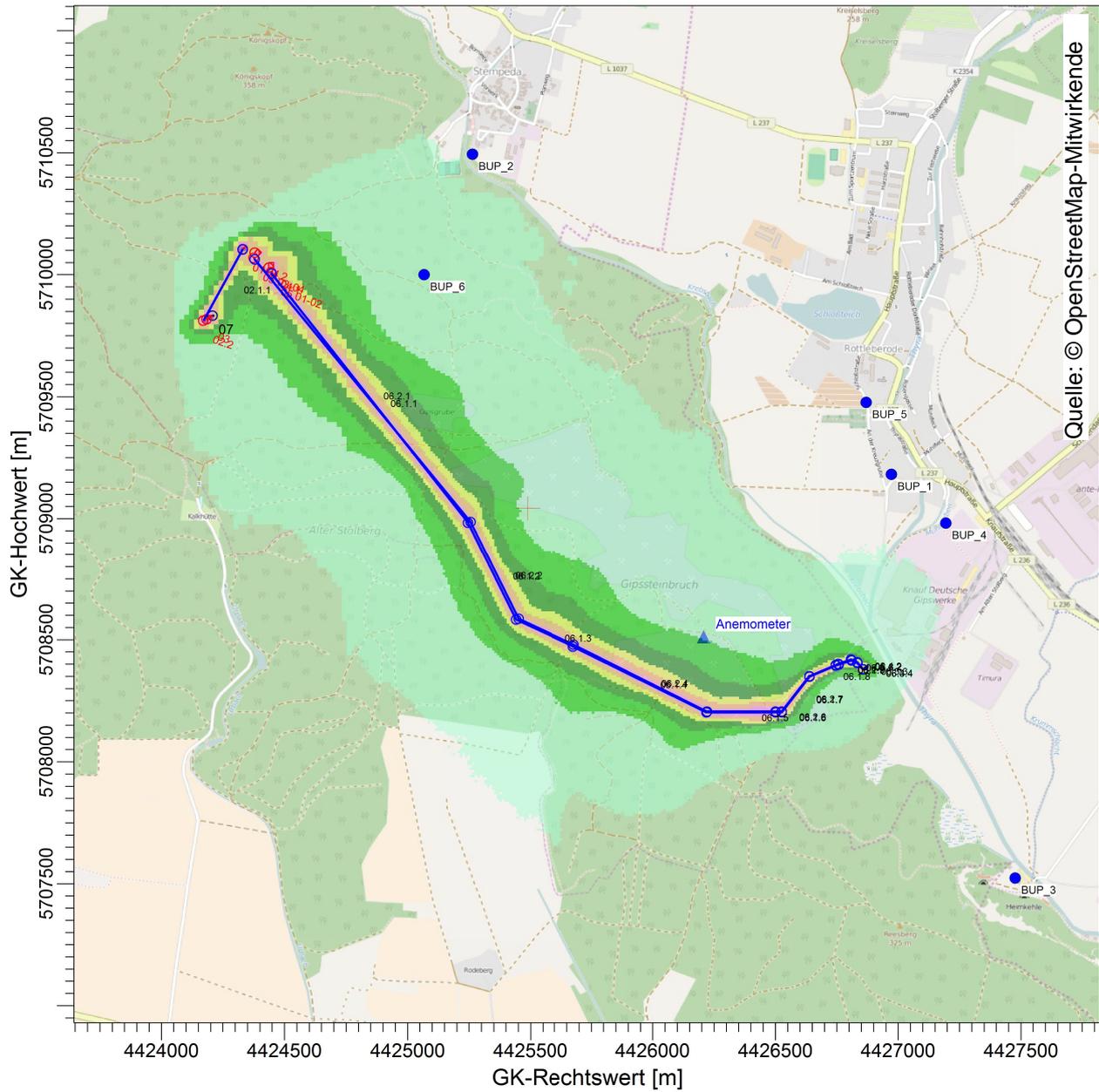


Anlage 4.3.2 Zusatzbelastung Immissionsjahreswert Schwebstaub PM 10	STOFF:		Firmenname:	
	PM		Ingenieurbüro Ulbricht GmbH	
	EINHEITEN:		Bearbeiter:	
	µg/m³		Dipl. Ing. (FH) U. Figula	
QUELLEN:		MASSTAB: 1:27.000		
35		0 0,5 km		
		DATUM:		
		15.04.2016		
		PROJEKT-NR.:		
		401.0429/16		



PROJEKT-TITEL:

Knauf Deutsche Gipswerke KG Rottleberode
Tagebau Rottleberode - Variante 1 - ohne Flächentausch

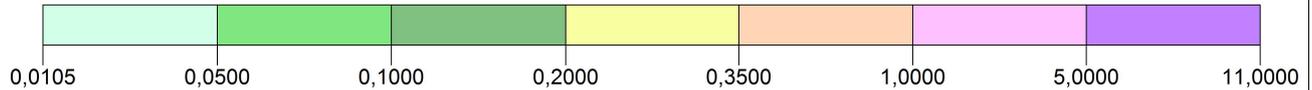


Quelle: © OpenStreetMap-Mitwirkende

PM / DEPz: Jahresmittel der Deposition / 0 - 3m

g/(m²*d)

PM DEP: Max = 10,4973 g/(m²*d) (X = 4424343,00 m, Y = 5710106,00 m)



Anlage: 4.4.1 Zusatzbelastung Immissionsjahreswert Staubniederschlag	STOFF:		Firmenname:	
	PM		Ingenieurbüro Ulbricht GmbH	
	EINHEITEN:		Bearbeiter:	
	g/(m²*d)		Dipl. Ing. (FH) U. Figula	
QUELLEN:		MASSTAB:		
35		1:27.000 0 0,5 km		
		DATUM:		PROJEKT-NR.:
		15.04.2016		401.0429/16

Auswertung für die Beurteilungspunkte - Variante 1							
Vorbelastung (IV): Luftüberwachungs- und Informationssystem Sachsen-Anhalt							
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie							
		PMDEP		PMJ00		T > 50 µg/m³	
		g/(m²·d)		µg/m³			
		Leuna			Leuna		
IW		0,35		40		35	
2012		0,04		19		10	
2013		0,04		19		10	
2014		0,03		21		17	
Zusatzbelastung (IZ) mit der statistischen Unsicherheit		PMDEP			PMJ00		
		g/(m²·d)	%	g/(m²·d)	µg/m³	%	µg/m³
BUP 1	An der Kreuzgrube 12 a, Rottleberode	0,0008	4,8	0,001	0,30	4,0	0,3
BUP 2	Am Weißen Stieg 6, Stempeda	0,0076	1,6	0,008	1,60	1,5	1,6
BUP 3	Heimkehle	0,0067	1,7	0,007	1,50	1,6	1,5
BUP 4	Am Mühlgraben 8, Rottleberode	0,0058	3,1	0,006	1,40	2,4	1,4
BUP 5	Schlosstraße, Rottleberode	0,0100	1,5	0,010	1,60	1,5	1,6
BUP 6	an Tagebau angrenzendes Waldgebiet	0,0231	0,9	0,023	4,60	0,9	4,6
Irrel. IZ 4.2.2 TA Luft =				0,0105			1,2
Gesamtbelastung (IG) inkl. der statistischen Unsicherheit		PMDEP	PMJ00	T > 50			
		g/(m²·d)	µg/m³	µg/m³			
Vorbelastungswert (IV)		0,04	20	17			
BUP 1	An der Kreuzgrube 12 a, Rottleberode	0,04	20	16			
BUP 2	Am Weißen Stieg 6, Stempeda	0,04	21	19			
BUP 3	Heimkehle	0,04	21	19			
BUP 4	Am Mühlgraben 8, Rottleberode	0,04	21	19			
BUP 5	Schlosstraße, Rottleberode	0,05	21	19			
BUP 6	an Tagebau angrenzendes Waldgebiet	0,06	24	26			
Immissionswert (IW)		0,35	40	35			
<p>Für die Abschätzung der zu erwartenden Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes für Schwebstaub (PM10) bei einem Jahresmittelwert (JM) wurde folgender Ansatz gewählt:</p> $- 6,5 \cdot 10^{-5} \cdot PM10(JM)^4 + 0,00694 \cdot PM10(JM)^3 - 0,15 \cdot PM10(JM)^2 + 1,1064 \cdot PM10(JM) + 2 \cdot (0,23 \cdot PM10(JM)) = \text{AnzahlTage mit mehr als } 50 \frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3}$							
Erläuterung:	grau hinterlegte Werte werden zur Berechnung der Gesamtbelastung herangezogen PMDEP - Jahresmittelwert Staubbiederschlag PMJ00 - Jahresmittelwert PM10 T > 50 µg/m³ - Anzahl der Tage mit PM10 > 50 µg/m³ % - statistische Unsicherheit in Prozent						

Auswertung für die Beurteilungspunkte - Variante 2							
Vorbelastung (IV): Luftüberwachungs- und Informationssystem Sachsen-Anhalt							
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie							
		PMDEP		PMJ00		T > 50 µg/m³	
		g/(m²·d)		µg/m³			
		Leuna			Leuna		
IW		0,35		40		35	
2012		0,04		19		10	
2013		0,04		19		10	
2014		0,03		21		17	
Zusatzbelastung (IZ) mit der statistischen Unsicherheit				PMDEP		PMJ00	
		g/(m²·d)	%	g/(m²·d)	µg/m³	%	µg/m³
BUP 1	An der Kreuzgrube 12 a, Rottleberode	0,0006	5,8	0,001	0,20	4,0	0,2
BUP 2	Am Weißen Stieg 6, Stempeda	0,0065	1,8	0,007	1,60	1,5	1,6
BUP 3	Heimkehle	0,0052	1,9	0,005	1,50	1,7	1,5
BUP 4	Am Mühlgraben 8, Rottleberode	0,0046	3,3	0,005	1,40	2,5	1,4
BUP 5	Schlosstraße, Rottleberode	0,0009	5,8	0,001	0,20	4,3	0,2
BUP 6	an Tagebau angrenzendes Waldgebiet	0,0067	1,9	0,007	2,10	1,5	2,1
Irrel. IZ 4.2.2 TA Luft =				0,0105			1,2
Gesamtbelastung (IG) inkl. der statistischen Unsicherheit				PMDEP	PMJ00	T > 50	
		g/(m²·d)		µg/m³		µg/m³	
Vorbelastungswert (IV)				0,04	20	17	
BUP 1	An der Kreuzgrube 12 a, Rottleberode	0,04		20		16	
BUP 2	Am Weißen Stieg 6, Stempeda	0,04		21		19	
BUP 3	Heimkehle	0,04		21		19	
BUP 4	Am Mühlgraben 8, Rottleberode	0,04		21		19	
BUP 5	Schlosstraße, Rottleberode	0,04		20		16	
BUP 6	an Tagebau angrenzendes Waldgebiet	0,04		22		20	
Immissionswert (IW)				0,35	40	35	
<p>Für die Abschätzung der zu erwartenden Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes für Schwebstaub (PM10) bei einem Jahresmittelwert (JM) wurde folgender Ansatz gewählt:</p> $- 6,5 \cdot 10^{-5} \cdot PM10(JM)^4 + 0,00694 \cdot PM10(JM)^3 - 0,15 \cdot PM10(JM)^2 + 1,1064 \cdot PM10(JM) + 2 \cdot (0,23 \cdot PM10(JM)) = \text{AnzahlTage mit mehr als } 50 \frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3}$							
Erläuterung:	grau hinterlegte Werte werden zur Berechnung der Gesamtbelastung herangezogen PMDEP - Jahresmittelwert Staubbiederschlag PMJ00 - Jahresmittelwert PM10 T > 50 µg/m³ - Anzahl der Tage mit PM10 > 50 µg/m³ % - statistische Unsicherheit in Prozent						

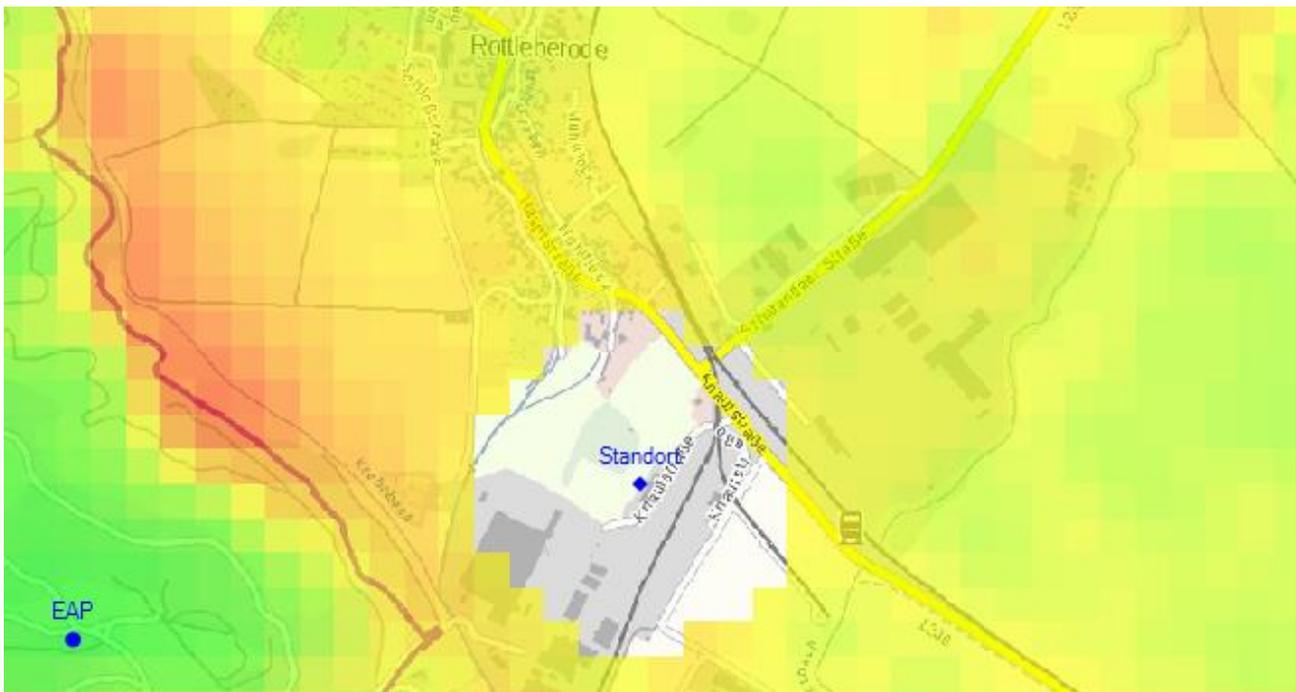
Anlage 05

Ausbreitungsbedingungen

- 5.1 Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort bei Rottleberode nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20, IFU GmbH Privates Institut für Analytik; Aktenzeichen: DPR.20151104, 03. Dezember 2015

Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft

an einem Anlagenstandort bei Rottleberode nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20



Auftraggeber:	Fugro Consult GmbH Grimmelallee 4 99734 Nordhausen	Tel.: 03631 657128
Bearbeiter:	Dr. Ralf Petrich	Tel.: 037206 892940 Email: Ralf.Petrich@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	DPR.20151104	
Ort, Datum:	Frankenberg, 3. Dezember 2015	
Anzahl der Seiten:	38	
Anlagen:	-	

