

Hannover, 12.05.2021
TNUC-IPG H / DHZ

**Gutachterliche Kurzstellungnahme
über die Emissionen und Immissionen
(Staub + Staubinhalstoffe)
durch die Erweiterung der Halde
am Standort Philippsthal
Phase 2**

Auftraggeber: K+S Minerals and Agriculture GmbH
Postfach 1163
36267 Phillipsthal, Werra

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000675885 / 221IPG010

Umfang des Berichtes: 29 Seiten

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Dirk Herzig
Tel.: 0511/998-61523
E-Mail: dherzig@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
0 Kurzzusammenfassung	4
1 Anlass und Aufgabenstellung	5
1.1 Vorgehensweise	5
2 Anlagenbeschreibung	6
2.1 Immissionszusatzbelastung	10
2.1.1 Auswertung an den Immissionsorten	10
2.1.2 Darstellung der räumlichen Verteilung der Jahresmittelwerte	15
2.2 Immissionsvorbelastung	24
2.3 Immissionsgesamtbelastung	24
3 Anhang 1: Protokolldatei	26
4 Anhang 2: Stellungnahme zu den Anmerkungen/Nachforderungen zum Band 3.22E2 Staubimmissionen im Schreiben vom 13.07.2021 des Regierungspräsidiums Kassel zur „Gutachterliche Kurzstellungnahme über die Emissionen und Immissionen (Staub + Staubinhaltsstoffe) durch die Erweiterung der Halde am Standort Philippsthal Phase 2“ vom 12.05.2021	28

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Jahresmittelwerte der Zusatzbelastung Variante Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der <i>nördlichen Flanke</i>	12
Tabelle 2:	Jahresmittelwerte der Zusatzbelastung Variante Abwurf und Einbau bei Plateauhöhe <i>gegen Ende des Haldenaufbaus</i>	14
Tabelle 3:	Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung.....	24

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1:	Grundfläche des zukünftigen Haldenkörpers (bestehende und geplante Haldenfläche)	7
Abbildung 2:	Relative Häufigkeiten der Windrichtungen und -geschwindigkeitsklassen an der Station Frankenberg-Geismar für das Jahr 2016	8
Abbildung 3:	Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen an der Station Frankenberg-Geismar für das Jahr 2016	9
Abbildung 4:	Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von PM _{2,5} durch den Haldenbetrieb in µg/m ³ , Variante Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke.....	16
Abbildung 5:	Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von PM ₁₀ durch den Haldenbetrieb in µg/m ³ , Variante Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke.....	17
Abbildung 6:	Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von Staubniederschlag durch den Haldenbetrieb in g/(m ² ·d), Variante Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke.....	18
Abbildung 7:	Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von Cadmium im Schwebstaub durch den Haldenbetrieb in ng/m ³ , Variante Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke	19
Abbildung 8:	Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von Cadmium im Staubniederschlag durch den Haldenbetrieb in µg/(m ² ·d), Variante Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke	20
Abbildung 9:	Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von PM _{2,5} durch den Haldenbetrieb in µg/m ³ , Variante Abwurf und Einbau bei Plateauhöhe gegen Ende des Haldenaufbaus.....	21
Abbildung 10:	Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von PM ₁₀ durch den Haldenbetrieb in µg/m ³ , Variante Abwurf und Einbau bei Plateauhöhe gegen Ende des Haldenaufbaus.....	22
Abbildung 11:	Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von Staubniederschlag durch den Haldenbetrieb in g/(m ² ·d), Variante Abwurf und Einbau bei Plateauhöhe gegen Ende des Haldenaufbaus.....	23

0 Kurzzusammenfassung

Im Rahmen der Stellungnahme werden die im Zuge der Haldenerweiterung Phase 2 in der Umgebung zu erwartenden Staubimmissionen untersucht. Dabei werden Feinstaub (PM_{10}), der Feinstaubpartikel mit Durchmessern bis $10\ \mu m$ und Feinstaub ($PM_{2,5}$) mit Feinstaubpartikel mit Durchmessern bis $2,5\ \mu m$ betrachtet, für die Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit festgelegt sind, sowie Staubbiederschlag, für den ein Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Nachteilen bzw. Belästigungen existiert. Des Weiteren wurde der Staubinhaltsstoff Cadmium (Cd) untersucht, für den ein Immissionswert zum Schutz des Bodens in der TA Luft genannt ist.

Hinsichtlich der derzeitigen Luftbelastung liegen Immissionsmessungen aus dem Jahr 2011/2012 vor. Bezüglich zwischenzeitlich genehmigter Anlagenänderungen am Standort Hattorf konnte auf eine Prognose der zusätzlichen Staubbelastung zurückgegriffen werden.

Der zukünftige Staub-Immissionseitrag durch den Haldenbetrieb wird anhand von Ausbreitungsrechnungen gemäß der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) ermittelt. Dafür sind als Eingangsgrößen die durch den Haldenbetrieb zu erwartenden Staub-Emissionen erforderlich. Diese werden mit Emissionsfaktoren berechnet, die neben der Staubneigung des Umschlaggutes auch die Technik der Umschlaggeräte und die Umschlagsmengen berücksichtigen. In den durchgeführten Ausbreitungsrechnungen wurden aktuelle Wetterdaten der Station Frankenberg-Geismar aus dem Jahr 2016 berücksichtigt.

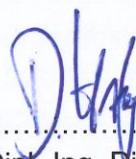
Aus diesen Unterlagen wird die Gesamtbelastung an Staub in der Umgebung gebildet.

Die Untersuchung zeigt, dass die Immissions(grenz)werte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Feinstaub PM_{10} von $40\ \mu g/m^3$, $PM_{2,5}$ von $25\ \mu g/m^3$ und der Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag von $0,35\ g/(m^2 \cdot d)$ sowie den untersuchten Inhaltsstoff Cadmium unabhängig von der Betriebsphase der Halde eingehalten werden.

Die Berechnungen für den PM_{10} -Jahresmittelwert (Gesamtbelastung) haben einen Wert von $23,6\ \mu g/m^3$ ergeben. Im Ergebnis kann weiterhin von der sicheren Einhaltung der zulässigen Anzahl von 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50\ \mu g/m^3$ ausgegangen werden.

Der Immissionswert für Staubbiederschlag zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen der TA Luft ist im gesamten Beurteilungsgebiet eingehalten. Dies gilt auch für die Schutzgebiete NSG-West und NSG-Ost 5125-303.

Die Betrachtung der Gesamtbelastung der Deposition für Cadmium ist in Anlehnung an Nr. 4.1. TA Luft nicht gefordert, weil bei sinngemäßer Anwendung des Irrelevanzkriteriums dieses im Beurteilungsgebiet einschließlich der Schutzgebiete NSG-West und NSG-Ost 5125-303 nicht überschritten wird.



.....
Dipl.-Ing. Dirk Herzig

Sachverständiger der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die K+S Minerals and Agriculture GmbH (Vorhabenträgerin; vormals K+S KALI GmbH; nachfolgend: K+S) betreibt in ihrem Werk Werra mit den Standorten Hattorf und Wintershall in Hessen sowie Unterbreizbach in Thüringen die Gewinnung und Aufbereitung von Kalirohsalzen. Die unter Tage abgebauten Rohstoffe werden zu Kali- und Magnesiumprodukten verarbeitet, die weltweit als landwirtschaftliche Düngemittel sowie als Grundstoffe für die chemische und pharmazeutische Industrie Verwendung finden.

Mit Planfeststellungsbeschluss vom 10.10.2018 wurde die Phase 1 der Haldenerweiterung Hattorf zugelassen, auf welcher derzeit die Aufhaltung stattfindet. Die verbleibende Erweiterungsfläche gemäß Antrag 2014 teilt sich in die hier gegenständliche Phase 2 und eine zu einem späteren Zeitpunkt zu beantragende Phase 3. Maßnahmen auf der Bestandshalde, wie eine Abdeckung oder ein Teilrückbau, sind nicht Teil des Antragsgegenstands und werden daher hier nicht betrachtet.

Das Technische Konzept für die Phase 2 lehnt sich an das der Phase 1 an, d. h., es wird die Schüttung der 1. Ebene beantragt inklusiv der hydraulischen Trennung im Anschlussbereich an die Bestandshalde. Die hier gegenständliche Phase 2 umfasst die Entsorgung der festen bergbaulichen Abfälle ab dem Jahr 2023 einschließlich aller mit dieser Entsorgung zusammenhängenden vor- und nachlaufenden sowie begleitenden infrastrukturellen und betrieblichen Maßnahmen.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde im Rahmen des Genehmigungsverfahrens mit einer Untersuchung der im Zuge der Haldenerweiterung Phase 2 in der Umgebung zu erwarten Staubimmissionen beauftragt. Die Immissionen von Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}), Staubbiederschlag (STN) und Cadmium (Cd) werden an den nächstliegenden relevanten Immissionsorten anhand von Ausbreitungsrechnungen gemäß der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft /1/ ermittelt.

1.1 Vorgehensweise

Die Stellungnahme umfasst folgende Arbeitsschritte:

- Grundlage der vorliegenden Kurzstellungnahme ist die „Gutachterliche Stellungnahme über die Emissionen und Immissionen (Staub) durch die Erweiterung der Halde am Standort Hattorf Anpassung an das neue technische Konzept“ vom 18.04.2018 (8000643884 / 213UBP071) /2/,
- Heranziehung der Emissionen von Staub der im ersten Punkt genannten Gutachterlichen Stellungnahme für durch die geplante Erweiterung der Haldenfläche Phase 2,
- Berücksichtigung aktueller meteorologischer Daten der Station Frankenberg-Geismar aus dem Jahr 2016
- Prognose der Immissionen durch Ausbreitungsrechnungen mit dem Programm LASAT (Version 3.3.48) in einer AUSTAL2000-konformen Konfiguration.
- Bewertung der Zusatzbelastung und Ermittlung der Gesamtbelastung auf Grundlage der vorliegenden Vorbelastungsmessungen

2 Anlagenbeschreibung

Eine Beschreibung der an dem Betriebsstandort Hattorf befindlichen Anlagen für den Haldenbetrieb kann dem Hauptbetriebsplan (HBP) des Standortes entnommen werden. Im Weiteren wird im Rahmen der vorliegenden Kurzstellungnahme auf eine Anlagenbeschreibung verzichtet. Es wird lediglich kurz das Schüttverfahren bzw. die Betriebsabläufe die in Phase 2 angewendet bzw. stattfinden werden beschrieben.

