

Anlage G3b

**Hydrogeologischer Monitoringbericht Kiessandtagebau
Pratzschwitz-Copitz 1997 – 2022**

Hydrogeologischer Monitoringbericht Kiessandtagebau Pratzschwitz-Copitz 1997 - 2022

G.E.O.S.

Ingenieurgesellschaft mbH

09633 Halsbrücke
Schwarze Kiefern 2

09581 Freiberg, Postfach 1162

Telefon: +49(0)3731 369-0

Telefax: +49(0)3731 369-200

E-Mail: info@geosfreiberg.de

www.geosfreiberg.de

Projekt-Nr.: 30220127



Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG
Glashüttenstr. 2
01796 Pirna

Halsbrücke, 31.05.2023

Geschäftsführer:

Jan Richter

HRB 1035 Amtsgericht
Registergericht Chemnitz

Sparkasse Mittelsachsen

IBAN:

DE30 8705 2000 3115 0191 48

SWIFT (BIC): WELADED1FGX

Deutsche Bank AG

IBAN:

DE59 8707 0000 0220 1069 00

SWIFT (BIC): DEUTDE8CXXX

USt.-IdNr. DE811132746

Auftraggeber:	Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG Glashüttenstr. 2 01796 Pirna
Projekt-Nr. G.E.O.S.:	30220127
Bearbeitungszeitraum:	Januar 2022 bis Mai 2023
Bearbeiter:	M. Sc. Martin Pohl B. Sc. Thomas Schneider
Land/Landkreis/Kommune:	Freistaat Sachsen / Kreisfreie Stadt Dresden bzw. Sächsische Schweiz-Osterzgebirge / Stadt Pirna
Messtischblatt:	5049 Pirna
Seitenanzahl Text:	27
Anzahl der Anlagen:	6

Halsbrücke, 31.05.2023

i. A.



Martin Pohl
Projektleiter Hydrogeologie

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Anlass	5
2 Aufgabenstellung	5
3 Aktuelle Abbausituation	6
4 Wasserhaushalt	7
5 Vorflutverhältnisse	8
5.1 Wesenitz	8
5.2 Elbe	9
6 Grundwasserdynamik	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Baggersee Copitz (Abbaufeld 1.2 N)	11
6.3 Abbaufeld 1.2 S	15
6.4 Abbaufeld 1.3 S	16
6.5 Badegewässer Birkwitz-Pratzschwitz	17
7 Grund- und Oberflächenwasserchemie	18
7.1 Messumfang	18
7.2 pH-Wert	19
7.3 Elektrische Leitfähigkeit	20
7.4 Chlorid	21
7.5 Sulfat	22
7.6 Stickstoff	23
7.7 Phosphor	24
7.8 Absetzbare Stoffe	25
8 Zusammenfassung	26
9 Quellenverzeichnis	27

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1: Mittlere korrigierte Jahresniederschläge 2011 - 2022 in Dresden-Hosterwitz	7
Tabelle 2: Hydrologische Hauptzahlen der Wesenitz an der Messstelle 550810 Elbersdorf	8
Tabelle 3: Mittlere Jahresdurchflüsse der Wesenitz am Pegel Elbersdorf 2017 - 2022	9
Tabelle 4: Wasserspiegel im Feld 1.3 S.....	16

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 1: Aktuelles Luftbild (Google Earth, Bildaufnahme 13.02.2022)	6
Abbildung 2: Niederschlagsganglinie der DWD-Station 01050 Dresden-Hosterwitz 2011 – 2022.....	7
Abbildung 3: Durchfluss der Wesenitz am Pegel Elbersdorf 2017 – 2022 mit MNQ und MQ....	8
Abbildung 4: Wasserstand an den Elbepegeln Pirna und Dresden 2011 bis 2022	10
Abbildung 5: Ganglinien der werkseigenen Grundwassermessstellen.....	12
Abbildung 6: Ganglinienverlauf des Seewasserspiegels im Abbaufeld 1.2 N.....	13
Abbildung 7: Vergleich des Elbepegels Pirna mit dem Seewasserspiegel im Abbaufeld 1.2 N14	14
Abbildung 8: Vergleich der Wasserspiegel im Abbaufeld 1.2 S und GWM 12P/90	15
Abbildung 9: Vergleich der Wasserspiegelganglinien der Abbaufelder 1.2 N und 1.2 S mit dem Elbepegel Pirna.....	16
Abbildung 10: Wasserspiegelganglinie des Badegewässers Birkwitz-Pratzschwitz.....	17
Abbildung 11: pH-Werte der Grund- und Oberflächenwassermessstellen.....	19
Abbildung 12: elektrische Leitfähigkeit der Grund- und Oberflächenwassermessstellen	20
Abbildung 13: Chloridgehalte der Grund- und Oberflächenwassermessstellen	21
Abbildung 14: Sulfatgehalte der Grund- und Oberflächenwassermessstellen	22
Abbildung 15: Ammonium-N-Gehalte ausgewählter Grundwassermessstellen	23
Abbildung 16: ortho-Phosphat-P-Gehalte der Grund- und Oberflächenwassermessstellen.....	24
Abbildung 17: Absetzbare Stoffe der Grund- und Oberflächenwassermessstellen.....	25

ANLAGEN

Anlage 1	Übersichtsdarstellung des Untersuchungsgebietes
Anlage 2	Übersichtsdarstellung mit Grundwasserisohypsen, Stand Dezember 2022
Anlage 3	Ganglinien der vorhandenen Messstellen
Anlage 4	Wasserbeschaffenheit
Anlage 5	Probennahmeprotokolle
Anlage 6	Laborprüfberichte

1 Anlass

Mit Schreiben vom 29.11.2021 wurde der Abschlussbetriebsplan für den Kiessandtagebau Pratzschwitz-Copitz (Betriebsnummer 8628) unter dem Geschäftszeichen 22-4141/4490/1-2021/34733 durch das Sächsische Oberbergamt zugelassen /1/.

Mit dieser Unterlage wird den darin enthaltenen Nebenbestimmungen NB 5.26, 5.29 und 5.30 entsprochen, die einen jährlich fortgeführten Monitoringsbericht bis zum 31.05. des Folgejahres fordern.

2 Aufgabenstellung

Bereits im Jahr 1990 wurden im Umfeld des Standortes drei Grundwassermessstellen (11P/90, 12P/90 und 19A/90) errichtet, welche seit 1997 einer regelmäßigen Überwachung unterliegen. Zur Beobachtung des Wasserstandes sind in den entstandenen Baggerseen

- Baggersee Copitz (Abbaufeld 1.2 N),
- Abbaufeld 1.3 S,
- Abbaufeld 1.2 S,
- Badegewässer Pratzschwitz.

zudem Lattenpegel angebracht worden. Der Wasserstand an den vorgenannten Messpunkten wird durch die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG zweimal monatlich abgelesen und dokumentiert (NB 5.27).

Einmal jährlich wird ebenfalls die Qualität des Grund- und Oberflächenwassers labortechnisch analysiert (NB 5.28). Hierfür wurde die ERGO Umweltinstitut GmbH vertraglich gebunden.

Eine umfassende Auswertung der zuvor erhobenen Daten erfolgte erstmals bis Ende 2020. Die Auswertung wurde mit Daten bis Ende 2021 in einem weiteren Bericht ergänzt. Der hiermit vorgelegte Bericht führt die darin enthaltenen Erkenntnisse für das Jahr 2022 fort.

Die vorliegende Unterlage dient der Einschätzung der Grund- und Oberflächenwasserdynamik wie auch der Gewässerchemie im Untersuchungsgebiet. Die Bearbeitung basiert dabei u. a. auf dem bereits in der Vergangenheit durch G.E.O.S. erarbeiteten Hydrogeologischen Gutachten /1/ und dessen Ergänzung /3/ und setzt den im Vorjahr angefertigten Monitoringsbericht /11/ fort.

3 Aktuelle Abbausituation

Die Kiestagebaue wurden bzw. werden oberhalb des Grundwasserspiegels im Trockenschnitt und im Grundwasser im Nassschnitt gefahren. Die durchschnittlichen Tagebauteufen liegen bei etwa 9 – 17 m unter Gelände bzw. etwa 99 – 108 m NHN /3/. Ein Übersichtslageplan der Tagebaufelder befindet sich in Anlage 1.

Als Folge des Kiesabbaues im Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz entstand der heute etwa 0,406 km² (Vermessung vom 07.07.2020) große Kiessee (Badegewässer Pratzschwitz), dessen nördlicher Teil als Badesee dient. Im Tagebau Pratzschwitz-Copitz wurden im Zuge des Abbaus die Abbaufelder 1.2 N (Baggersee Copitz), 1.2 S sowie 1.3 S (Abbildung 1) geschaffen. Im Jahr 2022 wurde der Abbau im Feld 1.2 S in östlicher Richtung vorangetrieben. Bereits Ende August 2021 erfolgte die Umsetzung der Brauchwasserpumpe aus dem Badegewässer in das Abbaufeld 1.2 N. Seither wird in diesem wie auch im Abbaufeld 1.3 S der Feinkornanteil rückverspült.

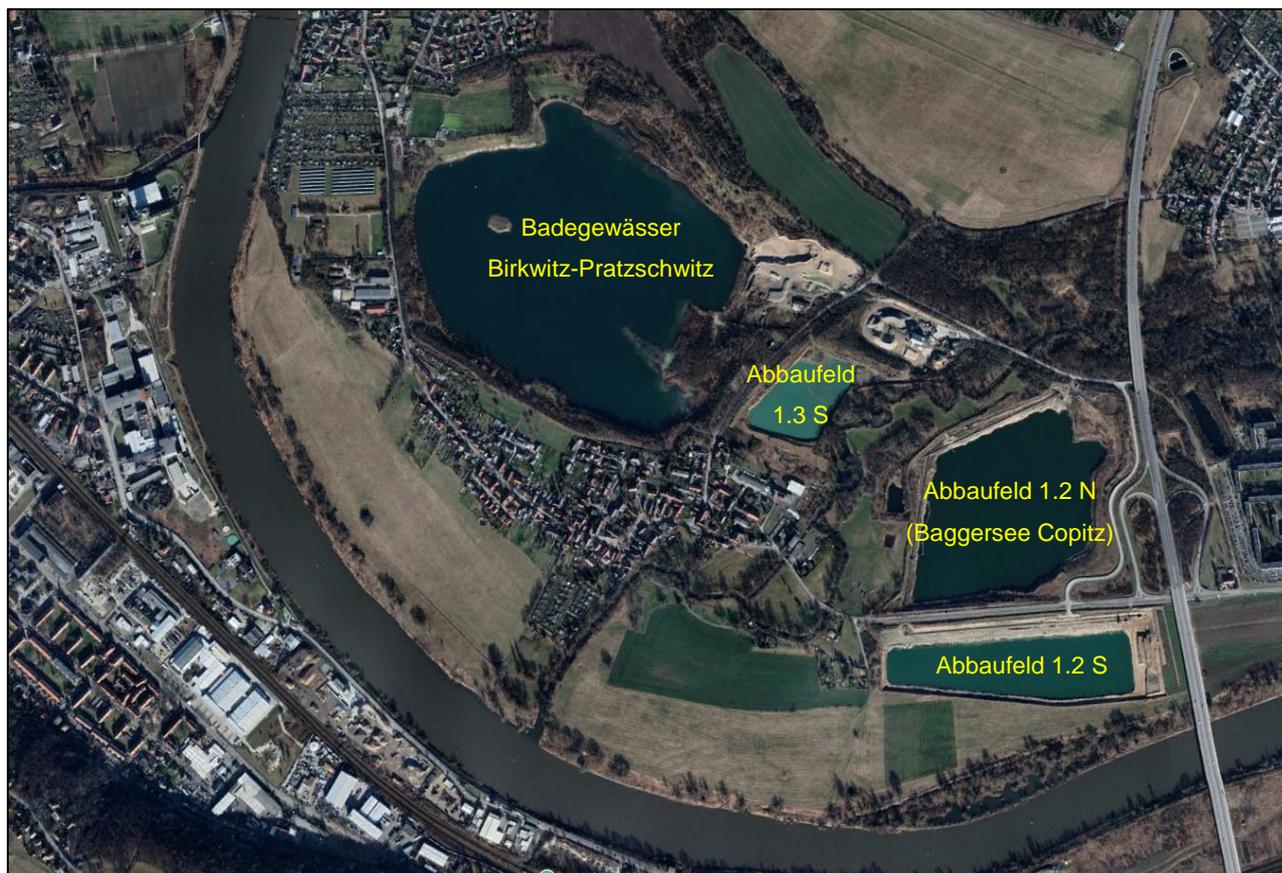


Abbildung 1: Aktuelles Luftbild (Google Earth, Bildaufnahme 13.02.2022)

4 Wasserhaushalt

Aus der Jahresreihe 2011 (hier begannen die durchgehenden Messungen der Kieswerke) - 2022 der durch die Niederschlagsstation Dresden-Hosterwitz aufgezeichneten Monatsmesswerte /8/ (vgl. Abbildung 2) errechnet sich ein arithmetisches Mittel von $h_N = 593,56 \text{ mm/Jahr}$ (exkl. 2013) bzw. $49,46 \text{ mm/Monat}$ (inkl. 2013, sofern Daten vorhanden). Der windkorrigierte Niederschlag beträgt $h_{N_{\text{Korr}}} = 1,1 \cdot h_N = 653 \text{ mm/a}$. Tabelle 1 (verändert nach /8/) listet die registrierten korrigierte Jahresniederschläge auf.