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	3
1 Aufgabenstellung.....	4
2 Beschreibung des Anlagenstandortes	5
2.1 Lage	5
2.2 Landnutzung.....	7
2.3 Orographie	8
3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition	10
3.1 Hintergrund.....	10
3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition	10
3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall	11
4 Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten	13
4.1 Allgemeine Betrachtungen.....	13
4.2 Meteorologische Datenbasis.....	13
4.3 Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort.....	18
4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen	21
4.5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen.....	21
4.6 Auswahl der Bezugswindstation	22
5 Beschreibung der ausgewählten Wetterstation.....	23
6 Bestimmung eines repräsentativen Jahres	27
6.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums	27
6.2 Analyse der Windrichtungsverteilung, Windgeschwindigkeitsverteilung sowie der Nacht- und Schwachwinde.....	30
6.3 Prüfung auf Plausibilität	32
7 Beschreibung der Datensätze.....	35
7.1 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse.....	35
7.2 Ausbreitungsklassenzeitreihe	35
8 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung	36
9 Zusammenfassung.....	37
10 Schrifttum	38

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Ortschaft Rottleberode in Sachsen-Anhalt.....	5
Abbildung 2: Lage des Anlagenstandortes bei Rottleberode	6
Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank	7
Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes	8
Abbildung 5: Orographie um den Standort	9
Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition....	12
Abbildung 7: Stationen in der Nähe des untersuchten Anlagenstandortes.....	14
Abbildung 8: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen	16
Abbildung 9: Windgeschwindigkeitsverteilung der betrachteten Messstationen.....	17
Abbildung 10: Windrichtungsverteilung als abgeschätzte Erwartungswerte für die EAP aus einer Modellrechnung im Vergleich mit den betrachteten Messstationen	19
Abbildung 11: Windgeschwindigkeitsverteilung als abgeschätzte Erwartungswerte für die EAP aus einer Modellrechnung im Vergleich mit den betrachteten Messstationen	20
Abbildung 12: Lage der ausgewählten Station.....	23
Abbildung 13: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Station nach CORINE-Datenbank	24
Abbildung 14: Luftbild mit der Umgebung der Messstation.....	25
Abbildung 15: Orographie um den Standort der Wetterstation.....	26
Abbildung 16: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windrichtungsverteilung	28
Abbildung 17: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung.....	29
Abbildung 18: Gewichtete χ^2 -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum	32
Abbildung 19: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	33
Abbildung 20: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gauß-Krüger-Koordinaten des Standortes	6
Tabelle 2: Gauß-Krüger-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition	11
Tabelle 3: Zur Untersuchung verwendete Messstationen	15
Tabelle 4: Vergleich meteorologischer Kennwerte der betrachteten Messstationen mit den Erwartungswerten am Standort	21
Tabelle 5: Koordinaten der Wetterstation	24
Tabelle 6: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Artern.....	35

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft in einem Untersuchungsgebiet bei der Ortschaft Rottleberode in Sachsen-Anhalt an der Grenze zu Thüringen.

Die TA Luft sieht vor, meteorologische Daten für Ausbreitungsrechnungen von einer Messstation (Bezugswindstation) auf einen Anlagenstandort (Zielbereich) zu übertragen, wenn am Standort der Anlage keine Messungen vorliegen. Die Übertragbarkeit dieser Daten ist zu prüfen. Die Dokumentation dieser Prüfung erfolgt im vorliegenden Dokument.

Darüber hinaus wird eine geeignete Ersatzanemometerposition (EAP) ermittelt. Diese dient dazu, den meteorologischen Daten nach Übertragung in das Untersuchungsgebiet einen Ortsbezug zu geben.

Schließlich wird ermittelt, welches Jahr für die Messdaten der ausgewählten Bezugswindstation repräsentativ für einen größeren Zeitraum ist.

2 Beschreibung des Anlagenstandortes

2.1 Lage

Der untersuchte Standort befindet sich bei der Ortschaft Rottleberode in Sachsen-Anhalt.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage des Standortes.



Abbildung 1: Lage der Ortschaft Rottleberode in Sachsen-Anhalt

Die Lage des untersuchten Standortes bei Rottleberode ist anhand des folgenden Auszuges aus der topographischen Karte ersichtlich.

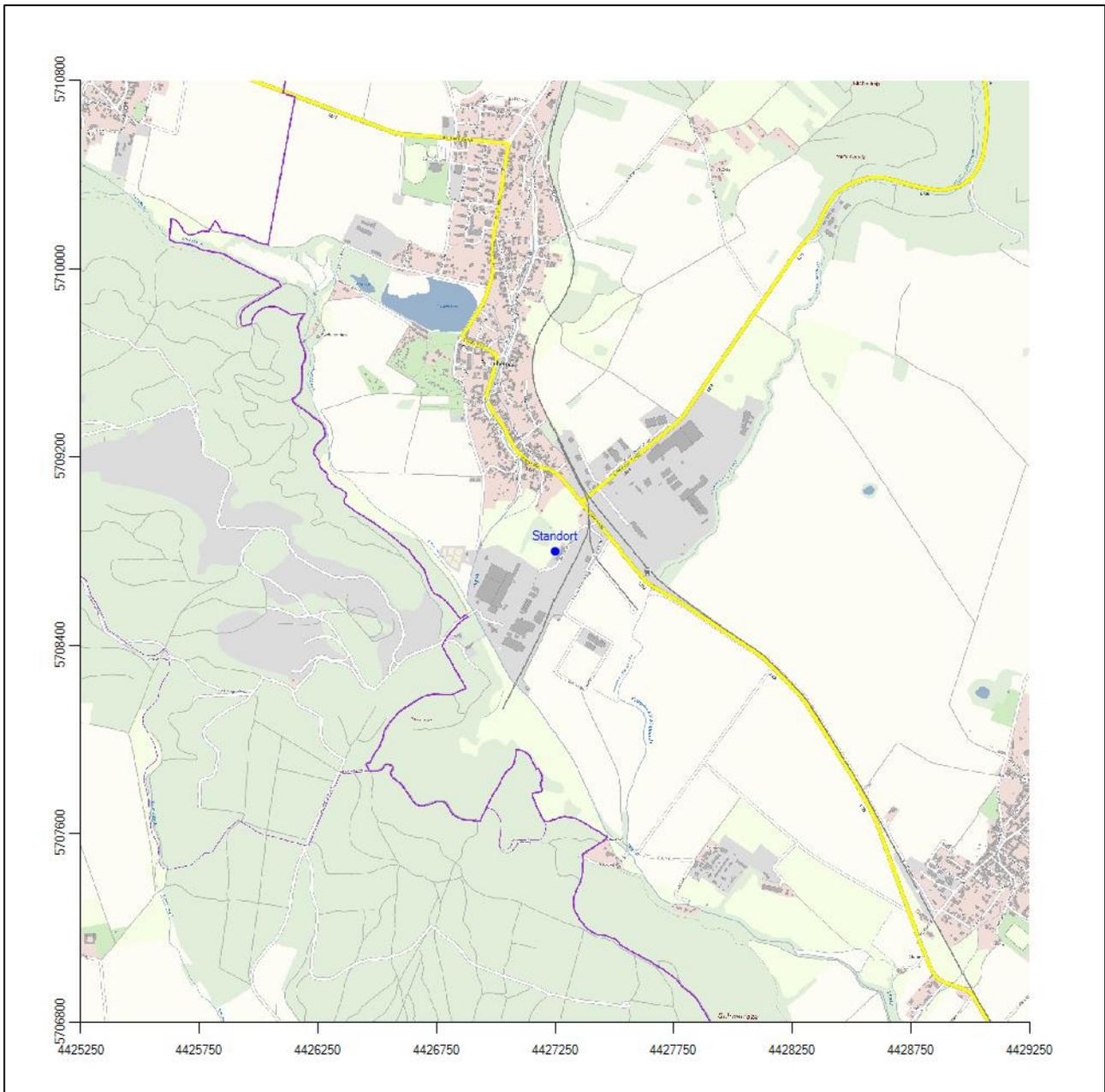


Abbildung 2: Lage des Anlagenstandortes bei Rottleberode

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten des Anlagenstandortes angegeben.

Tabelle 1: Gauß-Krüger-Koordinaten des Standortes

RW	4427250
HW	5708800

2.2 Landnutzung

Die Umgebung des Standortes ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Durchgängig bebaute Siedlungsgebiete wechseln sich mit ausgedehnten Waldgebieten, kleineren landwirtschaftlichen Flächen und Straßen ab.

Der Standort selbst liegt am südlichen Rand der Ortschaft Rottleberode in einem Gewerbegebiet.

Eine Verteilung der Bodenrauigkeit um den Standort ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich. Die Daten wurden dem CORINE-Kataster [1] entnommen.

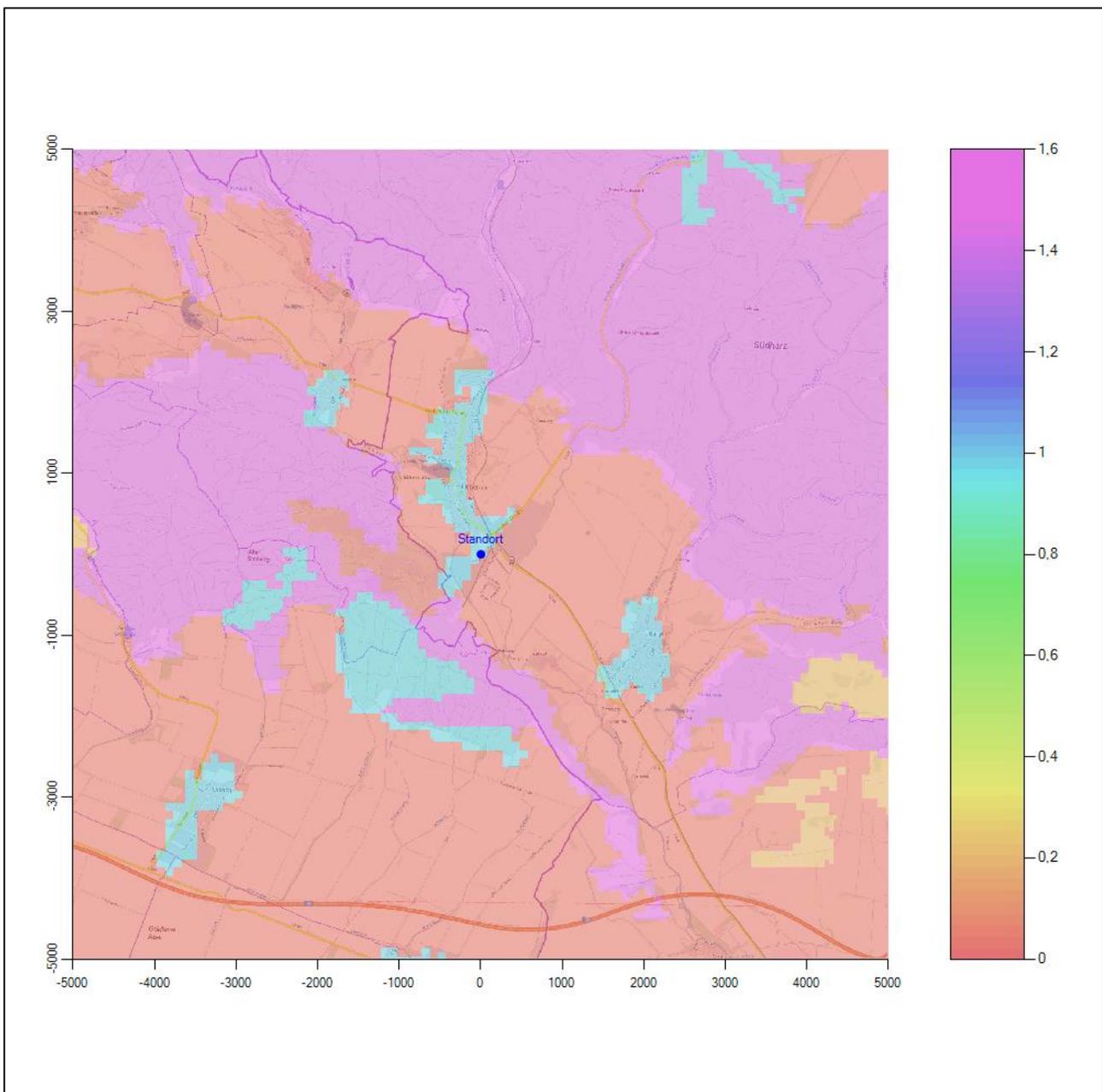


Abbildung 3: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung des Standortes nach CORINE-Datenbank

Das folgende Luftbild verschafft einen detaillierten Überblick über die Nutzung um den Standort.



Abbildung 4: Luftbild mit der Umgebung des Standortes

2.3 Orographie

Der Standort liegt auf einer Höhe von etwa 197 m über NHN. Die unmittelbare Umgebung ist orographisch mäßig gegliedert. Unmittelbar westlich beginnt ein Anstieg des Geländes auf einzelne Höhen des Harzvorlandes. In Richtung Norden und Osten steigt das Gelände auf bis zu 600 m in etwa 3 km Entfernung.

Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

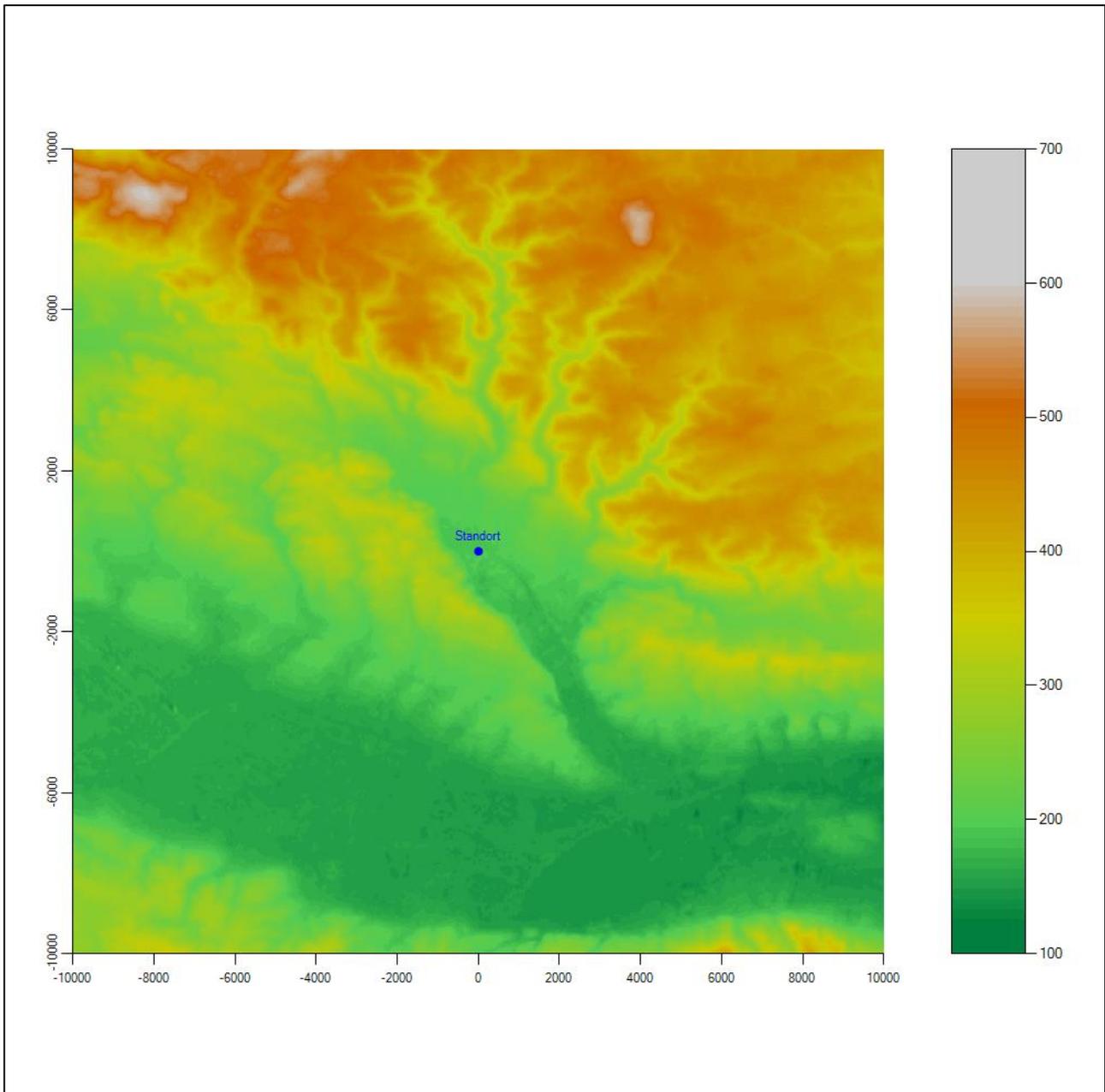


Abbildung 5: Orographie um den Standort

3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition

3.1 Hintergrund

Bei Ausbreitungsrechnungen in komplexem Gelände ist der Standort eines Anemometers anzugeben, wodurch die verwendeten meteorologischen Daten ihren Ortsbezug im Rechengebiet erhalten. Werden meteorologische Daten einer entfernteren Messstation in ein Rechengebiet übertragen, so findet die Übertragung hin zu dieser Ersatzanemometerposition (EAP) statt.

