

Planfeststellungsverfahren zur Stilllegung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben

Verfahrensunterlage

Titel: Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) Schachtanlage Marie
Immissionsprognose für staub und gasförmige Stoffe durch den Betrieb der
Bergwerksanlage während der Stilllegung

Autor: Gauger, R. & Bachmann, J.

Erscheinungsjahr: 2009

Unterlagen-Nr.: I 292

Revision: 01

Unterlagenteil:



Inhaltsverzeichnis		Blatt
1	Aufgabenstellung	3
2	Beauftragung	3
3	Beurteilungsgrundlagen	4
4	Beschreibung der Örtlichkeiten	5
4.1	Nutzungsstruktur Schachtanlage Marie	5
4.2	Topographie	6
4.3	Meteorologie	7
5	Beurteilungskriterien	8
5.1	Immissionswerte nach TA Luft und 22. BImSchV	8
5.2	Grenz- und Prüfwerte für Immissionen	9
5.2.1	Immissionskenngrößen	11
6	Beschreibung der Anlage	13
6.1	Stilllegung (Planzustand)	13
7	Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	16
7.1	Berechnungsvoraussetzung / Eingangsdaten	16
7.1.1	Bodenrauigkeit	16
7.1.2	Beurteilungsgebiet und räumliche Auflösung	16
7.1.3	Berücksichtigung des Geländes	17
7.1.4	Berücksichtigung der Bebauung	17
7.1.5	Meteorologische Daten	18
7.1.6	Statistische Sicherheit	18
7.1.7	Emissionsdaten	19
7.2	Ergebnisse der Berechnungen	20
8	Zusammenfassung	22
9	Schlusswort	23

Anhang

Bericht-Nr.: 1303/10400 LI 55007211/2

1 Aufgabenstellung

Prognose und Beurteilung nach den Vorgaben der TA Luft für die aus den Emissionen der überträgigen Anlage der Schachanlage Marie und Bartensleben resultierenden Immissionen in der Umgebung sowie an den vorgegebenen Immissionsorten IP1 bis IP4 während des Stilllegungsbetriebs.

2 Beauftragung

Mit Datum vom 14.08.2008 wurde die DEKRA Umwelt vom Bundesamt für Strahlenschutz mit der Durchführung der vorliegenden Immissionsprognose beauftragt.

ERFAHREN
Morsleben

3 Beurteilungsgrundlagen

- [1] Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung vom 23. Oktober 2007
- [2] Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA - Luft) vom 24. Juli 2002
- [3] Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft - 22. BImSchV vom 4. Juni 2007
- [4] VDI 3945 Bl. 3, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Partikelmodell, September 2000
- [5] Ausbreitungsklassenzeitreihe AKTERM der Station Ummendorf des Deutschen Wetterdienstes, repräsentatives Jahr 2006
- [6] Qualifizierte Übertragbarkeitsprüfung (QPR) einer Akterm nach TA Luft 2002 auf den Standort Ummendorf des Deutschen Wetterdienstes, Gültigkeit einer AKS / AKTERM für ein Projekt in 39343 Morsleben-Bartensleben; 17.12.2008
- [7] Immissionschutzbericht Sachsen-Anhalt, Landesamt für Umweltschutz, LAU, Sachsen-Anhalt, 2007
- [8] Leitfaden, Beurteilung von TA Luft Ausbreitungsrechnungen in Baden-Württemberg, LUBW August 2004
- [9] GlobDEM50, Digitale Höhendaten, metSoft GbR, 2006
- [10] Studie Feinstaubemissionen, Endbericht des Umweltbundesamt, Forschungsvorhaben 297 44 853, Juni 2001,
- [11] VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3 "Emissionen von diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern", Mai 1999
- [12] Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) Schachtanlage Bartensleben, Immissionsprognose für staub- und gasförmige Stoffe durch den Betrieb der Bergwerksanlage und den Kraftfahrzeug-Verkehr während der Stilllegung ; DEKRA Umwelt GmbH, Bericht-Nr. 1303/10400 LI 55007211/1 vom 08.03.2009
- [13] Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen, Länderausschuss für Immissionsschutz - LAI, Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NRW
- [14] UMEG, Zentrum für Umweltmessungen, Umwelterhebungen und Gerätesicherheit, Karlsruhe, Jahresbericht 2004, JAPCA, 1980, Vol.30, No.3, S.247

Bericht-Nr.: 1303/10400 LI 55007211/2

4 Beschreibung der Örtlichkeiten

4.1 Nutzungsstruktur Schachtanlage Marie

Das Betriebsgelände des Schachtes Marie liegt in 3943 Morsleben, Flur 2 an der Straße der Jugend, Gemarkung Beendorf.



Abbildung 1: Betriebsgelände und Umgebung – Schachtanlage Marie

Die Schachtanlage Marie befindet sich am westseitigen, unteren Hang des Allertales im Bundesland Sachsen-Anhalt zwischen Braunschweig und Magdeburg, Regierungsbezirk Magdeburg auf dem Gebiet des Landkreises Börde.

Die Schachtanlage Marie liegt etwa 700 m südsüdöstlich des Mittelpunktes der Gemarkung Beendorf und besteht aus zwei Flurstücken mit einer Gesamtfläche von ca. 2 ha. Die Entfernung zur Schachtanlage Bartensleben beträgt etwa 1,6 km. Die Umgebung der Schachtanlage Marie ist vorwiegend forstwirtschaftlich genutzt, nur im östlichen Bereich zwischen der Landesstraße L41 und der Ortschaft Groß Bartensleben finden sich landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Auf dem nördlich angrenzenden Gelände befindet sich eine Halde, die sich etwa 15 m über das Geländeniveau erhebt. Dahinter beginnt in ca. 300 m Entfernung die eigentliche Wohnbebauung von Beendorf.

In östlicher Richtung sind weitere gewerbliche genutzte Gebäude vorhanden. Südöstlich begrenzt der Mittelweg das Betriebsgelände der Schachtanlage. Jenseits dieses Weges befindet sich ein Wohnhaus (IP04).

Südlich schließt eine forstwirtschaftlich genutzte Fläche bis zum Mittelweg an. Weiter südlich sind landwirtschaftlich genutzte Flächen vorhanden. In einer Entfernung von ca. 450 m ist ein Seniorenwohnheim errichtet.

Im Westen verläuft der Rundahlsweg. Westlich dieses Wegs befinden sich Wohnhäuser (IP01, IP02) und ein Schulgebäude (IP03). Die Grundstücke liegen etwa 2 m über dem Geländeniveau des Betriebsgeländes der Schachtanlage.

Die Anbindung der Schachtanlage Marie erfolgt über die Gemeindestraße "Rundahlsweg" und den Mittelweg an die Landesstraße L 41, die in ca. 100 m Entfernung östlich des Betriebsgeländes verläuft und in Morsleben in die Bundesstraße B1 mündet.

4.2 Topographie

Der Standort der Anlage liegt auf ca. 128 m Höhe über NN mit den Gauß-Krüger-Koordinaten:

Rechtswert:	44 38 050 m
Hochwert:	57 89 656 m

für den geplanten Schachtmittelpunkt

Der Standort wird naturräumlich dem Weser-Aller-Flachland zugeordnet. Das Gelände weist im Raum Morsleben eine leichte Geländegliederung auf und besitzt ein leichtes Gefälle nach Osten. Im größeren Einzugsbereich des Standorts sind in Abhängigkeit der Randhöhen keine Geländesteigungen von mehr als 1:20 vorhanden. Die topografischen Verhältnisse wurden in Form eines digitalen Geländemodells berücksichtigt [9].

4.3 Meteorologie

Durch das Landschaftsrelief werden großräumige Luftströmungen nur unwesentlich beeinflusst. Typisch in Deutschland ist die Vorherrschaft der Westwindzone. Das zeigt sich auch in der Windrose der DWD-Station Ummendorf [5]. Diese wurde vom DWD für die Beschreibung der Windverhältnisse für den Standort Morsleben als geeignet empfohlen [6]. Als repräsentatives Jahr wurde das Jahr 2006 bestimmt.

Die häufigsten Windrichtungen sind westsüdwestliche Richtungen. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt 4,1 m/s bei einem Anteil von 2,4 % Windstillen

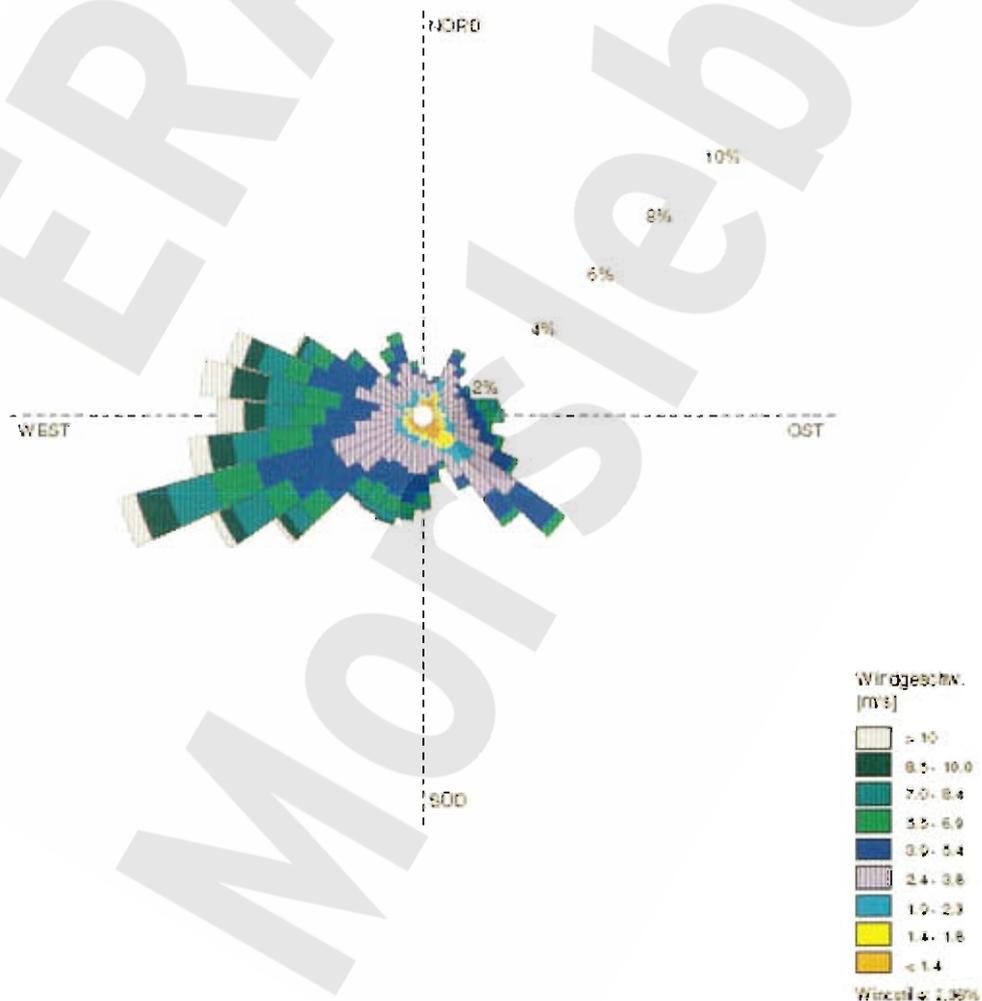


Abbildung 2: Station Ummendorf, repr. Jahr 2006; Häufigkeitsverteilung der Windrichtung [5]

5 Beurteilungskriterien

5.1 Immissionswerte nach TA Luft und 22. BImSchV

Im Rahmen der Untersuchung werden die immssionsrelevanten Parameter Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Schwebstaub PM10 und Staubniederschlag die Schadstoffzusatzbelastung durch den Betrieb der übertägigen Schachtanlagen prognostiziert. Für die verkehrsbedingten Immissionen wurde zusätzlich der Parameter Benzol betrachtet.