Tabelle 1: Mittlere korrigierte Jahresniederschläge 2011 - 2022 in Dresden-Hosterwitz

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
$h_{N_{\text{Korr}}}$ in mm/a	736,67	737,88	k. A. *	625,79	682,44	754,49

* Hochwasser verhinderte eine vollständige Messreihe

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
$h_{N_{\text{Korr}}}$ in mm/a	694,20	444,62	579,48	672,87	786,17	511,39

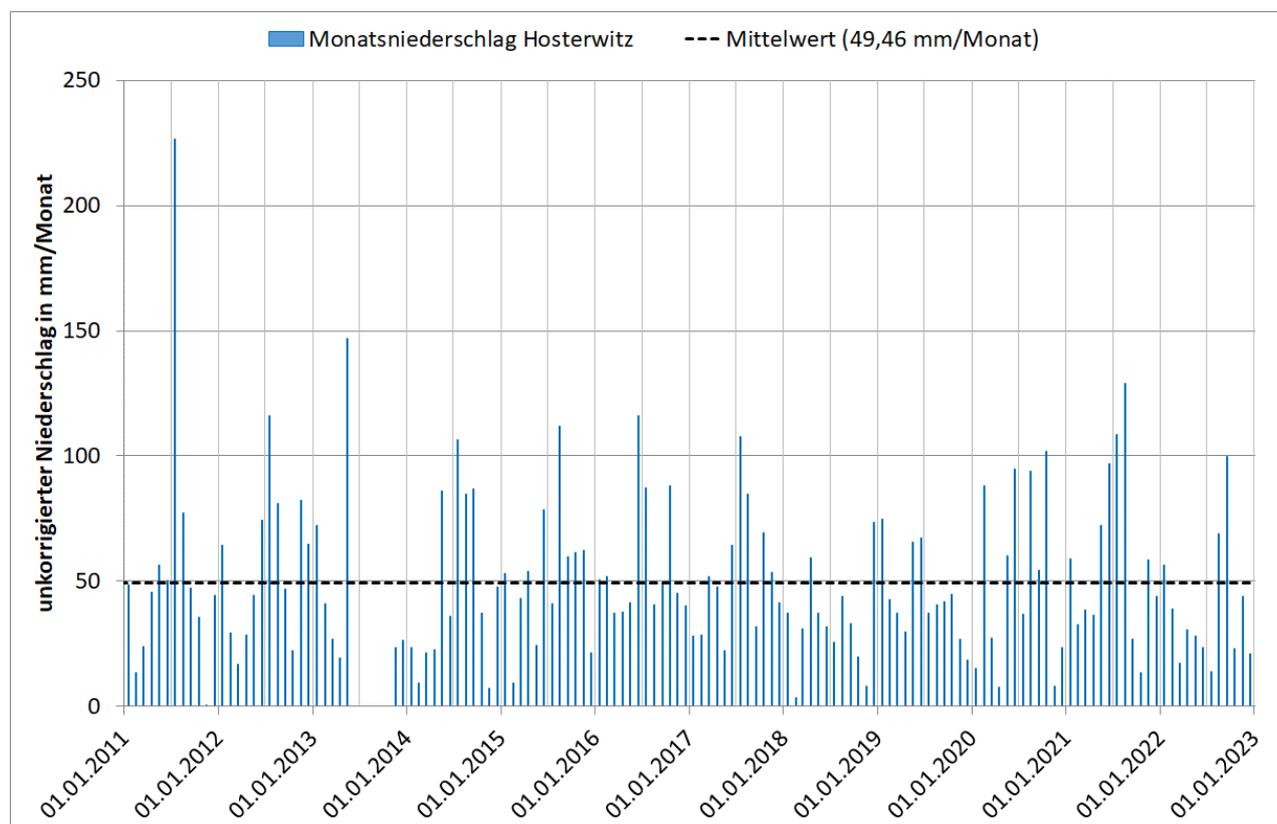


Abbildung 2: Niederschlagsganglinie der DWD-Station 01050 Dresden-Hosterwitz 2011 – 2022

Das Jahr 2022 war - nach 2018 – das zweitrockenste Jahr der Zeitreihe.

5 Vorflutverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet hängt hinsichtlich seiner Grundwasserverhältnisse in hohem Maße von den beiden Fließgewässern Wesenitz und Elbe ab.

5.1 Wesenitz

Die Hauptwerte (Tabelle 2) werden über das Landeshochwasserzentrum bereitgestellt.

Tabelle 2: Hydrologische Hauptzahlen der Wesenitz an der Messstelle 550810 Elbersdorf

	Wasserstand W	Durchfluss Q
Mittlerer Niedrig-W/Q	30 cm	0,715 m ³ /s
Mittlerer W/Q	41 cm	2,12 m ³ /s
Mittlerer Hoch-W/Q	139 cm	24,1 m ³ /s
Höchster Hoch-W/Q	275 cm	62,7 m ³ /s

Der Durchfluss der Wesenitz kann über die Anwendung iDA /6/ an der Station 550810 Elbersdorf südlich von Dürrröhrsdorf-Dittersbach (ca. Fluss-km 16 + 600 m) abgerufen werden. Abbildung 3 bereitet die Daten der vergangenen 6 Jahre grafisch auf.

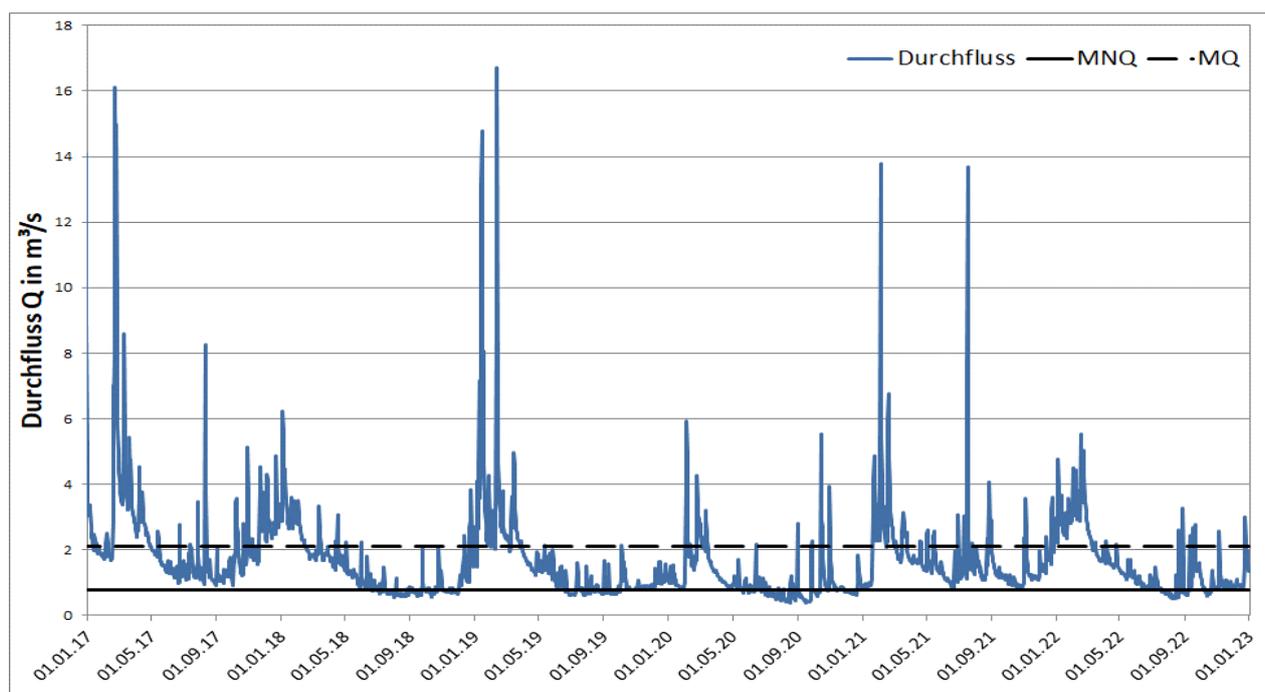


Abbildung 3: Durchfluss der Wesenitz am Pegel Elbersdorf 2017 – 2022 mit MNQ und MQ

Die Entwicklung der Durchflüsse aus Abbildung 3 zeigt, dass die Wesenitz 2022 in weiten Teilen nur zwischen MNQ und MQ schwankte. Die jahresdurchschnittlichen Durchflüsse führt Tabelle 3 auf.

Tabelle 3: Mittlere Jahresdurchflüsse der Wesenitz am Pegel Elbersdorf 2017 - 2022

Hydrologisches Jahr	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Durchfluss MQ in m ³ /s	2,35	1,66	1,69	1,13	1,70	1,64

Es lässt sich feststellen, dass auch 2022 gegenüber Tabelle 2 durchschnittlich nur etwa 3/4 des ausgewiesenen mittleren Durchflusses der Wesenitz zum Abfluss gelangten. Die bereits aus den Vorjahren (ab 2018) bekannte unterdurchschnittliche Speisung des Grundwasserleiters im Untersuchungsgebiet hielt demnach an.

5.2 Elbe

Bezüglich der Elbe wurden die benötigten Daten zur täglichen mittleren Wasserführung ab 01.01.2011 sowohl für den anstromseitigen Pegel Pirna (Anlage 3.1) wie auch den abstromig gelegenen Pegel Dresden (Anlage 3.2, Abbildung 4) beim Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt angefragt und durch selbiges übergeben.

Die Abbildungen weisen einen praktisch parallelen Verlauf der Wasserstandsentwicklung auf, sodass zwischen beiden keine Beeinflussung durch äußere Umstände (wie z. B. das Tagebaugeschehen) zu erkennen ist. Der Wasserstand Pegel Pirna (Fluss-km 34,67 /9/) liegt im Mittel 5,70 m über dem in Dresden (Fluss-km 55,63 /9/), d. h, auf einer Distanz von knapp 3,68 km ist mit einer Höhendifferenz von 1 m zu rechnen.

In beiden Fällen konnten – wie bei der Wesenitz – in den letzten Jahren vermehrt Wasserstände unterhalb des MNQ dokumentiert werden (vgl. Anlagen 3.1 und 3.2).

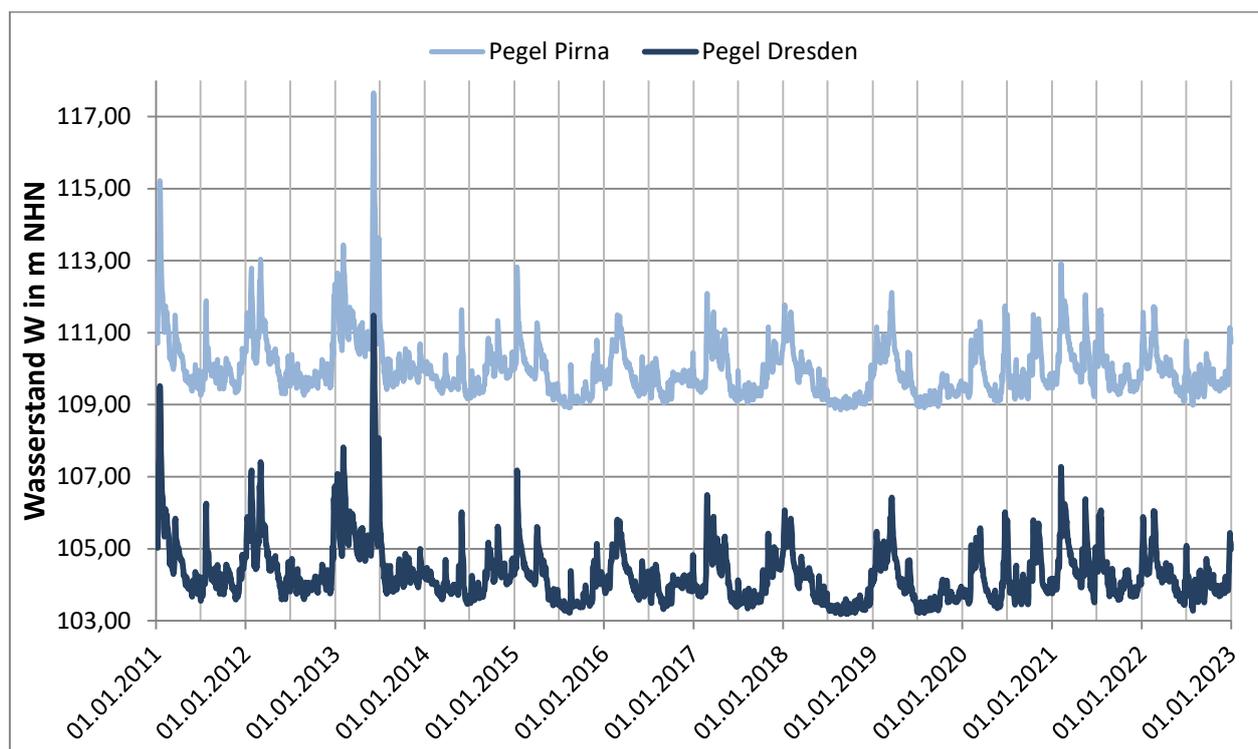


Abbildung 4: Wasserstand an den Elbepegeln Pirna und Dresden 2011 bis 2022

6 Grundwasserdynamik

6.1 Allgemeines

Die G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft erarbeitete mit Stand 15.05.2023 einen Ergebnisbericht zu einer geohydraulischen Modellierung des Areals /12/. Im Vorfeld dieser Modellierung wurde im Dezember 2022 eine Stichtagsmessung durchgeführt, aus welcher ein Isohypsenplan hervorging. Dieser liegt dem Gutachten als Anlage 2 bei.

Die allgemeine Grundwasserfließrichtung des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz verläuft in Richtung Süden (zur Elbe) bzw. Südwesten (zur Wesenitz). Das zugehörige Abbaufeld 1.3 S entwässert augenscheinlich in westliche Richtung, d. h., über das Badegewässer Birkwitz-Pratzschwitz hinweg in die Elbe.

Die dem Isohypsenplan zugrundeliegenden Wasserspiegel zeigen ein Niveau von 109,3 m NHN im westlich gelegenen Badegewässer Birkwitz-Pratzschwitz und um 109,6 m NHN im Bereich des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz. Die Grundwasserflurabstände bewegen sich im Allgemeinen zwischen 5 m und 10 m, in den Auenbereichen bei 2 – 5 m. Die Baggerseen legen das Grundwasser frei.

6.2 Baggersee Copitz (Abbaufeld 1.2 N)

Bis August 2021 diente das Badegewässer Birkwitz-Pratzschwitz der Oberflächenwasserentnahme für die Kieswäsche des Kieswerkes Borsberg. Nun wird der Baggersee für die Kieswäsche verwendet. Die Verspülung abschlämmbarer Bestandteile erfolgt seit 2017 in den Tagebau Pratzschwitz-Copitz (Abbaufeld 1.3 S) und seit 2021 zusätzlich in den Baggersee.

In unmittelbarer Umgebung des Abbaufeldes 1.2 N befinden sich die drei, in Anlage 1 enthaltenen, Grundwassermessstellen 11P/90 (nördlich), 12P/90 (südöstlich) und 19A/90 (westlich). Die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG messen diese regelmäßig, d. h. in etwa zweiwöchigen Intervallen hinsichtlich ihres Wasserspiegels. Die resultierenden Ganglinien können in Abschnitten von 1997 - 2002 sowie ab 2011 der nachfolgenden Abbildung 5 entnommen werden.