Um sicherzustellen, dass die übertragenen meteorologischen Daten repräsentativ für das Rechengebiet sind, ist es notwendig, dass sich das Anemometer an einer Position befindet, an der die Orografie der Standortumgebung keinen oder nur geringen Einfluss auf die Windverhältnisse ausübt. Nur dann ist sichergestellt, dass sich mit jeder Richtungsänderung der großräumigen Anströmung, die sich in den übertragenen meteorologischen Daten widerspiegelt, auch der Wind an der Ersatzanemometerposition im gleichen Drehsinn und Maß ändert. Eine sachgerechte Wahl der EAP ist also Bestandteil des Verfahrens, mit dem die Übertragbarkeit meteorologischer Daten geprüft wird.

In der Vergangenheit wurde die EAP nach subjektiven Kriterien ausgewählt. Dabei fiel die Auswahl häufig auf eine frei angeströmte Kuppenlage, auf eine Hochebene oder in den Bereich einer ebenen, ausgedehnten Talsohle. Mit Erscheinen der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 (Entwurf) [2] wurde erstmals ein Verfahren beschrieben, mit dem die Position der EAP objektiv durch ein Rechenverfahren bestimmt werden kann. Dieses Verfahren ist im folgenden Abschnitt kurz beschrieben.

3.2 Verfahren zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition

Ausgangspunkt des Verfahrens ist das Vorliegen einer Bibliothek mit Windfeldern für alle Ausbreitungsclassen und Richtungssektoren von 10° Breite. Die einzelnen Schritte werden für alle Modellebenen unterhalb von 100 m über Grund und jeden Modell-Gitterpunkt durchgeführt:

1. Es werden nur Gitterpunkte im Inneren des Rechengebiets ohne die drei äußeren Randpunkte betrachtet. Gitterpunkte in unmittelbarer Nähe (etwa 100 m) von Bebauung, die als umströmtes Hindernis berücksichtigt wurde, werden nicht betrachtet.
2. Es werden alle Gitterpunkte aussortiert, an denen sich der Wind nicht mit jeder Drehung der Anströmrichtung gleichsinnig dreht oder an denen die Windgeschwindigkeit kleiner als 0,5 m/s ist. Die weiteren Schritte werden nur für die verbleibenden Gitterpunkte durchgeführt.
3. An jedem Gitterpunkt werden die Gütemaße g_d (für die Windrichtung) und g_f (für die Windgeschwindigkeit) über alle Anströmrichtungen und Ausbreitungsclassen berechnet, siehe dazu VDI-Richtlinie 3783 Blatt 16 (Entwurf) [2], Abschnitt 6.1. Die Gütemaße g_d und g_f werden zu einem Gesamtmaß $g = g_d \cdot g_f$ zusammengefasst. Die Größe g liegt immer in dem Intervall $[0,1]$, wobei 0 keine und 1 die perfekte Übereinstimmung mit den Daten der Anströmung bedeutet.
4. Innerhalb jedes einzelnen zusammenhängenden Gebiets mit gleichsinnig drehender Windrichtung werden die Gesamtmaße g aufsummiert zu G .
5. In dem zusammenhängenden Gebiet mit der größten Summe G wird der Gitterpunkt bestimmt, der den größten Wert von g aufweist. Dieser Ort wird als EAP festgelegt.

Das beschriebene Verfahren ist objektiv und liefert, sofern mindestens ein Gitterpunkt mit gleichsinnig drehendem Wind existiert, immer eine eindeutige EAP. Es ist auf jede Windfeldbibliothek anwendbar, unabhängig davon, ob diese mit einem prognostischen oder diagnostischen Windfeldmodell berechnet wurde.

3.3 Bestimmung der Ersatzanemometerposition im konkreten Fall

Für das in Abbildung 6 dargestellte Gebiet um den Anlagenstandort wurde unter Einbeziehung der Orographie mit dem diagnostischen Windfeldmodell [3] LPRWND, das zum Programmpaket LASAT des Ingenieurbüros Janicke [4] gehört, eine Windfeldbibliothek berechnet. Auf diese Bibliothek wurde das in Abschnitt 3.2 beschriebene Verfahren angewandt. In der Umgebung des Standortes wurde das Gütemaß g ausgerechnet. Die folgende Grafik zeigt die flächenhafte Visualisierung der Ergebnisse.

Es ist erkennbar, dass in ungünstigen Positionen das Gütemaß auf Werte bis zu 0,5 absinkt. Maximal wird ein Gütemaß von fast 1 erreicht. Diese Position ist in Abbildung 6 mit EAP gekennzeichnet. Sie liegt etwa 1100 m westlich des Standortes auf einem Hügel in 300 m über NHN. Die genauen Koordinaten sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 2: Gauß-Krüger-Koordinaten der ermittelten Ersatzanemometerposition

RW	4426208
HW	5708512

Für diese Position erfolgt im Folgenden die Prüfung der Übertragbarkeit der meteorologischen Daten.

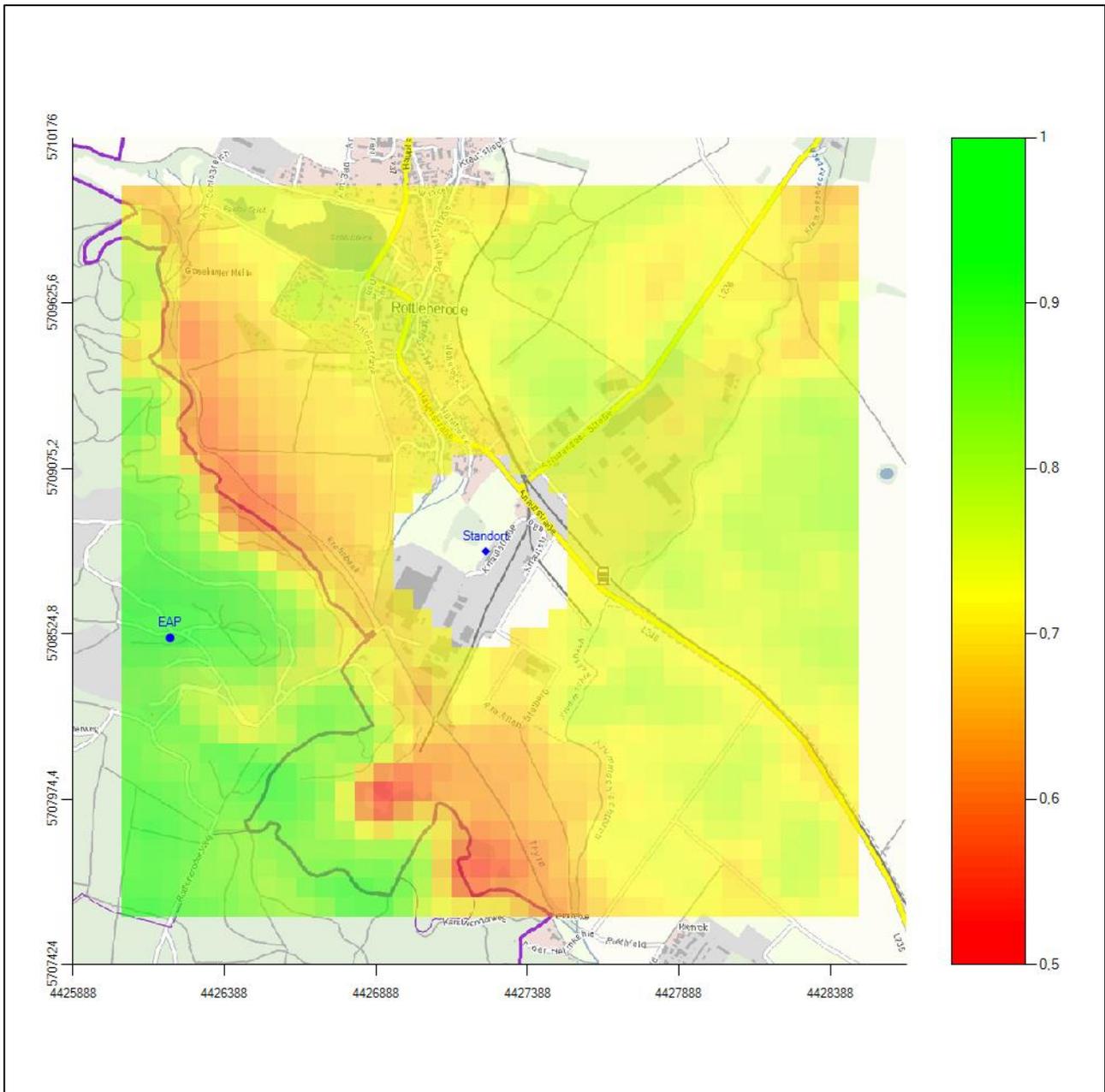


Abbildung 6: Flächenhafte Darstellung des Gütemaßes zur Bestimmung der Ersatzanemometerposition

4 Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten

4.1 Allgemeine Betrachtungen

Die großräumige Luftdruckverteilung bestimmt die mittlere Richtung des Höhenwindes in einer Region. Im Jahresmittel ergibt sich hieraus für Sachsen-Anhalt das Vorherrschen der südwestlichen Richtungskomponente. Das Geländere relief und die Landnutzung haben jedoch einen erheblichen Einfluss sowohl auf die Windrichtung infolge von Ablenkung und Kanalisierung als auch auf die Windgeschwindigkeit durch Effekte der Windabschattung oder der Düsenwirkung. Außerdem modifiziert die Beschaffenheit des Untergrundes (Freiflächen, Wald, Bebauung, Wasserflächen) die lokale Windgeschwindigkeit, in geringem Maße aber auch die lokale Windrichtung infolge unterschiedlicher Bodenrauigkeit.

Bei windschwacher und wolkenarmer Witterung können sich wegen der unterschiedlichen Erwärmung und Abkühlung der Erdoberfläche lokale, thermisch induzierte Zirkulationssysteme wie beispielsweise Berg- und Talwinde oder Land-Seewind ausbilden. Besonders bedeutsam ist die Bildung von Kaltluft, die bei klarem und windschwachem Wetter nachts als Folge der Ausstrahlung vorzugsweise über Freiflächen (wie z. B. Wiesen und Wiesenhängen) entsteht und der Geländeneigung folgend je nach ihrer Steigung und aerodynamischen Rauigkeit mehr oder weniger langsam abfließt. Diese Kaltluftflüsse haben in der Regel nur eine geringe vertikale Mächtigkeit und sammeln sich an Geländetiefpunkten zu Kaltluftseen an. Solche lokalen Windsysteme können meist nur durch Messungen am Standort erkundet, im Falle von nächtlichen Kaltluftflüssen aber auch durch Modellrechnungen erfasst werden.

4.2 Meteorologische Datenbasis

In der Nähe des untersuchten Standortes liegen fünf Messstationen des Deutschen Wetterdienstes (Abbildung 7), die den Qualitätsanforderungen von VDI-Richtlinie 3783 Blatt 21 [5] genügen.

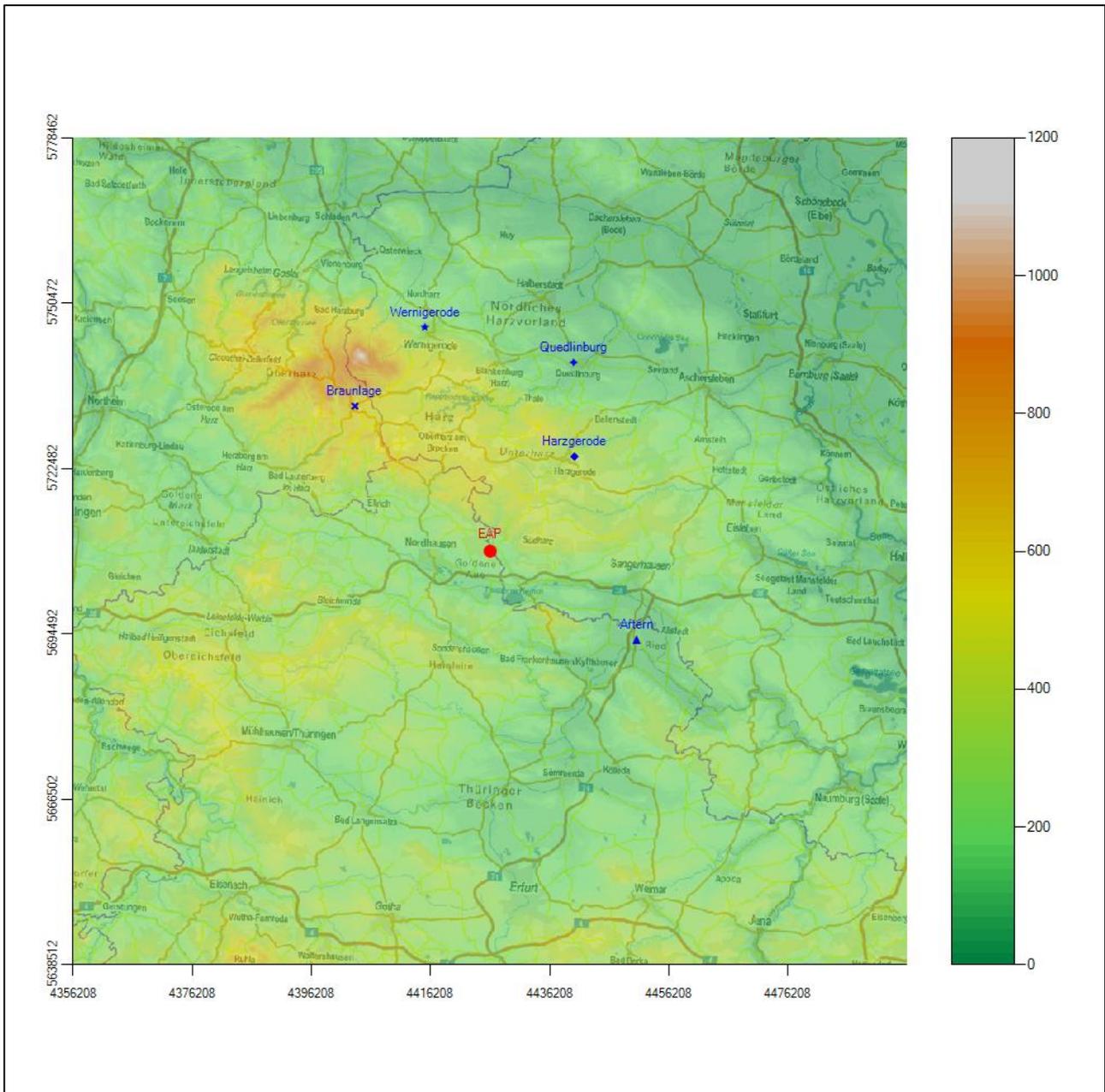


Abbildung 7: Stationen in der Nähe des untersuchten Anlagenstandortes

Die Messwerte dieser Stationen sind seit dem 1. Juli 2014 im Rahmen der Grundversorgung für die Allgemeinheit frei zugänglich. Für weitere Messstationen, auch die anderer Anbieter meteorologischer Daten, liegt derzeit noch keine abschließende Bewertung vor, inwieweit die Qualitätsanforderungen von VDI-Richtlinie 3783 Blatt 21 [5] erfüllt werden. Deshalb werden sie im vorliegenden Fall zunächst nicht berücksichtigt.