Gemäß Tabelle 1 sind unter Ziffer 4.2.1 TA Luft [2] und 22. BImSchV [3] für die o.g. Parameter folgende Immissionswerte festgelegt:

Tabelle 1: Immissionswerte nach TA Luft und 22. BImSchV

Immissionswerte nach TA Luft			
Parameter	Konzentration	Mittelungszeitraum	Irrelevanzschwelle
NO ₂ 18 Überschreitungen	40 µg/m ³ 200 µg/m ³	Jahr 1 Stunde	1,2 µg/m ³ -
SO ₂ 3 Überschreitungen 24 Überschreitungen	50 µg/m ³ 125 µg/m ³ 350 µg/m ³	Jahr 24 Stunden 1 Stunde	1,5 µg/m ³ - -
PM10 35 Überschreitungen	40 µg/m ³ 50 µg/m ³	Jahr 24 Stunden	1,2 µg/m ³ -
Staubniederschlag	0,350 g/m ² /d	Jahr	0,0105 g/m ² /d
Grenzwerte zum Schutze der menschlichen Gesundheit nach 22. BImSchV			
Parameter	Konzentration	Mittelungszeitraum	Zeitpunkt, ab dem der Grenzwert einzuhalten ist
NO ₂ 18 Überschreitungen	40 µg/m ³ 200 µg/m ³	Jahr 1 Stunde	1.1.2010 1.1.2010
SO ₂ 3 Überschreitungen 24 Überschreitungen	20 µg/m ³ 125 µg/m ³ 350 µg/m ³	Jahr bzw. Winter* 24 Stunden 1 Stunde	1.1.2002 1.1.2005 1.1.2005
PM10 35 Überschreitungen	40 µg/m ³ 50 µg/m ³	Jahr 24 Stunden	1.1.2005 1.1.2005
Benzol	5 µg/m ³	Jahr	1.1.2010

* nur für Ökosysteme nach 22. BImSchV, §2, Punkt (3)

5.2 Grenz- und Prüfwerte für Immissionen

Grenz- und Prüfwerte sollen gewährleisten, dass bei deren Einhaltung bei Menschen keine gesundheitliche Schäden auftreten bzw. das Risiko zu Erkranken ausreichend niedrig ist.

Bei den klassischen Schadstoffen, wie z.B. Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid oder Stickstoffdioxid, unterscheidet man zwischen Langzeit- und Kurzzeitgrenzwerten. Beim Langzeitgrenzwert gem. BImSchV und TA Luft geht man von der Vorstellung aus, dass der Organismus eine bestimmte andauernde Aufnahme von Schadstoffen bzw. daraus resultierende Schäden kompensieren kann, solange die Akkumulation von Schadstoffen unterhalb bestimmter Grenzen bleibt. Durch den Kurzzeitgrenzwert soll eine irreparable Schädigung des Organismus durch einen kurz andauernden Schadstoffspitzenwert verhindert werden.

Als Maß für die Kurzzeitbelastung dienen u.a. die so genannten Perzentile. Das 99,8-Perzentil einer Immissionsverteilung ist der Immissionswert, unterhalb dessen 99,8 % aller Immissionswerte liegen. Der Grenzwert für das 99,8-Perzentil kennzeichnet den Immissionswert, der nur von 0,2 % aller auftretenden Immissionswerte bzw. in 18 Stunden eines Jahres überschritten werden darf.

In der Regel treten Schadstoffkonzentrationen nicht in gleichmäßiger Höhe auf, sondern zeigen ausgeprägte Tagesgänge, Wochengänge bzw. Jahregänge mit periodisch wiederkehrenden Maxima und Minima. Um die mittlere Konzentration bzw. die auftretenden Spitzenwerte zu charakterisieren, kann eine Häufigkeitsverteilung der Schadstoffkonzentration gebildet werden. Die auftretenden Immissionswerte (z.B. gemessen oder berechnet) können sich eng um den Mittelwert gruppieren, können aber auch als ein breites Band mit einzelnen hohen Spitzenwerten vorliegen.

Die Häufigkeitsverteilung ihrerseits kann beschrieben werden durch ihren Mittelwert sowie durch ihre Streubreite, die ein Maß für auftretende Spitzenwerte ist. Ein Maß für die Streubreite sind die sogenannten Quantile bzw. Perzentile. Ein Perzentil ist ein Kennwert, der ähnlich wie ein Mittelwert, die Art der Immissionssituation kennzeichnet.

Grenzwerte beziehen sich daher nicht nur auf Mittelwerte, sondern auch auf Perzentile der Schadstoffverteilung. Die 22.BImSchV bzw. die TA Luft legt z. B. einen Immissionswert für die Stunde fest. Dieser darf im Jahr 18-mal d.h. in 0,2% aller 8760 Jahresstunden überschritten bzw. muss in 99,8 % aller Jahresstunden eingehalten werden. Die Einhaltung des NO₂-Grenzwertes der 22.BImSchV für den 1h-Mittelwert ist daher identisch mit der Einhaltung des 99,8-Perzentilwertes. In Tabelle 1 findet sich die Zusammenstellung der Grenzwerte der 22.BImSchV.

Neben der Limitierung des 1-h Wertes von NO₂ werden in der TA Luft und 22. BImSchV auch die Langzeitmittelwerte für NO₂ mit 40 µg/m³, SO₂ mit 50 µg/m³,

Benzol mit $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und Partikel PM10 mit $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ begrenzt. Zusätzlich darf z. B. der Tagesmittelwert der Partikelkonzentration den Wert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nur 35 mal überschreiten.

Während man bei der Einhaltung der Grenzwerte für die klassischen Schadstoffe wie NO_2 nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft sicher davon ausgehen kann, dass bei Personen keine gesundheitlichen Schäden auftreten, ist dies bei den Schadstoffen mit krebserzeugender Wirkung (karzinogene bzw. kanzerogene Wirkung) nicht so eindeutig der Fall. Bei diesen Schadstoffen ist eine Aufnahme von hohen Schadstoffmengen zwar nicht zwingend mit einer Erkrankung verbunden, die Aufnahme von kleinen Mengen bietet aber dennoch keinen absolut sicheren Schutz vor einer Erkrankung. Nach dem heutigen Stand der Wissenschaft ist die Aufnahme von bestimmten Schadstoffmengen (Schadstoffdosis) mit einem bestimmten statistischen Risiko der Erkrankung verbunden.

In diesem Zusammenhang hat der Länderausschuss für Immissionsschutz LAI [13] z. B. für Benzol als Schadstoff mit karzinogenem Potential Empfehlungen für eine Begrenzung ausgesprochen. Bei der Einhaltung des empfohlenen Richtwertes (Benzol-Langzeitmittelwert $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) soll das Erkrankungsrisiko auf den dort angegebenen Risikofaktor begrenzt werden, der etwa dem einer Landbevölkerung in größeren Abständen von Emissionsquellen entspricht.

Der Zusammenhang zwischen aufgenommener Schadstoffdosis und dem Risiko der Erkrankung wurde aus dem Auftreten der Erkrankung bei sehr hohen Schadstoffdosen abgeleitet. Es wurde angenommen, dass dieser Zusammenhang auch bis in das Gebiet der im Bereich der Niedrig-Konzentrationen, wie sie z.B. als Immissionen im Straßenbereich auftreten, gültig bleibt. Da die aufgenommene Schadstoffdosis das Risiko bestimmt, ist es auch unerheblich, ob diese Schadstoffdosis in wenigen Einheiten mit großer Konzentration aufgenommen wurde oder ob die Akkumulation über lange Zeit bei niedriger Immissionskonzentration erfolgte. Es gibt daher keine Limits für kurzzeitige Spitzenbelastungen.

Wie oben ausgeführt, wird sowohl vom LAI, der TA Luft als auch von der 22. BImSchV ein Limit für den kanzerogenen Stoff Benzol genannt. Die Einhaltung der jeweils unterschiedlich hohen Limits schützt in keinem Fall mit Sicherheit vor einer Erkrankung, sondern begrenzt nur den Risikofaktor auf unterschiedliche Höhe. Bei den Werten des LAI handelt es sich ausschließlich um Empfehlungswerte ohne bindenden Charakter.

In der 22. BImSchV und TA Luft werden auch Grenzwerte für die Schadstoffe Schwefeldioxid und Blei genannt. Für die verkehrsbedingten Emissionen kann Schwefeldioxid als Prüfkomponente vernachlässigt werden, da die in Straßennähe erzeugten Immissionsbelastungen im Vergleich zu den Grenzwerten sehr gering sind. Insgesamt stammen nur ca. 6% des emittierten Schwefeldioxids aus dem Kfz-Verkehr (vornehmlich verursacht durch Dieselfahrzeuge) [14].

Auch Blei stellt unter den gegenwärtigen und erst recht im Prognosejahr 2020 keinen kritischen Schadstoff dar. An allen landesweiten Messstationen lagen sämtliche Messwerte unterhalb 10% des Grenzwertes von 500 ng/m^3 .

Aus ähnlichem Grund kann auf die Untersuchung von Kohlenmonoxid (CO) verzichtet werden. Vergleicht man die Kfz-Emissionen von CO und NO_x sowie die entsprechenden Grenzwerte, so ergibt sich folgendes Bild. Die Emission von CO beträgt je nach Situation das ca. 1,5 – 3-fache der NO_x-Emission. Der 8-h-Grenzwert von CO ist dagegen 50-mal höher als der 1-h-Grenzwert von NO₂. Falls daher die Immissionen von Stickstoffdioxid unterhalb des Grenzwertes liegen, ist dies für CO umso mehr der Fall. Dies gilt auch für die CO-Emissionen der Heizzentrale und der Diesellaggregate unter Tage, welche bei optimaler Verbrennung (regelmäßige Wartung vorausgesetzt) nur wenig CO emittieren.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung der anlagenbedingten Emissionen erfolgt die Betrachtung für die Komponenten Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Schwebstaub PM₁₀ und Staubniederschlag (Deposition) nach TA Luft.

5.2.1 Immissionskenngrößen

Bei der Beurteilung nach den Immissionswerten der TA Luft zum Schutz vor Gesundheitsgefahren muss bei Überschreitung der Irrelevanzschwelle die Gesamtbelastung beurteilt werden, welche zum einen die prognostizierte Zusatzbelastung durch die Anlage und zum anderen die Vorbelastung im Beurteilungsgebiet berücksichtigt.

Mit der Vorbelastung (IJV / ITV / ISV) wird die vorhandene Belastung durch einen Schadstoff ohne den Immissionsbeitrag, der durch die geplante oder erweiterte Anlage hervorgerufen wird, bezeichnet.

- Immissions-Jahres-Vorbelastung (IJV)
- Immissions-Tages-Vorbelastung (ITV)
- Immissions-Stunden-Vorbelastung (ISV)

Die Zusatzbelastung (IJZ/ITZ/ISZ) bezeichnet den Immissionsbeitrag, der durch eine geplante Anlage oder Anlagenänderung entsteht. Dieser Wert wird mittels einer Emissionsprognose und Ausbreitungsrechnung bestimmt.

- Immissions-Jahres-Zusatzbelastung (IJZ)
- Immissions-Tages-Zusatzbelastung (ITZ)
- Immissions-Stunden-Zusatzbelastung (ISZ)

Die Gesamtbelastung für die Jahresmittelwerte wird aus Vorbelastung und Zusatzbelastung gebildet und den Immissionswerten der TA Luft [2] gegenübergestellt. Für die Tages- und Stundenmittelwerte sind in der TA Luft [2] weitere Kriterien festgelegt.

Nach Ziffer 4.7 der TA Luft ist der Immissionswert für das Jahr auf jeden Fall eingehalten, wenn nach Ziffer 4.7.1 die Gesamtbelastung aus der Summe aus Vorbelastung (IJV) und Zusatzbelastung (IJZ) für das Jahr kleiner oder gleich dem Immissions-Jahreswert ist.

In Ziffer 4.7.2 und 4.7.3 sind weitere Kriterien für die Tages- und Stundenwerte festgelegt, welche auf dem Weg der Prognose schwer nachzuweisen sind, wenn keine Messreihen vorliegen.

Ein anderer Ansatzpunkt bietet die Korrelation zwischen Jahres- und Tageswert. Hier kann z. B. für Feinstaub PM10 davon ausgegangen werden, daß ab einer jährlichen Gesamtbelastung von ca. $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit Überschreitungen des Kurzzeitwertes für das Tagesmittel (maximal 35 Überschreitungen des PM10 Tageswertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) gerechnet werden muss.

Überschreitet die Gesamtbelastung die Immissionswerte, darf nach TA Luft Ziffer 4.2.2 die Genehmigung wegen dieser Überschreitung nicht versagt werden, wenn hinsichtlich des jeweiligen Schadstoffes, die Kenngröße für die Zusatzbelastung durch die Emissionen der Anlage an diesem Beurteilungspunkt unter der Irrelevanzgrenze des jeweiligen Schadstoffes liegen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch luftverunreinigende Stoffe durch den Betrieb einer Anlage in folgenden Fällen sichergestellt ist, siehe TA Luft Ziffer 4.1:

- bei geringen Emissionsmassenströmen
- bei einer geringen Vorbelastung
- bei einer irrelevanten Zusatzbelastung.

In diesem Fall kann auch die Ermittlung der Immissionskenngrößen entfallen.