Die Haldenerweiterung in Phase 1 wurde von unten her als separate Halde aufgefahren, was einen enormen Flächenverbrauch beinhaltet. In der Phase 1 wurde die untere Schüttebene mit rd. 100 m Höhe realisiert wurde. Der Zwickelbereich zwischen Bestandshalde und Erweiterung wurde mit einer hydraulischen Trennung versehen und von der Erweiterungsseite aus mit Rückstandssalz verfüllt. Dieses Verfahren ist auch in Phase 2 vorgesehen. Erst in einem zweiten Schritt mit ausreichender Höhe der Haldenaufschüttung wurde auch in Phase 1 - wie bisher am Standort Hattorf umgesetzt - das Flankenschüttverfahren eingesetzt. Hierbei wird die Halde kontinuierlich im Vor-Kopf-Betrieb vom Haldentop der bestehenden Rückstandshalde aus über die Böschung beschickt. Vorteil dieses Verfahrens ist ein sehr geringer Flächenbedarf für die in Anspruch genommene Haldenaufstandsfläche über einen betrachteten Zeitabschnitt. Die Aufstandsfläche wurde in Phase 1 schrittweise in einzelnen Bauabschnitten in Anspruch genommen. Damit geht nur eine schrittweise Erhöhung der niederschlagsbedingten Haldenwassermenge einher. Erst zum Ende der Betriebszeit bildet sich die niederschlagsbedingte Haldenwassermenge in vollem Umfang aus. Unter Berücksichtigung der Rückstandszusammensetzung und der Auffahrung im Flankenschüttverfahren wird zudem die Herausbildung eines Haldenkerns mit geringer Durchlässigkeit begünstigt.

Die Auffahrungstechnologie des Flankenschüttverfahrens hat sich im Rahmen der Phase 1 bewährt und ist für die beantragte Erweiterungsfläche der Phase 2 vorgesehen.

Die Entwicklung der Haldenbeschüttung in Phase 2 stellt sich wie folgt dar:

Nach erfolgter Flächenvorbereitung wird die Fläche zunächst mit einer mindestens zwei Meter mächtigen befahrbaren Schicht aus Rückstandssalz belegt. Im Anschluss beginnt die Auffahrung der Haldenerweiterung ausgehend von der bestehenden unteren Schüttebene der Phase 1. Der Transport des Rückstands zur Erweiterungsfläche erfolgt mittels Bandanlagen von den bestehenden nördlich und nordöstlich angrenzenden Haldenabschnitten der Bestandshalde.

Um die böschungsparelle Abdichtung zu ermöglichen, wird der Bereich zwischen der Bestands- und Erweiterungshalde auf ca. 50 m freigehalten, um die Errichtung der hydraulischen Trennung zu ermöglichen. Wie auch bei der Phase 1 wird der Zwischenraum/ Zwickel zwischen den Arbeitsbermen der hydraulischen Trennung und der Erweiterungshalde auf einer Länge von 100 m (Fläche ca. 0,5 ha) jeweils baubegleitend sukzessive mit Rückstand gefüllt, so dass die Anschüttung des neuen Haldenkörpers quasi als Widerlager für die Arbeitsbermen fungiert. Die Erweiterungshalde wird bis zu einer Höhe von 100 m über Grund an die Bestandshalde angeschlossen. Im Endausbau wird eine Höhe von 100 m über Grund und eine geschlossene Endkontur von Phase 1 und Phase 2 erreicht.

Es erfolgt keine Beschüttung südlich der Station + 1.000 an der Bestandshalde. Nach jetzigem Kenntnisstand ist Ende 2024, ausgehend von einem Beschüttungsbeginn Mitte 2023, die Gesamtfläche der Phase 2 von ca. 10,8 ha mit Rückstandssalz belegt.

Für die vorliegende Aufgabenstellung werden zwei Emissionssituationen mittels Ausbreitungsrechnungen untersucht:

- Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke,
- Abwurf und Einbau bei Plateauhöhe gegen Ende des Haldenaufbaus.

Das Szenario Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke ist relevant für die Phase 1 und der hier in Rede stehenden Phase 2. Der Abwurf und Einbau an der westlichen Flanke ist relevant für die Phase 3. Der Abwurf und Einbau bei Plateauhöhe gegen Ende des Haldenaufbaus ist sowohl für Phase 1, Phase 2 als auch für Phase 3 beurteilungsrelevant.

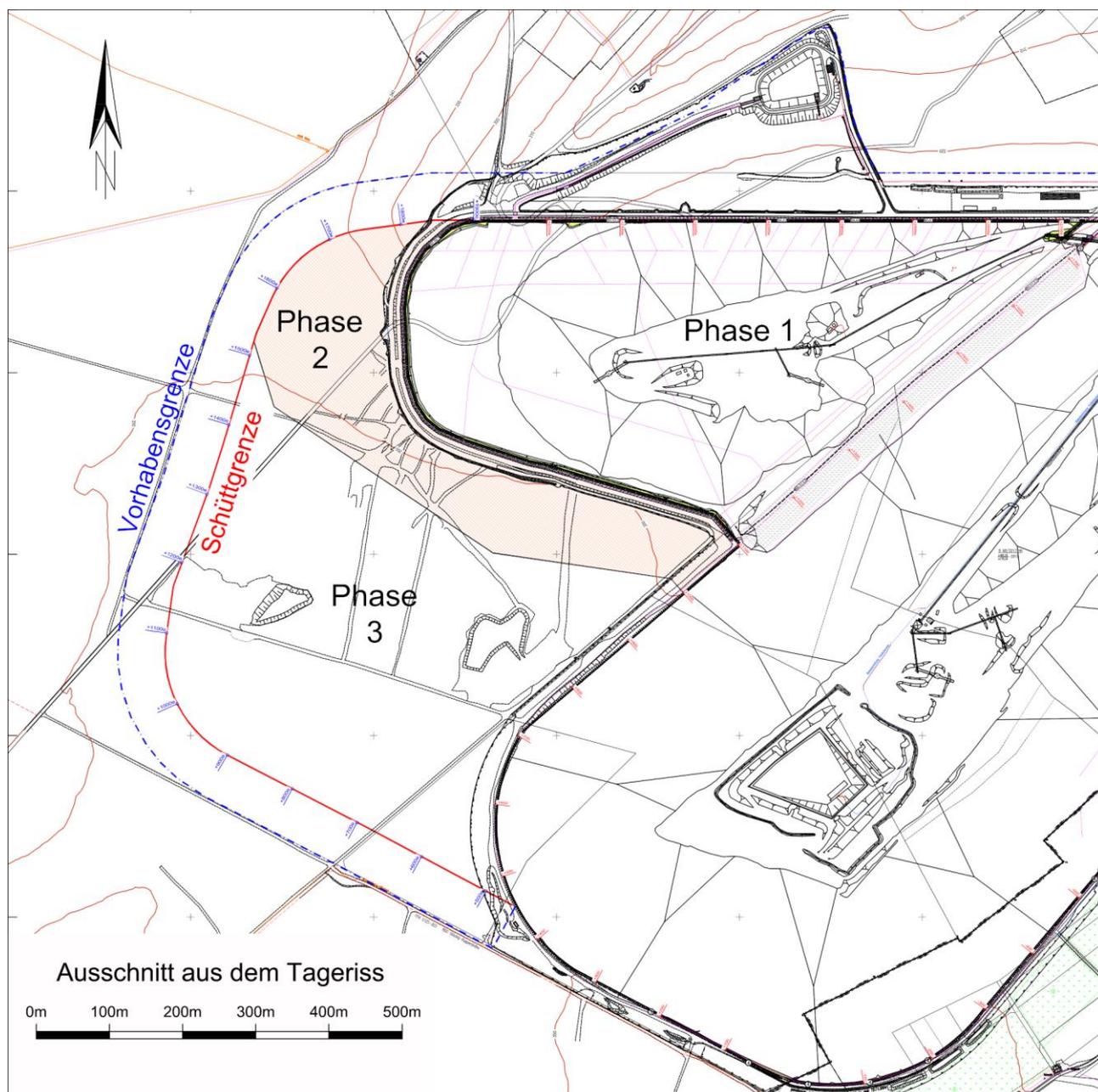


Abbildung 1: Grundfläche des zukünftigen Haldenkörpers (bestehende und geplante Haldenfläche)

Für die Beurteilung werden die Grundlagen in /2/ herangezogen. Die örtlichen Verhältnisse und Immissionsorte sind im Vergleich in /2/ unverändert. Die gilt auch für die Emissionen sowie für die Parameter der Ausbreitungsberechnung.

Abweichend sind aktuelle repräsentative Wetterdaten der Station Frankenberg-Geismar berücksichtigt. Als repräsentativ wurde in /3/ das Jahr 2016 ermittelt.

Als Auszug aus diesen Daten zeigen Abbildung 2 und Abbildung 3 die Verteilung der Windrichtung und -geschwindigkeit sowie die relativen Häufigkeiten der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen.

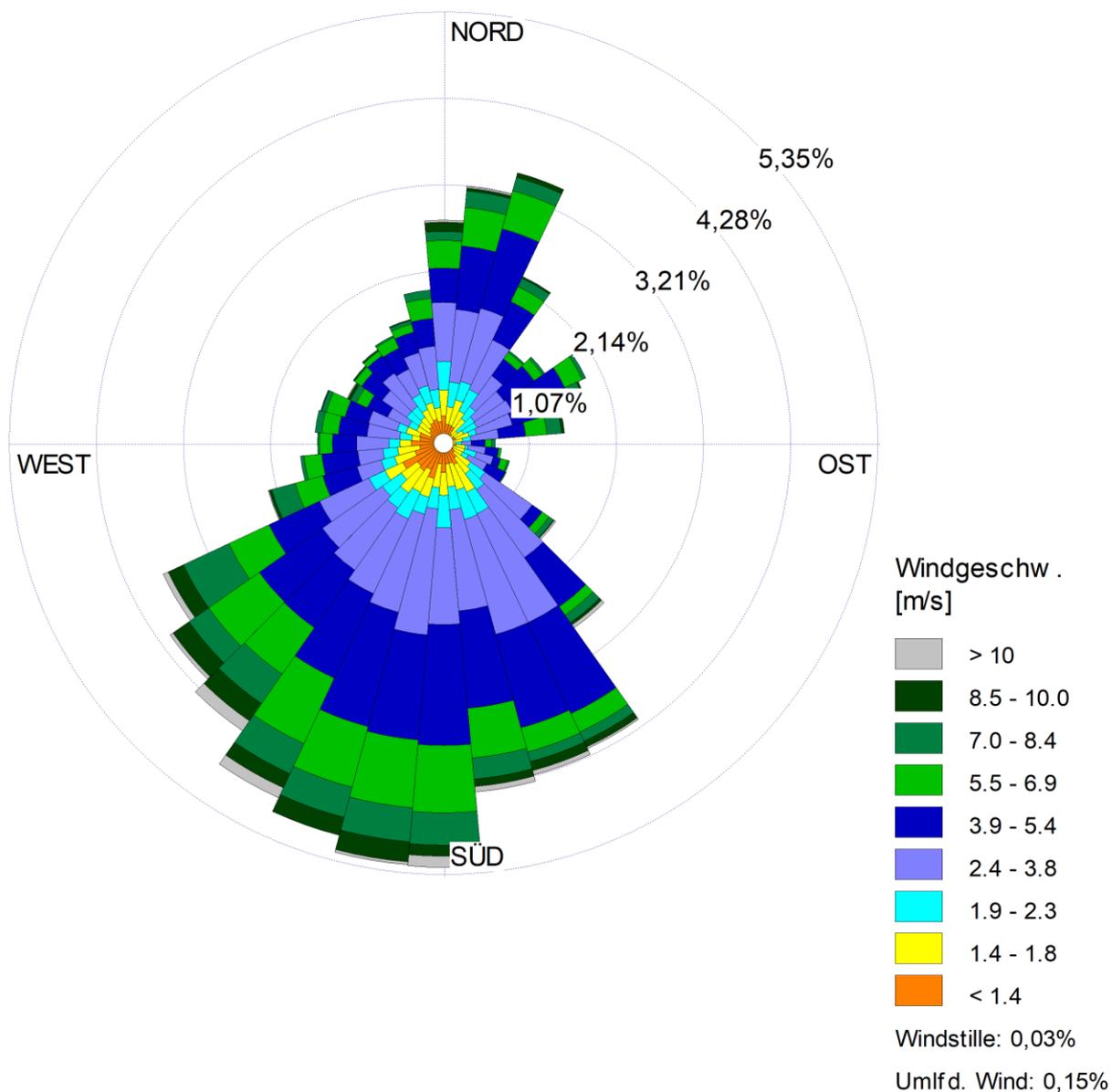


Abbildung 2: Relative Häufigkeiten der Windrichtungen und -geschwindigkeitsklassen an der Station Frankenberg-Geismar für das Jahr 2016