Die folgende Tabelle gibt wichtige Daten der betrachteten Stationen an.

Tabelle 3: Zur Untersuchung verwendete Messstationen

Station	Kennung	Entfernung [m]	Geberhöhe [m]	geogr. Länge [°]	geogr. Breite [°]	Höhe über NHN [m]	Beginn der Datenbasis	Ende der Datenbasis
Harzgerode	2044	21367	12.0	11.1367	51.6519	404	02.07.2007	22.10.2014
Artern	198	28792	12.0	11.2919	51.3744	164	25.11.1999	22.10.2014
Braunlage	656	33428	16.0	10.6021	51.7234	607	25.11.1999	22.10.2014
Quedlinburg	4032	34876	10.0	11.1320	51.7950	142	27.08.2008	22.10.2014
Wernigerode	5490	39449	15.0	10.7686	51.8453	234	27.08.2008	22.10.2014

Die folgenden Abbildungen stellen die Windrichtungsverteilung und die Windgeschwindigkeitsverteilung jeweils über den gesamten verwendeten Messzeitraum der Stationen dar.

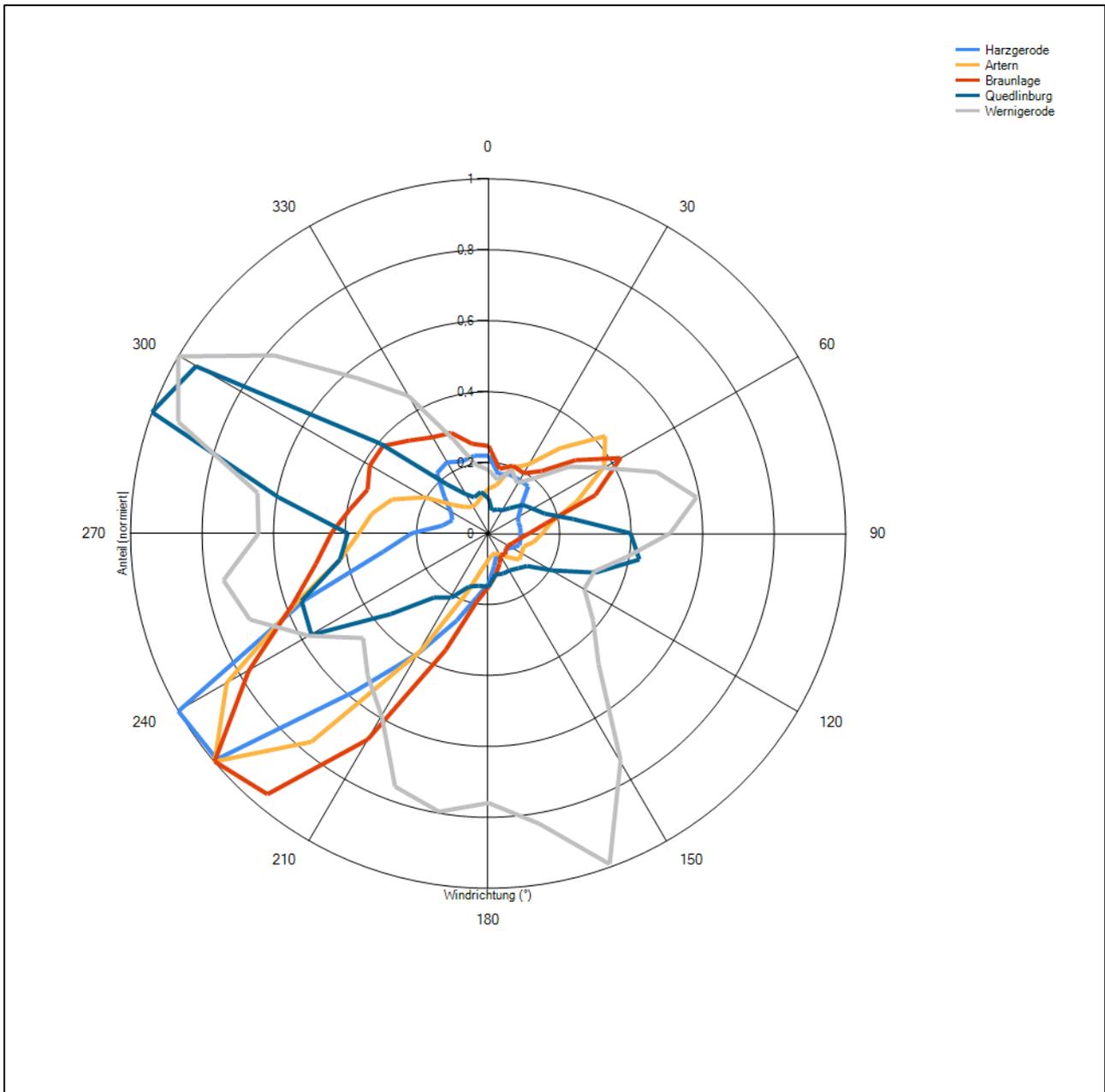


Abbildung 8: Windrichtungsverteilung der betrachteten Messstationen

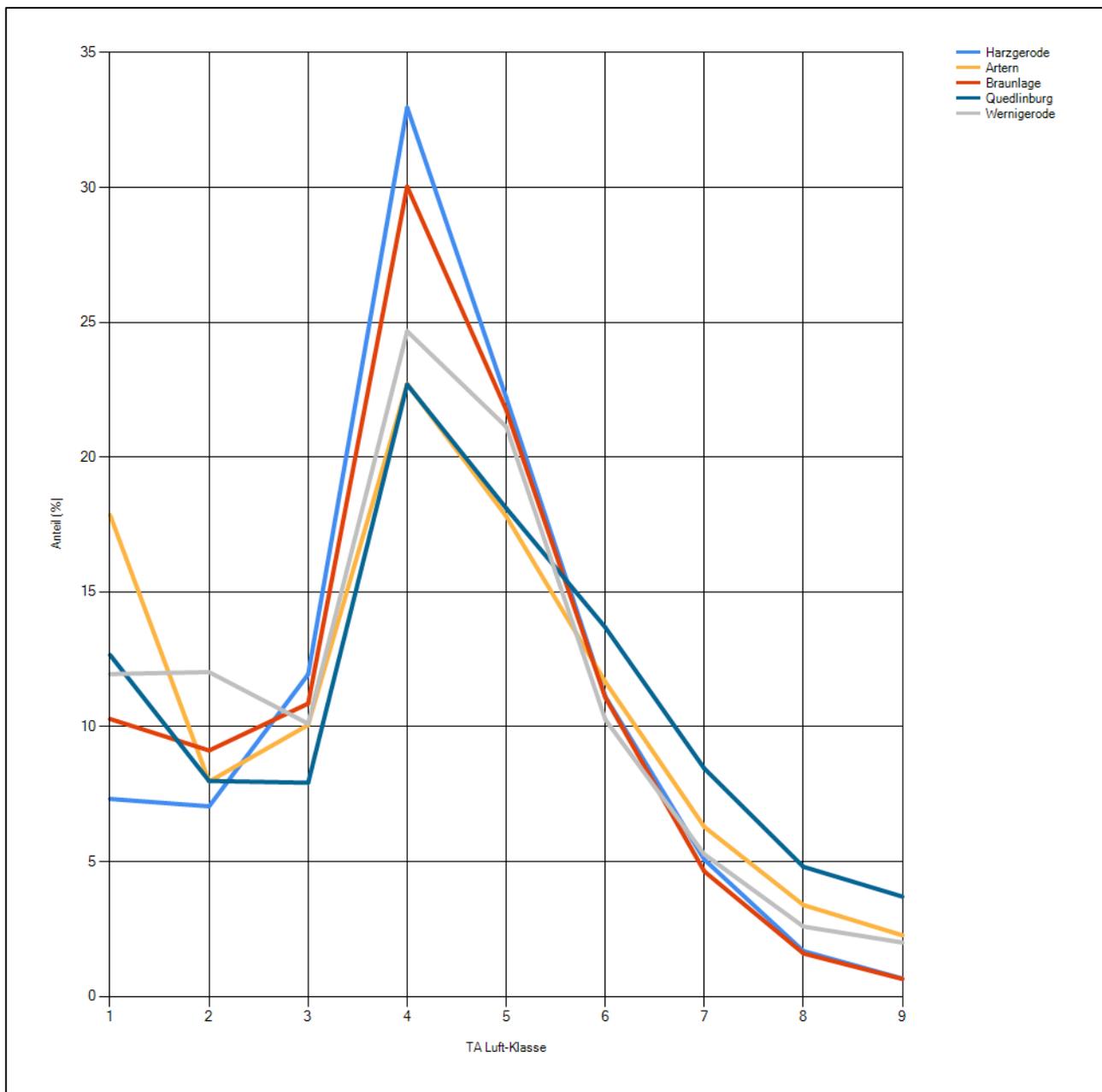


Abbildung 9: Windgeschwindigkeitsverteilung der betrachteten Messstationen

Das Hauptmaximum der Windrichtungsverteilung aller Stationen liegt zwischen 160° und 300° , wobei signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Stationen zu beobachten sind. Südwestliche Hauptmaxima sind im betrachteten Großraum, wenn keine Störungen durch Gebirge vorliegen, zu erwarten. Dies ist für Harzgerode, Braunlage und Artern nachzuvollziehen. Quedlinburg und Wernigerode hingegen unterliegen offenbar den komplexen regionalen Umströmungen des Harzes. Sie sind durch zusätzliche Maxima aus Südost bzw. Nordwest gekennzeichnet. Bereits dadurch zeichnet sich ab, dass diese Stationen für eine Übertragung nicht so gut geeignet sind wie Stationen, die eher das typische Bild zeigen.

Die Stationen Wernigerode und Quedlinburg werden deshalb im Weiteren nicht mehr betrachtet.

4.3 Erwartungswerte für Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort

Über die allgemeine Betrachtung in Abschnitt 4.1 hinausgehend wurde mit einer großräumigen Windfeldmodellierung abgeschätzt, wie sich Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung am untersuchten Standort gestalten. Dazu wurde ein Modellgebiet gewählt, das den untersuchten Standort und die aufgeführten Messstationen mit einem Rand von 8 Kilometern umschließt. Die Modellierung selbst erfolgte mit dem diagnostischen Windfeldmodell LPRWND, das zum Programmpaket LASAT des Ingenieurbüros Janicke gehört. Aufgrund der auftretenden Geländesteigungen im Modellgebiet und des abschätzenden Charakters der Ergebnisse ist ein diagnostisches Windfeldmodell für diese Aufgabe geeignet. Abweichend vom sonst üblichen Ansatz einer einheitlichen Rauigkeitslänge für das gesamte Modellgebiet (so gefordert von der TA Luft im Kontext von Ausbreitungsrechnungen nach Anhang 3) wurde hier eine örtlich variable Rauigkeitslänge angesetzt, um die veränderliche Landnutzung im großen Rechengebiet möglichst realistisch zu modellieren.

Mit den modellierten Windfeldern wurden die Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilungen der Messstationen auf die oben ermittelte Ersatzanemometerposition übertragen und mittlere Erwartungsverteilungen für Windrichtung und Windgeschwindigkeit berechnet. Die Erwartungsverteilungen stützen sich damit auf Messwerte mehrerer Messstationen und berücksichtigen die Orographie im Gebiet zwischen den Messstationen und dem Standort.

Die EAP, für die die Erwartungswerte ermittelt wurden, liegt etwa 1100 m westlich des Anlagenstandortes (siehe Abschnitt 2.3). Dieser Punkt stellt auch die Empfehlung für die Ersatzanemometerposition bei der Ausbreitungsrechnung dar. Er wird frei angeströmt und unterliegt keinen Einflüssen, die die Anströmrichtung systematisch und deutlich verändern. Dies wurde in Abschnitt 3 untersucht und geprüft.

Für das Gebiet um die EAP wurde anhand des CORINE-Katasters [1] eine Rauigkeitslänge ermittelt, wobei ein Gebiet mit Radius von etwa 3000 m in Anlehnung an VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] berücksichtigt wurde. Dabei ergab sich ein Wert von 0,70 m. Es ist zu beachten, dass dieser Wert hier nur für den Vergleich von Windgeschwindigkeitsverteilungen benötigt wird und nicht dem Parameter entspricht, der als Bodenrauigkeit für eine Ausbreitungsrechnung anzuwenden ist. Für letzteren gelten die Maßgaben der TA Luft, Anhang 3, Ziffer 5.

Um die Windgeschwindigkeiten für die EAP und die betrachteten Bezugswindstationen vergleichen zu können, sind diese auf eine einheitliche Höhe über Grund und eine einheitliche Bodenrauigkeit umzurechnen. Dies geschieht mit einem Algorithmus, der in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] veröffentlicht wurde. Als einheitliche Rauigkeitslänge bietet sich der tatsächliche Wert im Umfeld der EAP an, hier 0,70 m. Als einheitliche Referenzhöhe sollte nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] ein Wert Anwendung finden, der weit genug über Grund und über der Verdrängungshöhe (im Allgemeinen das Sechsfache der Bodenrauigkeit) liegt. Hier wurde ein Wert von 18,4 m verwendet, der sich aus 10 m über Grund zuzüglich dem Zwölffachen der Bodenrauigkeit ergibt.

Die folgenden Abbildungen stellen die Windrichtungs- und die Windgeschwindigkeitsverteilung als abgeschätzte Erwartungswerte für den Standort aus einer Modellrechnung im Vergleich mit den Messwerten der betrachteten Messstationen dar. Stationen mit einem Hauptmaximum, das mehr als 30° von den Erwartungswerten abweicht, wurden nicht mehr betrachtet und nachfolgend auch nicht dargestellt.