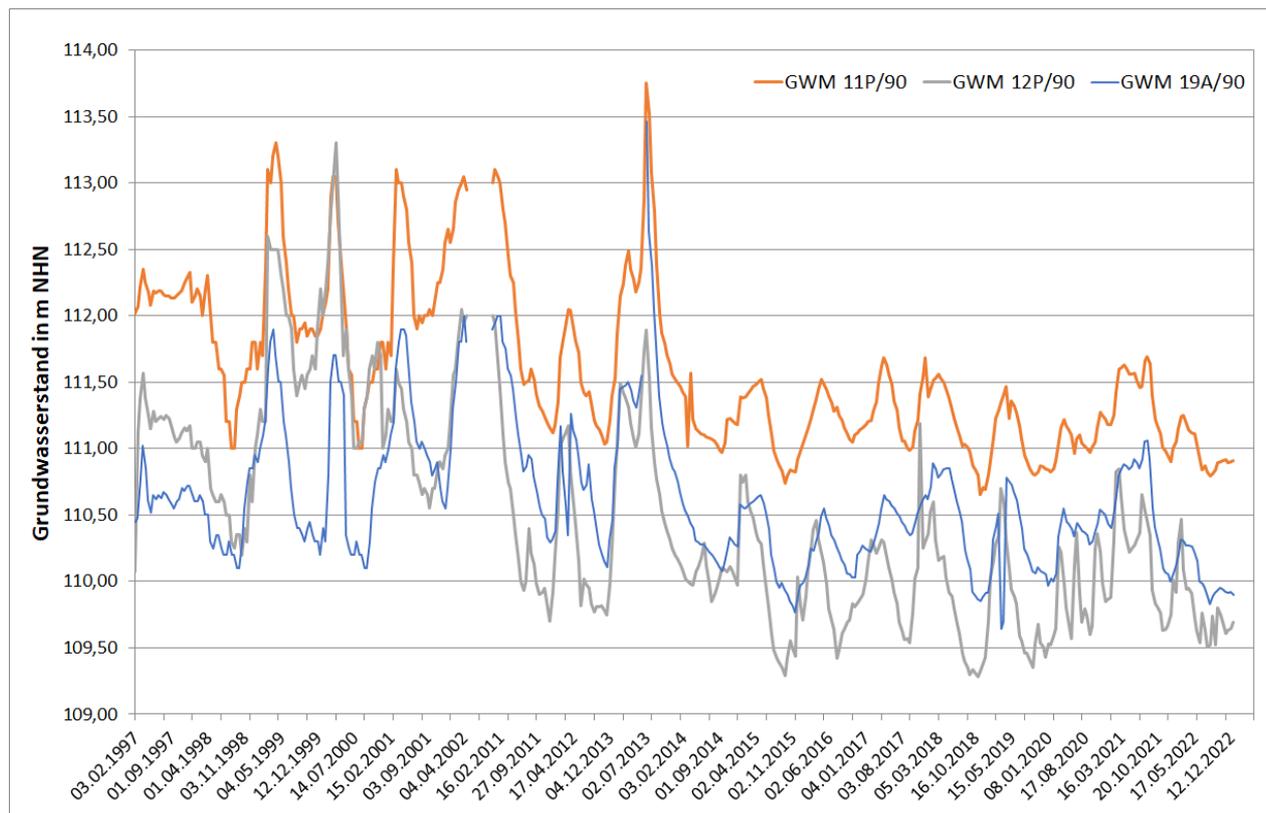


Abbildung 5: Ganglinien der werkseigenen Grundwassermessstellen

Die Abbildung verdeutlicht, dass die Messstellen ähnliche Reaktionen auf äußere Einflüsse zeigen, sodass jahreszeitliche Schwankungen bzw. Niederschlagsabhängigkeiten gleichermaßen zu erkennen sind. Der praktisch analoge Grundwasserspiegelganglinienverlauf belegt dabei, dass sich alle GWM im selben Grundwasserkörper befinden.

GWM 11P/90 stellt den nördlichen Anstrom dar, was sich in den permanent höchsten Wasserständen manifestiert. Lediglich in (Extrem-)Hochwassersituationen der Elbe nähern sich die Messwerte der beiden anderen GWM temporär diesem an. Beispiele hierfür finden sich Anfang 1999 und 2000 sowie 2013.

Im Hinblick auf den Grundwasserisohypsenplan in Anlage 2 lässt sich aus Abbildung 5 ablesen, dass das Grundwasser in GWM P19A/90 höher steht als im Baggersee Copitz wie auch im Badegewässer Pratzschwitz. Dementsprechend liegt im Bereich der Wesenitz nachweislich eine Wasserscheide vor, welche beide Gewässer dauerhaft hydraulisch (und auch chemisch) voneinander trennt. Der Grundwasserabfluss erfolgt östlich der Wesenitz in Richtung Elbe.

Seit dem 04.04.2012 wird neben den bezeichneten Grundwassermessstellen auch der Seewasserspiegel des Abbaufeldes 1.2 N über einen Lattenpegel im selben Rhythmus wie die Grundwassermessstellen dokumentiert. Dessen Entwicklung wird in Abbildung 6 im Vergleich zu den GWM 12P/90 und GWM 19A/90 dargestellt. Die einzelnen Ganglinien liegen dem Bericht in Anlage 3 bei.

Daraus geht hervor, dass der Seewasserspiegel zwischen 109,5 m NHN und 113,5 m NHN (Hochwasser 2013) schwankt, im Allgemeinen aber einen Wasserstand um 110 m NHN aufweist. Daraus wird ersichtlich, dass der Grundwasserspiegel in GWM 19A/90 immer höher, oder zumindest gleichauf mit dem Baggersee Copitz liegt. Ab September 2021 sank der Wasserspiegel im Abbaufeld 1.2 N stark ab. Nachdem ähnliches jedoch auch Ende 2012 oder 2018 zu beobachten war, lässt sich der Anteil der Auswirkung des Umsetzens der Pumpentechnik nicht zweifelsfrei ableiten. Abbildung 6 und Anlage 3.7 zeigen jedoch, dass sich der Seewasserspiegel 2022 durchgehend unterhalb 110 m NHN bewegte, was in den Vorjahren nicht der Fall war.

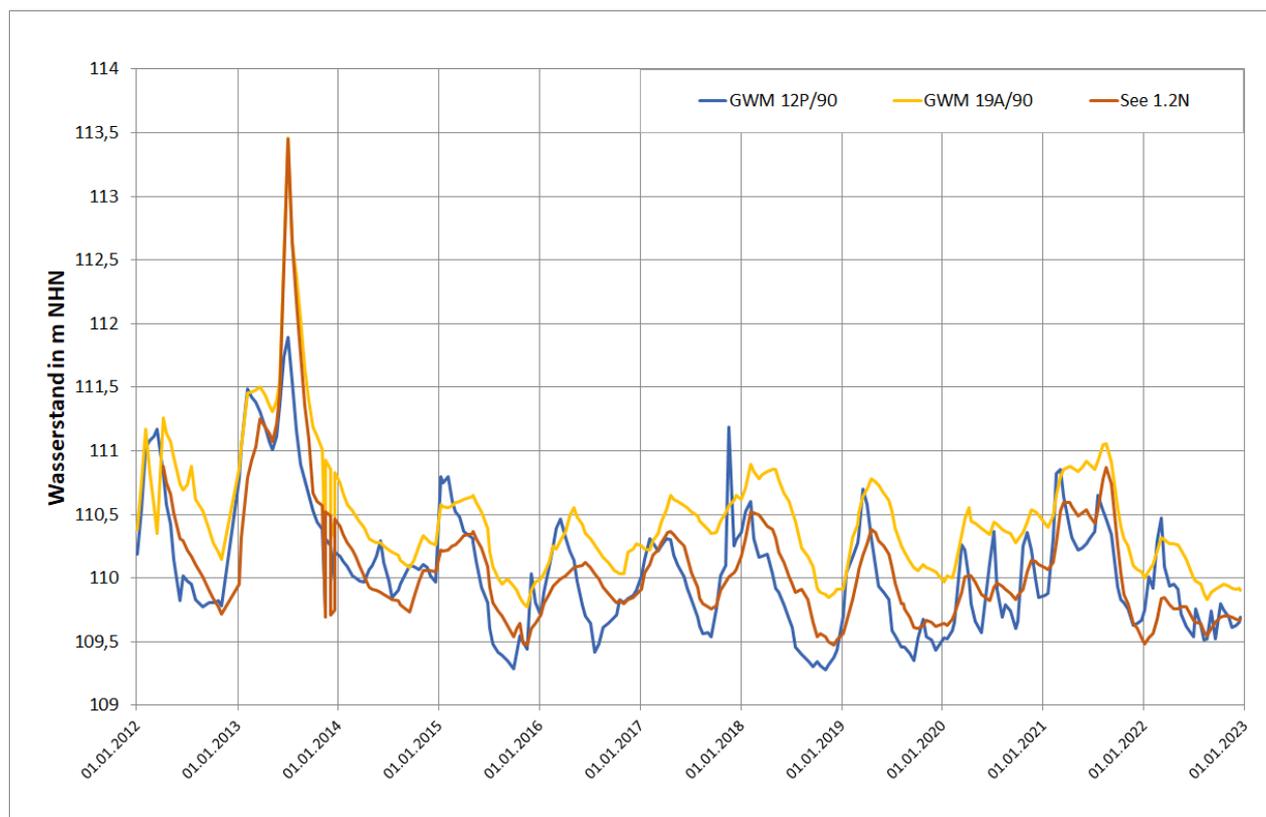


Abbildung 6: Ganglinienverlauf des Seewasserspiegels im Abbaufeld 1.2 N

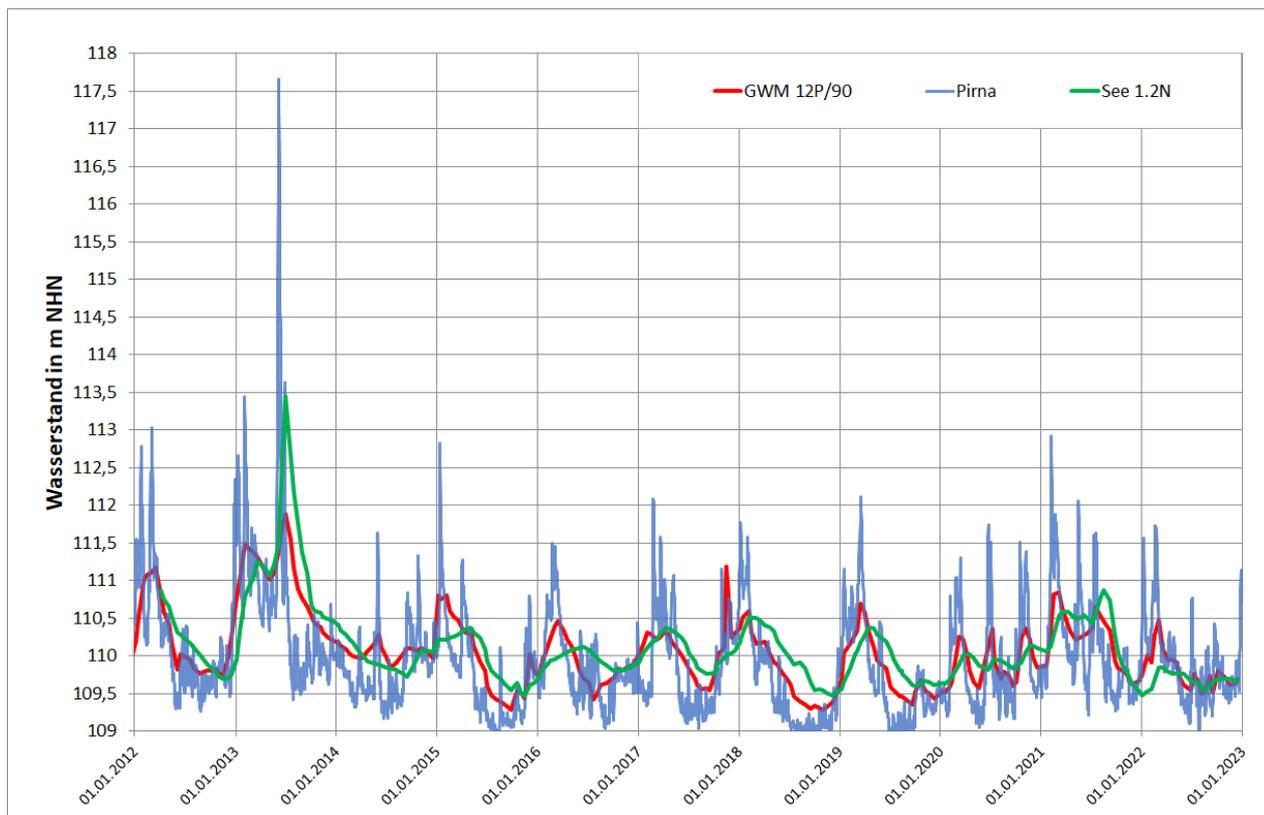


Abbildung 7: Vergleich des Elbepegels Pirna mit dem Seewasserspiegel im Abbaufeld 1.2 N

Aus Abbildung 7 lässt sich ableiten, dass GWM 12P/90 auf Wasserführungsänderungen der Elbe praktisch sofort reagiert, während die Ganglinie des Baggersees Copitz um etwa einen Monat (bzw. zwei Messungen) versetzt verläuft. Die Intensität der Wasserspiegelschwankungen nimmt von der Elbe über GWM 12P/90 hin zum Baggersee Copitz kontinuierlich ab. Im Allgemeinen liegt zu Beginn eines Kalenderjahres eine Speisung des Grundwasserkörpers aus der Elbe vor, während in der zweiten Jahreshälfte die Fließrichtung vom Baggersee Copitz (evtl. über die GWM 12P/90) zumeist zur Elbe hin gerichtet ist.