Bei Einhaltung der Immissionswerte gilt der Schutz vor Gefahren für die menschlichen Gesundheit und erheblicher Belästigung als sichergestellt.

6 Beschreibung der Anlage

Betreiber der nachfolgend beschriebenen Anlage ist das Bundesamt für Strahlenschutz.

Bei den Anlagen des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) handelt sich um übertägige Anlagen des Bergwerks, welches zur Endlagerung von radioaktiven Abfällen unter Tage genutzt wird.

Die übertägigen Anlagen des ERAM bestehen aus den Anlagen der Schachtanlage Bartensleben und den Anlagen der Schachtanlage Marie. Beide Anlagen sind untertägig miteinander verbunden.

Die Annahme und Einlagerung radioaktiver Abfälle wurde im Jahr 1998 eingestellt.

6.1 Stilllegung (Planzustand)

Nach Planfeststellungsbeschluss sollen im Zuge der etwa 15 Jahre dauernden Stilllegungsmaßnahmen die untertägigen Grubenbaue weitestgehend mit Salzbeton verfüllt werden.

Der ausziehende Schacht Marie befindet sich in einer Entfernung von ca. 1,6 km nördlich der Schachtanlage Bartensleben.

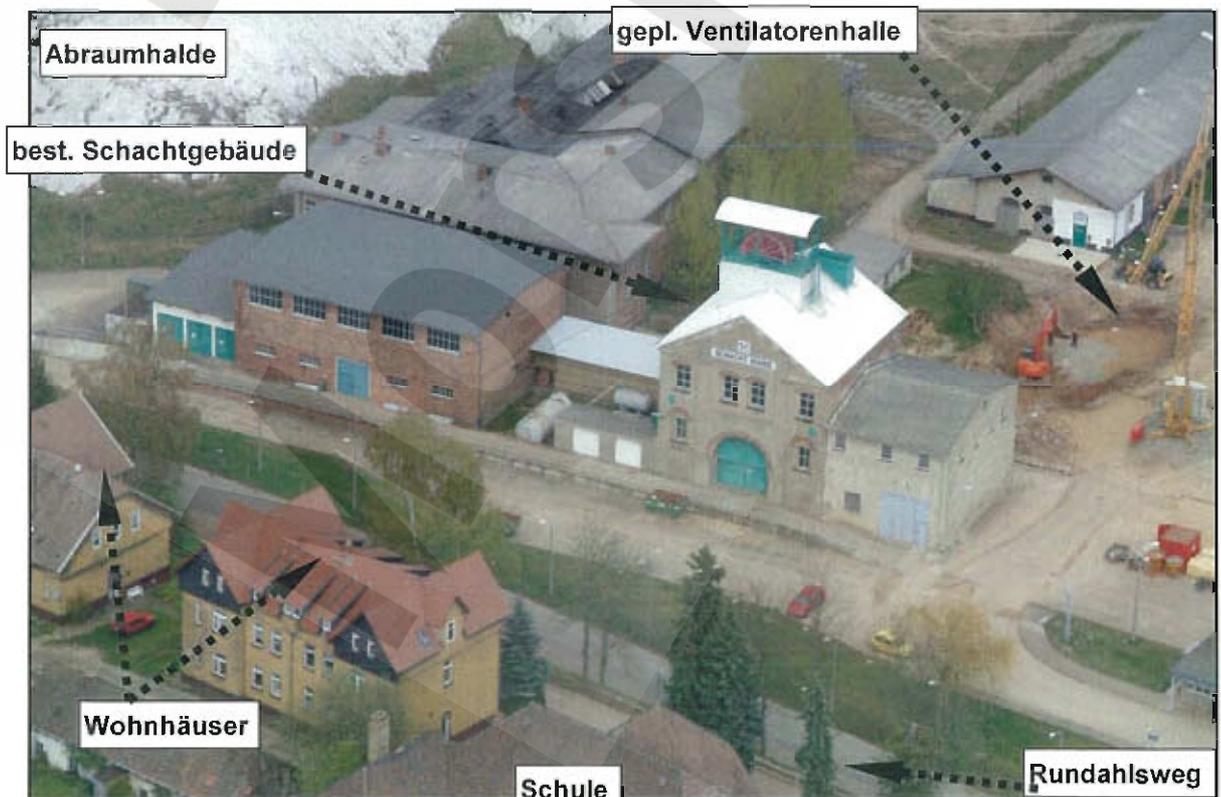


Abbildung 3: Betriebsgelände Schacht Marie mit angrenzenden Gebäuden

Bericht-Nr.: 1303/10400 LI 55007211/2

Das hier zu betrachtende Abwetterbauwerk setzt sich aus dem vorhandenen Schachtgebäude, dem geplanten Ventilatorengebäude sowie einem Verbindungskanal zwischen dem Schachtgebäude und dem Ventilatorengebäude sowie einem geplanten 30 m hohen Abwetterschlot zusammen. Das Schachtgebäude hat eine Grundfläche von etwa 15 m x 15 m und eine mittlere Höhe von ca. 15 m. Zur Wärmeversorgung der Gebäude dient eine gasbefeuerte Heizanlage mit einer Nennwärmeleistung von 320 kW, welche nicht immissionsrelevant ist.

Mit dem Betrieb des Abwetterbauwerks ist kein immissionsrelevanter Anlagenzielverkehr verbunden. Vereinzelt kommt es zu Fahrbewegungen von Pkw bzw. Transportern, die sich auf den Zeitraum der Behebung von Betriebsstörungen der Anlage beschränken und daher aus lufthygienischer Sicht vernachlässigt werden können.

Für die Stilllegung der Grubengebäude sind umfangreiche Verfüll- und Verschließungsmaßnahmen geplant. Durch diese wird das Volumen der Grubenbaue reduziert und ein möglicher Lösungs- und Schadstofftransport verzögert. Beginnend auf den unteren Sohlen werden die Grubengebäude von den äußeren Bereichen in Richtung auf die Schächte fortlaufend mit Salzbeton verfüllt. Der Salzbeton wird über Tage angemischt und über Rohrleitungen in die Grubenbaue gepumpt.

Die Stilllegungsmaßnahmen für die Schachtanlage Bartensleben sind dem Bericht der DEKRA Umwelt GmbH, Bericht-Nr. 1303/10400 LI 55007211/1 [15] zu entnehmen.

Abwetteranlage ERAM (Quelle 2 und Quelle 7)

Die Grubenbewetterung erfolgt über zwei Frischwetterwege zum Schachtmund. Die Versorgung des Grubenbetriebes mit frischen Wetter erfolgt während der Verfüllung nach dem Prinzip der Grundstreckenbewetterung. Dies bedeutet, dass die gesamten Frischwetter (max. Wettermengenbedarf 5.500 m³/min) bis zur wettertechnischen Trennung über den Schacht Bartensleben einziehen. Sie werden anfangs überwiegend bis zur 4. Sohle geführt. Über Flächen und Gesenke werden die Wetter je nach Schwerpunkten der Stilllegungsmaßnahmen den einzelnen Sohlenniveaus und Feldesteilen zugeleitet und mittels Ventilatoren, Wetterlenk- und Leiteinrichtungen verteilt. Über Verbindungsstrecken auf der 2. und 3. Sohle, in denen auch die untertägigen Hauptgrubenventilatoren installiert sind, werden die Wetter in das Grubengebäude Marie geführt. Der größte Teil der Abwetter zieht über den Schacht Marie aus und wird über das dortige Abwetterbauwerk abgeleitet.

Die durchgehende Bewetterung endet mit der wettertechnischen Trennung der Grubengebäude Bartensleben und Marie ca. zwei Jahre vor Ende der Verfüllarbeiten. Die dann verbleibenden zur Verfüllung anstehenden Grubenbaue und schachtnahen Bereiche werden anschließend mit separaten Sonderbewetterungsanlagen versorgt. Am Schacht Bartensleben werden dazu teilweise vorhandene Einrichtungen

Bericht-Nr.: 1303/10400 LI 55007211/2

gen (Schachtlutten, Lüfter) genutzt. Im Schacht Marie wird für die Sonderbewetterung eine neue Luttenleitung für Frischwetter installiert.

Die installierte Gesamtleistung der untertäglich eingesetzten Fahrzeuge wird mit 2.000 Diesel-kW angesetzt. Aufgrund des verstärkten Fahrzeug- und Personaleinsatzes unter Tage wird die Frischwettermenge zu Beginn der Stilllegung auf bis zu 5.500 m³/min erhöht. Entsprechend den Planungsangaben ist davon auszugehen, dass während der Stilllegung noch ein Teilwetterstrom von ca. 700 m³/min über den Abwitterschlot Bartensleben und die Differenz von ca. 4.800 m³/min über Schacht Marie ausziehen.

Die Grubenbewetterung wird täglich 24 Stunden betrieben.

ERA
Morsleben

7 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

Bei der Ausbreitungsrechnung wurde sowohl die Emissionen der Schachthanlage Marie und der Schachthanlage Bartensleben berücksichtigt und im Ergebnis die Gesamtzusatzbelastung dargestellt. Die Zusatzbelastung durch den Verkehr (Lkw und Pkw) ist im Bereich der Schachthanlage Marie nicht relevant.

Die Berechnungen werden mit dem Ausbreitungsprogramm Austal View, Version 6.0.1 TG der Fa. Argusoft durchgeführt, welches auf der Grundlage der TA Luft mit dem vom Umweltbundesamt herausgegebenen Ausbreitungsmodell AUSTAL2000 (Version 2.3.6_WI-x), arbeitet.

7.1 Berechnungsvoraussetzung / Eingangsdaten

7.1.1 Bodenrauhigkeit

Allgemeines

Die Rauigkeit ist als Mittelwert über ein Gebiet mit dem Radius der 10-fachen Quellhöhe definiert [4] und wird durch die mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Der Parameter z_0 [m] ist den Landnutzungsklassen des CORINE Katasters (CoORdination of **IN**formation on the **EN**vironment) zu entnehmen und wird vom Modell AUSTAL2000 anhand der Gauß-Krüger Ortskoordinaten bestimmt.

Verwendete Parameter

Der Wert für die Rauigkeit wird vom Rechenprogramm anhand der Rechts- und Hochwerte der Quelle automatisch berücksichtigt.

7.1.2 Beurteilungsgebiet und räumliche Auflösung

Allgemeines

Als Rechengebiet ist ein Radius, der dem 50-fachen der Schornsteinbauhöhe entspricht, zu wählen. Sind mehrere Emittenten vorhanden, ist das Gesamtrechengebiet aus der Vereinigung der Einzel-Rechengebiete zu bilden.

Die horizontale Maschenweite soll nicht größer als die Schornsteinhöhe sein, so dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit zu bestimmen sind.

Die berechnete Konzentration an den Aufpunkten bezieht sich i.d.R. auf eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur.

Verwendete Parameter

Es wurde mit einem automatisch generierten, geschachtelten Gitter (Nesting) gerechnet.

7.1.3 Berücksichtigung des Geländes

Allgemeines

Geländeunebenheiten sind zu berücksichtigen, wenn innerhalb des Rechengebietes die Höhendifferenz zum Emissionsort $> 0,7 \times$ Schornsteinbauhöhe beträgt und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten.

Geländeunebenheiten können mit Austal2000 berücksichtigt werden, wenn die Steigung des Geländes 1:5 nicht überschreitet und keine besonderen lokalen Windsysteme (z.B. Kaltluftabflüsse) vorliegen.

Verwendete Parameter

Auf Grund der örtlichen Gegebenheiten wurde ein digitales Höhenmodell [9] verwendet. Die Auswertung mit dem Austal2000 Hilfsprogramm zg2s hat gezeigt, dass innerhalb des Beurteilungsgebietes 99 % der Steigungen des Geländes unter 1:5 sind (siehe auch [8]), so dass die Windfeldberechnung mit dem Austal2000 Programm TalDia durchgeführt werden konnte.

7.1.4 Berücksichtigung der Bebauung

Allgemeines

Neben den Geländestrukturen können auch bauliche Hindernisse die Ausbreitung von Luftschadstoffen beeinflussen. Der Wirkungsbereich von Hindernissen wird in [2] mit dem 6-fachen der Schornsteinhöhe angegeben. In diesem Radius ist folgendes zu prüfen (Tabelle 2):

Tabelle 2: Berücksichtigung der Bebauung

Voraussetzung:	Schornsteinbauhöhe $> 1,2 \times$ Gebäudehöhe oder Abstand Quelle - Gebäude $> 6 \times$ Gebäudehöhe
a) Schornsteinbauhöhe $> 1,7 \times$ Gebäudehöhen	Berücksichtigung der Bebauung durch Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend
b) Schornsteinbauhöhe $< 1,7 \times$ Gebäudehöhen und freie Abströmung gegeben	diagnostisches Windfeldmodell für Gebäudeumströmung

Verwendete Parameter

Die in der Tabelle 2 unter a) beschriebenen Voraussetzungen sind eingehalten, so dass die Berücksichtigung der Bebauung durch Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend ist.