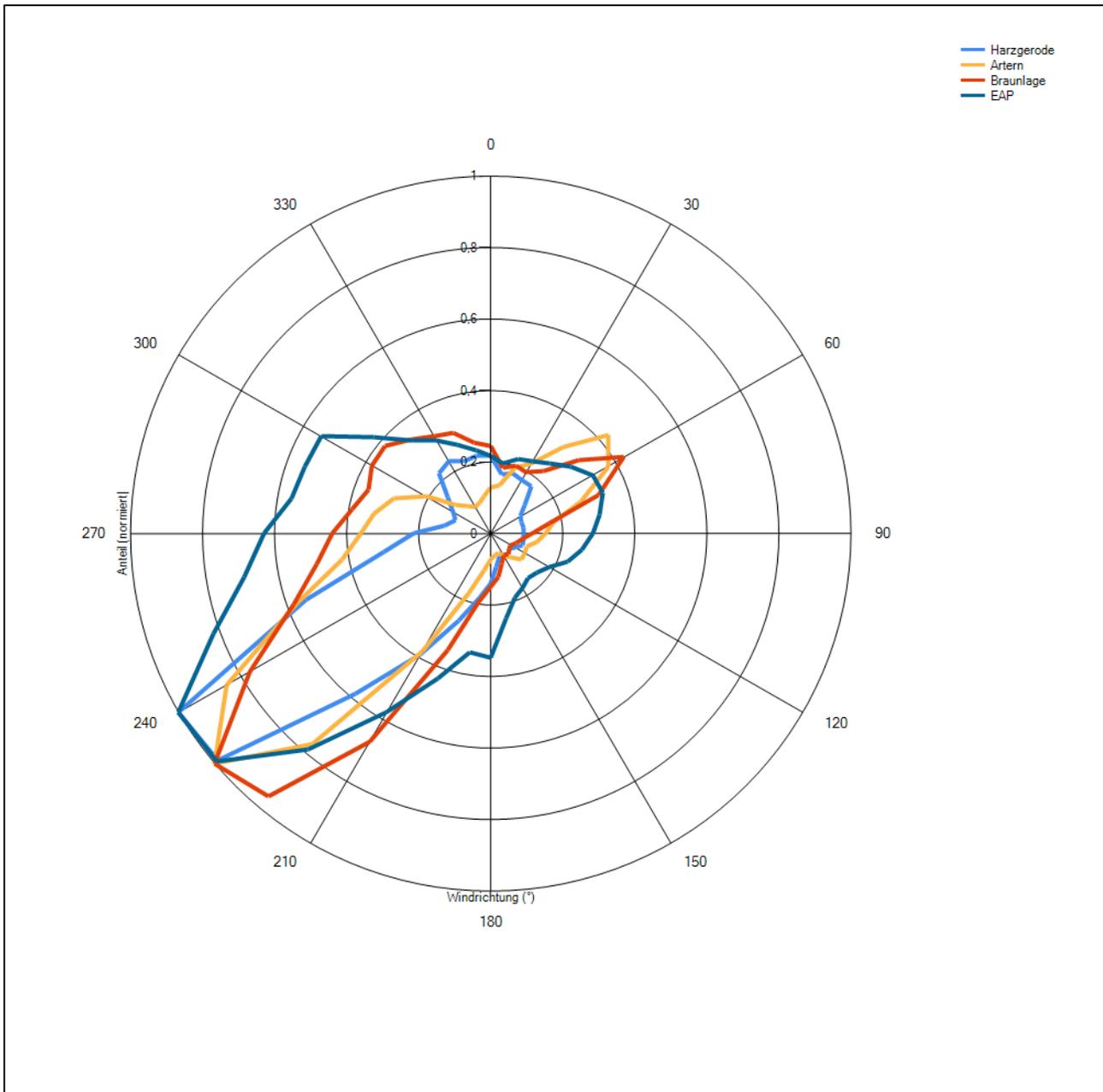


Abbildung 10: Windrichtungsverteilung als abgeschätzte Erwartungswerte für die EAP aus einer Modellrechnung im Vergleich mit den betrachteten Messstationen

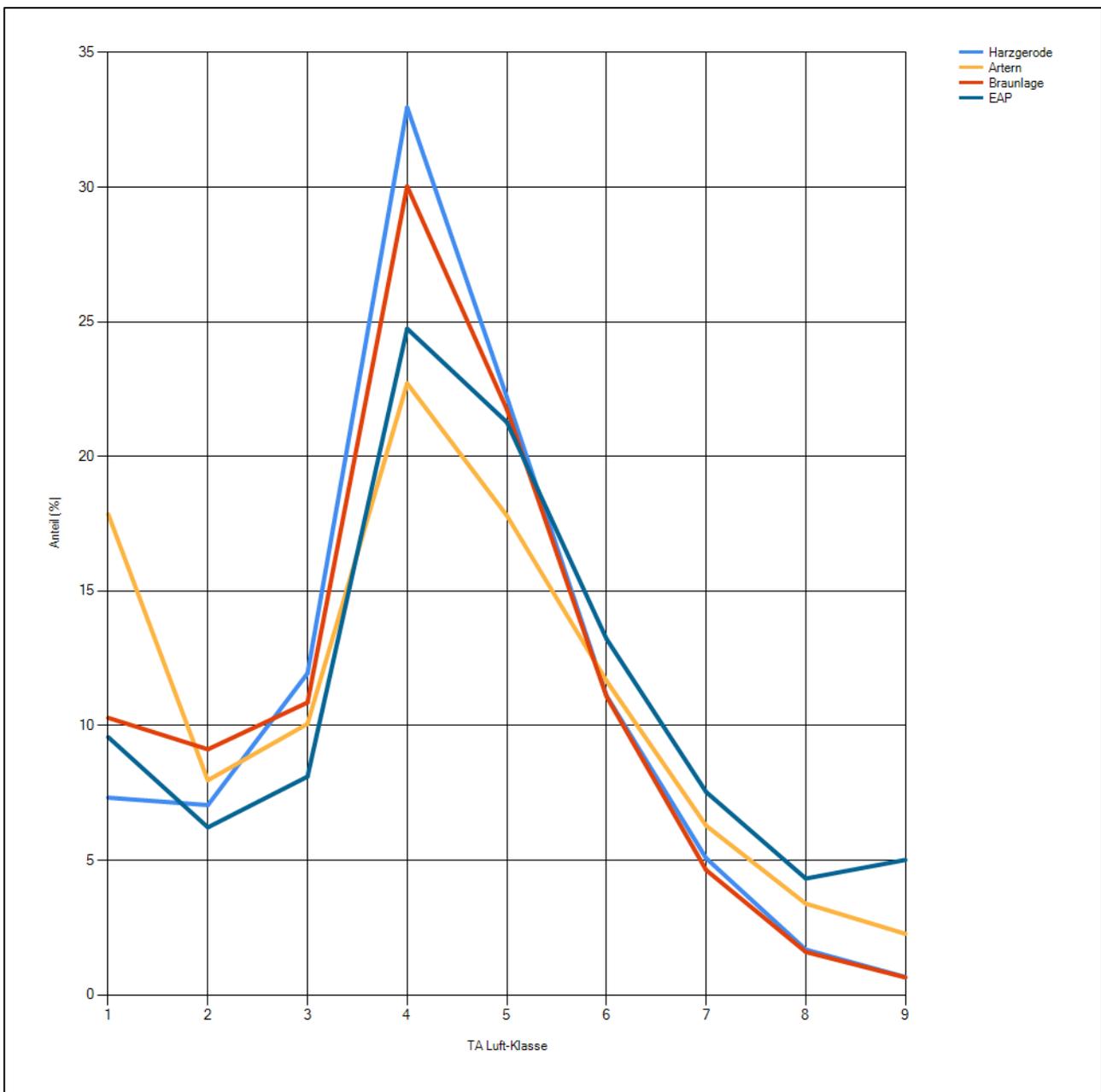


Abbildung 11: Windgeschwindigkeitsverteilung als abgeschätzte Erwartungswerte für die EAP aus einer Modellrechnung im Vergleich mit den betrachteten Messstationen

Neben der vergleichenden Visualisierung führt die folgende Tabelle numerische Kenngrößen der Verteilungen für die Messstationen und der Erwartungsverteilung für die EAP auf.

Tabelle 4: Vergleich meteorologischer Kennwerte der betrachteten Messstationen mit den Erwartungswerten am Standort

Station	Richtungsmaximum [°]	mittlere Windgeschwindigkeit [m/s]	Schwachwindhäufigkeit [%]	Rauigkeitslänge [m]
EAP	240	4.51	5.0	0.70
Harzgerode	240	3.76	2.8	0.37
Artern	230	3.77	10.2	0.50
Braunlage	230	3.66	4.8	1.12

Die Lage des Richtungsmaximums ergibt sich aus der graphischen Darstellung. Für die mittlere Windgeschwindigkeit wurden die Messwerte der Stationen von der tatsächlichen Geberhöhe auf eine einheitliche Geberhöhe von 18,4 m über Grund sowie auf eine einheitliche Bodenrauigkeit von 0,70 m umgerechnet. Auch die Modellrechnung für die EAP bezog sich auf diese Höhe. Die Schwachwindhäufigkeit ergibt sich aus der Anzahl von (höhenkorrigierten bzw. berechneten) Geschwindigkeitswerten kleiner oder gleich 1,0 m/s.

4.4 Vergleich der Windrichtungsverteilungen

Der Vergleich der Windrichtungsverteilungen stellt nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] das primäre Kriterium für die Fragestellung dar, ob die meteorologischen Daten einer Messstation auf den untersuchten Anlagenstandort für eine Ausbreitungsrechnung übertragbar sind.

Für die EAP liegt formal das Windrichtungsmaximum bei 240°, wobei die Verteilung einer Achse von Südwest nach Nordost folgt. Die Breite des Bereichs, innerhalb dessen die Richtungshäufigkeit auf 80 % absinkt, erstreckt sich von 220° bis 250°. Mit dieser Windrichtungsverteilung sind die einzelnen Bezugswindstationen zu vergleichen.

Prinzipiell zeigen alle untersuchten Bezugswindstationen ein Südwestmaximum. Harzgerode fällt mit 240° genau mit den Erwartungswerten für die EAP zusammen. Auch Artern und Braunlage liegen mit 230° noch sehr nahe an den Erwartungswerten.

Somit sind aus Sicht der Windrichtungsverteilung die Stationen alle drei Stationen gut für eine Übertragung geeignet. Diese Bewertung orientiert sich an den Kriterien von VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7].

4.5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen

Der Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilungen stellt ein weiteres Kriterium für die Fragestellung dar, ob die meteorologischen Daten einer Messstation auf den untersuchten Anlagenstandort für eine Ausbreitungsrechnung übertragbar sind. Als wichtige Kennwerte der Windgeschwindigkeitsverteilung werden hier die mittlere Windgeschwindigkeit und die Schwachwindhäufigkeit (Anteil von Windgeschwindigkeiten unter 1,0 m/s) betrachtet.

Für die EAP wird in 18,4 m Höhe eine mittlere Windgeschwindigkeit von 4,5 m/s erwartet. Dem kommen die Werte der Stationen Harzgerode, Braunlage und Artern mit 3,8 m/s bzw. 3,7 m/s (auch wieder bezogen auf 18,4 m Höhe und die EAP-Rauigkeit von 0,70 m) noch nahe.

Aus Sicht der Windgeschwindigkeitsverteilung sind also ebenfalls alle Stationen für eine Übertragung geeignet. Diese Bewertung orientiert sich auch an den Kriterien von VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7].

4.6 Auswahl der Bezugswindstation

Fasst man die Ergebnisse des Vergleichs von Windrichtungsverteilung und Windgeschwindigkeitsverteilung zusammen, so sind die Stationen Harzgerode, Braunlage und Artern für eine Übertragung geeignet.

Um eine eindeutige und nach Möglichkeit objektiv nachvollziehbare Entscheidung zu treffen, wird die aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge an den Bezugswindstationen mit dem Wert an der EAP (0,7 m) verglichen. Dabei kommt es bei der Station Artern (0,5 m) zur besten Übereinstimmung. Für Artern ist zudem eine höhere Schwachwindhäufigkeit als für die anderen Stationen und die EAP zu vermerken. Dieser Umstand sorgt dafür, dass eine Ausbreitungsrechnung mit der Station Artern zumindest hinsichtlich der Wahl der meteorologischen Eingangsdaten auf der sicheren Seite liegen wird.

Artern wird demzufolge für eine Übertragung ausgewählt.

5 Beschreibung der ausgewählten Wetterstation

Die zur Übertragung ausgewählte Station Artern befindet sich am nördlichen Ortsrand von Artern. Die Lage der Station in Thüringen ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich.

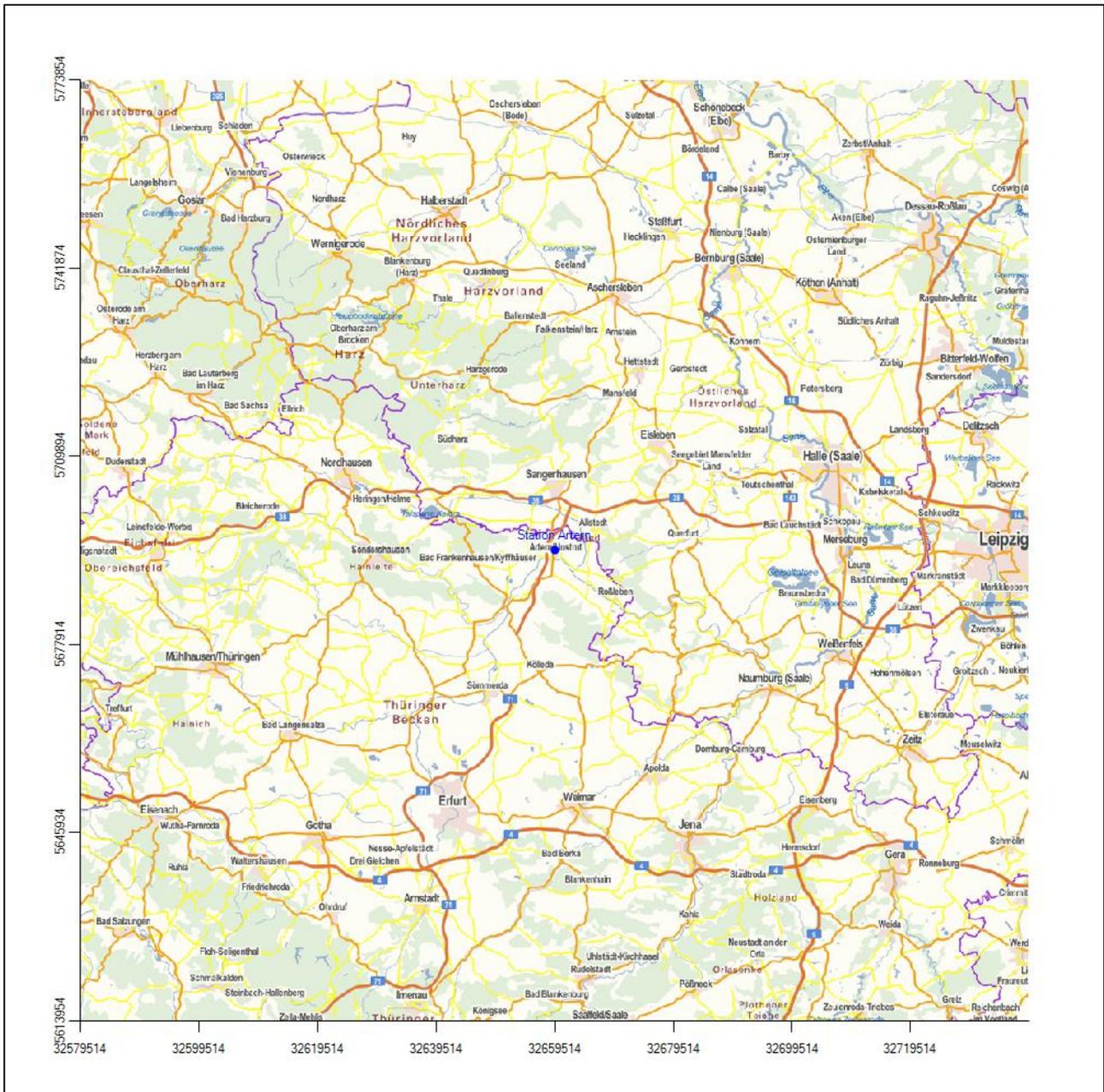


Abbildung 12: Lage der ausgewählten Station

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten der Wetterstation angegeben. Sie liegt 164 m über NHN, während des hier untersuchten Zeitraumes war der Windgeber in einer Höhe von 12 m angebracht.