6.3 Abbaufeld 1.2 S

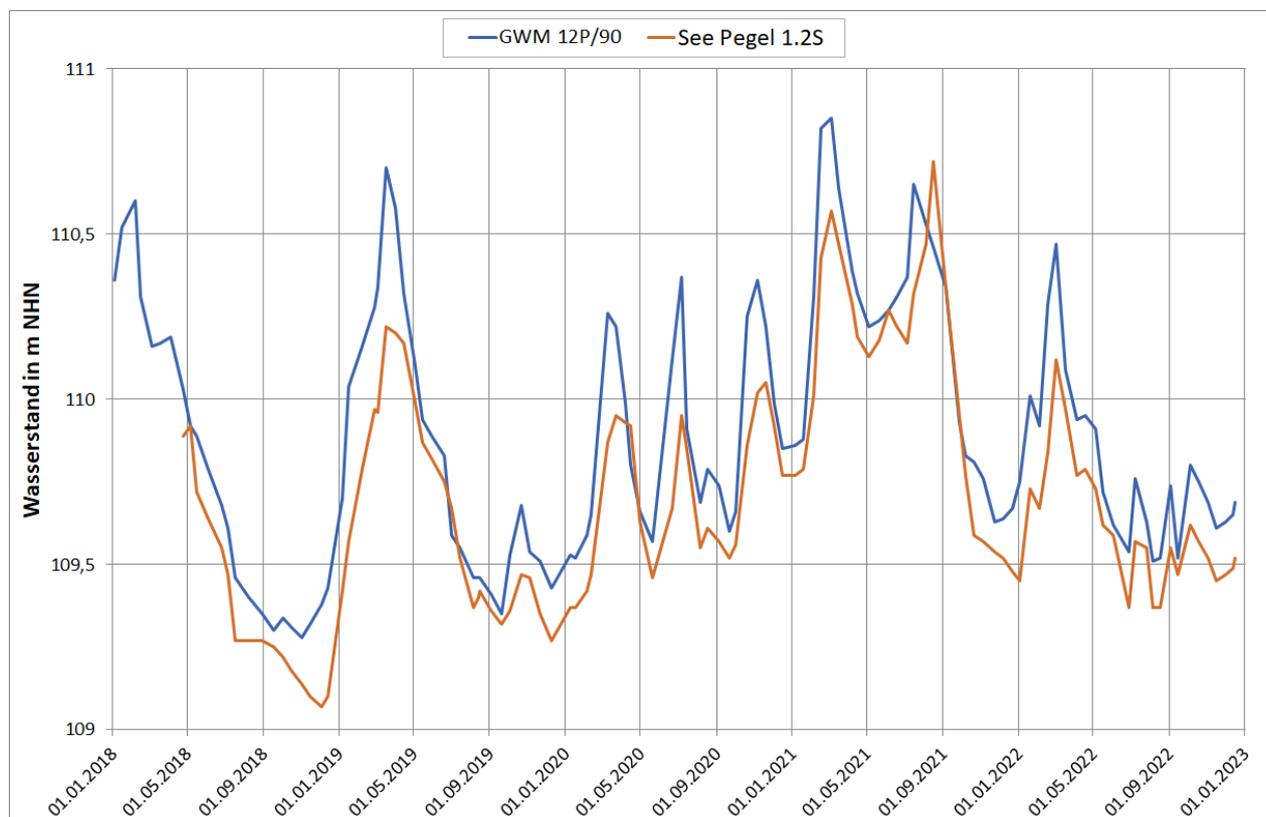


Abbildung 8: Vergleich der Wasserspiegel im Abbaufeld 1.2 S und GWM 12P/90

Der Seewasserspiegel im elbnahen Abbaufeld 1.2 S des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz wurde erstmals am 24.04.2018 in das Monitoring eingebunden und wird seitdem ebenfalls zweimal monatlich hinsichtlich seines Wasserstandes gemessen. Abbildung 8 verdeutlicht, dass die Messwerte nahezu denen in GWM 12P/90 entsprechen, welche eine ähnliche Lage in Bezug auf die Elbe hat.

Aus Abbildung 9 lässt sich ableiten, dass im Abbaufeld 1.2 S im Allgemeinen geringere Wasserstände herrschen als im Feld 1.2 N (Baggersee Copitz), sodass ein nach Süden zur Elbe gerichteter Grundwasserstrom vorliegt. Jedoch führen Wasserstandserhöhungen der Elbe oftmals zu einem derartigen Anstieg im Feld 1.2 S, dass es zu einem kurzzeitigen Angleichen der beiden Seewasserniveaus kommt. Mit einer Verringerung der Elbwasserführung geht auch ein - gegenüber dem Baggersee Copitz - verstärkter Abfall des Wasserspiegels im Abbaufeld 1.2 S einher.

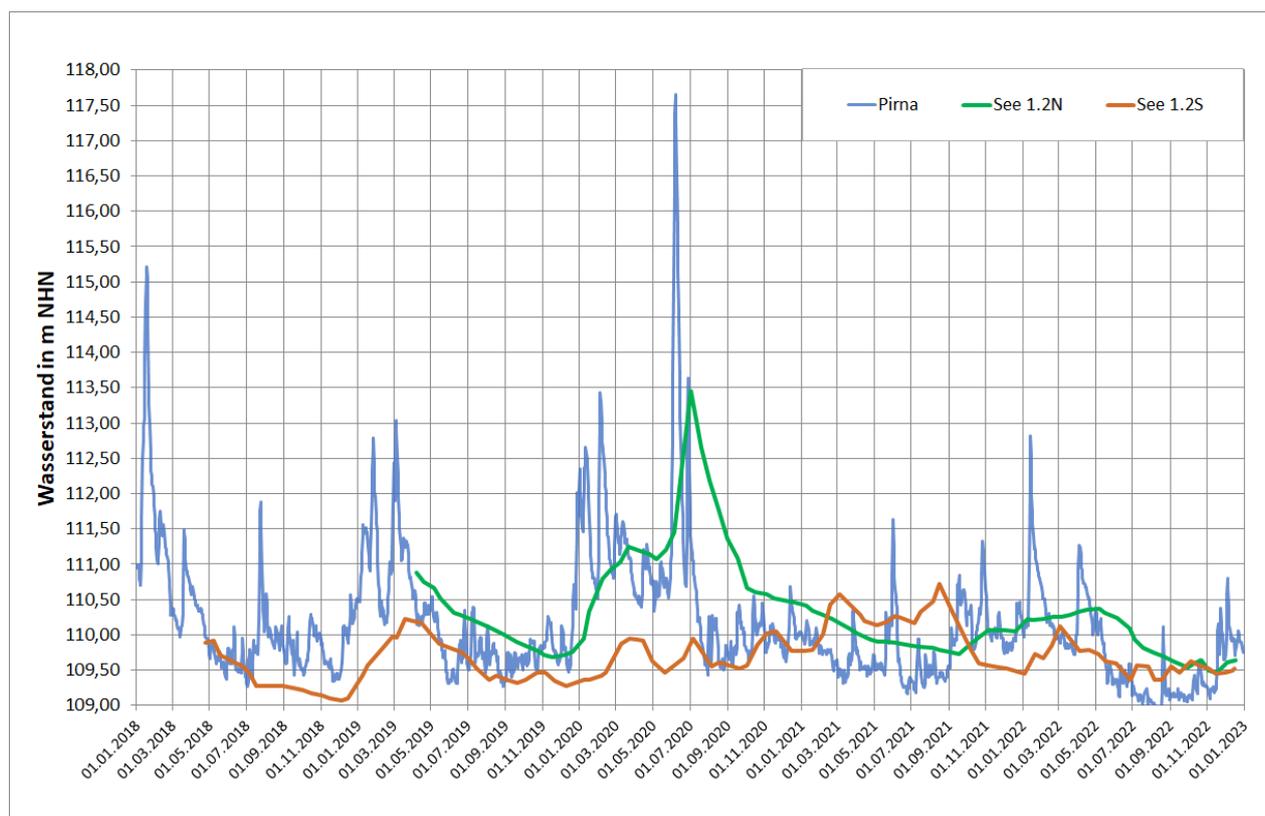


Abbildung 9: Vergleich der Wasserspiegelganglinien der Abbaufelder 1.2 N und 1.2 S mit dem Elbepegel Pirna

6.4 Abbaufeld 1.3 S

Für das Abbaufeld 1.3 S, in welchem bereits seit 2017 die Verspülung des Brauchwassers erfolgt und welches perspektivisch komplett verfüllt werden soll, liegen nur zwei Messwerte vor, die im Rahmen der Erstellung von Risswerken erhoben wurden und für welche keine zeitliche Repräsentanz gesehen wird. Der Vollständigkeit halber sollen beide Werte hier Erwähnung finden:

Tabelle 4: Wasserspiegel im Feld 1.3 S

Datum	10.04.2017	14.08.2019
Wasserspiegel in m NHN	109,46	113,60

Es ist festzustellen, dass zwischen den beiden Messungen eine Höhendifferenz von 4,14 m besteht. Diese kann aus der Verspülung und den verringerten k_f -Werten des eingebrachten Materials sowie der verhältnismäßig geringen Fläche erklärt werden. Zur Entlastung ist daher eine weitere Einspülstelle im Baggersee Copitz vorgesehen und auch genehmigt.

6.5 Badegewässer Birkwitz-Pratzschwitz

Zum Badegewässer Birkwitz-Pratzschwitz existieren zwischen 1999 und 2004 sowie 2015/2016 nur vereinzelt Messwerte. Ab dem 25.07.2017 wurde der See in das Monitoring der Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG integriert, sodass seitdem monatlich zwei Messwerte vorlagen. Seit dem 23.11.2021 werden keine weiteren Daten erhoben, nachdem der hierfür benötigte Lattenpegel wiederholt durch Dritte zerstört wurde. Sämtliche bis zu diesem Zeitpunkt erhobenen Messwerte sind in Abbildung 10 grafisch aufbereitet.

Bis zum 27. August 2021 diente das Badegewässer Pratzschwitz der Oberflächenwasserentnahme für die Kieswäsche des Kieswerkes Borsberg und wurde anschließend vom Abbaufeld 1.2 N abgelöst.

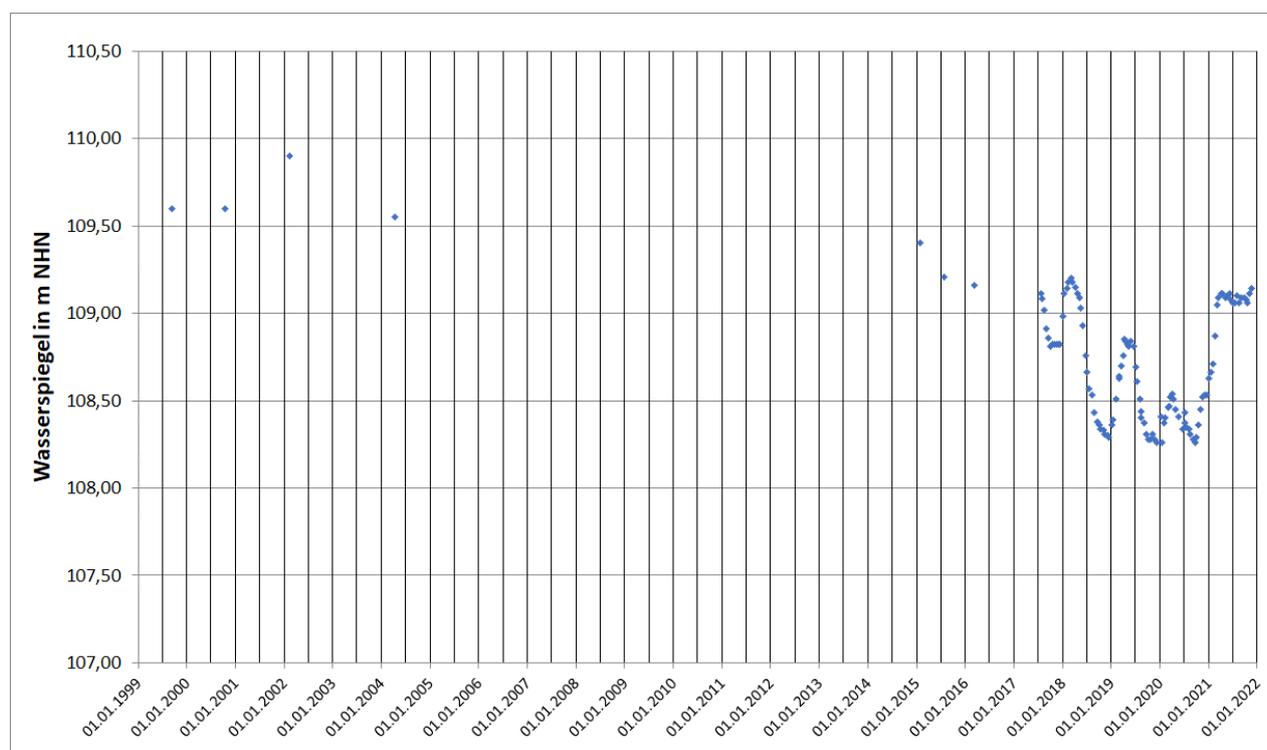


Abbildung 10: Wasserspiegelganglinie des Badegewässers Birkwitz-Pratzschwitz

Wie aus Abbildung 10 hervorgeht, bewegten sich die Wasserstände im Badegewässer um die Jahrtausendwende bei etwa 109,60 m NHN. Aus den nachfolgenden Messungen, welche erst nach längerer Pause 2015/2016 aufgenommen worden sind, lässt sich ein Absinken um ca. 0,4 m feststellen. In den Jahren 2018 bis 2020 sank der Wasserspiegel über den Sommer wiederholt auf bis zu 108,30 m NHN ab. Im Rahmen der in /12/ durchgeführten Stichtagsmessung konnte im Dezember 2022 ein Wasserspiegel von 109,30 m NHN dokumentiert werden.

7 Grund- und Oberflächenwasserchemie

7.1 Messumfang

Die Kieswerke Borsberg GmbH führt auf eigene Veranlassung seit 2011 jährlich ein Grund- und Oberflächenwassermonitoring durch. Die Probenahme und laborative Analytik übernimmt seitdem die ERGO Umweltinstitut GmbH mit Sitz in Dresden. Die jeweiligen Messzeiträume sowie der Parameterumfang können Anlage 4 entnommen werden.

Beim Untersuchungsumfang handelt es sich neben den Vor-Ort-Parametern pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit um die Anionen Sulfat und Chlorid sowie die absetzbaren Stoffe. Weiterhin werden Stickstoffe aus Ammonium, Nitrat und Nitrit detektiert, ebenso wie ortho-Phosphat-Phosphor. Zudem enthalten ist eine visuelle Bewertung anhand von Färbung und Trübung.

Bereits zuvor wurden bereits in den Jahren 1991/1994 bzw. 2004/2005 Wasserproben entnommen, welche im Rahmen des Hydrogeologischen Gutachtens /2/ bzw. /3/ zur Auswertung gelangten und an dieser Stelle nicht nochmals wiederholt werden sollen.

Bei den überwachten Grundwassermessstellen handelt es sich um die in Anlage 1 dargestellten GWM 11P/90, GWM 12P/90 und GWM 19A/90. Die Oberflächenwassermessstellen wurden entsprechend des Abbaufortschrittes wie folgt in das Messprogramm integriert:

- Badegewässer Pratzschwitz seit 2012,
- Tagebau Pratzschwitz-Copitz, Abbaufeld 1.3 S seit 2015,
- Tagebau Pratzschwitz-Copitz, Abbaufeld 1.2 N seit 2018,
- Tagebau Pratzschwitz-Copitz, Abbaufeld 1.2 S seit 2019.

Es wird darauf hingewiesen, dass GWM 12P/90 aufgrund veränderter Eigentumsverhältnisse voraussichtlich im Jahr 2023 durch eine äquivalente Neubohrung in unmittelbarer Nähe ersetzt werden wird.