7.1.5 Meteorologische Daten

Allgemeines

Es sollen für den Standort charakteristische meteorologische Erhebungen verwendet werden. Liegen keine Daten vor, sind Daten einer geeigneten Wetterstation zu verwenden. Die Übertragbarkeit der Daten auf den Anlagenstandort ist zu prüfen.

Verwendete Parameter

Es wurde eine meteorologische Zeitreihe im Format AKTerm der DWD-Station Ummendorf (repräsentatives Jahr 2006) [5] verwendet. Die Auswahl des repräsentativen Jahres und die Übertragbarkeitsprüfung der Daten auf den Standort wurde durch den Deutschen Wetterdienst (DWD) durchgeführt [6].

Nach der Qualifizierten Prüfung der Übertragbarkeit einer Ausbreitungszeitreihe nach TA Luft [2] wurde als Zielort des Anemometers ein Punkt ca. 1,1 km südöstlich des Standortes mit den Gauß-Krüger-Koordinaten:

RW: 44 38 250 m

HW: 57 87 000 m

auf 162 m Höhe über NN empfohlen.

7.1.6 Statistische Sicherheit

Allgemeines

Die Konzentrationsberechnung im Partikelmodell basiert auf der Auszählung der Aufenthaltsdauer der Partikel in den einzelnen Zellen. Werden sehr viele Partikel emittiert, so machen sich z.B. Hindernisse oder andere Zufälligkeiten in den Trajektorien der Partikel stärker bemerkbar, als wenn nur wenige Partikel gestartet werden.

Die statistische Sicherheit (Zahl der Partikel) wird mit dem Parameter Qualitätsstufe (qs) bestimmt und sollte in der Regel > 0 sein [8].

Die statistische Streuung des Jahresmittelwertes soll $< 3\%$ und die Streuung des Stunden-/Tagesmittelwertes $< 30\%$ betragen.

Die Auswertung der statistischen Unsicherheit im Rechengebiet zeigte, dass bei der vorliegenden Untersuchung ein relativer Stichprobenfehler von $< 3\%$ (bezogen auf den Jahresmittelwert) und $< 30\%$ (bezogen auf den Stundenmittelwert) auf die Maximalwerte vorliegt. An den einzelnen Immissionsorten wird der Stichprobenfehler zwar teilweise überschritten, aufgrund der im Ergebnis sehr geringen Konzentrationswerte hat dies aber keine Relevanz auf das Gesamtergebnis.

Verwendete Parameter

Die Berechnungen wurden mit der Qualitätsstufe

qs = 2

durchgeführt.

7.1.7 Emissionsdaten

Für die Schachanlage Marie wurde für die Prognose das neu zu errichtende Abwetterbauwerk betrachtet. Die Abwetter werden dann durch den neuen Abwetter-schacht nach oben geführt und in ca. 30 m über Grund ins Freie geleitet. Weitere relevante Emissionsquellen sind nicht vorhanden.

In Tabelle 3 sind die ermittelten Massen- und Volumenströme der betrachteten Quellen für beide Schachanlagen Marie und Bartensleben [12] aufgeführt. Die Gesamtstaubemission der gefassten Quellen ermittelt sich aus den vom Auftraggeber angegebenen maximalen Volumenströmen und der jeweiligen Gesamtstaubkonzentration.

Laut den Angaben des Betreibers liegen die tatsächlichen Staubkonzentrationen in den Abwettern bei ca. 1 mg/m^3 . Für die Prognose wurde pessimal ein höherer Wert von 5 mg/m^3 Gesamtstaub angesetzt.

Nach aktueller TA Luft ist neben dem Staubniederschlag auch der PM10 Anteil (Korngröße $\leq 10 \mu\text{m}$) der Immissionsbelastung zu bestimmen. Da die Korngrößenverteilung im Gesamtstaub der Abwetter nicht bekannt ist, wurde ein PM10 Anteil von 50 % angenommen (Quelle 2 und Quelle 7).

Für die Emissionsmassenströme für die Heizzentrale (Quelle 1) und die Siloanlage (Quelle 4-6) mit Gewebefilter wurde ein PM 10-Anteil von 90 % angesetzt.

Für die Berechnung der Konzentration von SO_2 und NO_x unter Tage wurde die gesamte zugeführte Frischwettermenge von $330.000 \text{ m}^3/\text{h}$ ($5.500 \text{ m}^3/\text{min}$) und Angaben der Dieselmotorenhersteller berücksichtigt. Hierbei wurde die untertägige Gesamtmotorenleistung von 2000 kW bei einem Brennstoffverbrauch von $0,25 \text{ kg/kWh}$ berücksichtigt.

Tabelle 3: Quelldaten Schachtanlagen Marie und Bartensleben - Stilllegung

	Marie		Bartensleben		
	Abwetter- anlage	Heiz- zentrale	Abwetter- anlage	Salz- bunker	Silo- anlage
Quelle Nr.	7	1	2	3	4 – 6
Emissionshöhe [m]	30	13	45	1	10
Volumenstrom m ³ /h	288.000 ³⁾	4.700 ¹⁾	42.000 ³⁾	Diffuse Q.	3 * 1800 ³⁾
Parameter	Konzentration mg/m ³				
SO ₂	1,5 ¹⁾	82,5 ¹⁾	1,5 ¹⁾	--	--
NO _x als NO ₂	29,3 ¹⁾	180 ²⁾	29,3 ¹⁾	--	--
Gesamtstaub	5 ³⁾	50 ²⁾	5 ³⁾	--	20 ²⁾
Parameter	Massenstrom kg/h				
SO ₂	0,432	0,388	0,063	--	--
NO _x als NO ₂	8,438	0,541 ⁴⁾	1,231	--	--
Gesamtstaub	1,44	0,235	0,21	0,376	3 * 0,036
Anteil Feinstaub PM10	0,72 (50%)	0,2115 (90%)	0,105 (50%)	0,188 (50%)	3 * 0,0324 (90%)

¹⁾ Berechnung (Dieselmotoremissionen, Heizöl)

²⁾ Grenzwert TA Luft

³⁾ Betreiberangabe

⁴⁾ Gemäß TA Luft ist bei Feuerungsanlagen eine Umwandlungsrate von 60 % des im Rauchgas enthaltenen NO zu NO₂ auf dem Transportweg bei der Ermittlung des Abgasmassenstromes heranzuziehen. Für die NO_x-Emissionen der Heizzentrale (Q1) wurde ein Anteil von 10 % NO₂ und 90 % NO im Rauchgas angesetzt.

Die prognostizierten SO₂- und NO_x-Massenströme liegen deutlich unter den Bagatellgrenzen der Ziffer 4.6.1.1 TA Luft, Tabelle 7 von 20 kg/h. In diesem Fall ist in der Regel keine Bestimmung der Immissionskenngrößen für diese Parameter erforderlich.

7.2 Ergebnisse der Berechnungen

In der folgenden Tabelle 4 ist die Zusatzbelastung in der Phase der Stilllegung durch die Emissionen der Schachtanlagen Bartensleben und Marie für die Umgebung der Schachtanlage Marie dargestellt (siehe auch separater Bericht zur Schachtanlage Bartensleben [12]).

Tabelle 4: Ergebnisse der Berechnungen an den vorgegebenen Immissionsorten im Umfeld der Schachthanlage Marie (Zusatzbelastung durch Schachthanlage Marie und Bartensleben)

Parameter	Immissionskonzentration	Immissionsort				Immissionswert nach TA Luft	Mittelungszeitraum TA Luft	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr
		IP1	IP2	IP3	IP4			
Schwebstaub (PM10)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	40	Jahr	-
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,1	0,1	0,1	0,1	50	24 Stunden	35
Staubniederschlag	$\text{g}/\text{m}^2\text{d}$ (Deposition)	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,35	Jahr	-
SO ₂	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50	Jahr	-
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,3	0,3	0,3	0,3	125	24 Stunden	3
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,9	2,2	2,1	1,8	350	1 Stunde	24
NO ₂	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,1	0,1	0,1	0,1	40	Jahr	-
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5,2	5,8	5,6	5,5	200	1 Stunde	18

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Immissionszusatzbelastung im geplanten Stilllegungsbetrieb in Bereich der Wohnbebauung in der Umgebung der Schachthanlage Marie, deutlich unterhalb der Irrelevanzschwellen der TA Luft für die genannten Parameter bewegt und damit sehr gering ist. Das Maximum der Zusatzbelastung für NO₂ liegt mit 1,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel knapp über der Irrelevanzschwelle von 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, befindet sich aber in unbewohntem Gebiet ca. 500 m östlich der Schachthanlage.

Bei einer Unterschreitung der Irrelevanzschwellen der TA Luft kann in der Regel auf die Betrachtung der Vorbelastung und der Gesamtbelastung verzichtet werden, da der Immissionsbeitrag der geplanten Anlage zu keiner relevanten Erhöhung der vorhandenen Belastung führt. Eine Betrachtung der zu erwartenden Gesamtbelastung wird im Bericht zur Schachthanlage Bartensleben [12] durchgeführt.

Es ist davon auszugehen, dass die Immissionswerte der TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit im Beurteilungsgebiet und an den vorgegebenen Immissionsorten im unmittelbaren Umfeld der Schachthanlage Marie für die Parameter Schwebstaub PM10, Staubniederschlag, Schwefel- und Stickstoffdioxid sicher eingehalten werden.

Das Berechnungsprotokoll von Austal2000 und grafische Darstellungen der Berechnungsergebnisse für das nähere Umfeld der Schachthanlage Marie, mit den Immissionsorten IP1 – IP4, sind im Anhang beigefügt.

Weitere Darstellungen für die Immissionszusatzbelastung mit beiden Schachthanlagen als Gesamtansicht sind dem Bericht zur Schachthanlage Bartensleben [12] zu entnehmen.

8 Zusammenfassung

Das Bundesamt für Strahlenschutz, 38226 Salzgitter, betreibt in Morsleben das Endlager für radioaktive Abfälle (ERAM).

Im Rahmen des geplanten Stilllegungsbetriebes zur Grubenverfüllung wird das Bewetterungssystem angepasst. Für die Stilllegungsmaßnahmen erhält die Schachtanlage Bartensleben übertägig eine neue Misch- und erweiterte Förderanlage zur Herstellung von Salzbeton.

Die DEKRA Umwelt GmbH wurde im August 2008 beauftragt, im Rahmen einer Prognose gemäß TA Luft, die aus den staub- und gasförmigen Emissionen der übertägigen Anlagen der Schachtanlagen Bartensleben und Marie resultierenden Immissionen zu bestimmen und zu beurteilen.

In der Prognose wurden die Emissionen beider Schachtanlagen im Stilllegungsbetrieb berücksichtigt. Unter anderem wurde die vorrausichtliche Abwetterverteilung beider Schachtanlagen, die Heizzentrale sowie die Salzbetonanlage Bartensleben berücksichtigt. Der geringe Kfz-Verkehr zur Schachtanlage Marie ist nicht immissionsrelevant. Die Prognose mit Emissionsabschätzung und Ausbreitungsrechnung wurde nach den Kriterien der aktuellen TA Luft für die Luftschadstoffe Staubbiederschlag, Schwebstaub PM10, Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid durchgeführt.

Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen, dass im Beurteilungsgebiet an den vier vorgegeben Immissionsorten im unmittelbaren Umfeld der Schachtanlage Marie nur eine sehr geringe Zusatzbelastung durch die betrachteten Luftschadstoffe zu erwarten ist. Die ermittelten Immissionskonzentrationen der Zusatzbelastung unterschreiten an der umgebenden Wohnbebauung (IP1 - IP4) deutlich die Irrelevanzschwellen der TA Luft.

Für die Immissionsaufpunkte im Umfeld der Schachtanlage Marie ergibt sich, dass die Immissionsbelastung im Wesentlichen durch die vorhandene Grundbelastung bestimmt wird. Auch unter Berücksichtigung einer aus langjährigen Messreihen in Sachsen-Anhalt abgeleiteten Vorbelastung (siehe Bericht zur Schachtanlage Bartensleben [12]) ist davon auszugehen, daß die Gesamtbelastung in der Umgebung der Schachtanlage Marie die Immissionswerte der TA Luft für Staubbiederschlag, Schwebstaub PM10, Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid zum Schutz der menschlichen Gesundheit sicher einhält.