Tabelle 5: Koordinaten der Wetterstation

Geographische Länge:	11,2919°
Geographische Breite:	51,3744°

Die Umgebung der Station ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Landwirtschaftliche Flächen wechseln sich mit durchgängig bebauten Siedlungsgebieten ab, außerdem mit Waldgebieten.

Eine Verteilung der Bodenrauigkeit um die Station ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich.

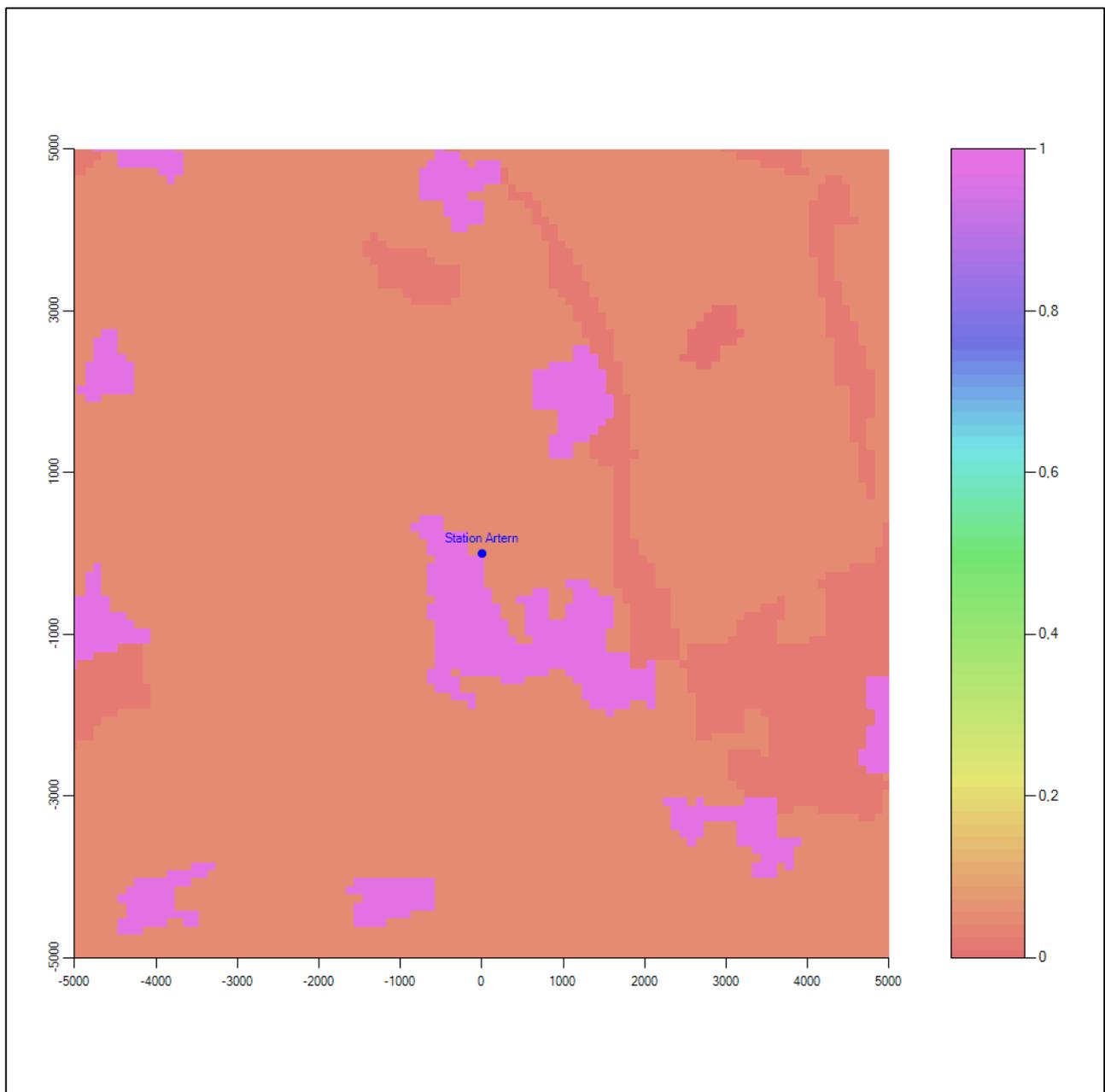


Abbildung 13: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Station nach CORINE-Datenbank

Das folgende Luftbild verschafft einen detaillierten Überblick über die Nutzung um die Wetterstation.



Abbildung 14: Luftbild mit der Umgebung der Messstation

Orographisch ist das Gelände, auch im weiteren Umkreis, mäßig gegliedert. Umliegende Gebirgsformationen liegen wenigstens 6 km entfernt. Es ist von allen Richtungen eine ungestörte Anströmung möglich. Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

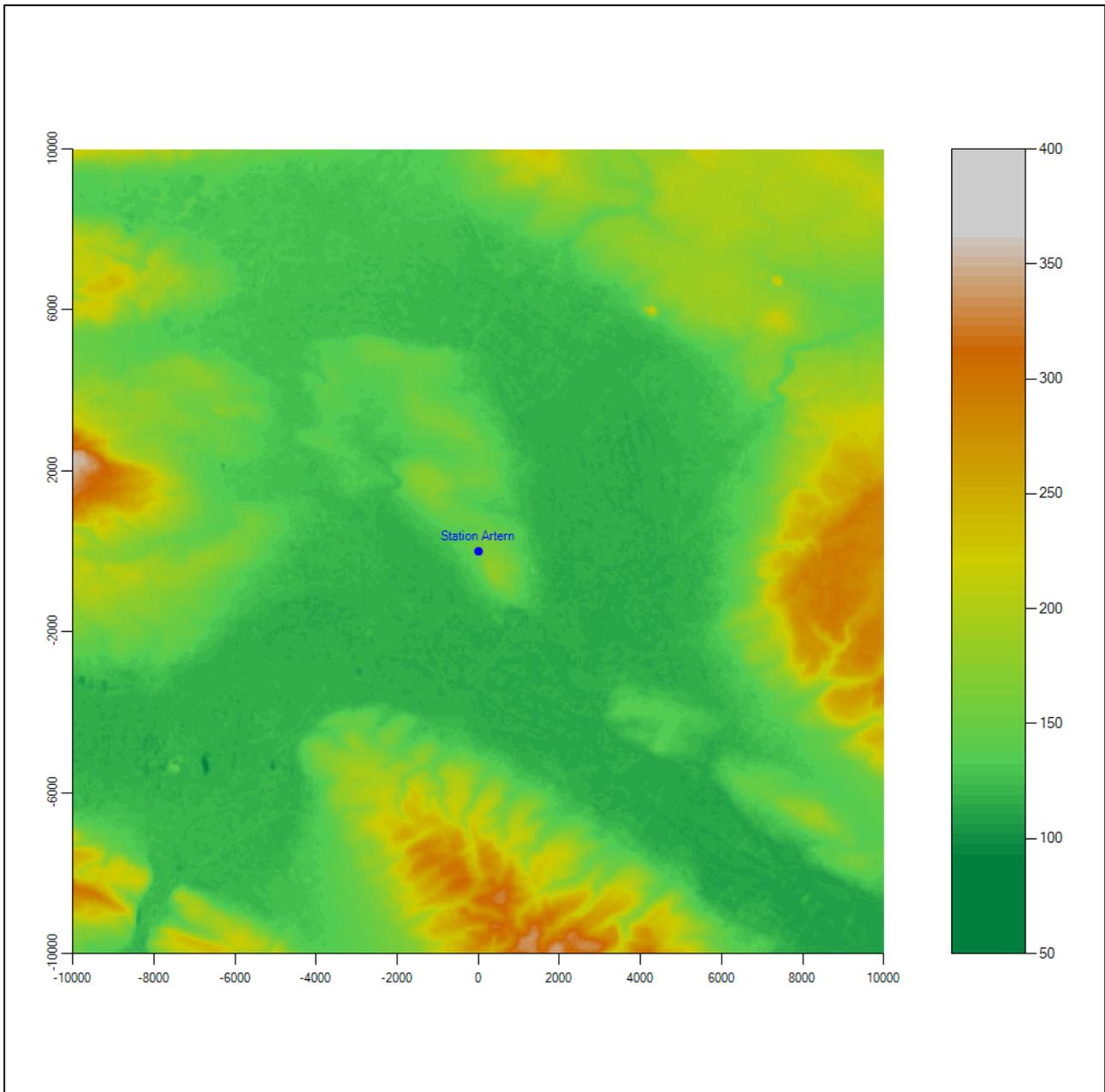


Abbildung 15: Orographie um den Standort der Wetterstation

6 Bestimmung eines repräsentativen Jahres

Neben der räumlichen Repräsentanz der meteorologischen Daten ist auch die zeitliche Repräsentanz zu prüfen. Bei Verwendung einer Jahreszeitreihe der meteorologischen Daten muss das berücksichtigte Jahr für den Anlagenstandort repräsentativ sein. Dies bedeutet, dass aus einer hinreichend langen, homogenen Zeitreihe (nach Möglichkeit 10 Jahre, mindestens jedoch 5 Jahre) das Jahr ausgewählt wird, das dem langen Zeitraum bezüglich der Windrichtungs-, Windgeschwindigkeits- und Stabilitätsverteilung am ehesten entspricht.

Im vorliegenden Fall geschieht die Ermittlung eines repräsentativen Jahres in Anlehnung an das Verfahren AKJahr, das vom Deutschen Wetterdienst verwendet und in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [7] veröffentlicht wurde.

Bei diesem Auswahlverfahren handelt es sich im Wesentlichen um ein objektives Verfahren, bei dem die Auswahl des zu empfehlenden Jahres hauptsächlich auf der Basis der Resultate zweier statistischer Prüfverfahren geschieht. Die vorrangigen Prüfkriterien dabei sind Windrichtung und Windgeschwindigkeit. Die Auswahl des repräsentativen Jahres erfolgt dabei in mehreren aufeinander aufbauenden Schritten. Diese sind in den Abschnitten 6.1 bis 6.3 beschrieben.

6.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums

Um durch äußere Einflüsse wie z. B. Standortverlegungen oder Messgerätewechsel hervorgerufene Unstetigkeiten innerhalb der betrachteten Datenbasis weitgehend auszuschließen, werden die Zeitreihen zunächst auf Homogenität geprüft. Dazu werden die Häufigkeitsverteilungen von Windrichtung und Windgeschwindigkeit herangezogen.

Für die Bewertung der Windrichtungsverteilung werden insgesamt 12 Sektoren mit einer Klassenbreite von je 30° gebildet. Es wird nun geprüft, ob bei einem oder mehreren Sektoren eine sprunghafte Änderung der relativen Häufigkeiten von einem Jahr zum anderen vorhanden ist. „Sprunghafte Änderung“ bedeutet dabei eine markante Änderung der Häufigkeiten, die die normale jährliche Schwankung deutlich überschreitet, und ein Verbleiben der Häufigkeiten auf dem neu erreichten Niveau über die nächsten Jahre. Ist dies der Fall, so wird im Allgemeinen von einer Inhomogenität ausgegangen und die zu verwendende Datenbasis entsprechend gekürzt.

Eine analoge Prüfung wird anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung durchgeführt, wobei eine Aufteilung auf die Geschwindigkeitsklassen der TA Luft, Anhang 3, Tabelle 18 [8] erfolgt.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den Test auf Homogenität für die ausgewählte Station über die letzten Jahre.

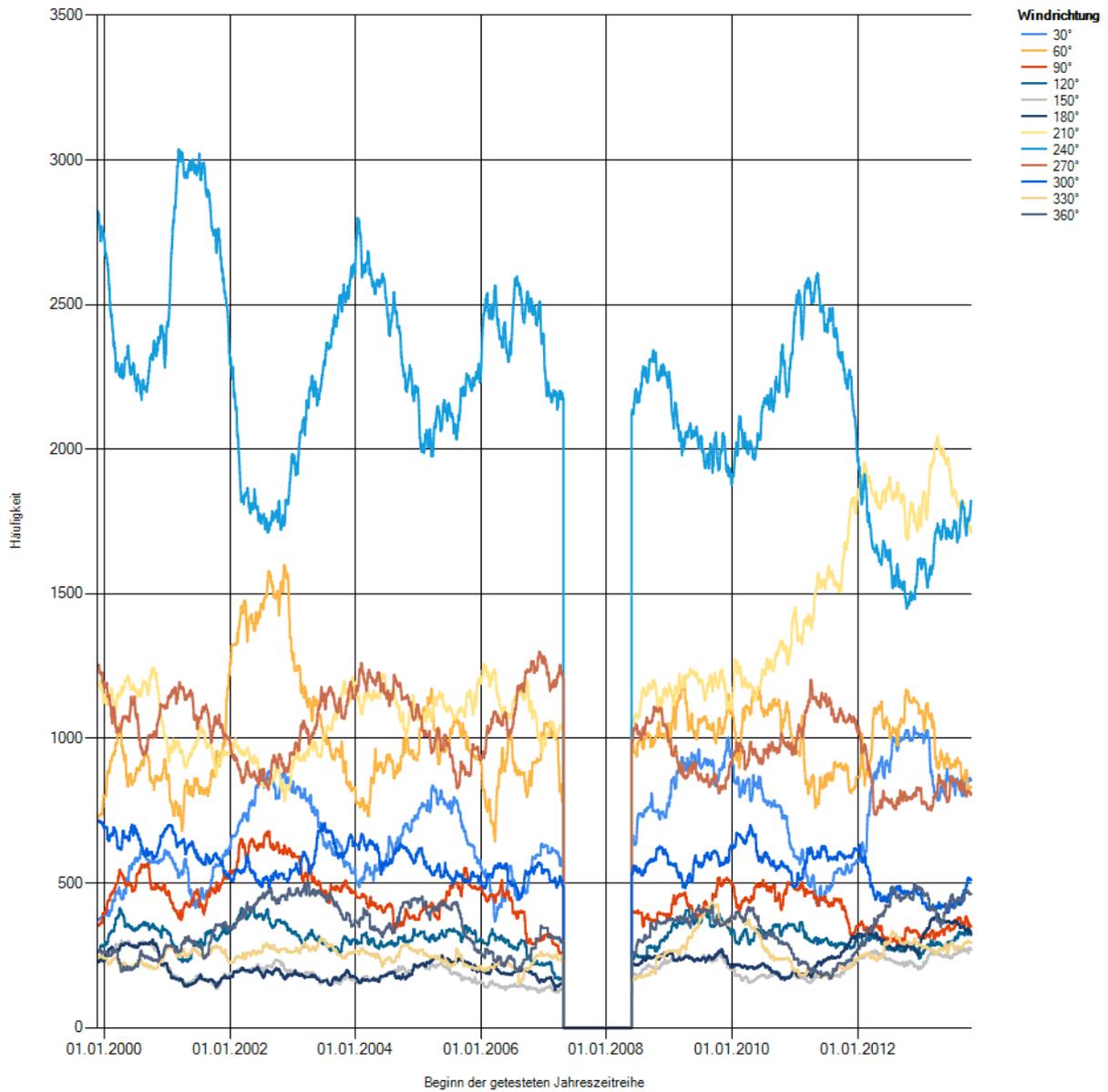


Abbildung 16: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmesstation anhand der Windrichtungsverteilung