7.2 pH-Wert

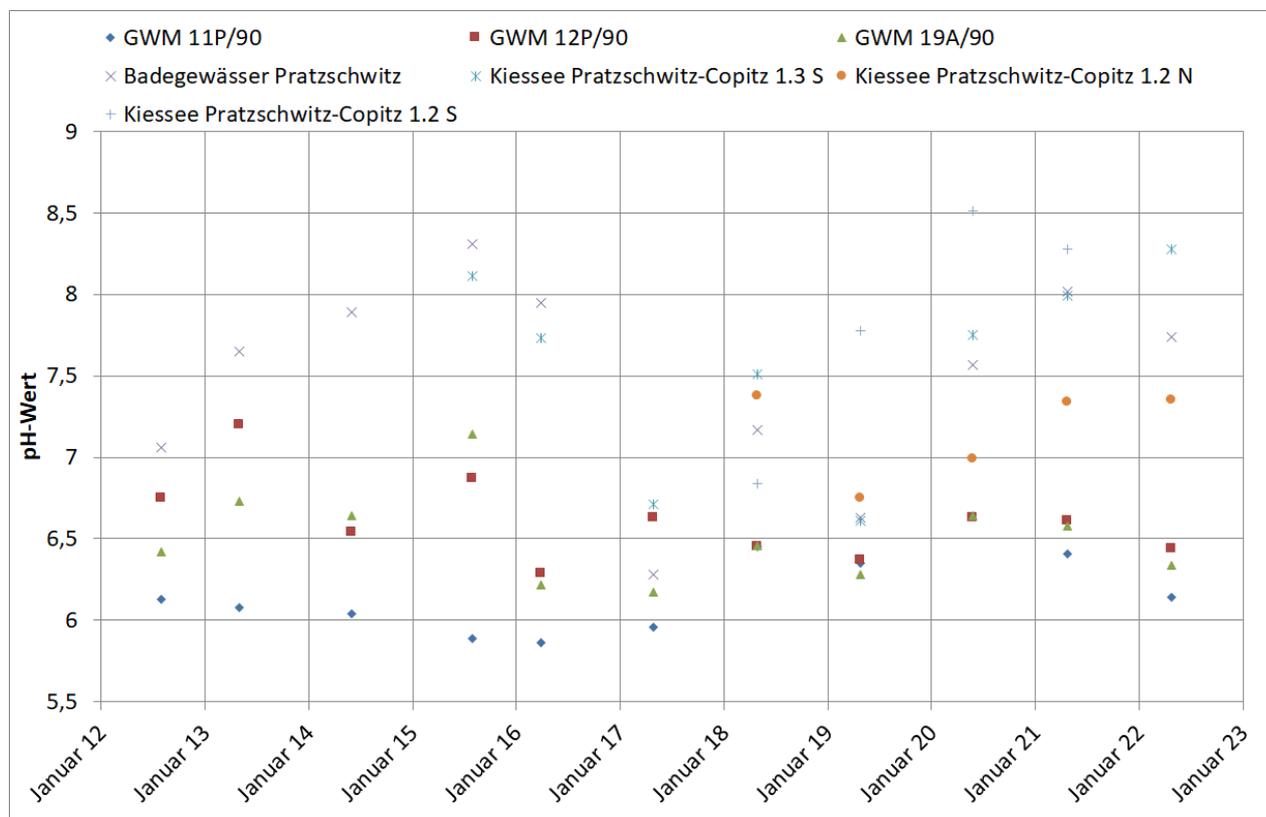


Abbildung 11: pH-Werte der Grund- und Oberflächenwassermessstellen

Wie aus Abbildung 11 hervorgeht, bewegen sich sämtliche pH-Werte im Bereich von 5,8 bis 8,6. Dabei lässt sich erkennen, dass die Grundwassermessstellen etwas saurere Verhältnisse anzeigen als die Oberflächenwassermessstellen. So bildet GWM 11P/90 fast durchgängig die niedrigsten pH-Werte ab, während das Badegewässer Birkwitz-Pratzschwitz und/oder der Kiessee Pratzschwitz-Copitz 1.2/1.3 S jeweils das obere Ende der Skala markieren.

Ebenfalls erkennbar ist ein Annähern der Werte aus den drei Kontroll-GWM im Zuge der Herstellung des Kiessees Pratzschwitz-Copitz 1.2 N. Die Wasserfläche sorgt für einen zügigeren Wasseraustausch, sodass seit 2018 praktisch gleiche pH-Verhältnisse in den GWM herrschen. Der Kiessee selbst zeigt leicht höhere Werte, welche auf stattfindende Belüftungsvorgänge zurückgeführt werden. Letztere wirkten sich vermutlich auch auf die GWM 11P/90 und GWM 19A/90 aus, deren pH-Werte 2018 leicht anstiegen und nunmehr nahezu stagnieren. GWM 12P/90 wurde bereits zuvor durch periodische Hebungs- und Senkungsprozesse im Wasserstand der Elbe belüftet und erlebte – mutmaßlich durch die trockenen Sommer 2018 bis 2020 wie auch 2022 – eher eine pH-Wert-Senkung.

7.3 Elektrische Leitfähigkeit

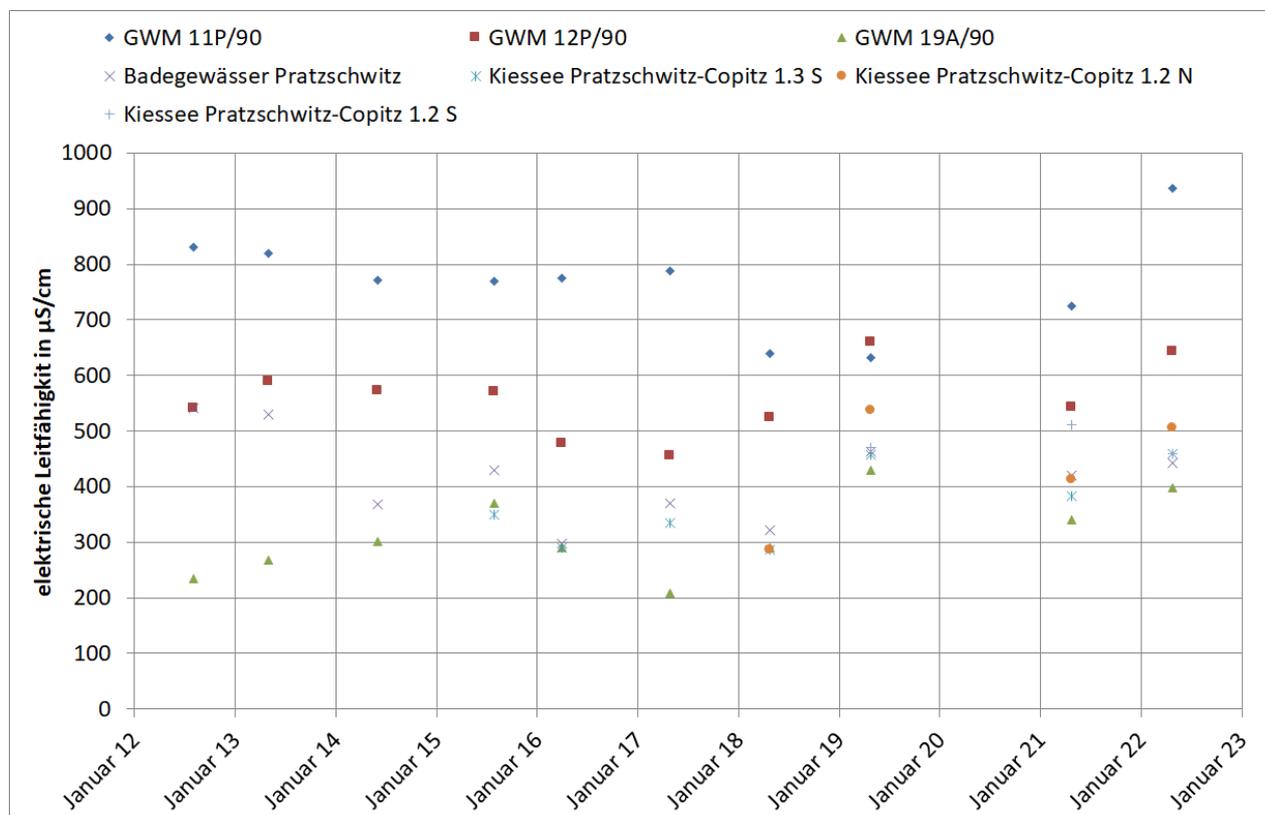


Abbildung 12: elektrische Leitfähigkeit der Grund- und Oberflächenwassermessstellen

Die elektrische Leitfähigkeit zeigt Messwerte, welche sich bis 2019 zwischen 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und 850 $\mu\text{S}/\text{cm}$ verteilten. Auch wenn sich die Oberflächenwassermessstellen eher im unteren Wertebereich (300 – 550 $\mu\text{S}/\text{cm}$) befinden, so wird die Schwankungsbreite meist von den GWM 11P/90 nach oben und der GWM 19A/90 nach unten hin begrenzt. Dies ist dahingehend bemerkenswert, dass es sich in beiden Fällen um Anstrommesstellen handelt, welche sich räumlich zwischen Wesenitz und dem Kiessee Pratzschwitz-Copitz 1.2 N befinden (Anlage 1).

Für die Wesenitz ergibt sich über den gewählten Untersuchungszeitraum von 2011 an OBF07201 eine durchschnittliche elektrische Leitfähigkeit von 385 $\mu\text{S}/\text{cm}$ /6/. Es gilt daher als unwahrscheinlich, dass eine unmittelbare hydraulische Verbindung zwischen GWM 11P/90 und der Vorflut besteht. Auch für GWM 12P/90 sind gegenüber der Elbe (ca. 430 $\mu\text{S}/\text{cm}$ an OBF00700) weitere Eintragspfade wahrscheinlich.

7.4 Chlorid

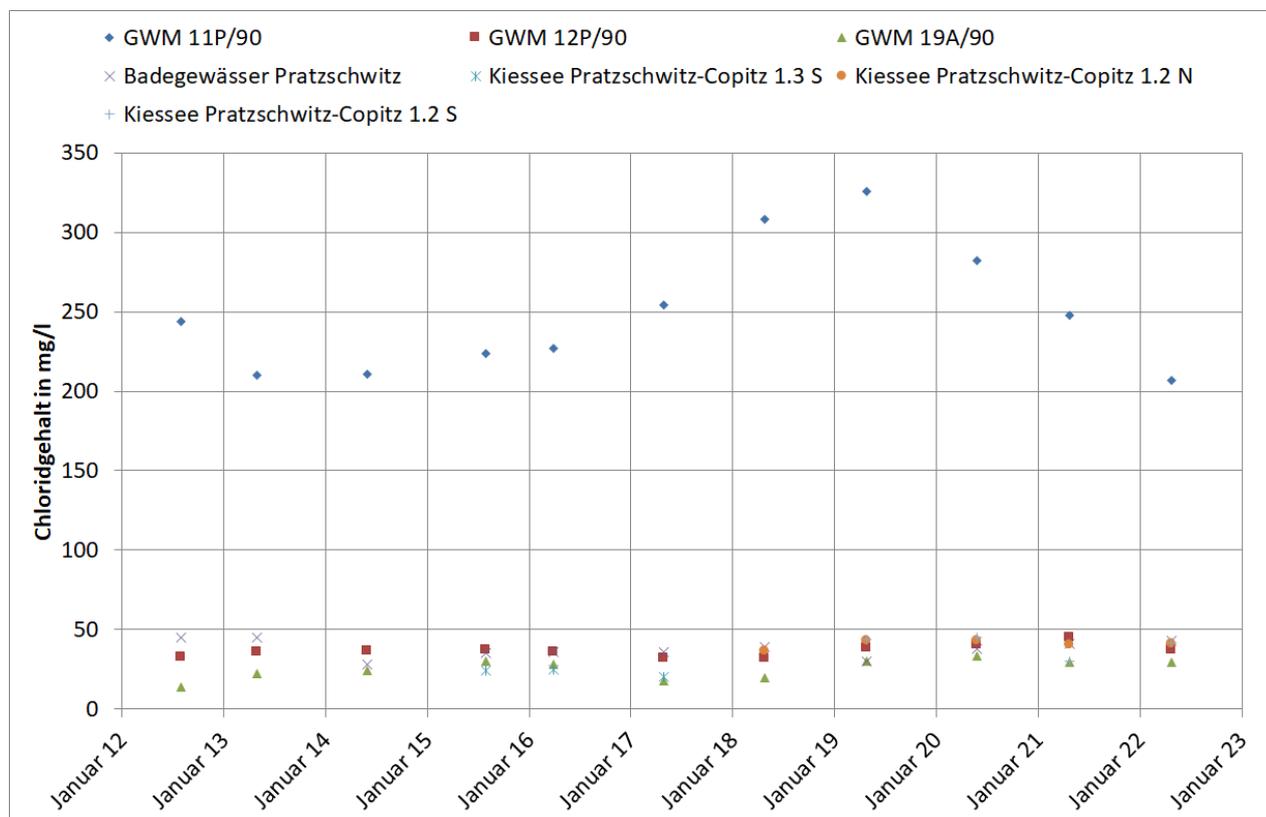


Abbildung 13: Chloridgehalte der Grund- und Oberflächenwassermessstellen

Die gemessenen Chloridgehalte schwanken in fast allen Fällen unterhalb von 50 mg/l, wobei kaum Unterschiede zwischen Oberflächen- und Grundwasser auszumachen sind. Einzige Ausnahme bildet GWM 11P/90, welche mit Konzentrationen zwischen 200 mg/l und 350 mg/l aufwartet. Darin findet sich auch eine mögliche Ursache, aufgrund welcher die elektrische Leitfähigkeit gegenüber GWM 19A/90 höher ausfällt (vgl. Kap. 7.3). Im Vergleich dazu führt die Wesenitz an OBF07201 lediglich ca. 30 mg/l Chlorid mit sich /6/, sodass eine mögliche Speisung aus dieser Quelle entfällt.

Auch hier soll vergleichend der Schwellenwert zum guten ökologischen Zustand des Flusstyps 9 gegenübergestellt werden, welcher in der OGewV /5/ mit ≤ 200 mg/l angegeben wird. Selbst ohne die genaue Herkunft des Chlorids im Grundwasser der GWM 11P/90 benennen zu können, lässt sich ein Einfluss bereits im Kiessee Pratzschwitz-Copitz 1.2 N nicht mehr nachweisen, sodass keine flächenhafte Beeinträchtigung der Gewässerchemie abgeleitet werden kann. Seit 2019 ist ein Abwärtstrend des Chloridgehalts zu erkennen.