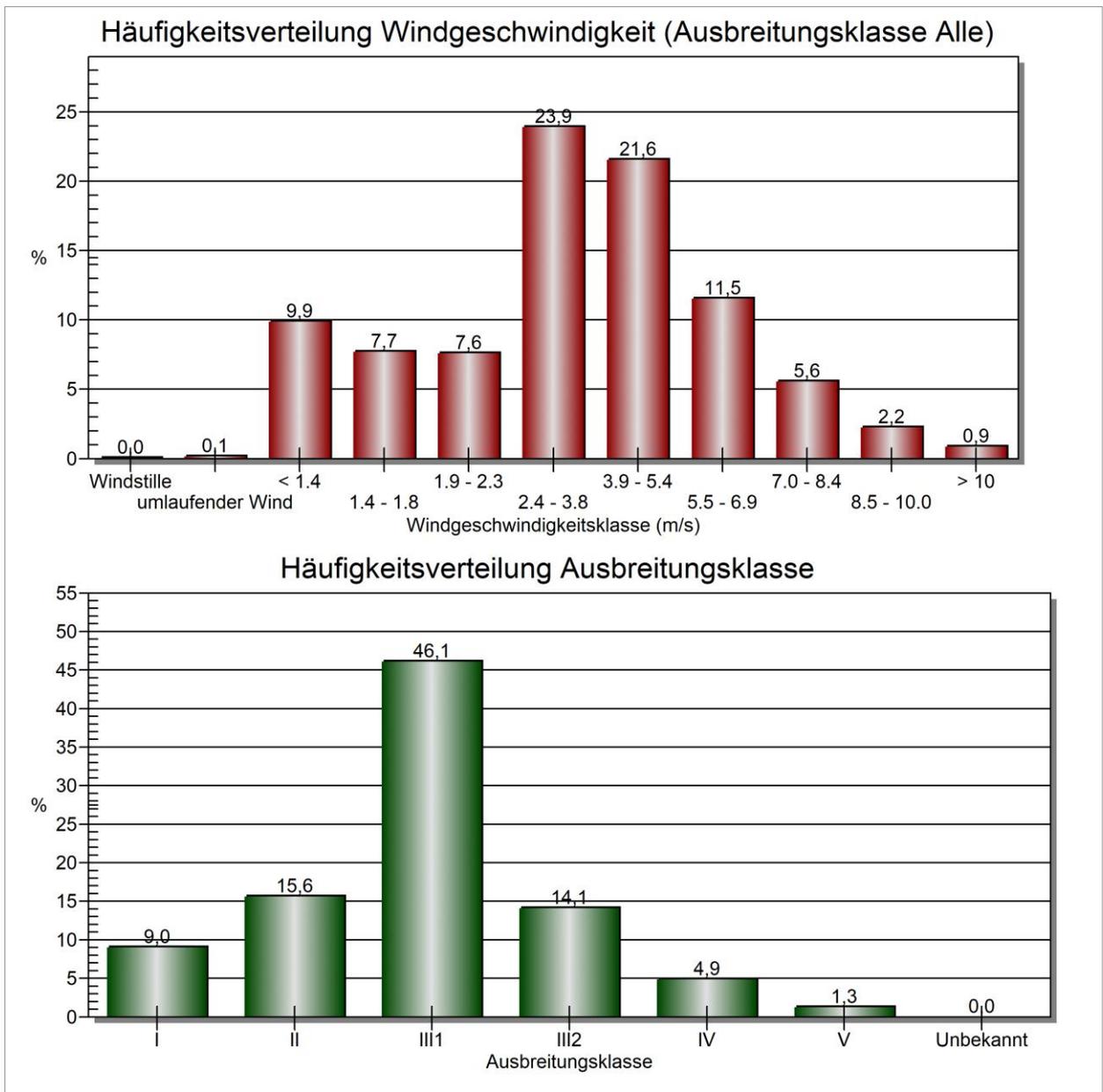


Abbildung 3: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen an der Station Frankenberg-Geismar für das Jahr 2016

2.1 Immissionszusatzbelastung

Für das Berechnungsgebiet wurde die Immissionszusatzbelastung durch den Haldenbetrieb in Phase 2 der Erweiterung berechnet. Aufgrund der unterschiedlichen räumlichen Verteilung von Gesamtstaub und Staubbiederschlag werden zwei Berechnungsvarianten

- Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke,
- Abwurf und Einbau bei Plateauhöhe gegen Ende des Haldenaufbaus

dargestellt. Die räumliche Verteilung der Immissionszusatzbelastung ist im Abschnitt 2.1.2 dokumentiert. Die Zusatzbelastungen an sieben relevant beaufschlagten Immissionsorten sind in den tabellarischen Darstellungen der nachfolgenden Bewertung aufgeführt.

Analog der Vorgehensweise in /2/ erfolgt eine exemplarisch, explizite Auswertung der Ergebnisse für Cadmium im Beurteilungsgebiet. Cadmium wurde ausgewählt, weil das Verhältnis an mittleren Gehalt im Gesamtrückstand zu den Immissionsgrenzwerten für den Menschen und Boden weiterhin den ungünstigsten Fall darstellt.

2.1.1 Auswertung an den Immissionsorten

Zur Beurteilung der Zusatzbelastung erfolgt eine Gegenüberstellung der Immissionen an der nächstgelegenen Wohnbebauung und in zwei Schutzgebieten, die südlich des Haldenkörpers liegen, mit den Immissionswerten der TA Luft bzw. der 39. BImSchV.

Grundlage der Bewertung der Zusatzbelastungen ist der Anteil an den jeweiligen Immissionswerten. Für die Gesamtstaub-Deposition und die Konzentrations-Zusatzbelastung von PM₁₀ ist in der TA Luft ein Irrelevanzkriterium festgelegt. Es beträgt 3 % des Immissionsjahreswertes. Dies entspricht einer PM₁₀-Konzentration von 1,2 µg/m³, PM_{2,5}-Konzentration von 0,75 µg/m³ und einer Staub-Deposition von 0,0105 g/(m²·d). Die Irrelevanzgrenze der TA Luft von 3 % des Immissions(grenz)wertes wird für PM_{2,5} sinngemäß angewendet.

Im Vergleich der Beurteilungspunkte liegen die Immissionskenngrößen für das Schutzgut Mensch am BuP_2a oder am BUP_2 (Überm Graben 1 oder Überm Graben 25) im Ortsteil Röhrigshof bei beiden Berechnungsvarianten am höchsten. Der BuP_6 weist den höchsten Wert für das Schutzgut Vegetation / Ökosystemen und Boden auf.

Hinsichtlich PM₁₀ wird das Irrelevanzkriterium an allen Immissionsorten für das Schutzgut Mensch bei beiden Berechnungsvarianten unterschritten. Am BuP_6 ergeben die Berechnungen in der Variante Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke eine Überschreitung des Irrelevanzkriteriums. Aus Sicht des Immissionsschutzes sind die Flächen der NSG für PM₁₀ jedoch nicht beurteilungsrelevant.

Für PM_{2,5} gilt bei sinngemäßer Anwendung des Irrelevanzkriteriums der TA Luft auf den Immissionsgrenzwert der 39. BImSchV, das an allen Immissionsorten das Irrelevanzkriterium eingehalten wird. Mit den Berechnungsvarianten wird der Haldenaufbau sowohl in geringer als auch in maximaler Höhe über Umgebung untersucht. Damit kann davon ausgegangen werden, dass während der gesamten Betriebszeit das Irrelevanzkriterium an allen Immissionsorten unterschritten sein wird.

Hinsichtlich Staubniederschlag wird das Irrelevanzkriterium unverändert an den westlich gelegenen Immissionsorten (BuP 3 Schellmühle, BuP 4 Grundmühle und BuP 5 Forsthaus) bei beiden Berechnungsvarianten unterschritten. Hier gilt wie bei PM_{2,5}, dass damit davon ausgegangen werden kann, dass hier während der gesamten Betriebszeit das Irrelevanzkriterium eingehalten wird.

In Anlehnung an Nr. 4.1. TA Luft erfolgt eine sinngemäße Anwendung des Irrelevanzkriteriums für die Deposition von Cadmium. Das Irrelevanzkriterium für die Deposition von Cadmium wird eingehalten. Die Betrachtung der Gesamtbelastung ist somit nach Nr. 4.1. TA Luft nicht erforderlich.

Bei einer ermittelten Zusatzbelastung der Konzentration an Cadmium von weniger als 0,1% am Zielwert der 39. BImSchV liegen keine hinreichenden Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung nach Nr. 4.8 TA Luft vor. Eine schädliche Umwelteinwirkung und/oder erhebliche Belästigung oder Nachteile können auf Basis der genannten Zusatzbelastung nicht hervorgerufen werden.

Hinsichtlich des Staubniederschlags wird das Irrelevanzkriterium an Immissionsorten bei beiden Berechnungsvarianten überschritten. Mit den Berechnungsvarianten wird der Haldenaufbau sowohl in geringer als auch in maximaler Höhe über Umgebung untersucht. Die Berechnung unterstellt, dass der Abwurf und Einbau das ganze Jahr am gleichen Ort stattfindet. Das stellt eine Annahme zur sicheren Seite dar. Das in Realität der Abwurf und der Einbau wandert, lässt für die Immissionsorte eher eine geringere Zusatzbelastung erwarten.

Für die Immissionsorte für die Stoffe, die das Irrelevanzkriterium überschreiten, ist eine Prüfung der Gesamtbelastung durchzuführen.