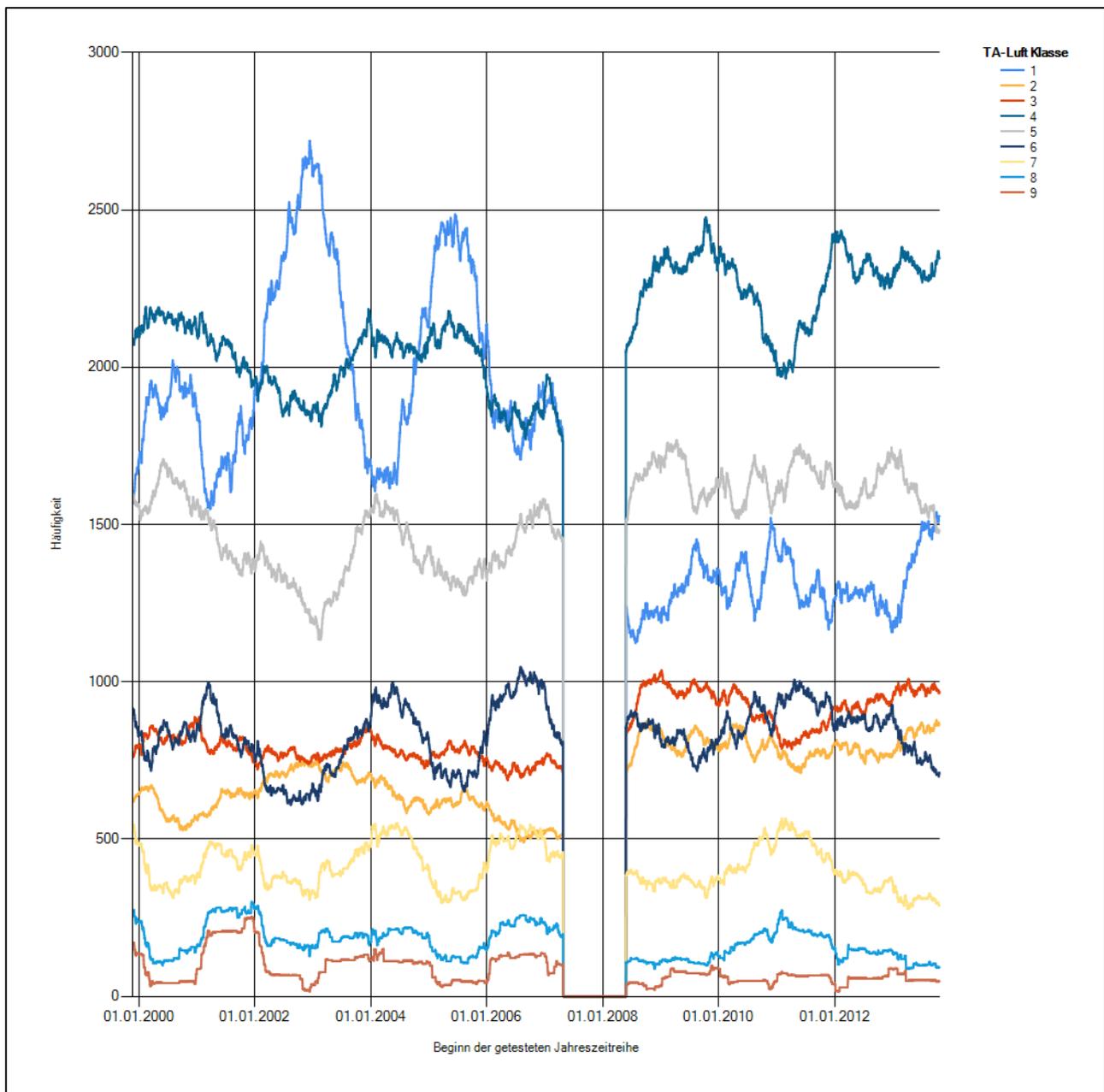


Abbildung 17: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windschwindigkeitsverteilung

Für die Station liegen Daten aus einem Gesamtzeitraum vom 25.11.199 bis zum 22.10.2014 vor. In den vorangegangenen Abbildungen wurden jedoch nur die Zeitpunkte graphisch dargestellt, für die sich in Kombination mit Messungen der Bedeckung eine Jahreszeitreihe bilden lässt, die mindestens eine Verfügbarkeit von 90 % hat. Ausgesparte Bereiche stellen Messzeiträume an der Station dar, in denen keine Zeitreihe mit dieser Verfügbarkeit zu erstellen ist.

Wie aus den Grafiken erkennbar ist, gab es im untersuchten Zeitraum zwischen Ende 2007 und Mitte 2008 Datenlücken, so dass sich in diesem Zeitraum keine durchgängige Jahreszeitreihe mit der notwendigen Datenverfügbarkeit von 90 % erstellen lässt.

Mit Ausnahme des genannten Zeitraumes ist die Datenbasis homogen und lang genug, um ein repräsentatives Jahr auszuwählen.

6.2 Analyse der Windrichtungsverteilung, Windgeschwindigkeitsverteilung sowie der Nacht- und Schwachwinde

In diesem Schritt werden die bereits zum Zwecke der Homogenitätsprüfung gebildeten Windrichtungsverteilungen mit insgesamt 12 Sektoren dem χ^2 -Test zum Vergleich empirischer Häufigkeitsverteilungen unterzogen.

Bei der Suche nach einem repräsentativen Jahr werden dabei alle Zeiträume untersucht, die an den einzelnen Tagen des Gesamtzeitraumes beginnen, jeweils 365 Tage lang sind und bei denen ausreichend Messdaten verfügbar sind. Die Einzelzeiträume müssen dabei nicht unbedingt einem Kalenderjahr entsprechen. Eine Veröffentlichung dazu [9] hat gezeigt, dass bei tageweise gleitender Auswahl des Testdatensatzes die Ergebnisse hinsichtlich der zeitlichen Repräsentativität besser zu bewerten sind als mit der Suche nur nach Kalenderjahren.

Im Einzelfall sollte im Hinblick auf die Vorgaben von TA Luft und BImSchG dabei geprüft werden, ob bei gleitender Auswahl ein Konflikt mit Zeitbezügen entsteht, die ausdrücklich für ein Kalenderjahr definiert sind. Für den Immissions-Jahreswert nach Kapitel 2.3 der TA Luft trifft dies nicht zu, er ist als Mittelwert über ein Jahr (und nicht unbedingt über ein Kalenderjahr) zu bestimmen. Hingegen sind Messwerte für Hintergrundbelastungen aus Landesmessnetzen oft für ein Kalenderjahr ausgewiesen. Diese Messwerte wären dann nicht ohne weiteres mit Kenngrößen vergleichbar, die für einen beliebig herausgegriffenen Jahreszeitraum berechnet wurden. Nach Kenntnis des Gutachters liegt ein solcher Fall hier nicht vor.

Bei der gewählten Vorgehensweise werden die χ^2 -Terme der Einzelzeiträume untersucht, die sich beim Vergleich mit dem Gesamtzeitraum ergeben. Diese Terme lassen sich bis zu einem gewissen Grad als Indikator dafür ansehen, wie ähnlich die Einzelzeiträume dem mittleren Zustand im Gesamtzeitraum sind. Dabei gilt, dass ein Einzelzeitraum dem mittleren Zustand umso näherkommt, desto kleiner der zugehörige χ^2 -Term (die Summe der quadrierten und normierten Abweichungen von den theoretischen Häufigkeiten entsprechend dem Gesamtzeitraum) ist. Durch die Kenntnis dieser einzelnen Werte lässt sich daher ein numerisches Maß für die Ähnlichkeit der Einzelzeiträume mit dem Gesamtzeitraum bestimmen.

In Analogie zur Untersuchung der Windrichtungen wird ebenfalls für die Verteilung der Windgeschwindigkeiten (auf die TA Luft-Klassen, siehe oben) ein χ^2 -Test durchgeführt. So lässt sich auch für die Windgeschwindigkeitsverteilung ein Maß dafür finden, wie ähnlich die ein Jahr langen Einzelzeiträume dem Gesamtzeitraum sind.

Schließlich wird eine weitere Untersuchung der Windrichtungsverteilung durchgeführt, wobei jedoch das Testkollektiv gegenüber der ersten Betrachtung dieser Komponente dadurch beschränkt wird, dass ausschließlich Nacht- und Schwachwinde zur Beurteilung herangezogen werden. Der Einfachheit halber wird dabei generell der Zeitraum zwischen 18:00 und 6:00 Uhr als Nacht definiert, d.h. auf eine jahreszeitliche Differenzierung wird verzichtet. Zusätzlich darf die Windgeschwindigkeit 3 m/s während dieser nächtlichen Stunden nicht überschreiten. Die bereits bestehende Einteilung der Windrichtungssektoren bleibt hingegen ebenso unverändert wie die konkrete Anwendung des χ^2 -Tests.

Als Ergebnis dieser Untersuchungen stehen für viele einzelne Testzeiträume jeweils drei Zahlenwerte zur Verfügung, die anhand der Windrichtungsverteilung, der Windgeschwindigkeitsverteilung und der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden die Ähnlichkeit des Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum ausdrücken. Um daran eine abschließende Bewertung vornehmen zu können, werden die drei Werte gewichtet addiert, wobei die Windrichtungsverteilung mit 0,48; die Windgeschwindigkeitsverteilung mit 0,32 und die Verteilung der Nacht- und Schwachwinde mit 0,20 gewichtet wird. Als Ergebnis erhält man einen Indikator für die Güte der Übereinstimmung eines jeden Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum.

In der folgenden Grafik ist dieser Indikator dargestellt, wobei auch zu erkennen ist, wie sich dieser Wert aus den einzelnen Gütemaßen zusammensetzt. Auf der Abszisse ist jeweils der Beginn des Zeitraumes abgetragen.

Ebenfalls eingetragen ist der Beginn des Testzeitraumes (Jahreszeitreihe), für den die gewichtete χ^2 -Summe den kleinsten Wert annimmt (vertikale Linie). Dieser Testzeitraum ist als eine Jahreszeitreihe anzusehen, die dem gesamten Zeitraum im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen am ähnlichsten ist. Dies ist im vorliegenden Fall der 15.07.2004, was als Beginn des repräsentativen Jahres angesehen werden kann. Die repräsentative Jahreszeitreihe läuft dann bis zum 15.07.2005 (und endet genau genommen um Mitternacht des Vortages).

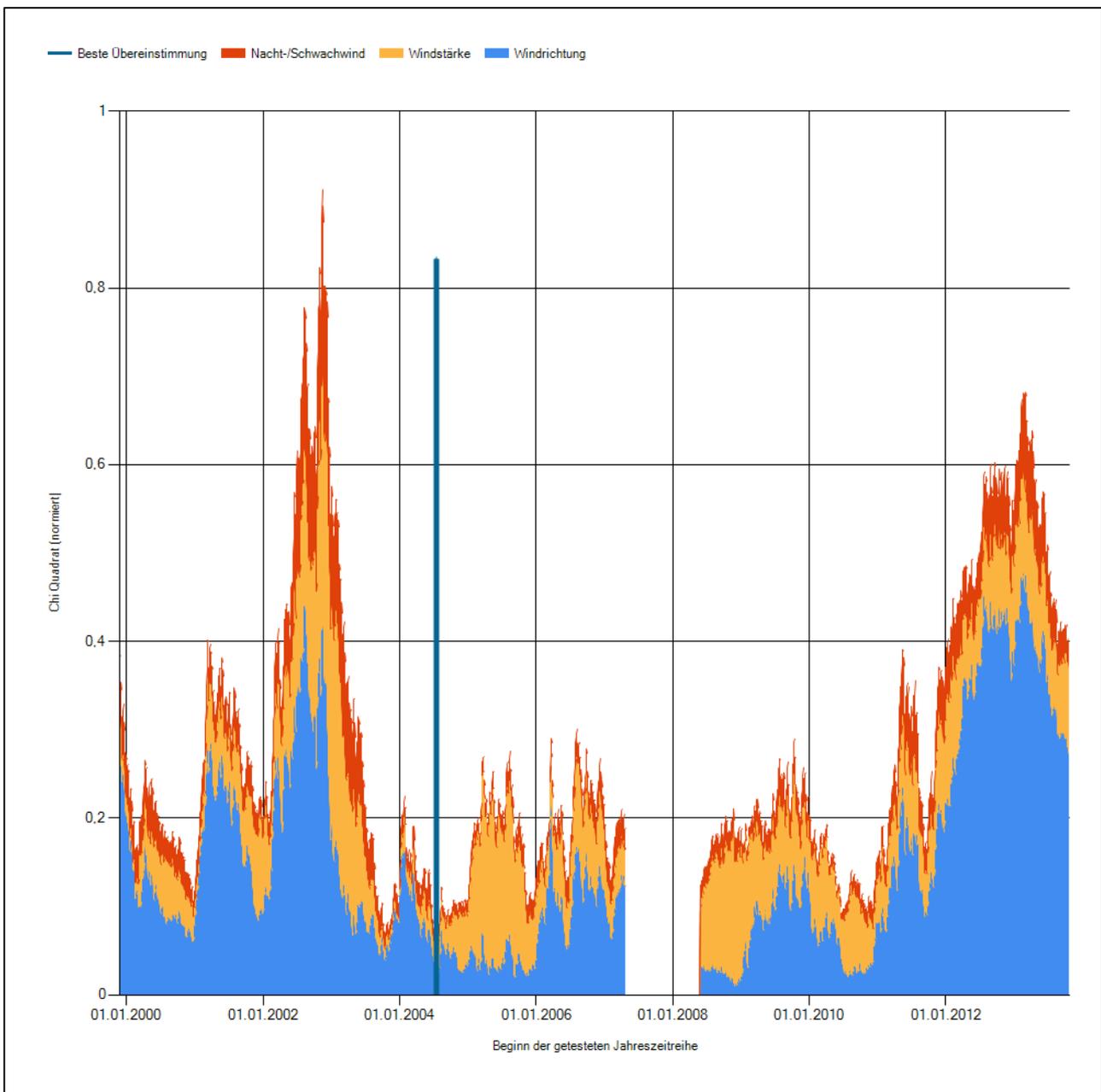


Abbildung 18: Gewichtete χ^2 -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

6.3 Prüfung auf Plausibilität

Der im vorigen Schritt gefundene Testzeitraum mit der größten Ähnlichkeit zum Gesamtzeitraum erstreckt sich vom 15.07.2004 bis zum 15.07.2005. Inwieweit diese Jahreszeitreihe tatsächlich für den Gesamtzeitraum repräsentativ ist, soll anhand einer abschließenden Plausibilitätsprüfung untersucht werden.