7.5 Sulfat

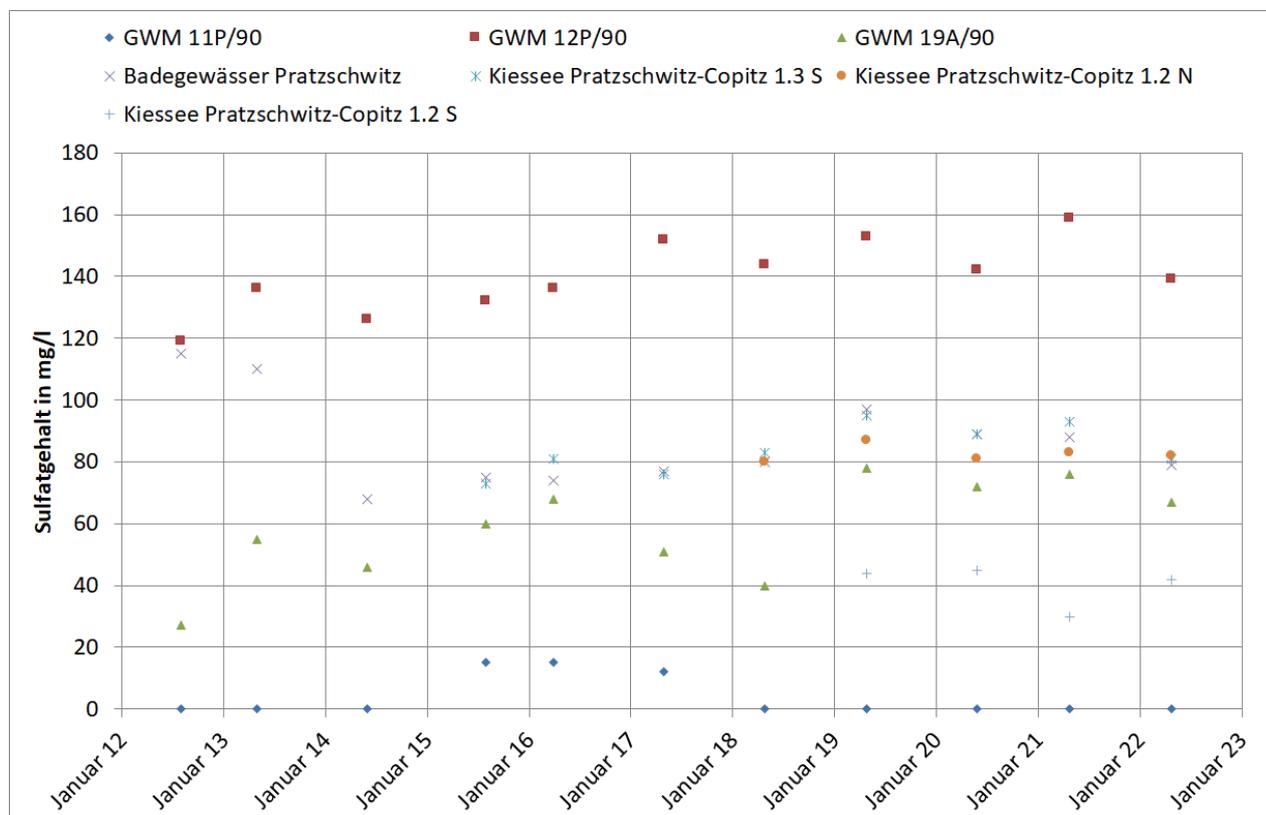


Abbildung 14: Sulfatgehalte der Grund- und Oberflächenwassermessstellen

Abbildung 14 lässt eine hydrochemische Zweiteilung der vorhandenen Messstellen im Hinblick auf den Parameter Sulfat erkennen. Im Allgemeinen schwanken die Analysenwerte zwischen „unterhalb der Bestimmungsgrenze“ (GWM 11P/90) bis etwa 160 mg/l an GWM 12P/90. Aus den dargestellten Datensätzen kann geschlossen werden, dass ein Eintrag von Sulfat im Untersuchungsgebiet (scheinbar) ausschließlich aus Richtung Elbe, d. h. über GWM 12P/90, geschieht. Aufgrund der Sulfate zeigt sich die GWM verhältnismäßig gut leitfähig (vgl. Kap. 7.3). Es lässt sich näherungsweise darauf schließen, dass mit zunehmender Distanz zur Elbe ein Rückgang der Sulfatkonzentrationen einhergeht. Da sowohl Elbe wie auch Wesenitz < 80 mg/l Sulfat mit sich führen, ist zu vermuten, dass ein sulfathaltiger Abstrom im Wohngebiet östlich des Tagebaugeschehens (parallel zur S177) durch das regelmäßige Einströmen der Elbe zweitweise in Richtung der Tagebauseen umgelenkt wird.

Gemäß OGewV /5/ liegt der Schwellenwert zum guten ökologischen Zustand des Flusstyps 9 bei ≤ 75 mg/l. Diese Hürde wird im Mittel lediglich von GWM 19A/90 (noch) und GWM 11P/90 (sicher) eingehalten. Ein bergbaulicher Einfluss auf die Sulfatgehalte ergibt sich hieraus nicht.

7.6 Stickstoff

Stickstoffgehalte werden über deren Anteile an den Einzelparametern Ammonium, Nitrit und Nitrat bestimmt. Für den guten ökologischen Zustand nach OGWV /5/ sind einzuhalten (Flusstyp 9): Ammonium-N $\leq 0,1$ mg/l und Nitrit-N $\leq 0,030$ mg/l. Hauptursache derartiger Einträge in Grund- und Oberflächenwässer sind im Allgemeinen landwirtschaftliche Tätigkeiten (Düngung).

Wie aus den in Anlage 4 zusammengestellten chemischen Vergleichstabellen hervorgeht, die wiederum für das Jahr 2021 auf den Laboranalysen in Anlage 6 basieren, konnte in keiner der Wasserproben Nitrit-N wie auch Nitrat-N nachgewiesen werden. Gleichmaßen lässt sich über alle offenen Wasserflächen mitteilen, dass kein Ammonium-Stickstoff detektiert wurde.

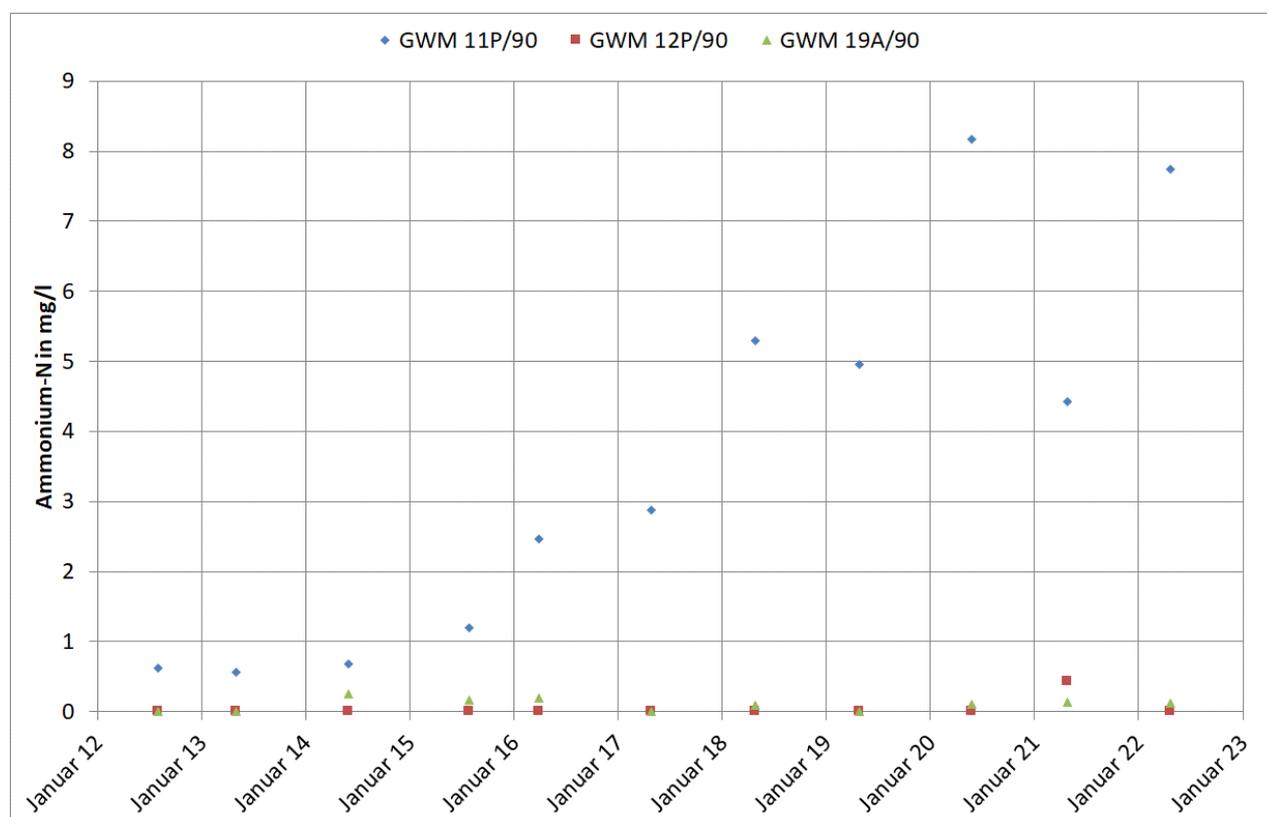


Abbildung 15: Ammonium-N-Gehalte ausgewählter Grundwassermessstellen

Abbildung 15 zeigt, dass der Gehalt an Ammonium-N in GWM 11P/90 2022 wieder auf den Wert des Jahres 2020 gestiegen ist, was einer Verdopplung zum Vorjahr gleichkommt. In GWM 12P/90 fand kein Nachweis statt, während GWM 19A/90 mit 0,12 mg/l stabile Werte unmittelbar oberhalb des Schwellenwertes aufweist (Anlage 4). Auf die Chemie der Tagebauseen haben diese Werte nachweislich keinen signifikanten Einfluss.

7.7 Phosphor

Ein guter ökologischer Zustand des Flusstyps 9 wird nach OGewV /5/ bei einem Schwellenwert von $\leq 0,07$ mg/l ortho-Phosphat-Phosphor erreicht.

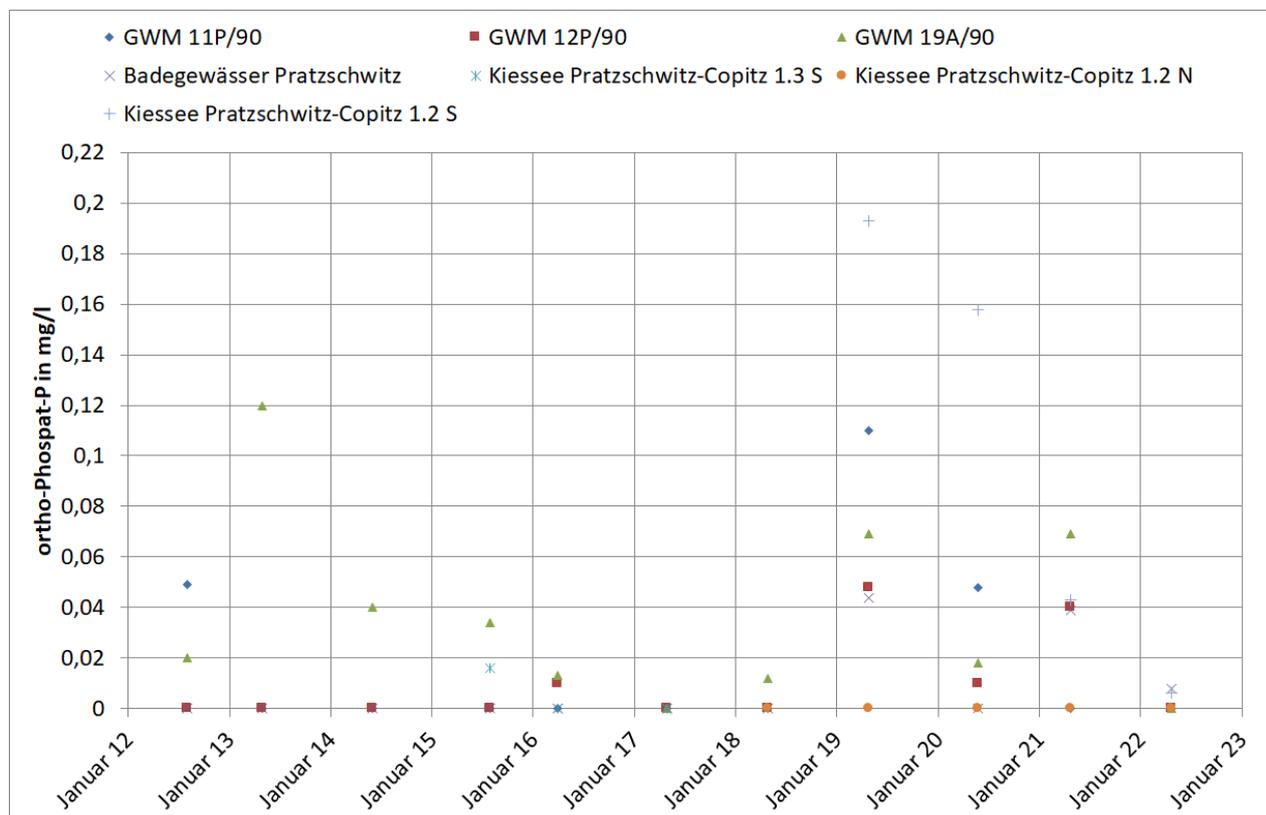


Abbildung 16: ortho-Phosphat-P-Gehalte der Grund- und Oberflächenwassermessstellen

In der Vergangenheit wurden nur vereinzelt Messwerte oberhalb von 0,07 mg/l detektiert. Zum einen handelt es sich um die Beprobung der GWM 19A/90 aus dem Jahr 2013 (0,12 mg/l). Zum anderen befanden sich im Jahr 2019 11 mg/l ortho-Phosphat-P in GWM 11P/90. 2019 und 2020 fiel zudem der Kiessee des Abbaufeldes 1.2 S mit erhöhten Werte auf, die jedoch 2022 bereits auf 0,006 mg/l abgesunken waren.

Eine Emission durch den Bergbau liegt nicht vor. Andernfalls sollte sich das jeweils aktuelle Abbaufeld in besonderem Maße hervorheben. Jedoch scheint ein Neuaufschluss, wie im Falle des Feldes 1.2 S, ggf. zu einer kurzzeitigen Mobilisierung zu führen.