Tabelle 1: Jahresmittelwerte der Zusatzbelastung Variante Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke

Schwebstaub PM _{2,5}	Immissionswert	Zusatzbelastung	Relativer Fehler des Jahresmittel	Absoluter Fehler des Jahresmittel	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Schulstraße 20, OT Röhrigshof	25 µg/m ³	< 0,1 µg/m ³	0,9 %	0,000044 µg/m ³	< 0,4 %
BuP_2, Überm Graben 25, OT Röhrigshof		< 0,1 µg/m ³	0,8 %	0,000051 µg/m ³	< 0,4 %
BuP_2a, Überm Graben 1, OT Röhrigshof		< 0,1 µg/m ³	0,7 %	0,000069 µg/m ³	< 0,4 %
BuP_3, Schellmühle		< 0,1 µg/m ³	2,8 %	0,000021 µg/m ³	< 0,4 %
BuP_4, Grundmühle		< 0,1 µg/m ³	2,8 %	0,000017 µg/m ³	< 0,4 %
BuP_5, Forsthaus		< 0,1 µg/m ³	3,0 %	0,000020 µg/m ³	< 0,4 %
BuP_6, NSG-West		< 0,1 µg/m ³	0,5 %	0,000191 µg/m ³	*
BuP_7, NSG-Ost 5125-303		< 0,1 µg/m ³	0,8 %	0,000088 µg/m ³	*
Schwebstaub PM ₁₀	Immissionswert	Zusatzbelastung	Relativer Fehler des Jahresmittel	Absoluter Fehler des Jahresmittel	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Schulstraße 20, OT Röhrigshof	40 µg/m ³	0,2 µg/m ³	0,9 %	0,0022 µg/m ³	0,5 %
BuP_2, Überm Graben 25, OT Röhrigshof		0,3 µg/m ³	0,8 %	0,0026 µg/m ³	0,8 %
BuP_2a, Überm Graben 1, OT Röhrigshof		0,5 µg/m ³	0,7 %	0,0034 µg/m ³	1,3 %
BuP_3, Schellmühle		< 0,1 µg/m ³	2,8 %	0,0010 µg/m ³	< 0,3 %
BuP_4, Grundmühle		< 0,1 µg/m ³	2,8 %	0,0009 µg/m ³	< 0,3 %
BuP_5, Forsthaus		< 0,05 µg/m ³	3,0 %	0,0010 µg/m ³	< 0,1 %
BuP_6, NSG-West		1,9 µg/m ³	0,5 %	0,0095 µg/m ³	*
BuP_7, NSG-Ost 5125-303		0,8 µg/m ³	0,8 %	0,0062 µg/m ³	*

* Die Immissionswerte für PM_{2,5} und PM₁₀ sind für das Schutzgut Mensch nicht beurteilungsrelevant im NSG

Staubniederschlag	Immissionswert	Zusatzbelastung	Relativer Fehler des Jahresmittel	Absoluter Fehler des Jahresmittel	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Schulstraße 20, OT Röhrigshof	0,35 g/(m ² ·d)	0,028 g/(m ² ·d)	0,6 %	0,00017 g/(m ² ·d)	8,0 %
BuP_2, Überm Graben 25, OT Röhrigshof		0,037 g/(m ² ·d)	0,5 %	0,00018 g/(m ² ·d)	10,6 %
BuP_2a, Überm Graben 1, OT Röhrigshof		0,054 g/(m ² ·d)	0,4 %	0,00022 g/(m ² ·d)	15,4 %
BuP_3, Schellmühle		0,004 g/(m ² ·d)	1,7 %	0,000064 g/(m ² ·d)	1,1 %
BuP_4, Grundmühle		0,003 g/(m ² ·d)	1,7 %	0,000050 g/(m ² ·d)	0,9 %
BuP_5, Forsthaus		0,003 g/(m ² ·d)	1,9 %	0,000050 g/(m ² ·d)	0,9 %
BuP_6, NSG-West		0,045 g/(m ² ·d)	0,5 %	0,00022 g/(m ² ·d)	12,9 %
BuP_7, NSG-Ost 5125-303		0,027 g/(m ² ·d)	0,6 %	0,00016 g/(m ² ·d)	7,7 %
Cadmium im Schwebstaub	Immissionswert	Zusatzbelastung	Relativer Fehler des Jahresmittel	Absoluter Fehler des Jahresmittel	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Schulstraße 20, OT Röhrigshof	5 ng/m ³	1,05E-04 ng/m ³	1,0 %	1,05E-06 ng/m ³	< 0,1 %
BuP_2, Überm Graben 25, OT Röhrigshof		1,39E-04 ng/m ³	0,9 %	1,25E-06 ng/m ³	< 0,1 %
BuP_2a, Überm Graben 1, OT Röhrigshof		2,15E-04 ng/m ³	0,7 %	1,50E-06 ng/m ³	< 0,1 %
BuP_6, NSG-West		8,21E-04 ng/m ³	0,5 %	4,10E-06 ng/m ³	< 0,1 %
BuP_7, NSG-Ost 5125-303		3,251E-04 ng/m ³	0,9 %	2,92E-06 ng/m ³	< 0,1 %
Cadmium im Staubniederschlag	Immissionswert	Zusatzbelastung	Relativer Fehler des Jahresmittel	Absoluter Fehler des Jahresmittel	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Schulstraße 20, OT Röhrigshof	2 µg/(m ² ·d)	0,012 µg/(m ² ·d)	0,6 %	0,000075 µg/(m ² ·d)	0,6 %
BuP_2, Überm Graben 25, OT Röhrigshof		0,016 µg/(m ² ·d)	0,6 %	0,000098 µg/(m ² ·d)	0,8 %
BuP_2a, Überm Graben 1, OT Röhrigshof		0,024 µg/(m ² ·d)	0,5 %	0,00012 µg/(m ² ·d)	1,2 %
BuP_6, NSG-West		0,020 µg/(m ² ·d)	0,5 %	0,000099 µg/(m ² ·d)	1,0 %
BuP_7, NSG-Ost 5125-303		0,012 µg/(m ² ·d)	0,6 %	0,000071 µg/(m ² ·d)	0,6 %

Tabelle 2: Jahresmittelwerte der Zusatzbelastung Variante Abwurf und Einbau bei Plateauhöhe gegen Ende des Haldenaufbaus

Schwebstaub PM _{2,5}	Immissionswert	Zusatzbelastung	Relativer Fehler des Jahresmittel	Absoluter Fehler des Jahresmittel	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Schulstraße 20, OT Röhrigshof	25 µg/m ³	< 0,1 µg/m ³	0,8 %	0,000025 µg/m ³	< 0,4 %
BuP_2, Überm Graben 25, OT Röhrigshof		< 0,1 µg/m ³	0,9 %	0,000026 µg/m ³	< 0,4 %
BuP_2a, Überm Graben 1, OT Röhrigshof		< 0,1 µg/m ³	0,7 %	0,000029 µg/m ³	< 0,4 %
BuP_3, Schellmühle		< 0,1 µg/m ³	3,0 %	0,000010 µg/m ³	< 0,4 %
BuP_4, Grundmühle		< 0,1 µg/m ³	2,6 %	0,000009 µg/m ³	< 0,4 %
BuP_5, Forsthaus		< 0,1 µg/m ³	2,7 %	0,000011 µg/m ³	< 0,4 %
BuP_6, NSG-West		< 0,1 µg/m ³	1,3 %	0,000028 µg/m ³	*
BuP_7, NSG-Ost 5125-303	< 0,1 µg/m ³	0,7 %	0,000058 µg/m ³	*	
Schwebstaub PM ₁₀	Immissionswert	Zusatzbelastung	Relativer Fehler des Jahresmittel	Absoluter Fehler des Jahresmittel	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Schulstraße 20, OT Röhrigshof	40 µg/m ³	0,2 µg/m ³	0,8 %	0,0012 µg/m ³	0,5 %
BuP_2, Überm Graben 25, OT Röhrigshof		0,1 µg/m ³	0,9 %	0,0013 µg/m ³	0,3 %
BuP_2a, Überm Graben 1, OT Röhrigshof		0,2 µg/m ³	0,7 %	0,0015 µg/m ³	0,5 %
BuP_3, Schellmühle		< 0,05 µg/m ³	3,0 %	0,0005 µg/m ³	< 0,1 %
BuP_4, Grundmühle		< 0,05 µg/m ³	2,6 %	0,0004 µg/m ³	< 0,1 %
BuP_5, Forsthaus		< 0,05 µg/m ³	2,7 %	0,0005 µg/m ³	< 0,1 %
BuP_6, NSG-West		0,1 µg/m ³	1,3 %	0,0014 µg/m ³	*
BuP_7, NSG-Ost 5125-303	0,4 µg/m ³	0,7 %	0,0029 µg/m ³	*	

Staubniederschlag	Immissionswert	Zusatzbelastung	Relativer Fehler des Jahresmittel	Absoluter Fehler des Jahresmittel	Anteil am Immissionswert
BuP_1, Schulstraße 20, OT Röhrigshof	0,35 g/(m ² ·d)	0,024 g/(m ² ·d)	0,5 %	0,00012 g/(m ² ·d)	6,9 %
BuP_2, Überm Graben 25, OT Röhrigshof		0,023 g/(m ² ·d)	0,5 %	0,00012 g/(m ² ·d)	6,6 %
BuP_2a, Überm Graben 1, OT Röhrigshof		0,032 g/(m ² ·d)	0,4 %	0,00013 g/(m ² ·d)	9,1 %
BuP_3, Schellmühle		0,002 g/(m ² ·d)	1,7 %	0,000042 g/(m ² ·d)	0,6 %
BuP_4, Grundmühle		0,002 g/(m ² ·d)	1,5 %	0,000033 g/(m ² ·d)	0,6 %
BuP_5, Forsthaus		0,002 g/(m ² ·d)	1,6 %	0,000032 g/(m ² ·d)	0,6 %
BuP_6, NSG-West		0,012 g/(m ² ·d)	0,7 %	0,000082 g/(m ² ·d)	3,4 %
BuP_7, NSG-Ost 5125-303		0,052 g/(m ² ·d)	0,3 %	0,00015 g/(m ² ·d)	14,9 %

2.1.2 Darstellung der räumlichen Verteilung der Jahresmittelwerte

Nachfolgend werden die Jahresmittelwerte für die Stoffe PM_{2,5}, PM₁₀ und Staubniederschlag für die drei Berechnungsvarianten grafisch dargestellt. Zudem wird für die Variante Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke, da sie die höchsten Zusatzbelastungen ergibt, exemplarisch das Schwermetall Cadmium abgebildet.