Dazu sind in den folgenden Abbildungen die Verteilungen der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit für die ausgewählte Jahreszeitreihe dem gesamten Testzeitraum gegenübergestellt.

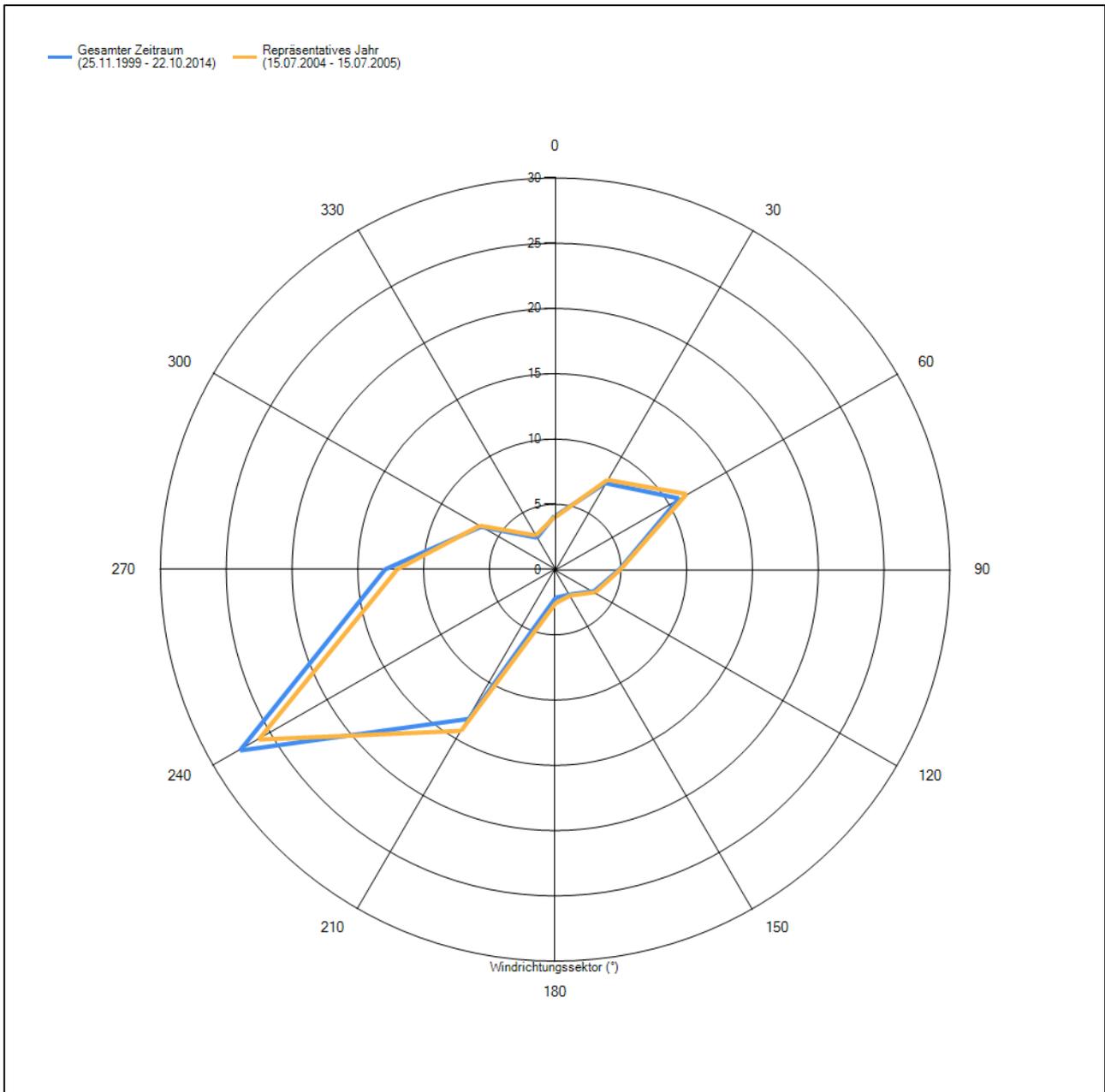


Abbildung 19: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

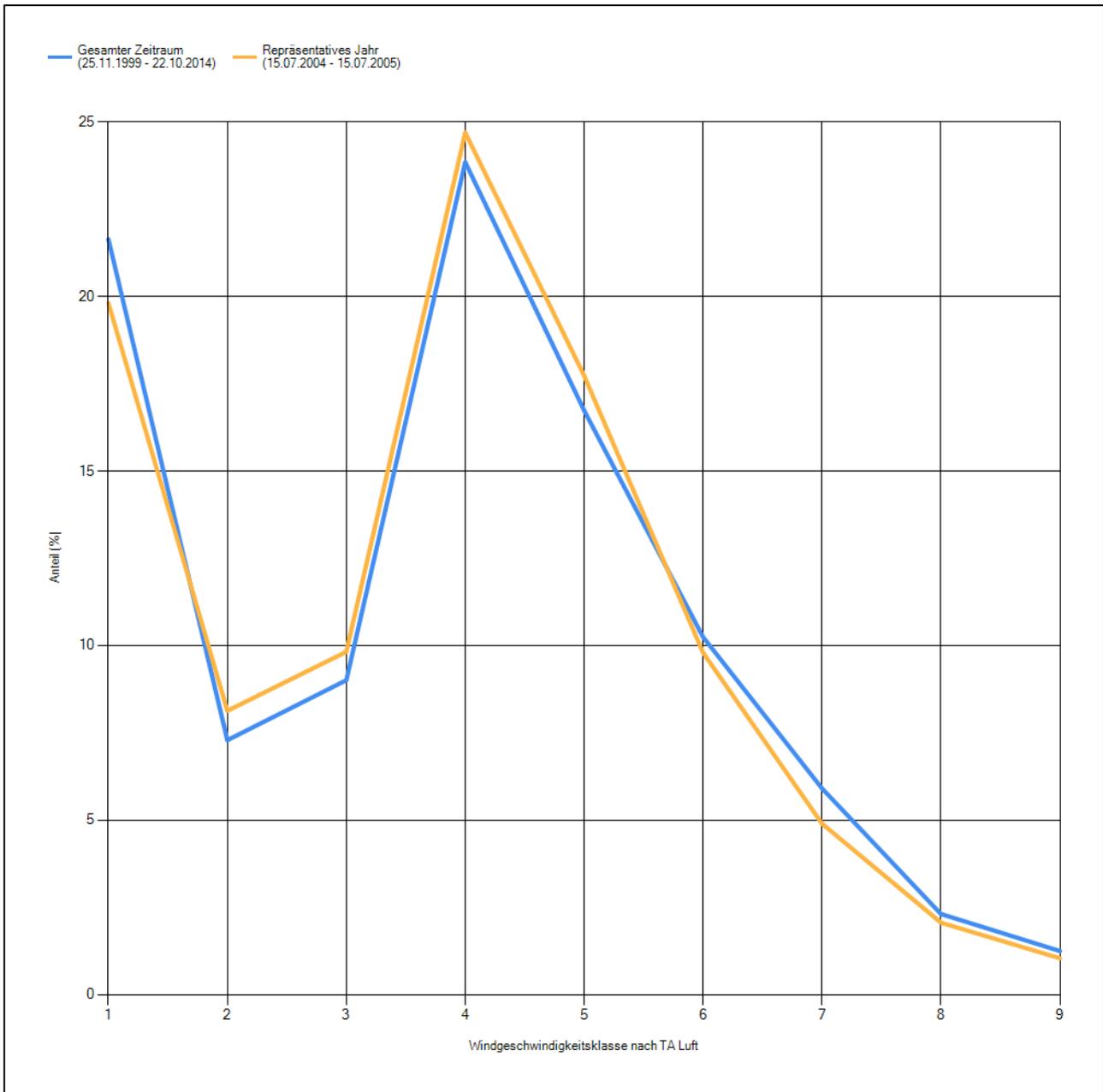


Abbildung 20: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

Anhand der Grafiken ist erkennbar, dass sich sowohl die Verteilung der Windrichtungen als auch die der Windgeschwindigkeiten in der ausgewählten Jahreszeitreihe kaum vom gesamten Testzeitraum unterscheiden.

Daher kann davon ausgegangen werden, dass der Zeitraum vom 15.07.2004 bis zum 15.07.2005 ein repräsentatives Jahr für die Station Artern im betrachteten Gesamtzeitraum vom 25.11.199 bis zum 22.10.2014 ist.

7 Beschreibung der Datensätze

7.1 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse

Die für Ausbreitungsrechnungen notwendigen Informationen zur Anpassung der Windgeschwindigkeiten an die unterschiedlichen mittleren aerodynamischen Rauigkeiten zwischen der Windmessung (Station Artern) und der Ausbreitungsrechnung (EAP bei Rottleberode) werden durch die Angabe von 9 Anemometerhöhen in der Zeitreihendatei gegeben.

Je nachdem, wie stark sich die Rauigkeit an der ausgewählten Bezugswindstation von der für die Ausbreitungsrechnung am Standort verwendeten Rauigkeit unterscheiden, werden die Windgeschwindigkeiten implizit skaliert. Dies geschieht nicht durch formale Multiplikation aller Geschwindigkeitswerte mit einem geeigneten Faktor, sondern durch die Annahme, dass die an der Bezugswindstation gemessene Geschwindigkeit nach Übertragung an die EAP dort einer größeren oder kleineren (oder im Spezialfall auch derselben) Anemometerhöhe zugeordnet wird. Über das logarithmische Windprofil in Bodennähe wird durch die Verschiebung der Anemometerhöhe eine Skalierung der Windgeschwindigkeiten im berechneten Windfeld herbeigeführt.

Die aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge an der Bezugswindstation Artern wurde über ein Gebiet mit Radius von 3 km um die Station ermittelt, wobei für jede Anströmrichtung die Rauigkeit im zugehörigen Sektor mit der relativen Häufigkeit der Anströmung aus diesem Sektor gewichtet wurde. Für Artern ergibt das im betrachteten Zeitraum vom 25.11.199 bis zum 22.10.2014 einen Wert von 0,5 m. Daraus ergeben sich die folgenden, den Rauigkeitsklassen der TA Luft zugeordneten Anemometerhöhen. Das Berechnungsverfahren dazu wurde VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [6] entnommen.

Tabelle 6: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Artern

Rauigkeitsklasse [m]:	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00
Anemometerhöhe [m]:	4,0	4,0	4,0	5,0	7,2	11,9	18,0	23,2	27,9

7.2 Ausbreitungsklassenzeitreihe

Aus den Messwerten der Station Artern für Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Bedeckung wurde eine Ausbreitungsklassenzeitreihe gemäß den Vorgaben der TA Luft in Anhang 3 Ziffer 8 [8] erstellt. Die gemessenen meteorologischen Daten werden als Stundenmittel angegeben, wobei die Windgeschwindigkeit vektoriell gemittelt wird. Die Verfügbarkeit der Daten soll nach TA Luft mindestens 90 % der Jahresstunden betragen. Im vorliegenden Fall wurde eine Verfügbarkeit von 99 % bezogen auf das repräsentative Jahr vom 15.07.2004 bis zum 15.07.2005 erreicht.

Die rechnerischen Anemometerhöhen gemäß Tabelle 6 wurden im Dateikopf hinterlegt.

8 Hinweise für die Ausbreitungsrechnung

Die Übertragbarkeit der meteorologischen Daten von den Messstationen wurde für einen Aufpunkt etwa 1100 m westlich des Standortes (Rechtswert: 4426208, Hochwert: 5708512) geprüft. Dieser Punkt wurde mit einem Rechenverfahren ermittelt und es empfiehlt sich, diesen Punkt auch als Ersatzanemometerposition bei der Ausbreitungsrechnung zu verwenden. Dadurch erhalten die meteorologischen Daten einen sachgerecht gewählten Ortsbezug im Rechengebiet der Ausbreitungsberechnung.

Die zur Übertragung vorgesehenen meteorologischen Daten dienen als Antriebsdaten für ein Windfeldmodell, das für die Gegebenheiten am Standort geeignet sein muss. Bei der Ausbreitungsrechnung ist zu beachten, dass lokale meteorologische Besonderheiten wie Kaltluftabflüsse nicht in den Antriebsdaten für das Windfeldmodell abgebildet sind. Dies folgt der fachlich etablierten Ansicht, dass lokale meteorologische Besonderheiten über ein geeignetes Windfeldmodell und nicht über die Antriebsdaten in die Ausbreitungsrechnung eingehen müssen. Die Dokumentation zur Ausbreitungsrechnung (Immissionsprognose) muss darlegen, wie dies im Einzelnen geschieht.

Die geprüfte Übertragbarkeit der meteorologischen Daten gilt prinzipiell für Ausbreitungsklassenzeitreihen (AKTERM) gleichermaßen wie für Ausbreitungsklassenstatistiken (AKS). Die Verwendung von Ausbreitungsklassenstatistiken unterliegt mehreren Vorbehalten, zu denen aus meteorologischer Sicht die Häufigkeit von Schwachwindlagen gehört (Grenzwert für die Anwendbarkeit ist 20 %).

9 Zusammenfassung

Für den zu untersuchenden Standort bei Rottleberode wurde überprüft, ob sich die meteorologischen Daten einer oder mehrerer Messstationen des Deutschen Wetterdienstes zum Zweck einer Ausbreitungsberechnung nach Anhang 3 der TA Luft übertragen lassen.

Als Ersatzanemometerposition empfiehlt sich dabei ein Punkt mit den Gauß-Krüger-Koordinaten 4426208, 5708512. Von den untersuchten Stationen ergibt die Station Artern die beste Eignung zur Übertragung auf die Ersatzanemometerposition. Die Daten dieser Station sind für eine Ausbreitungsrechnung am betrachteten Standort verwendbar.

Als repräsentatives Jahr für diese Station wurde aus einem Gesamtzeitraum vom 25.11.199 bis zum 22.10.2014 das Jahr vom 15.07.2004 bis zum 15.07.2005 ermittelt.

Frankenberg, am 3. Dezember 2015



Dr. Ralf Petrich
- fachlich Verantwortlicher -



Dr. Günther Schmidt
- Prüfer -

10 Schrifttum

- [1] Statistisches Bundesamt , *Daten zur Bodenbedeckung der Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.
- [2] VDI 3783 Blatt 16, *Umweltmeteorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2015.
- [3] VDI 3783 Blatt 10, *Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle - Gebäude und Hindernisumströmung*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, März 2010.
- [4] Lasat 3.3, „Ing.-Büro Janicke,“ 1998-2013. [Online]. Available: <http://www.janicke.de/de/lasat.html>.
- [5] VDI 3783 Blatt 21, *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL (Entwurf)*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2015.
- [6] VDI 3783 Blatt 8, *Umweltmeteorologie - Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle (Entwurf)*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2015.
- [7] VDI 3783 Blatt 20, *Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft (Entwurf)*, Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2015.
- [8] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, „Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz,“ vom 24. Juli 2002.
- [9] R. Petrich, „Praktische Erfahrungen bei der Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 (E),“ *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft*, pp. 311 - 315, 07/08 2015.