7.8 Absetzbare Stoffe

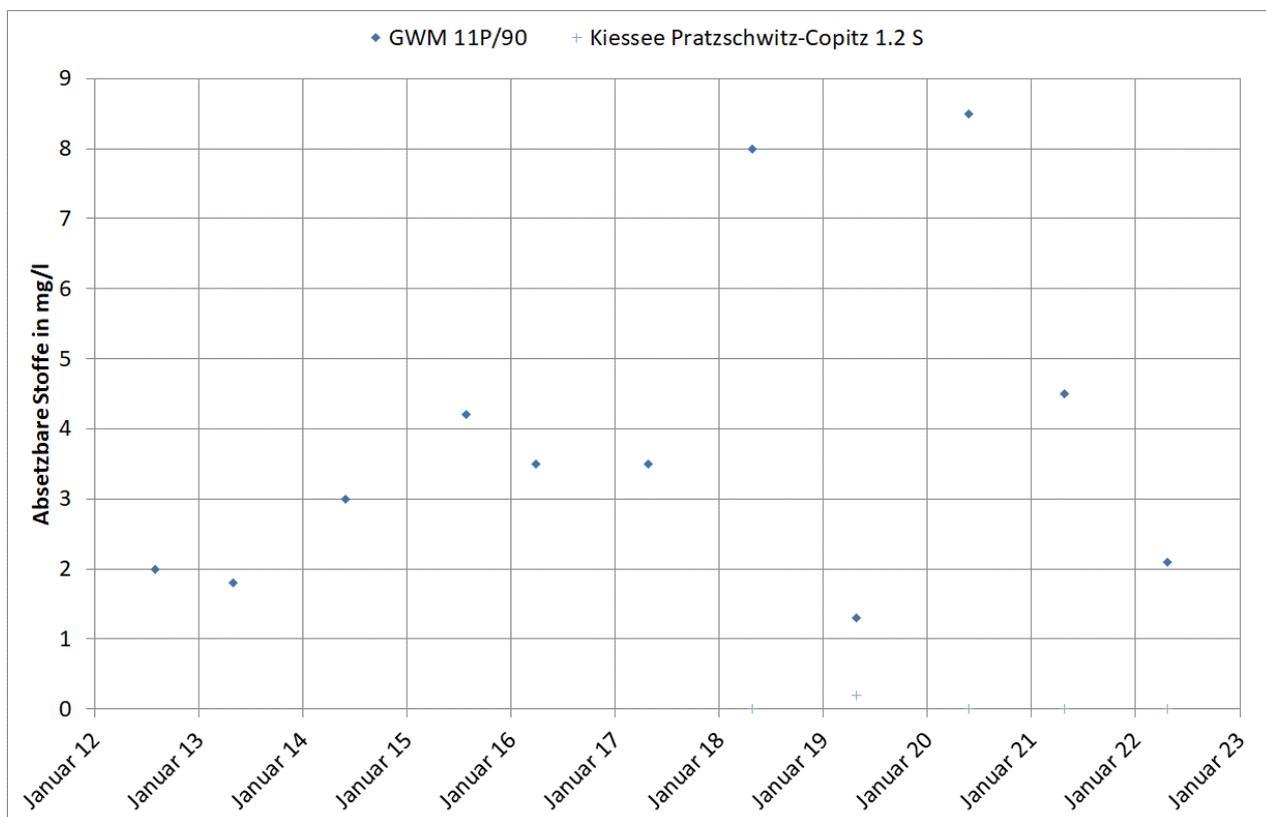


Abbildung 17: Absetzbare Stoffe der Grund- und Oberflächenwassermessstellen

Wie aus Anlage 4 hervorgeht, existieren in Bezug auf Absetzbare Stoffe nur wenige Messwerte oberhalb der Bestimmungsgrenze. Es handelt sich um sämtliche Beprobungen der GWM 11P/90 im Spektrum von 1,3 ml/l bis 9,0 ml/l sowie eine bislang einmalige Feststellung der Nachweisgrenze von 0,2 ml/l im Abbaufeld Pratzschwitz-Copitz 1.2 S im Jahr 2019.

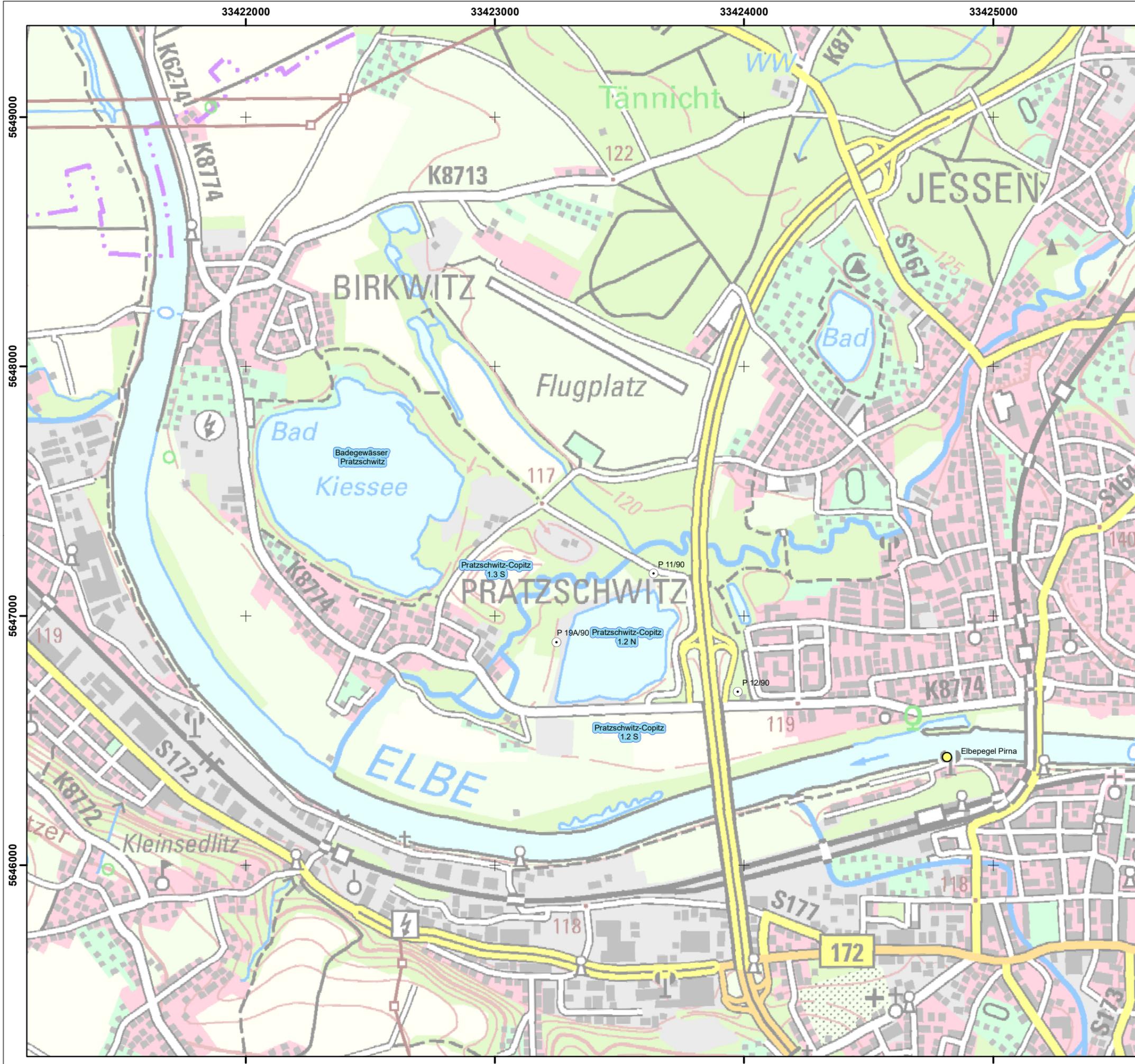
Nachdem selbst im reinen Verspülfeld Pratzschwitz-Copitz 1.3 S keinerlei Nachweise absetzbarer Stoffe vorliegen, ergibt sich keine nachteilige Auswirkung aus den abbau- und verarbeitungsbegleitenden Tätigkeiten.

8 Zusammenfassung

- Die Baggerseen des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz, Abbaufelder 1.3 S, 1.2 N, 1.2 S und das Badegewässer Birkwitz-Pratzschwitz befinden sich im selben Grundwasserleiter.
- Die Abbaufelder 1.2 N und 1.2 S sind hydraulisch vom Badegewässer Birkwitz-Pratzschwitz (und evtl. dem Abbaufeld 1.3 S) getrennt.
- Der Pegelstand in sämtlichen Baggerseen und den GWM hängt wesentlich von der Elbe, der Wesenitz und der (überregionalen) Niederschlagsituation ab.
- Die lokalen Niederschlagsverhältnisse seit 2011 fielen insgesamt defizitär aus. 2022 war das zweittrockenste Jahr der Messreihe nach 2018.
- Die seit 2017 stattfindende Oberflächenwasserentnahme von 300 m³/h aus dem Badegewässer Pratzschwitz wurde Ende August 2021 eingestellt. Der Wasserspiegel stieg bereits im März 2021 an und schwankt seither geringfügig zwischen 109,0 bis 109,5 m.
- Die Brauchwasserentnahme wurde in den Baggersee Copitz verlegt. Hier findet sich auch neben dem Abbaufeld 1.3 S - eine zusätzliche Einleitstelle.
- Im Zuge hoher Wasserführung der Elbe kann der Baggersee Copitz temporär eine abflusslose Senke darstellen. In diesem Fall befinden sich alle drei vorhandenen GWM im Anstrom.
- Infolge der Erarbeitung von /12/ konnte die Grundwasserdynamik gegenüber dem Gutachten 2017 /3/ präzisiert werden.
- Die chemische Beschaffenheit der GWM 11P/90 deutet darauf hin, dass – im Gegensatz zu GWM 19A/90 – keine Verbindung zur nahegelegenen Wesenitz besteht.
- Die seit 2011 ermittelten pH-Werte schwanken zwischen 5,8 und 8,6.
- Die elektrische Leitfähigkeit variiert von 200 – 850 µS/cm.
- Erhöhte Chloridgehalte finden sich nur in GWM 11P/90 nördlich des Baggersees Copitz.
- Sulfateinträge erfolgen aus Richtung der GWM 12P/90, wobei weder Elbe noch Wesenitz als alleinige Quelle infrage kommen.
- Im Falle von Stickstoffen und Phosphor handelt es sich um landwirtschaftlich bedingte Einträge. Auffällige Werte liegen nur bezüglich Ammoniumstickstoffs in GWM 11P/90 und 12P/90 vor, zeigen jedoch keinen messbaren Einfluss auf den Baggersee Copitz.
- Die absetzbaren Stoffe haben keine negativen Auswirkungen auf die Gewässerchemie.
- Ein nachteiliger Einfluss des Bergbaus auf die Grund- und Oberflächenwasserchemie ergibt sich anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht.
- Mit Datum vom 31.05.2023 wurde separat vom hier gegenständlichen Monitoringbericht eine ergänzende Stellungnahme zu den Auswirkungen einer Verfüllung im Feld 1.3 S erarbeitet. Die Notwendigkeit ergab sich aus NB 5.30 des Zulassungsbescheides /1/.

9 Quellenverzeichnis

- /1/ Zulassung des Abschlussbetriebsplans für den Kiessandtagebau Pratzschwitz-Copitz (Betriebsnummer 8628). GZ: 22-4141/4490/1-2021/35733. Sächsisches Oberbergamt, Freiberg, 29. November 2021
- /2/ Hydrogeologisches Gutachten Kies Pirnaer Elbebogen. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH, Halsbrücke, 31.08.2005
- /3/ Ergänzung zum Hydrogeologischen Gutachten Kies Pirnaer Elbebogen 2005. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH, Halsbrücke, 23.02.2017
- /4/ Kiessandtagebau Copitz 1.3 S - Hydrogeologische Stellungnahme zum Antrag auf Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH, Halsbrücke, 20.02.2017
- /5/ Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373)
- /6/ Datenportal iDA. LfULG, 05/2023 unter <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/pages/home/welcome.xhtml>
- /7/ Spektrum.de: <https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/brunnenformel-von-dupuit-thiem/2414>
- /8/ Climate Data Center des Deutschen Wetterdienstes (DWD) 02/2021 unter https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/cdc/cdc_node.html
- /9/ Gewässerkundliches Informationssystem der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes „Pegel-Online“ 02/2021 unter <http://www.wasserstaende.de/gast/start>
- /10/ Hydrogeologischer Monitoringbericht Kiessandtagebau Pratzschwitz-Copitz 1997 – 2020. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH, Halsbrücke, 12.03.2021
- /11/ Hydrogeologischer Monitoringbericht Kiessandtagebau Pratzschwitz-Copitz 1997 – 2021. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH, Halsbrücke, 20.05.2022
- /12/ Ergebnisbericht Erarbeitung eines Geohydraulischen Modells im Pirnaer Elbebogen. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH, Halsbrücke, 15.05.2023