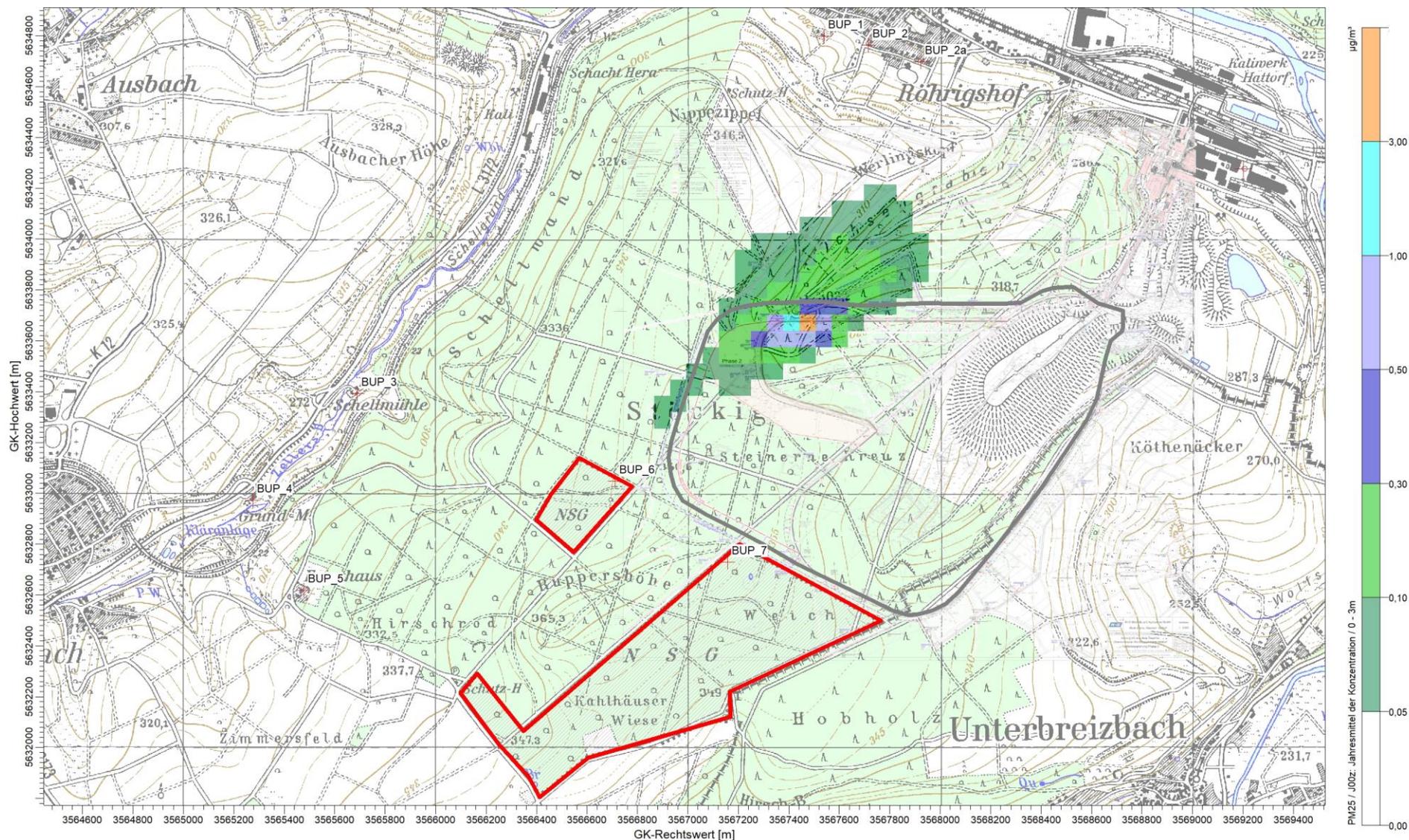


Abbildung 4: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von PM_{2,5} durch den Haldenbetrieb in µg/m³, Variante Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke

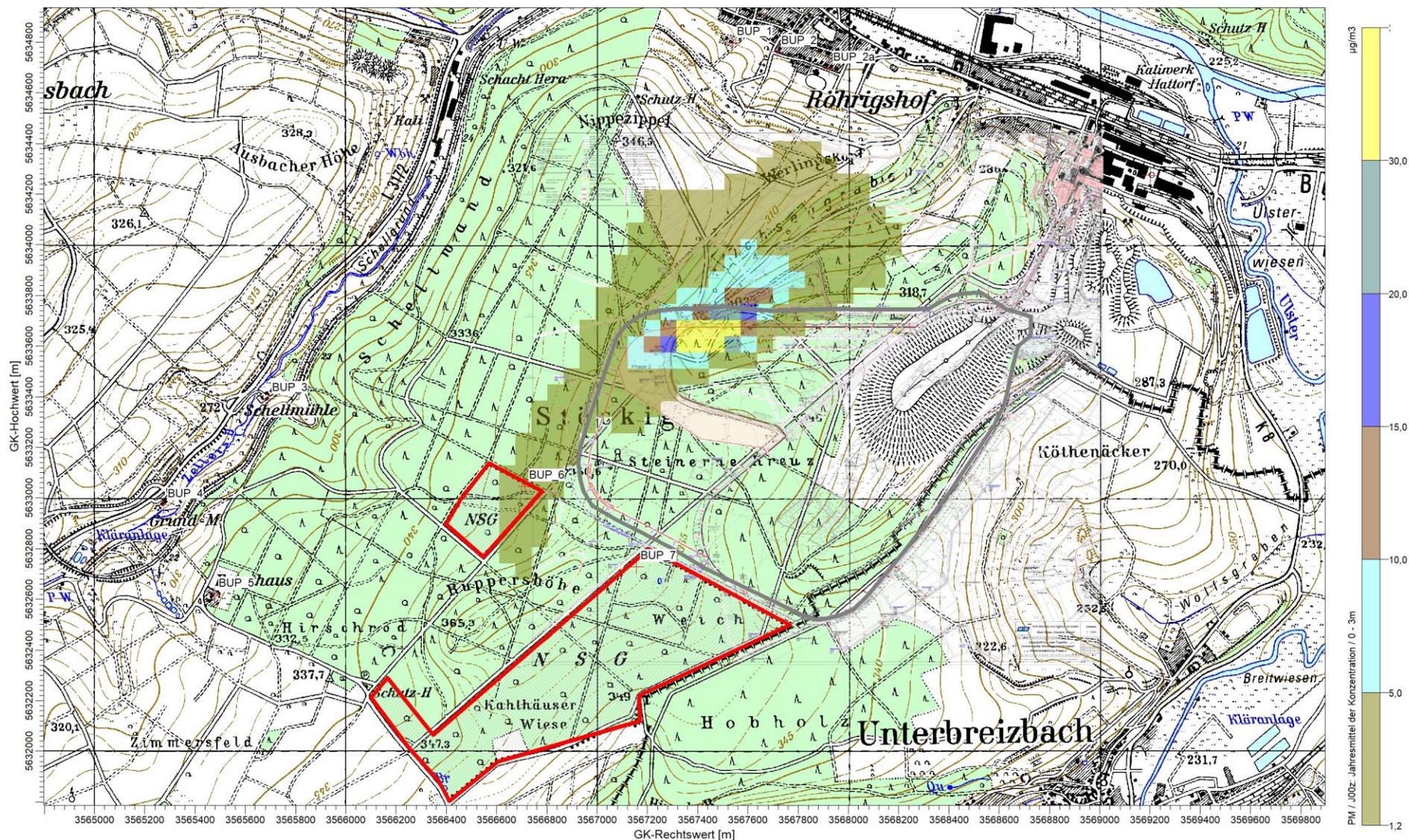


Abbildung 5: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von PM₁₀ durch den Haldenbetrieb in µg/m³, Variante Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke

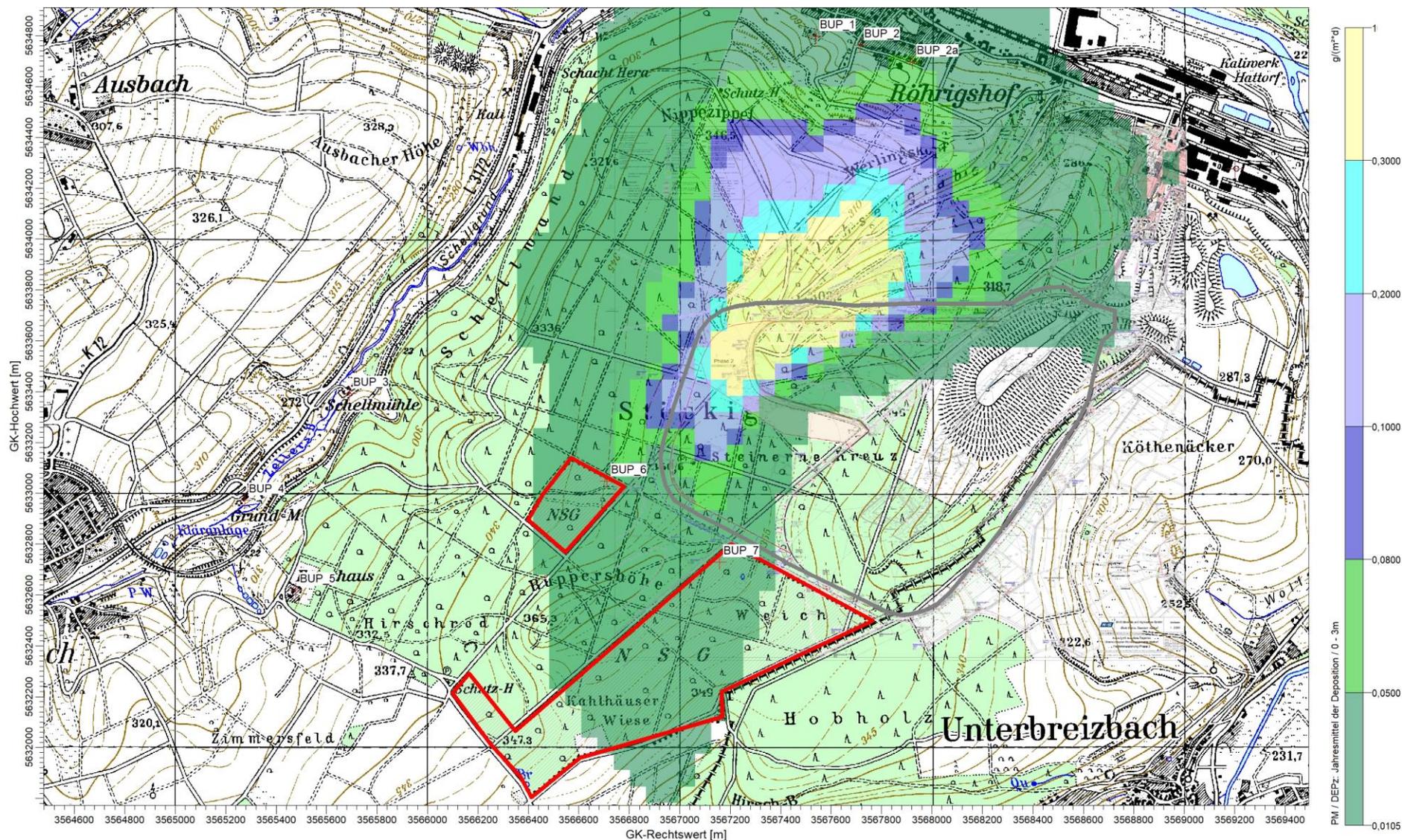


Abbildung 6: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von Staubbiederschlag durch den Haldenbetrieb in g/(m²·d), Variante Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke

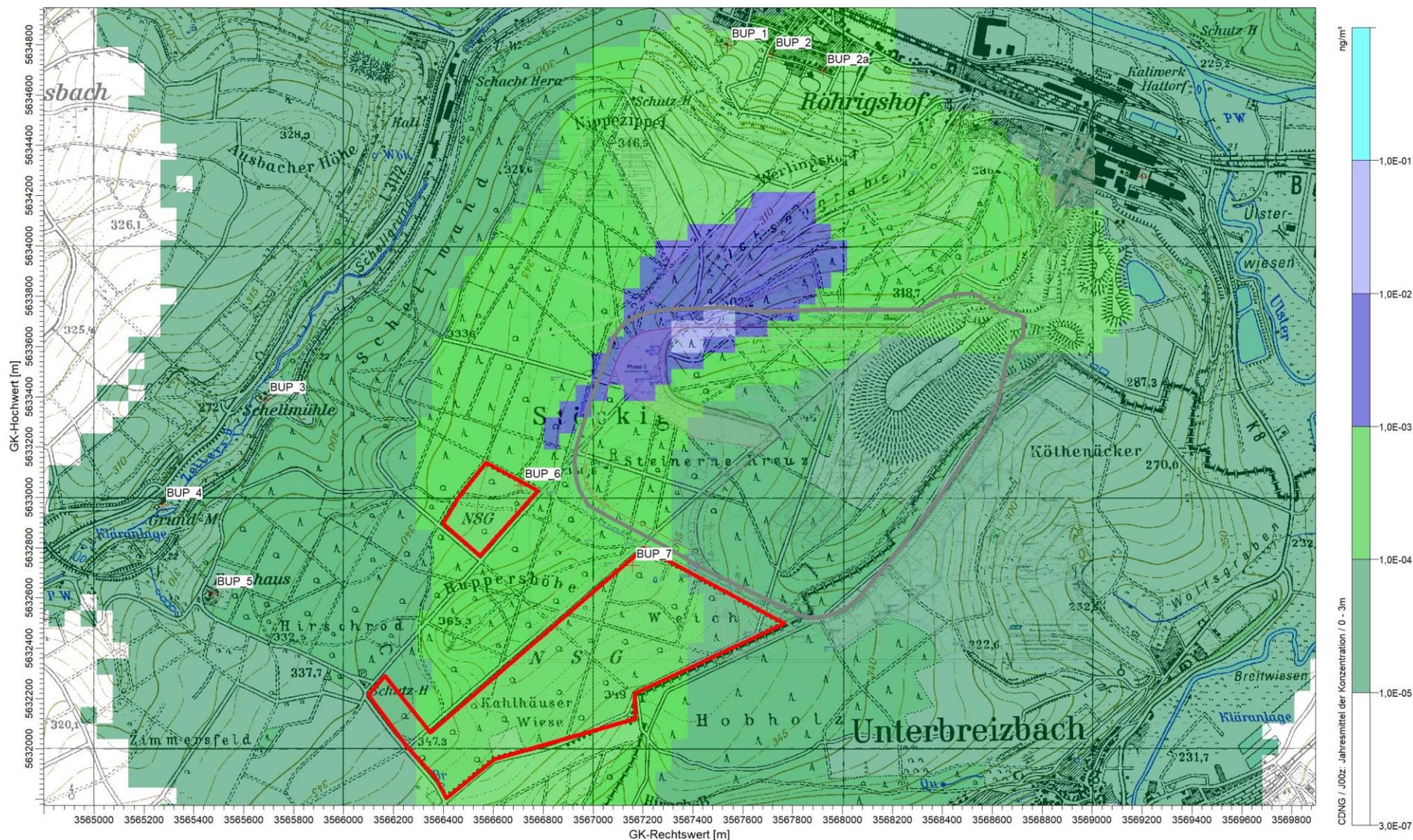


Abbildung 7: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von Cadmium im Schwebstaub durch den Haldenbetrieb in ng/m³, Variante Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke

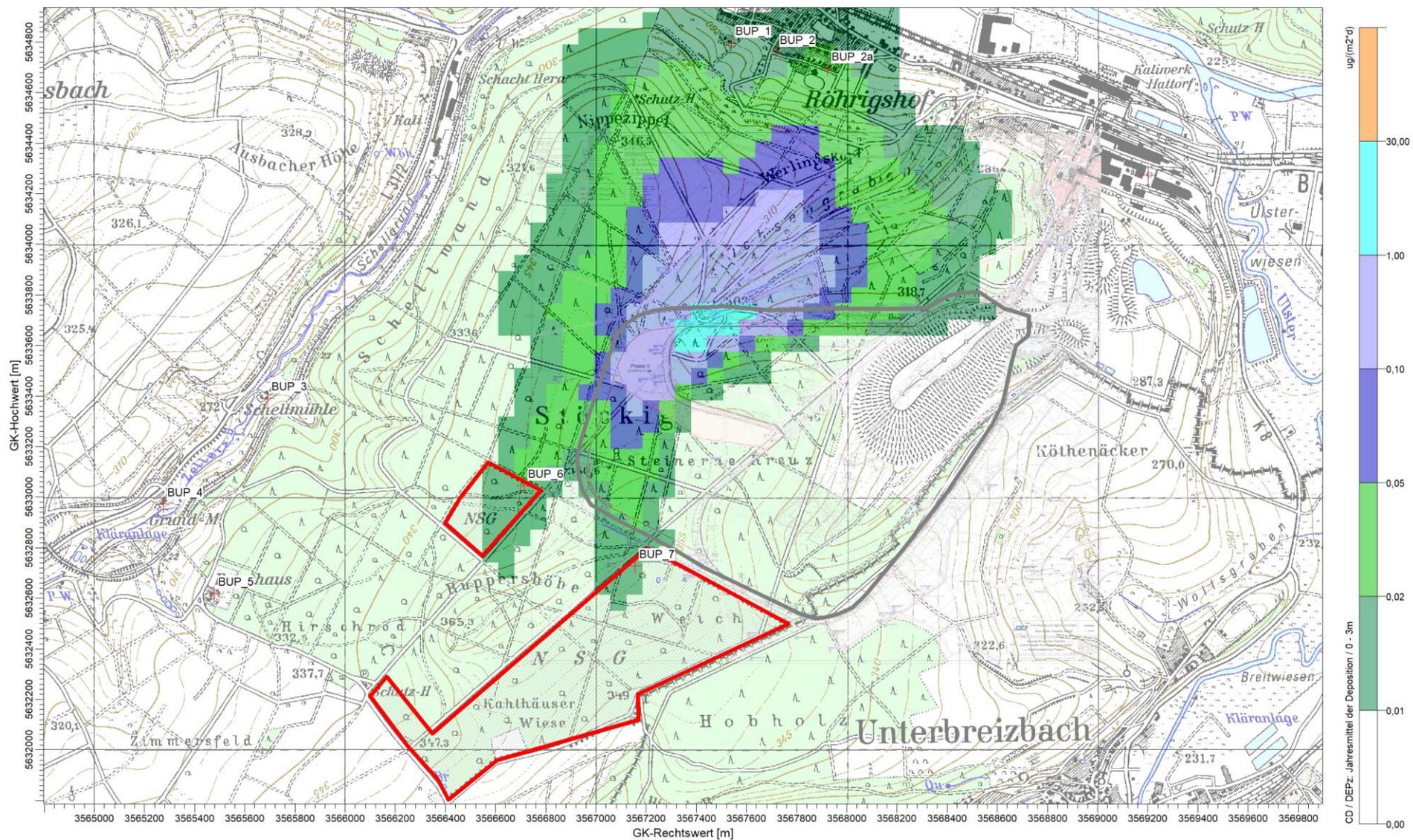


Abbildung 8: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von Cadmium im Staubniederschlag durch den Haldenbetrieb in $\mu\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$, Variante Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke

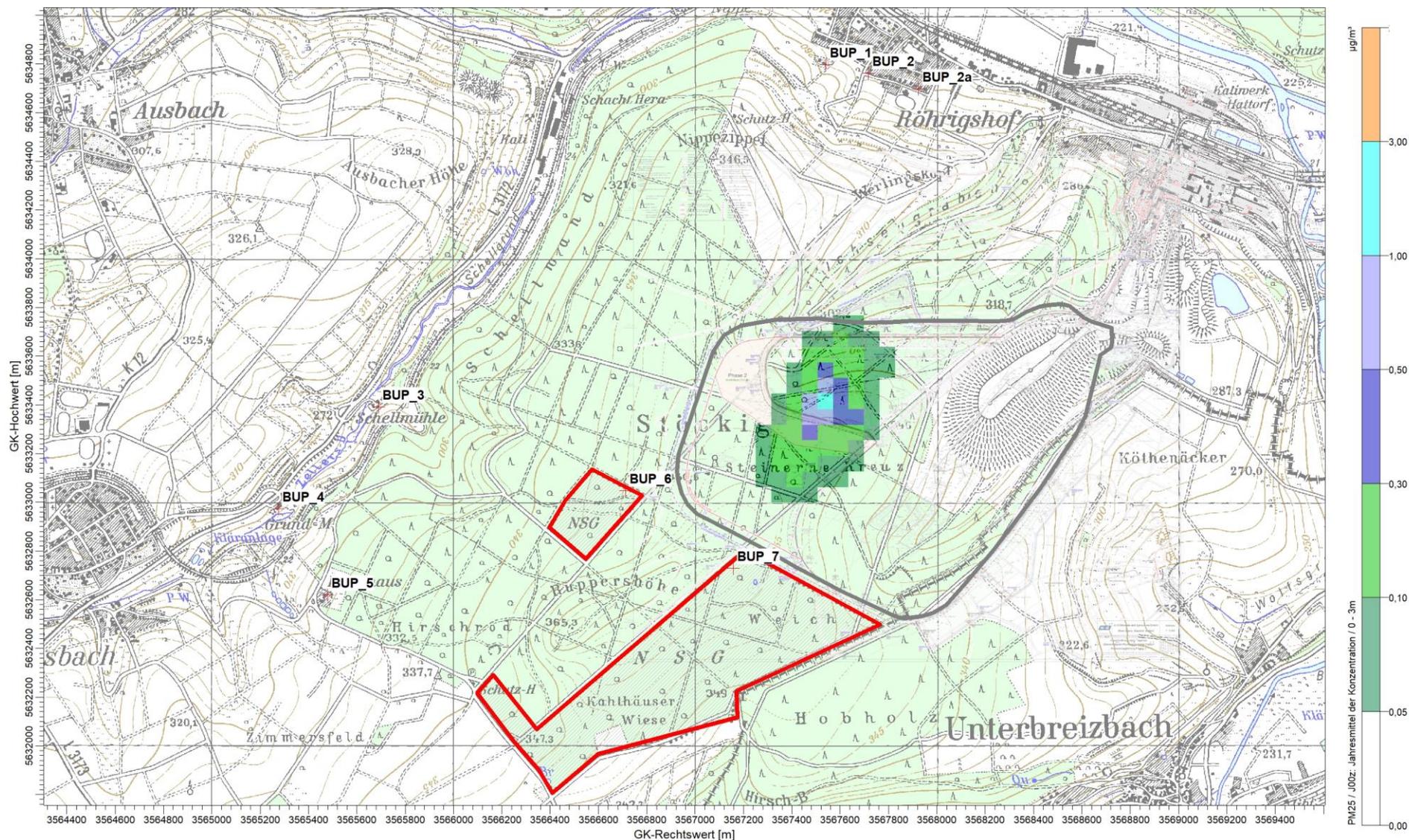


Abbildung 9: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von $PM_{2,5}$ durch den Haldenbetrieb in $\mu g/m^3$, Variante Abwurf und Einbau bei Plateauhöhe gegen Ende des Haldenaufbaus