Gesundheitsgefahren, erhebliche Belästigungen oder Nachteile infolge der Luftschadstoffemissionen der übertägigen Anlagen des ERAM im Stilllegungsbetrieb sind nicht zu erwarten.

Bericht-Nr.: 1303/10400 LI 55007211/2

9 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage.

Stuttgart, den 08.03.2009

DEKRA Umwelt GmbH
Umweltgutachterorganisation

Projektleiter und
stellv. fachlich Verantwortlicher

Dipl.-Ing. Ralf Gauger



**Anhänge zum DEKRA Bericht
1303/10400 LI 55007122/2
(Schachtanlage Marie)**

Inhaltsverzeichnis

digitalisierter Lageplan

Berechnungsprotokoll AUSTAL2000

Stickstoffdioxid

- Jahresmittel der Zusatzbelastung
- höchstes Stundenmittel mit 18 Überschreitungen

Schwefeldioxid

- Jahresmittel der Zusatzbelastung
- höchstes Tagesmittel mit 3 Überschreitungen
- höchstes Stundenmittel mit 24 Überschreitungen

Feinstaub PM10

- Jahresmittel der Zusatzbelastung
- höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen

Staubniederschlag

- Jahresmittel der Zusatzbelastung

Staubniederschlag

- Jahresmittel der Zusatzbelastung

Digitalisierte Lageplan

ERA
Morsleben



Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM)
Schachanlage Marie
Betriebsphase 2 - Abwetterbauwerk
Rundahlsweg
39343 Morsleben (Beendorf)



Abraumhalde

Rundahlsweg

Abweterschlot

Ventilatorenhalle

Schachtgebäude

Mittelweg

84YZZ/RB104
Op. Mars 37A/V
-1881
-124

84YZZ/RB108
Op. Mars 37A/V
-1881
-124

Schacht Marie
84YV102
-1291
14 - 3733

84YZZ/RB102
Op. Mars 37A/V
-1881
-124

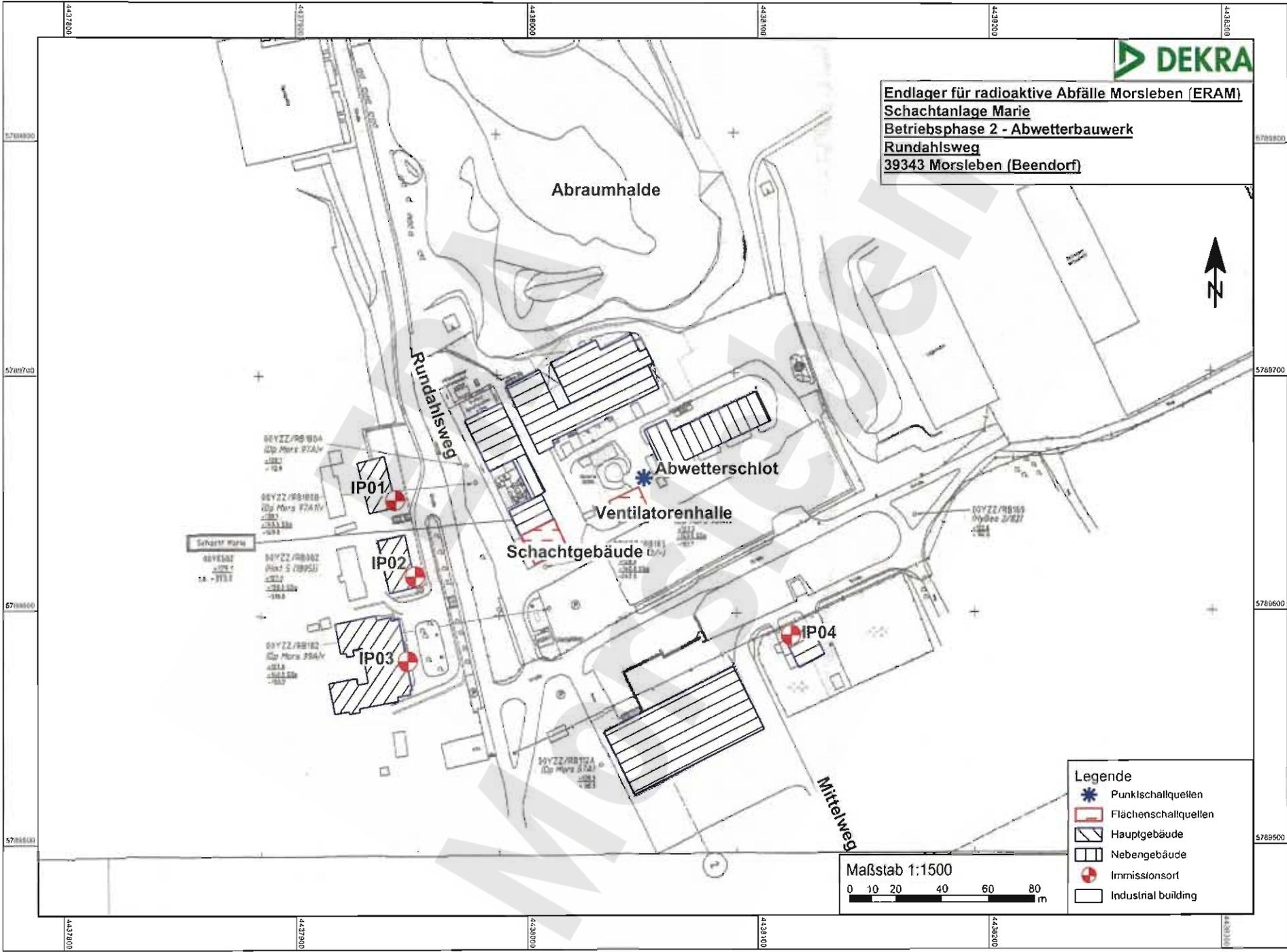
IP01

IP02

IP03

IP04

- Legende**
- Punktschallquellen
 - Flächenschallquellen
 - Hauptgebäude
 - Nebengebäude
 - Immissionsort
 - Industrial building



Berechnungsprotokoll AUSTAL2000

ERA
Morsleben

2009-03-05 20:39:19 -----
TaiServer:C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.4.4-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Berlin, 2002-2008
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Dunum, 1989-2008

Arbeitsverzeichnis: C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

Erstellungsdatum des Programms: 2008-11-03 11:42:36

Das Programm läuft auf dem Rechner "MESS-IMMI-01".

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

```
> ti "55007211_BfS_Gesamt_QS2_end"      'Projekt-Titel
> gx 4438900.00                        'x-Koordinate des Bezugspunktes
> gy 5788000.00                        'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 2                                 'Qualitätsstufe
> az "akterm_ummendorf_06"            'AKT-Datei
> xa 350.00                             'x-Koordinate des Anemometers
> ya -1000.00                          'y-Koordinate des Anemometers
> os +NESTING
> gh "GK-E004400000N05750000.grd"     'Gelände-Datei
> xq -89.65   -228.78  -47.45  -92.98  -88.43  -84.80  -850.50
> yq 275.74   176.31  -65.51  -20.12  -45.28  -59.83  1655.42
> hq 13.00    45.00    1.00    10.00   10.00   10.00   30.00
> aq 0.00     0.00    10.00   0.00    0.00    0.00    0.00
> bq 0.00     0.00    65.00   0.00    0.00    0.00    0.00
> cq 0.00     0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00
> wq 0.00     0.00    10.59   0.00    0.00    0.00    0.00
> vq 3.65     2.19    0.00    1.72   1.72   1.72   16.98
> dq 0.83     2.70    0.00    0.62   0.62   0.62   2.59
> qq 0.231    0.159   0.000   0.000  0.000  0.000  1.133
> sq 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
> rq 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
> so2 0.1077778 0.0175  0      0      0      0      0.12
> no2 0.1503889 0.3419444 0      0      0      0      2.343889
> pm-2 0.05875  0.029166667 ?    ?    ?    ?    0.2
> pm-u 0.006527778 0.029166667 ?    ?    ?    ?    0.2
> xp -55.84    6.31    106.45  62.71  -36.27  154.79  -958.11  -948.94  -952.13  -786.33
> yp 390.09    247.37  140.33  -55.33  -179.64  -104.82  1645.86  1613.97  1578.50  1589.26
> hp 1.50     1.50    1.50    1.50   1.50   1.50   1.50    1.50    1.50    1.50
===== Ende der Eingabe =====
```

Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.

Festlegung des Rechnernetzes:

```
dd 16 32 64 128
x0 -1216 -1600 -2304 -2560
nx 98 72 58 36
y0 -448 -832 -1536 -2304
ny 154 100 72 44
nz 19 19 19 19
```

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.24 (0.23).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.24 (0.20).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.19 (0.18).

Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.15 (0.13).

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

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4438810, 5788276) -> (3643771, 5789985)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 02 (4438671, 5788176) -> (3643636, 5789880)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 03 (4438851, 5787967) -> (3643825, 5789679)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 04 (4438807, 5787980) -> (3643780, 5789689)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 05 (4438812, 5787955) -> (3643786, 5789664)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 06 (4438815, 5787940) -> (3643790, 5789650)

Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 07 (4438050, 5789655) -> (3642954, 5791332)

CORINE: Mittlerer Wert von z0 ist 0.564 m.

Der Wert von z0 wird auf 0.50 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/zeitreihe.dmna" wird verwendet.

Es wird die Anemometerhöhe ha=20.2 m verwendet.

Die Angabe "az akterm_ummendorf_06" wird ignoriert.

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "so2"

TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)

TMT: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/pm-t00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/pm-t00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/pm-t00i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/pm-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/pm-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von TALWRK_2.4.3.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "so2"
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s24s04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-s00s04" ausgeschrieben.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s18s04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00z04" ausgeschrieben.
TQL: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-s00s04" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "so2"
TMO: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/so2-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"
TMO: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/no2-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "C:/AustalVw/Tutorial/55007211_BfS_Gesamt_QS2_end/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: 1.1711 g/(m²*d) (+/- 0.0%) bei x= -56 m, y= -8 m (1: 73, 28)

=====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

SO2 J00: 0.7 µg/m³ (+/- 0.5%) bei x= 56 m, y= 312 m (1: 80, 48)
SO2 T03: 4 µg/m³ (+/- 2.8%) bei x= -8 m, y= 264 m (1: 76, 45)
SO2 T00: 6 µg/m³ (+/- 3.3%) bei x= -312 m, y= 264 m (1: 57, 45)
SO2 S24: 8 µg/m³ (+/- 14.5%) bei x= 120 m, y= 328 m (1: 84, 49)
SO2 S00: 20 µg/m³ (+/- 74.6%) bei x= -632 m, y= 664 m (1: 37, 70)
NO2 J00: 1.6 µg/m³ (+/- 1.1%) bei x= -360 m, y= 1816 m (1: 54, 142)
NO2 S18: 29 µg/m³ (+/- 23.8%) bei x= -152 m, y= 1880 m (1: 67, 146)

NO2 S00 : 99 µg/m³ (+/- 56.3%) bei x= 264 m, y= 1240 m (1: 93,106)
 PM J00 : 222.0 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= -56 m, y= -24 m (1: 73, 27)
 PM T35 : 575.8 µg/m³ (+/- 0.8%) bei x= -56 m, y= -24 m (1: 73, 27)
 PM T00 : 969.5 µg/m³ (+/- 0.7%) bei x= -56 m, y= -24 m (1: 73, 27)