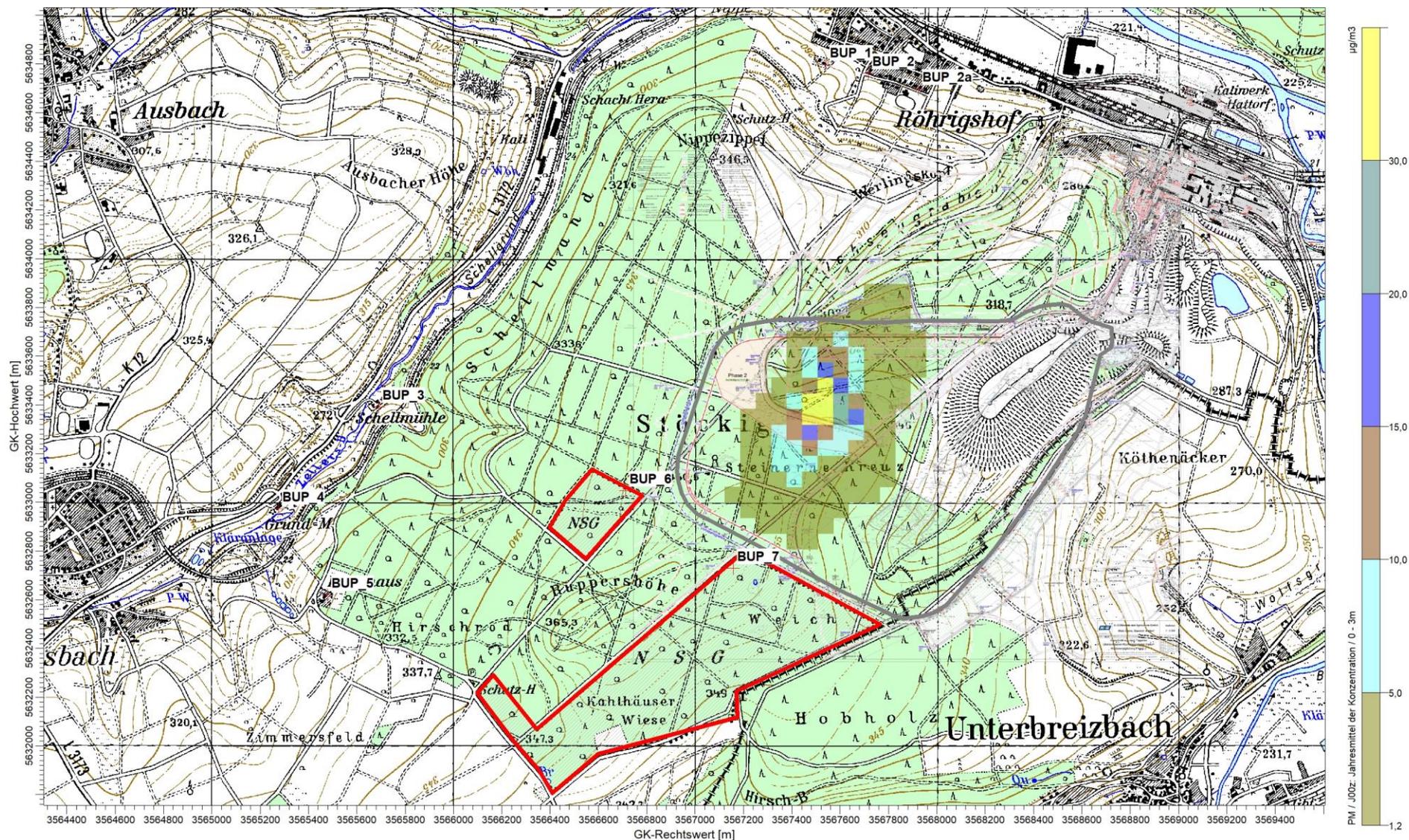


Abbildung 10: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung (Konzentration) von PM₁₀ durch den Haldenbetrieb in µg/m³, Variante Abwurf und Einbau bei Plateauhöhe gegen Ende des Haldenaufbaus

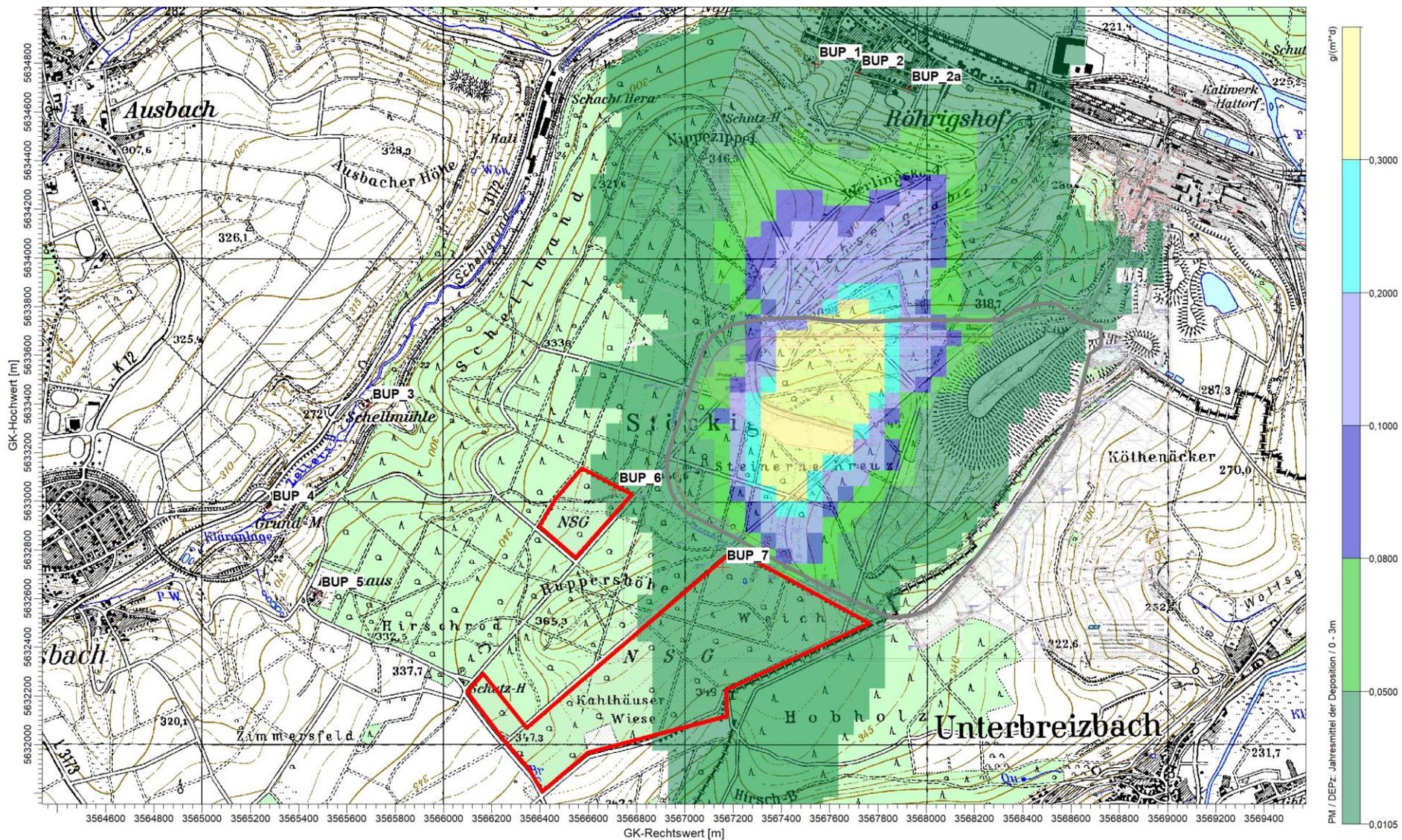


Abbildung 11: Jahresmittelwert der Immissionszusatzbelastung von Staubniederschlag durch den Haldenbetrieb in $g/(m^2 \cdot d)$, Variante Abwurf und Einbau bei Plateauhöhe gegen Ende des Haldenaufbaus

2.2 Immissionsvorbelastung

Die Immissionsvorbelastung ist in /2/ ausführlich dargestellt. Zur Ermittlung der Gesamtbelastung wird die in /4/ herangezogene Vorbelastung verwendet. Der Bericht /5/ liegt dem Bergamt vor.

2.3 Immissionsgesamtbelastung

Jahresmittelwerte

Die Gesamtbelastung von Feinstaub PM₁₀ wird gebildet aus den Ergebnissen der Vorbelastungsmessung am Messpunkt „Hattorfer Straße“, den Berechnungsergebnissen für den Immissionsbeitrag der ESTA-Erweiterung und der berechneten Zusatzbelastung des Haldenbetriebs. Dabei können die einzelnen Jahresmittelwerte direkt zur Gesamtbelastung addiert werden.

Die Gesamtbelastung von Staubbiederschlag wird gebildet aus den Ergebnissen der Vorbelastungsmessung am Messpunkt „Röhrigshof“ und der berechneten Zusatzbelastung des Haldenbetriebs. Auch hier können die einzelnen Jahresmittelwerte direkt zur Gesamtbelastung addiert werden. Der Messpunkt „Röhrigshof“ liegt den hier dargestellten Immissionsorten am nächsten und ist für den Ortsteil außerhalb des Einwirkungsbereichs der B62 repräsentativ.

Die Betrachtung der Gesamtbelastung für PM_{2,5} ist in Anlehnung an Nr. 4.1. TA Luft nicht gefordert, weil bei sinngemäßer Anwendung des Irrelevanzkriteriums dieses nicht überschritten wird.

Die Betrachtung der Gesamtbelastung der Deposition für Cd ist in Anlehnung an Nr. 4.1. TA Luft nicht gefordert, weil bei sinngemäßer Anwendung des Irrelevanzkriteriums dieses nicht überschritten wird.

Die für die Immissionsorte ermittelte Gesamtbelastung ist in der nachfolgenden Tabelle den jeweiligen Immissions(grenz)werten gegenübergestellt. Für jeden Immissionsort ist aus den beiden Berechnungsvarianten die höchste Zusatzbelastungskenngröße genannt.

Tabelle 3: Jahresmittelwerte der Gesamtbelastung

Schwebstaub PM ₁₀ in µg/m ³	Beurteilungswert	Messung /4/	Beitrag ESTA	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
BuP_5, NSG-West	40	21,7	*)	1,9	23,6
Staubbiederschlag in g/(m ² ·d)	Beurteilungswert	Messung /4/	Beitrag ESTA	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung
BuP_1, Schulstraße 20	0,35	0,051	*)	0,028	0,079
BuP_2, Überm Graben 25			*)	0,037	0,088
BuP_2a, Überm Graben 1			*)	0,054	0,105
BuP_6, NSG-West			*)	0,045	0,096
BuP_7, NSG-Ost 5125-303			*)	0,052	0,103

*) Jahresmittelwert vernachlässigbar.

Tagesmittelwerte

Für die Zahl der Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hat sich in den Messnetzen der Länder über die Jahre eine gut gesicherte statistische Abhängigkeit der Überschreitungen der Tagesmittelwerte von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vom gemessenen Jahresmittelwert gezeigt. Mit einer unzulässigen Anzahl von Überschreitungen des Tagesmittelwertes ist danach, unter der Berücksichtigung der daraus abgeleiteten Funktionen, bei PM_{10} -Jahresmittelwerten von mehr als $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu rechnen /6, 7/. Die Berechnungen im Abschnitt „Jahresmittelwerte“ ergeben den höchsten PM_{10} -Jahresmittelwert mit $23,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Im Ergebnis kann weiterhin von der sicheren Einhaltung der zulässigen Anzahl von 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ausgegangen werden.