=====
 Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
 =====

PUNKT		01	02	03	04	05	06	07	08	09
10										
xp		-56	6	107	63	-36	155	-958	-949	-952
-786										
yp		390	247	140	-55	-180	-105	1646	1614	
1579		1589								
hp		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.5										
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----										
SO2	J00	0.2 1.2%	0.5 0.6%	0.3 1.0%	0.1 1.7%	0.1 2.6%	0.1 1.9%	0.0 5.3%	0.0	
5.5%	0.0 5.0%	0.0 7.4%	µg/m³							
SO2	T03	2.1 6.1%	4.0 3.0%	2.8 4.3%	1.9 6.1%	0.9 8.8%	1.4 8.4%	0.4 37.8%	0.3	
27.7%	0.4 32.8%	0.2 29.3%	µg/m³							
SO2	T00	3.3 3.5%	4.7 2.6%	3.8 4.5%	3.0 4.4%	1.2 7.0%	3.0 4.6%	0.4 22.1%	0.4	
27.1%	0.4 13.1%	0.5 37.5%	µg/m³							
SO2	S24	5.3 20.1%	6.0 13.7%	6.8 13.3%	5.4 19.7%	4.0 12.2%	5.5 18.8%	1.9 44.0%		
1.8 50.0%	2.2 63.9%	1.6 37.0%	µg/m³							
SO2	S00	6.5 10.0%	7.1 13.8%	8.2 17.8%	7.5 13.5%	6.7 16.9%	7.7 17.0%	3.6 47.7%		
3.2 25.1%	5.3 43.7%	6.9 25.1%	µg/m³							
NO2	J00	0.5 1.7%	1.1 1.0%	0.8 1.3%	0.4 2.1%	0.3 2.8%	0.4 2.1%	0.1 4.4%	0.1	
5.0%	0.1 5.5%	0.1 5.3%	µg/m³							
NO2	S18	14.3 61.1%	14.0 79.7%	13.3 63.4%	16.2 40.1%	13.7 32.3%	17.3 27.8%	5.7 30.8%		
5.5 55.3%	6.1 42.7%	5.7 80.0%	µg/m³							
NO2	S00	27.5 36.0%	45.2 69.9%	26.3 49.0%	33.9 36.0%	31.7 41.9%	33.5 23.4%	11.1 43.8%		
14.5 68.7%	23.4 58.8%	15.1 40.9%	µg/m³							
PM	DEP	0.0007 1.1%	0.0015 0.7%	0.0022 0.6%	0.0111 0.3%	0.0022 0.7%	0.0029 0.5%	0.0001		
3.7%	0.0001 3.7%	0.0001 3.5%	0.0001 4.3%	g/(m²*d)						
PM	J00	0.3 1.2%	0.7 0.7%	0.9 0.7%	3.4 0.3%	1.5 0.7%	1.1 0.6%	0.0 6.2%	0.0	
6.5%	0.0 5.6%	0.0 7.8%	µg/m³							
PM	T35	1.1 22.2%	2.0 6.7%	2.9 4.4%	11.6 3.9%	5.9 10.5%	3.9 5.1%	0.1 32.2%		
0.1 43.9%	0.1 52.9%	0.1 26.9%	µg/m³							
PM	T00	3.5 9.5%	5.1 6.9%	6.4 5.8%	35.0 2.2%	20.4 3.0%	13.5 3.6%	0.4 25.9%		
0.7 38.8%	0.6 31.3%	0.3 22.4%	µg/m³							

=====
 2009-03-10 01:52:22 AUSTAL2000 beendet.

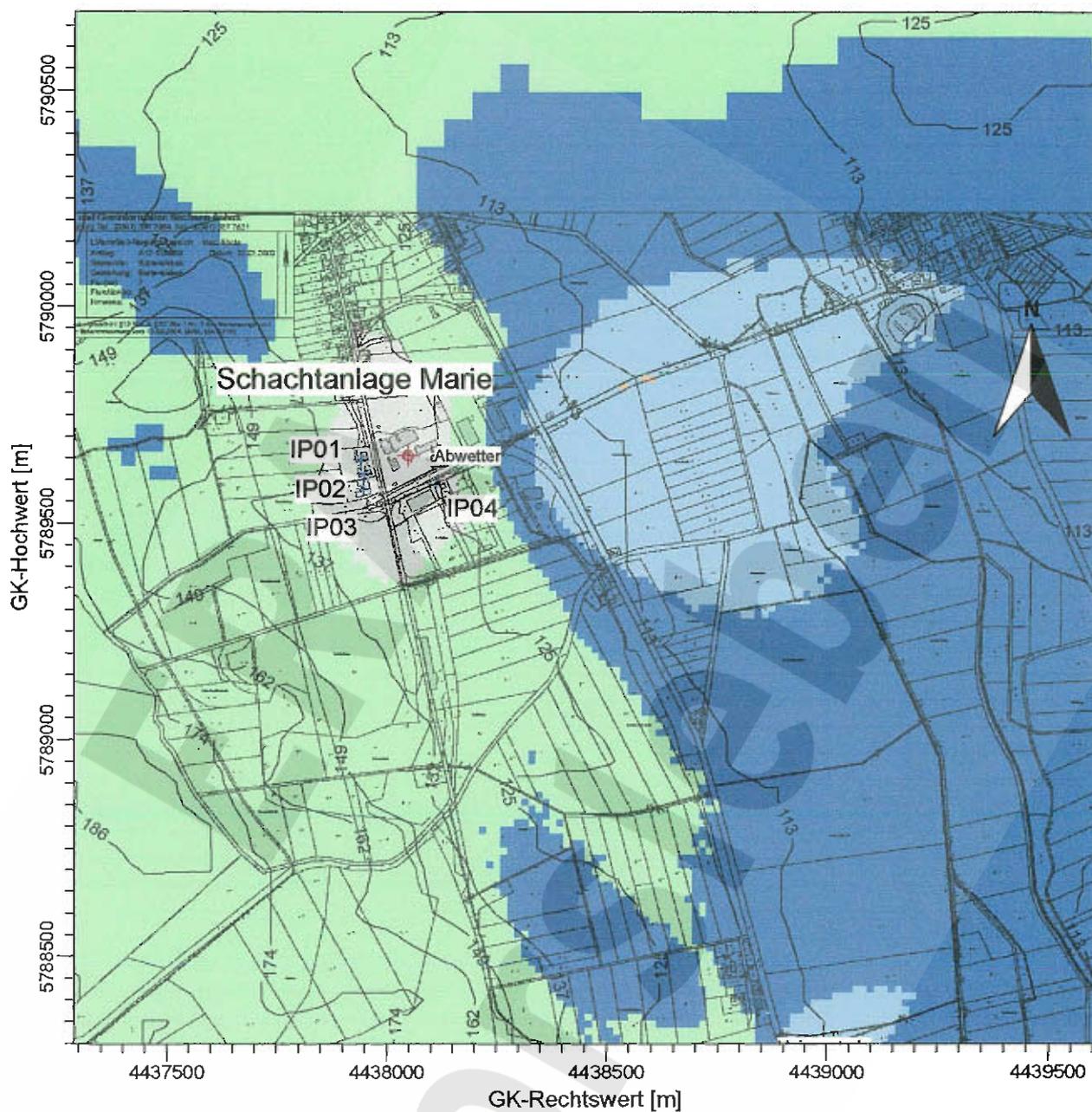
Stickstoffdioxid

- Jahresmittel der Zusatzbelastung
- höchstes Stundenmittel mit 18 Überschreitungen

ERA
Morsleben

PROJEKT-TITEL:

55007211_Bfs_Gesamt_QS2_end
NO2 - J00z: Jahresmittel der Konzentration



NO2 / J00z: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:15.000



DATUM:

10.03.2009

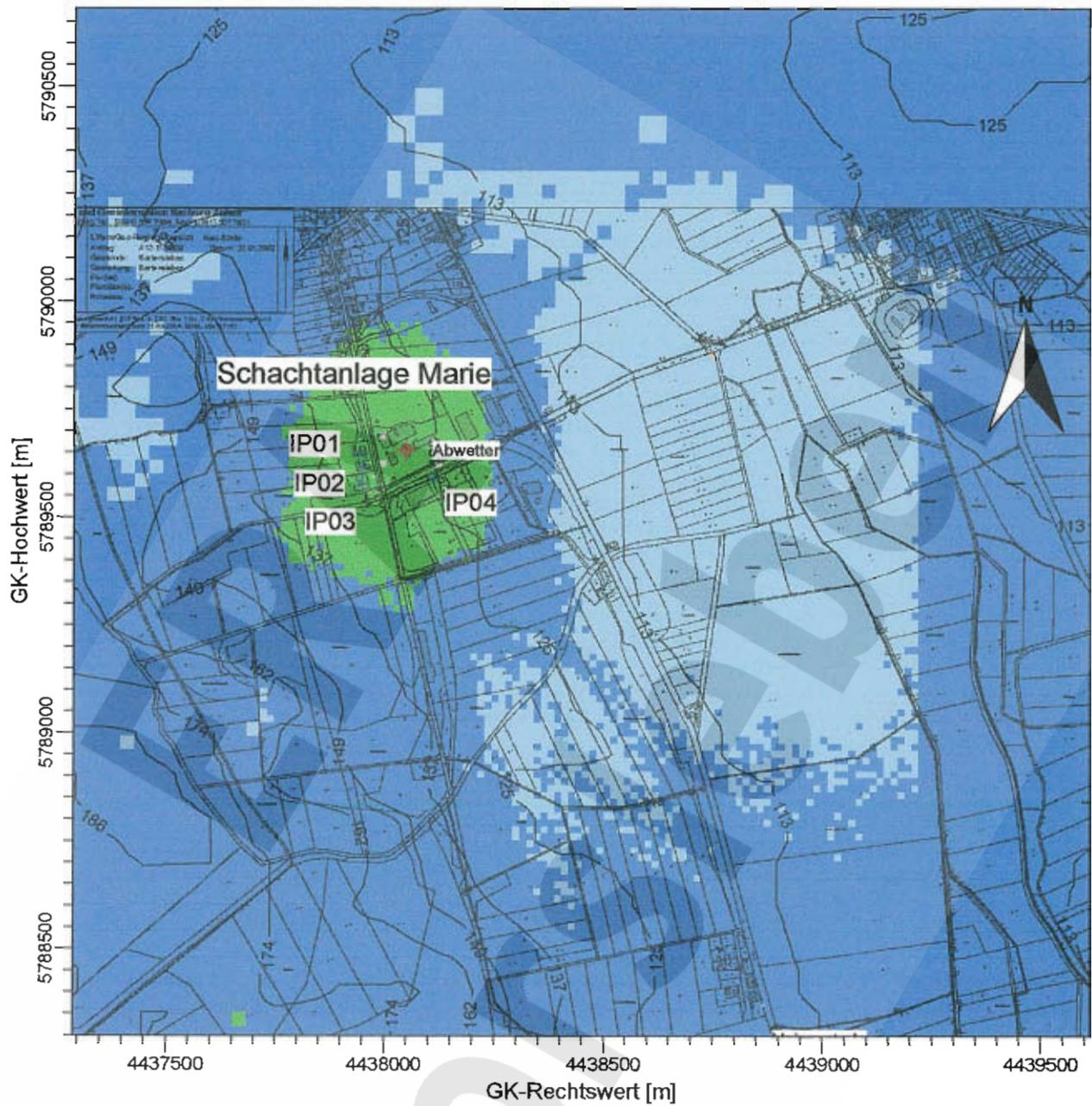
PROJEKT-NR.:

55007211

PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

NO2 - S18z: höchstes Stundenmittel mit 18 Überschreitungen



NO2 / S18z: höchstes Stundenmittel mit 18 Überschreitungen / 0.0 - 3.0m

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:15.000

0 0,4 km

DATUM:

10.03.2009

PROJEKT-NR.:

55007211

Schwefeldioxid

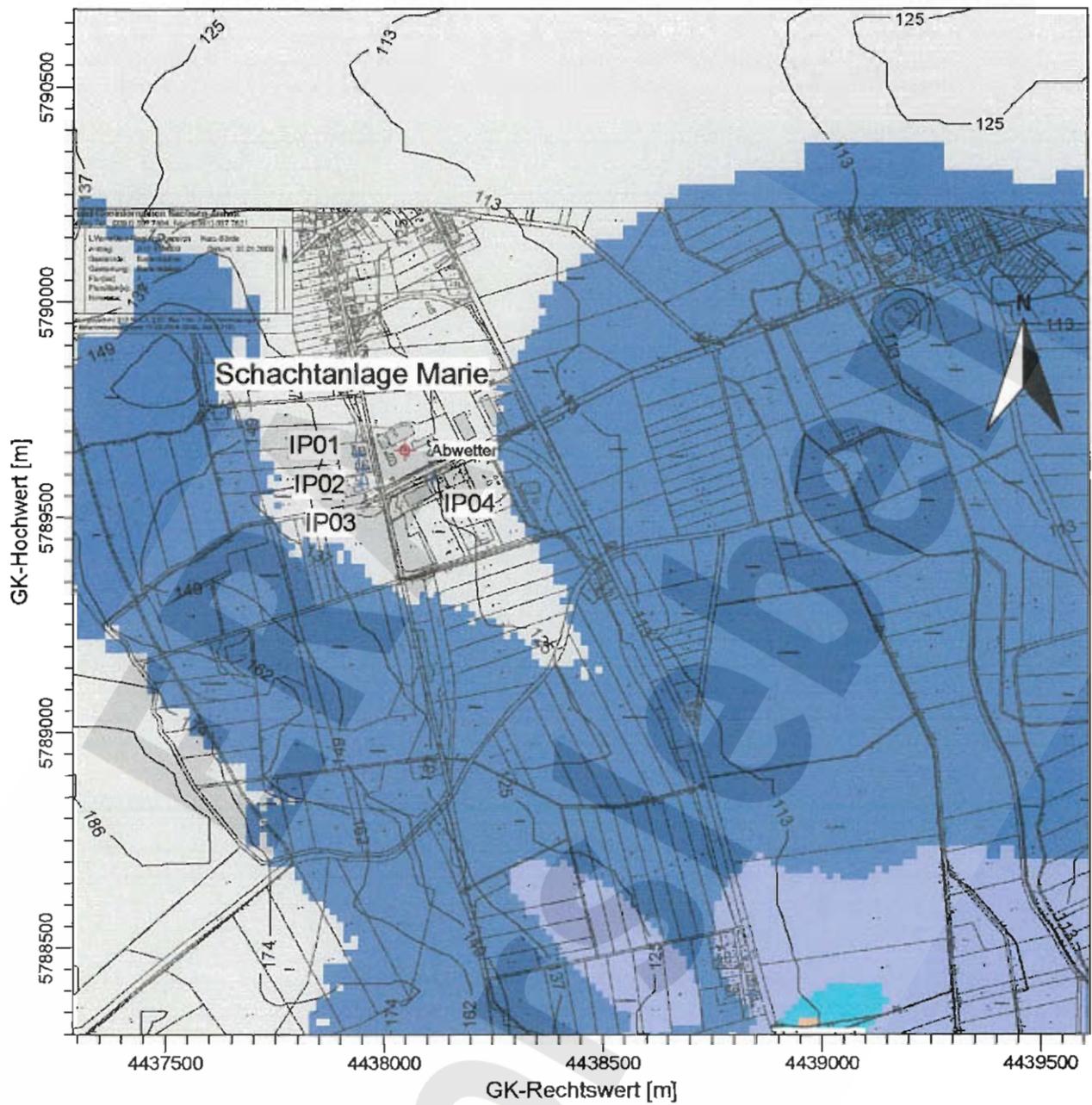
- Jahresmittel der Zusatzbelastung
- höchstes Tagesmittel mit 3 Überschreitungen
- höchstes Stundenmittel mit 24 Überschreitungen

ERA
Morsleben

PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

SO2 - J00z: Jahresmittel der Konzentration



SO2 / J00z: Jahresmittel der Konzentration / 0 - 3m

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MASSSTAB:

1:15.000

0 0,4 km

DATUM:

10.03.2009

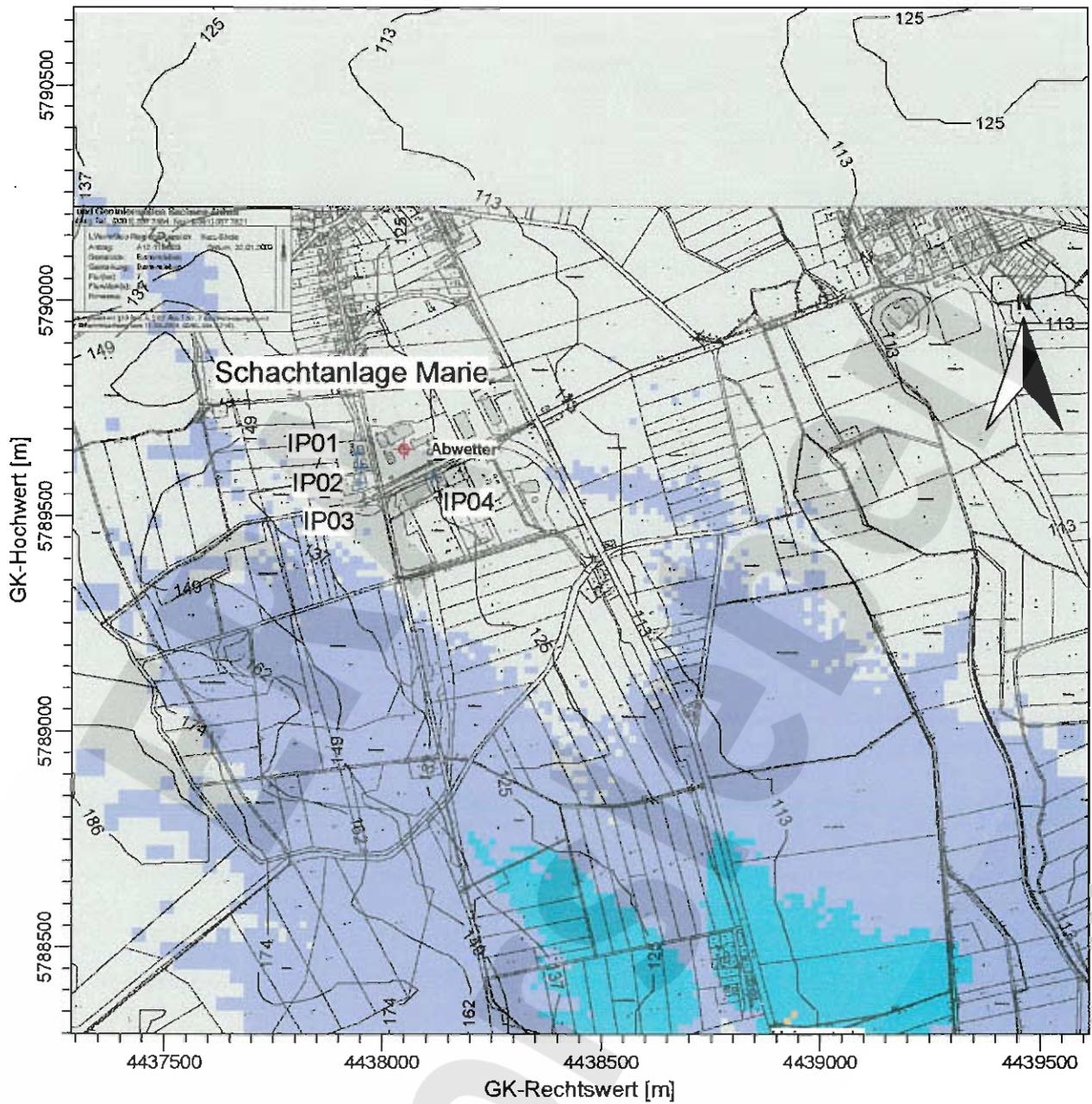
PROJEKT-NR.:

55007211

PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

SO2 - T03z: höchstes Tagesmittel mit 3 Überschreitungen



SO2 / T03z: höchstes Tagesmittel mit 3 Überschreitungen / 0 - 3m

µg/m³



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:15.000

0 0,4 km

DATUM:

10.03.2009

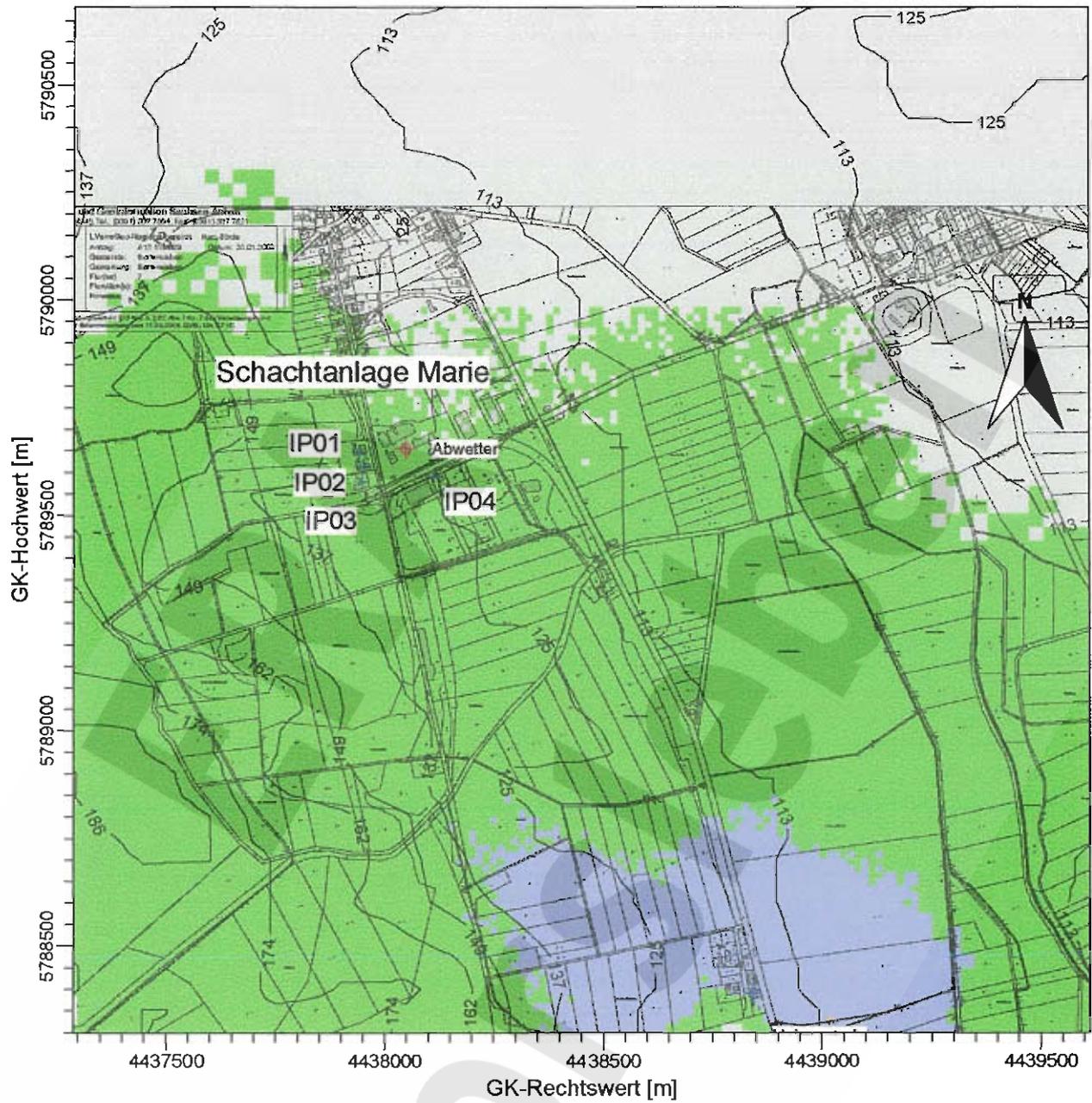
PROJEKT-NR.:

55007211

PROJEKT-TITEL:

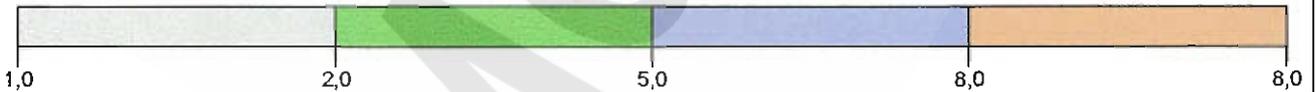
55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

SO2 - S24z: höchstes Stundenmittel mit 24 Überschreitungen



SO2 / S24z: höchstes Stundenmittel mit 24 Überschreitungen / 0.0 - 3.0m

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartenleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:15.000



DATUM:

10.03.2009

PROJEKT-NR.:

55007211

Feinstaub PM10

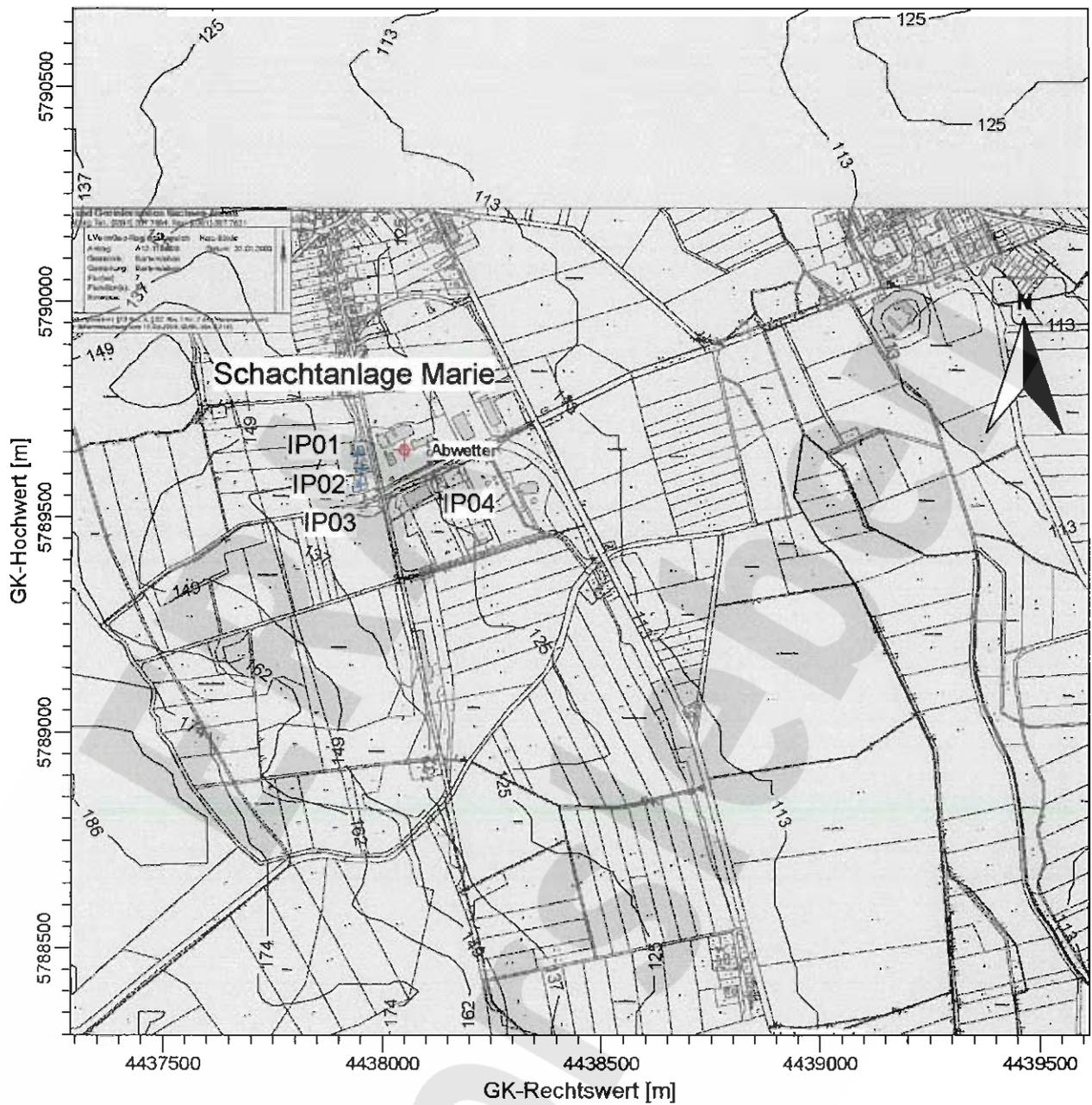
- Jahresmittel der Zusatzbelastung
- höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen

ERA
Morsleben

PROJEKT-TITEL:

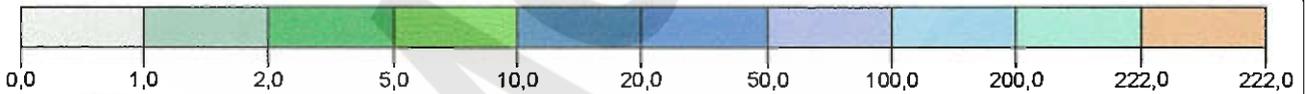
55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

PM - J00z: Jahresmittel der Konzentration



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

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartenleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:15.000



DATUM:

10.03.2009

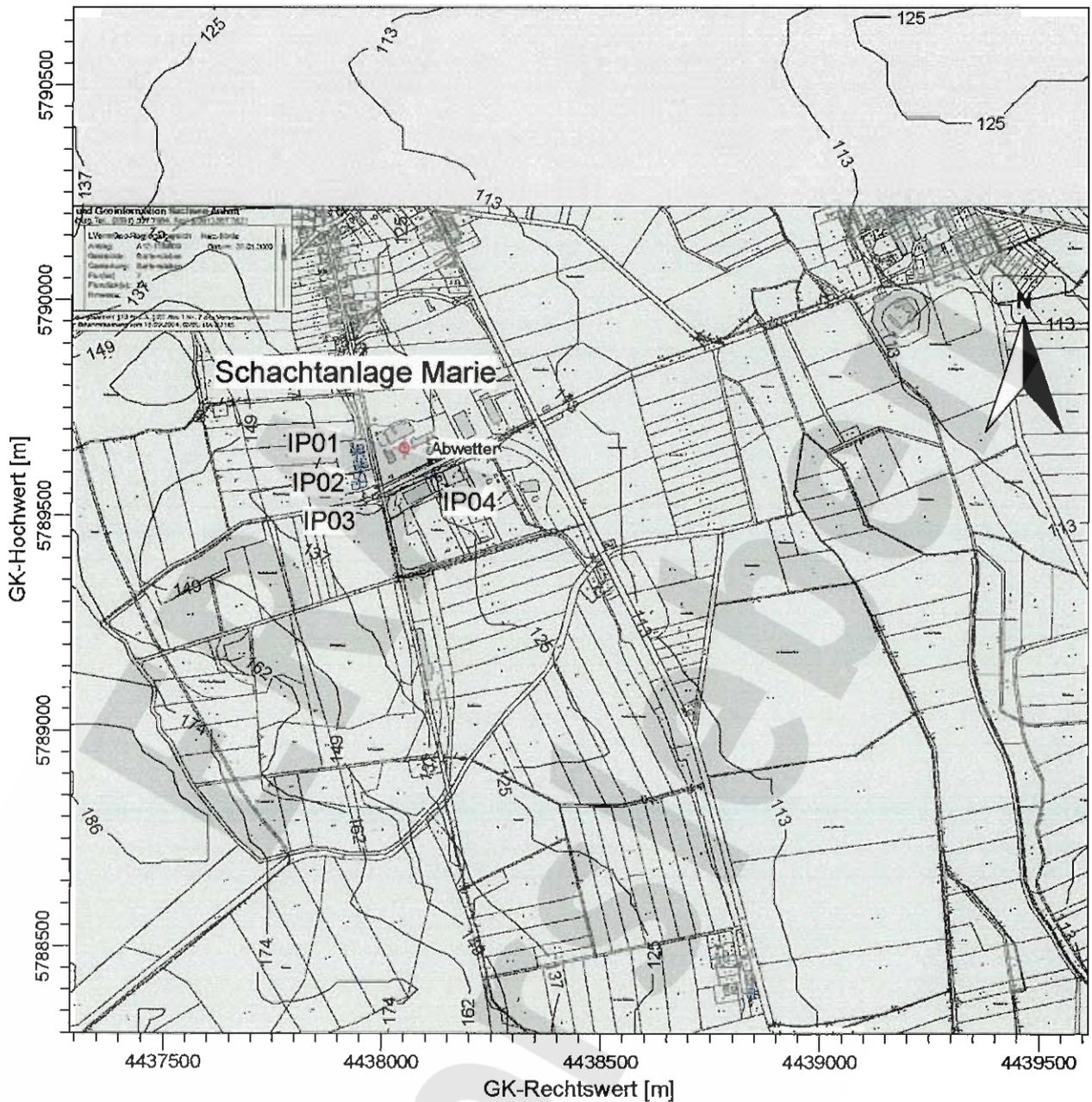
PROJEKT-NR.:

55007211

PROJEKT-TITEL:

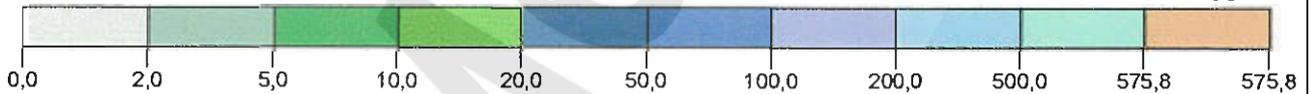
55007211_BfS_Gesamt_QS2_end

PM - T35z: höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen



PM / T35z: höchstes Tagesmittel mit 35 Überschreitungen / 0 - 3m

µg/m³



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:15.000



DATUM:

10.03.2009

PROJEKT-NR.:

55007211

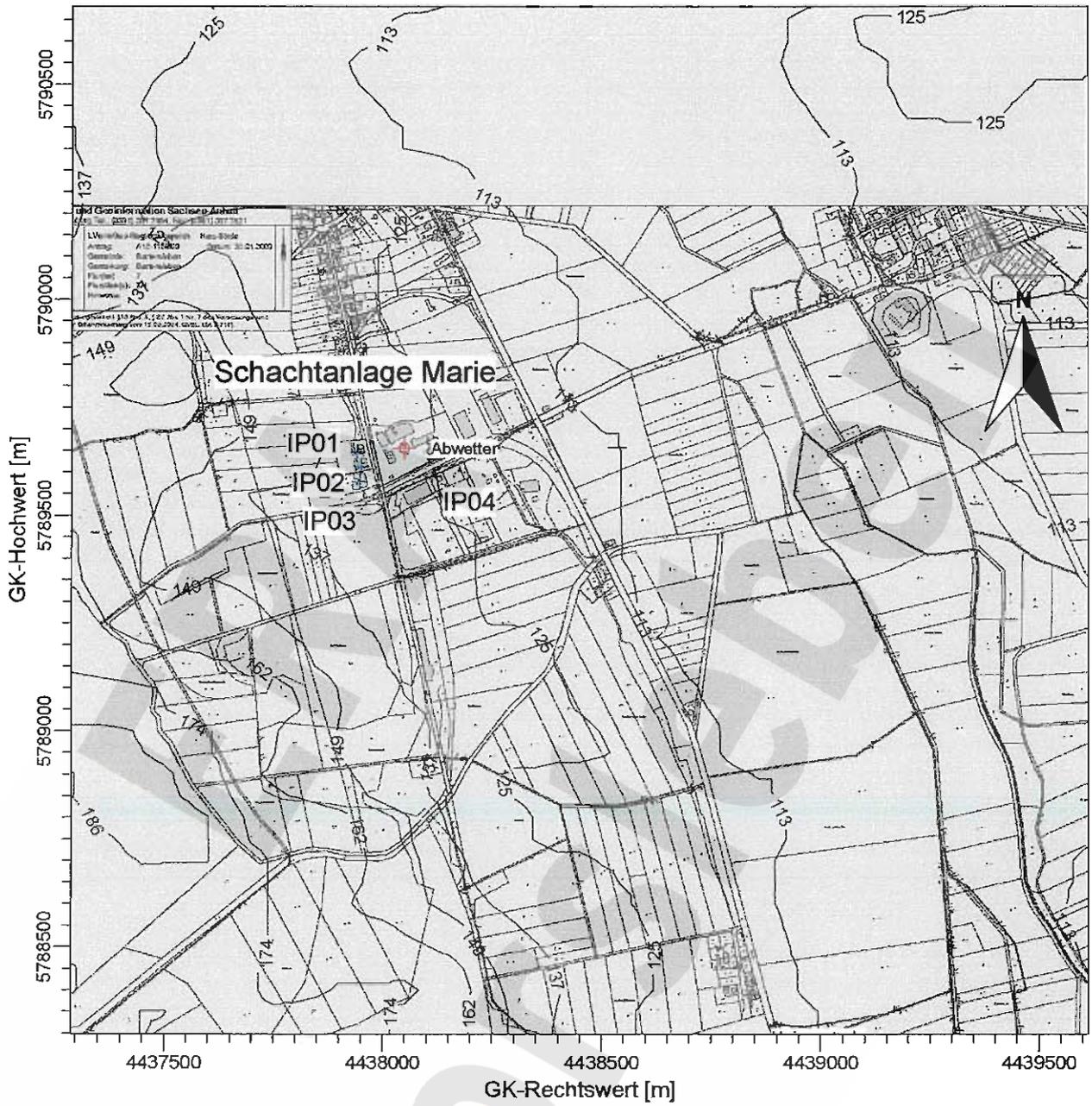
Staubniederschlag

- Jahresmittel der Zusatzbelastung

ERA
Morsleben

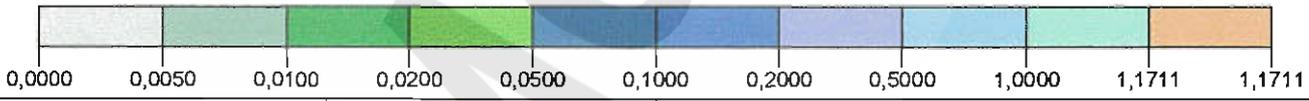
PROJEKT-TITEL:

55007211_BfS_Gesamt_QS2_end
PM - DEPz: Jahresmittel der Deposition



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

g/(m²*d)



BEMERKUNGEN:

Gesamtbetrachtung der Zusatzbelastung durch die Schachtanlagen Bartensleben und Marie im Stilllegungsbetrieb

Firmenname:

DEKRA Umwelt GmbH

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Ralf Gauger

QUELLEN:

7

MAßSTAB:

1:15.000



DATUM:

10.03.2009

PROJEKT-NR.:

55007211