Zusammenfassende Bewertung

Die Untersuchungen zeigen, dass die Immissions(grenz)werte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Feinstaub PM_{10} von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Feinstaub $\text{PM}_{2,5}$ von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und der Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag von $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ unabhängig von der Betriebsphase der Halde eingehalten werden.

Die Berechnungen für den PM_{10} -Jahresmittelwert (Gesamtbelastung) haben einen Wert von $23,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ergeben. Im Ergebnis kann weiterhin von der sicheren Einhaltung der zulässigen Anzahl von 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ausgegangen werden.

Der Immissionswert für Staubbiederschlag zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen der TA Luft ist im gesamten Beurteilungsgebiet eingehalten. Dies gilt auch für die Schutzgebiete NSG-West und NSG-Ost 5125-303.

Die Betrachtung der Gesamtbelastung der Deposition für Cadmium ist in Anlehnung an Nr. 4.1. TA Luft nicht gefordert, weil bei sinngemäßer Anwendung des Irrelevanzkriteriums dieses im Beurteilungsgebiet einschließlich der Schutzgebiete NSG-West und NSG-Ost 5125-303 nicht überschritten wird.

Diskussion der Zusatzbelastung auf Basis des angepassten Schüttregimes:

Die örtlichen Emissionsschwerpunkte verschieben sich innerhalb der Erweiterungsfläche, dadurch ist es möglich das sich auch die Immissionen verschieben. Konkret auf Phase 2 bezogen, ist zu erwarten, dass die Immission an den Beurteilungspunkten BUP_1 bis BUP_2a in etwa konstant bleiben, da sich der Emissionsschwerpunkt im Vergleich zu Phase I nicht wesentlich verschiebt.

Das angepasste Schüttregime ändert nichts an der zusammenfassenden Bewertung zum Vorhaben der Haldenerweiterung. Die Unterteilung in Phase 1 und 2 hat keinen wesentlichen Einfluss auf die dargestellte Immissionssituation.

3 Anhang 1: Protokolldatei

Die dargestellte Protokolldatei gibt die Variante Abwurf und Einbau bei geringer Höhe an der nördlichen Flanke wieder. Die Protokolldateien der anderen Variante können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

```
- Input file created by AUSTAL2000 2.6.11-WI-x
===== param.def
Ident = "2101"
Seed = 11111
Interval = 01:00:00
RefDate = 2016-01-01.00:00:00
Start = 00:00:00
End = 366.00:00:00
Average = 24
Flags = +MAXIMA+MNT
===== grid.def
.
RefX = 3569202.0
RefY = 5634275.0
Sk = { 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 45.0 48.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 66.0 69.0 72.0 75.0 78.0 81.0 84.0 87.0
90.0 93.0 96.0 99.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0 }
Nzd = 1
FLAGS=+NESTED+BODIES
-
! Nm | NI Ni Nt Pt   Dd   Xmin   Ymin  Nx  Ny  Nz
-----+-----
N N1 | 1 1 3 3   128.0 -6495.0 -8059.0 102 154 44
N N2 | 2 1 3 3    64.0 -5855.0 -4987.0 180 160 44
N N3 | 3 1 3 3    32.0 -863.0  -635.0  50  48  44
N N4 | 4 1 3 3    16.0 -543.0  -283.0  58  52  44
N N5 | 5 1 3 3     8.0 -479.0  -203.0  98  86  44
N N6 | 6 1 3 3     4.0 -455.0  -187.0 180 160 39
-----+-----
===== sources.def
.
! Nr. | Xq  Yq  Hq  Aq  Bq  Cq  Wq  Dq  Vq  Qq  Ts  Lw  Rh  Tt
-----+-----
Q 01 | -1765.3 -605.7 1.5  0.0 50.0 25.0 -90.9 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
Q 02 | -1886.7 -681.4 1.5 270.0 70.0 0.0 -0.5 0.0 0.0 0.000 -1.0 0.0000 0.0 0.0
-----+-----
===== substances.def
.
Name = gas
Unit = g
Rate = 2.00000
Vsed = 0.0000
-
! Substance | Vdep  Refc  Refd  Rfak Rexp
-----+-----
K pm-1 | 1.000e-003 4.000e-005 4.051e-006 0.000e+000 0.80
K pm-2 | 1.000e-002 4.000e-005 4.051e-006 0.000e+000 0.80
K as-1 | 1.000e-003 0.000e+000 4.630e-011 0.000e+000 0.80
K as-2 | 1.000e-002 0.000e+000 4.630e-011 0.000e+000 0.80
K cd-1 | 1.000e-003 2.000e-008 2.315e-011 0.000e+000 0.80
K cd-2 | 1.000e-002 2.000e-008 2.315e-011 0.000e+000 0.80
K ni-1 | 1.000e-003 0.000e+000 1.736e-010 0.000e+000 0.80
K ni-2 | 1.000e-002 0.000e+000 1.736e-010 0.000e+000 0.80
K xx-1 | 1.000e-003 1.000e+000 1.157e-005 0.000e+000 0.80
K xx-2 | 1.000e-002 1.000e+000 1.157e-005 0.000e+000 0.80
-----+-----
.
Name = pm3
Unit = g
Rate = 2.00000
Vsed = 0.0400
```

```

-
! Substance | Vdep Refc Refd Rfak Rexp
-----+-----
K pm-3 | 5.000e-002 4.000e-005 4.051e-006 0.000e+000 0.80
K as-3 | 5.000e-002 0.000e+000 4.630e-011 0.000e+000 0.80
K cd-3 | 5.000e-002 2.000e-008 2.315e-011 0.000e+000 0.80
K ni-3 | 5.000e-002 0.000e+000 1.736e-010 0.000e+000 0.80
K xx-3 | 5.000e-002 1.000e+000 1.157e-005 0.000e+000 0.80
-----+-----

```

```

Name = pm4
Unit = g
Rate = 2.00000
Vsed = 0.1500

```

```

-
! Substance | Vdep Refc Refd Rfak Rexp
-----+-----
K pm-4 | 2.000e-001 4.000e-005 4.051e-006 0.000e+000 0.80
K as-4 | 2.000e-001 0.000e+000 4.630e-011 0.000e+000 0.80
K cd-4 | 2.000e-001 2.000e-008 2.315e-011 0.000e+000 0.80
K ni-4 | 2.000e-001 0.000e+000 1.736e-010 0.000e+000 0.80
K xx-4 | 2.000e-001 1.000e+000 1.157e-005 0.000e+000 0.80
-----+-----

```

```

Name = pmu
Unit = g
Rate = 2.00000
Vsed = 0.0600

```

```

-
! Substance | Vdep Refc Refd Rfak Rexp
-----+-----
K pm-u | 7.000e-002 4.000e-005 4.051e-006 0.000e+000 0.80
K as-u | 7.000e-002 0.000e+000 4.630e-011 0.000e+000 0.80
K cd-u | 7.000e-002 2.000e-008 2.315e-011 0.000e+000 0.80
K ni-u | 7.000e-002 0.000e+000 1.736e-010 0.000e+000 0.80
K xx-u | 7.000e-002 1.000e+000 1.157e-005 0.000e+000 0.80
-----+-----

```

```

===== emissions.def

```

```

! SOURCE | gas.pm-1 gas.pm-2 pm3.pm-3 pm4.pm-4 pmu.pm-u gas.as-1 gas.as-2 pm3.as-3 pm4.as-4 pmu.as-u gas.cd-1
gas.cd-2 pm3.cd-3 pm4.cd-4 pmu.cd-u gas.ni-1 gas.ni-2 pm3.ni-3 pm4.ni-4 pmu.ni-u gas.xx-1 gas.xx-2 pm3.xx-3 pm4.xx-4
pmu.xx-u

```

```

E 01 | 2.968e-001 2.968e-001 1.632e+000 8.458e+000 4.155e+000 1.484e-007 1.484e-007 8.161e-007 4.229e-006 2.077e-006 1.484e-
007 1.484e-007 8.161e-007 4.229e-006 2.077e-006 1.484e-007 1.484e-007 8.161e-007 4.229e-006 2.077e-006 1.484e-007 1.484e-007
8.161e-007 4.229e-006 2.077e-006
E 02 | 5.162e-002 5.162e-002 2.839e-001 1.471e+000 7.226e-001 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000
0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000 0.000e+000

```

```

===== monitor.def

```

```

! Nr. | Xp Yp Hp
-----+-----
M 01 | -1662.1 522.4 1.5
M 02 | -1486.4 487.5 1.5
M 03 | -3512.2 -883.0 1.5
M 04 | -3926.8 -1302.4 1.5
M 05 | -3724.3 -1655.3 1.5
M 06 | -1279.3 421.5 1.5
M 07 | -1648.4 -287.6 1.5
M 08 | -2490.3 -1228.4 1.5
M 09 | -2427.9 -1869.0 1.5
M 10 | -2045.3 -1546.1 1.5
-----+-----

```

4 Anhang 2: Stellungnahme zu den Anmerkungen/Nachforderungen zum Band 3.22E2 Staubimmissionen im Schreiben vom 13.07.2021 des Regierungspräsidiums Kassel zur „Gutachterliche Kurzstellungnahme über die Emissionen und Immissionen (Staub + Staubinhaltsstoffe) durch die Erweiterung der Halde am Standort Philippsthal Phase 2“ vom 12.05.2021

Quellenverzeichnis

- /1/ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 24. Juli 2002
- /2/ TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG, „Gutachterliche Stellungnahme über die Emissionen und Immissionen (Staub) durch die Erweiterung der Halde am Standort Hattorf Anpassung an das neue technische Konzept“ vom 18.04.2018 (8000643884 / 213UBP071)
- /3/ IfU GmbH, Bestimmung eines repräsentativen Jahres nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft, AKJ.20210117, Frankenberg, 17. Februar 2021
- /4/ TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co
Gutachtliche Stellungnahme zu den Emissionen und Immissionen durch den Betriebsstandort Hattorf mit der geplanten Erweiterung der ESTA der K + S KALI GmbH in Philippsthal, 8000630228 / 110PGU105 vom 08.11.2010 mit Nachtrag zur Gutachtlichen Stellungnahme (8000630228 / 110PGU105) im Zusammenhang mit der Erweiterung der ESTA der K + S KALI GmbH in Philippsthal, 8000635302 / 110PGU105 vom 23.11.2011
- /5/ Abschlussbericht, GfA-Bericht 65283-001 B05 E3 Vorbelastungsmessungen für die K+S KALI GmbH, Werk Werra mit den 3 Betriebsstandorten Wintershall in 36266 Heringen, Hattorf in 36269 Philippsthal und Unterbreizbach in 36414 Unterbreizbach und den drei Schachtstandorten Hera, Herfa und Zentralwerkstatt
- /6/ Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (bast), Heft V125: „PM10-Emissionen an Außerortsstraßen“, 2005
- /7/ Ingenieurbüro Lohmeyer, Screening der Luftschadstoffbelastung in den Hauptverkehrsstraßen der Stadt Bremen, Juli 2005, Projektnr. 60141-04-01