Legende

- GWM Monitoring Kieswerke



Quelle:
GeoSN, dl-de/by-2-0

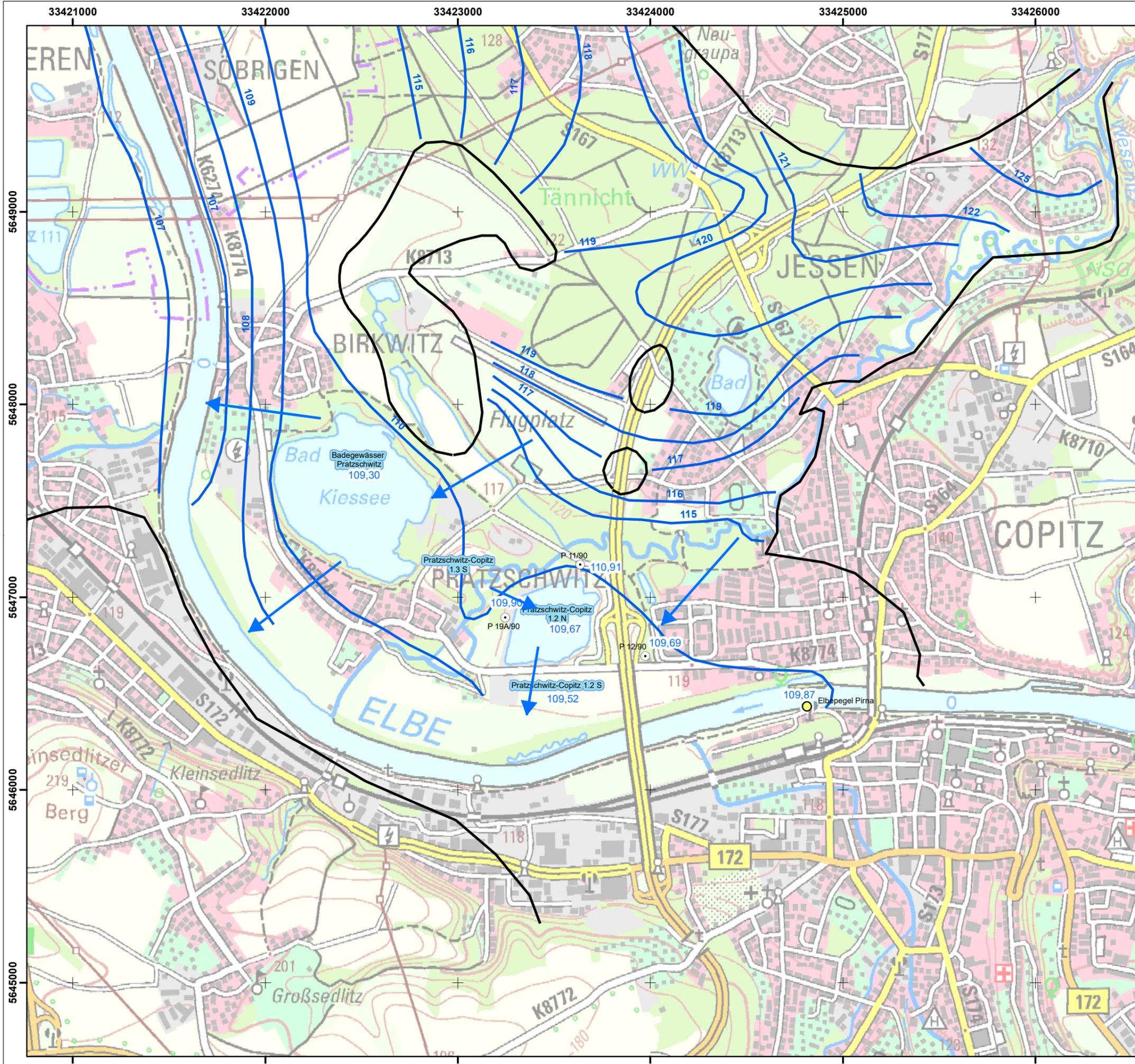
Lagebezug: ETRS89 UTM33

<p>INGENIEUR- GESELLSCHAFT MBH Schwarze Kiefern 2, 09633 Halbsbrücke Tel.: 03731/369-0 Fax: 03731/369-200 E-Mail: info@geosfelberg.de</p>	Bauherr/Auftraggeber	
	<p>Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG Glashüttenstr. 2 01796 Pirna</p>	

Projekt:
**Hydrogeologischer Monitoringbericht 2022
Kiessandtagebau Pratzschwitz-Copitz**

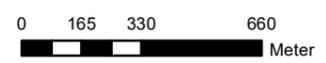
Bezeichnung:
**Übersichtsdarstellung
des Untersuchungsgebietes**

Maßstab: 1 : 15.000	bearbeitet: Pohl	05/2022	Anlage 1
Projekt-Nr.: 30220127	gezeichnet: Pohl	02/2021	
Datei/Plan-Nr.: A01_UK_Gesamt.mxd	geprüft: Pohl	05/2023	



Legende

- GW-Monitoring Kieswerke
- Isohypsen [m NHN]
- Verbreitungsgrenze GWL
- Grundwasserfließrichtung

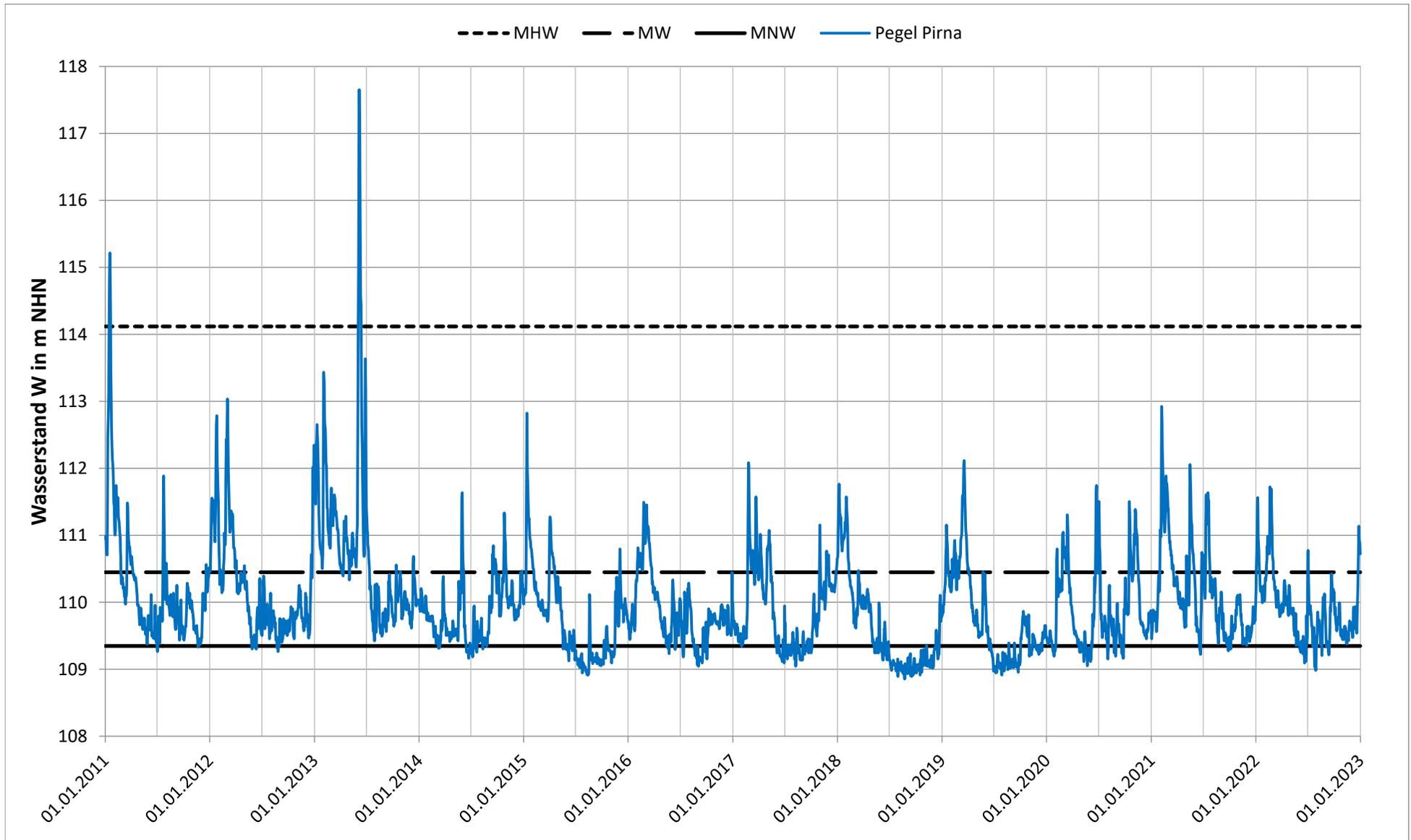


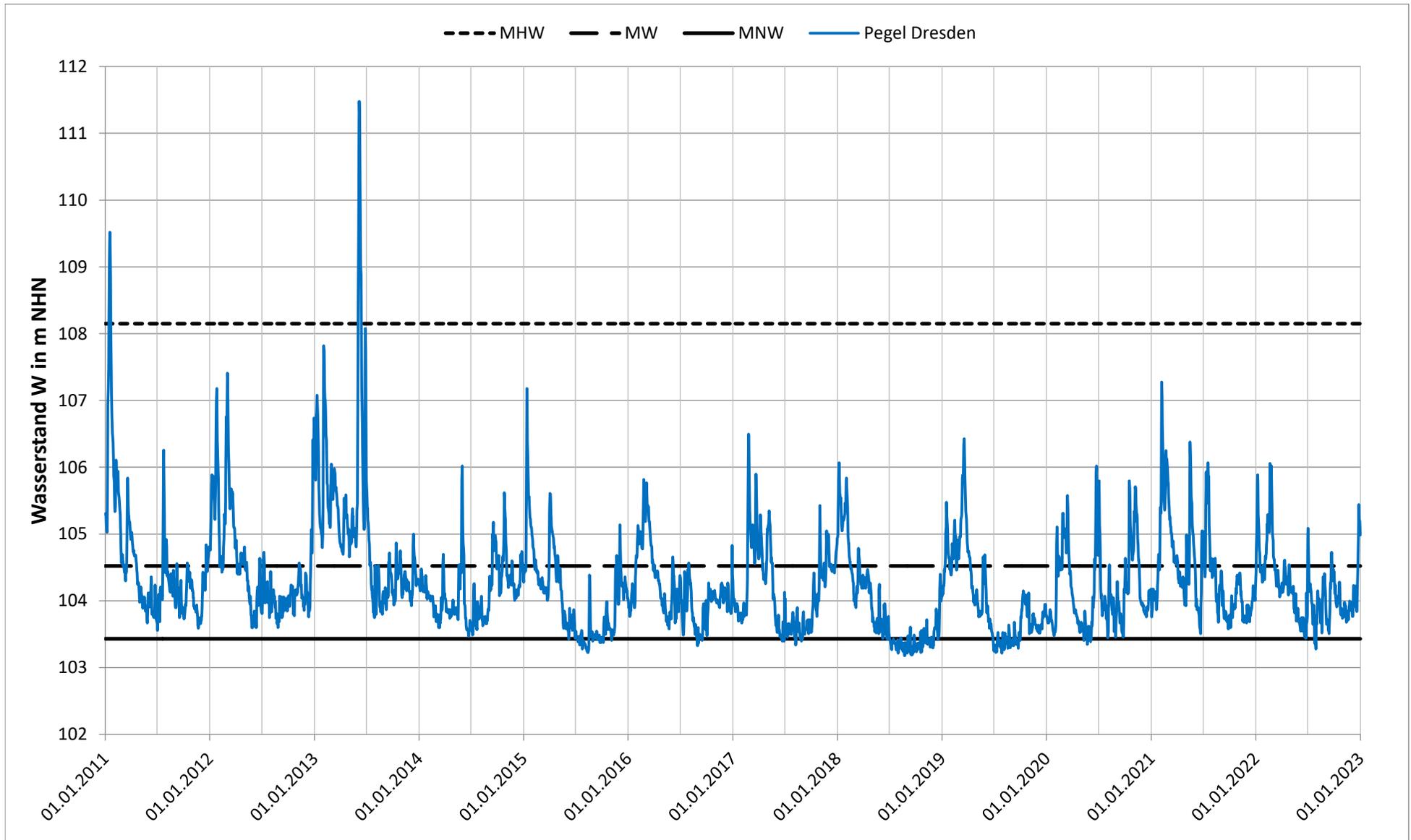
Quelle:
GeoSN, dl-de/by-2-0

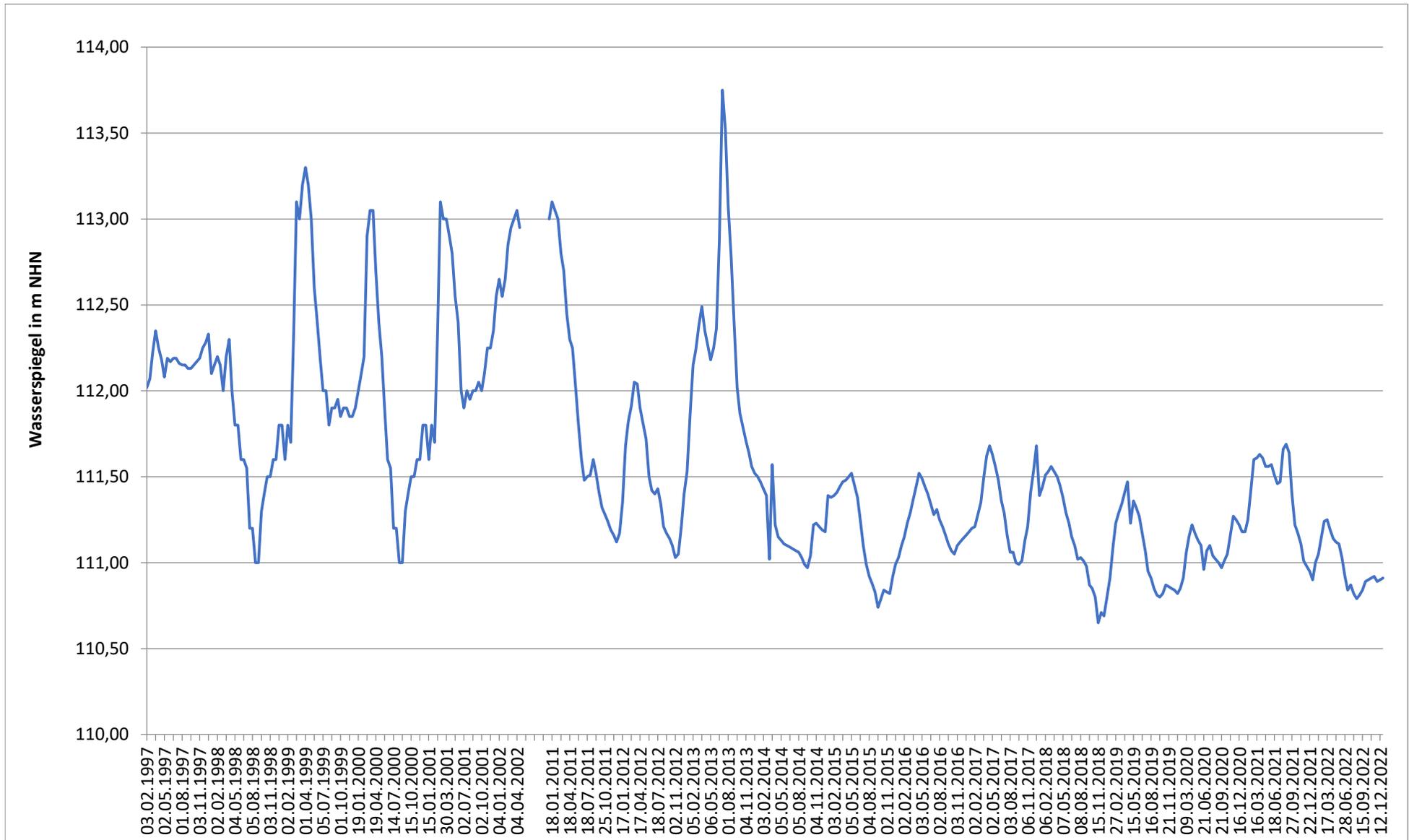
Lagebezug: ETRS89 UTM33

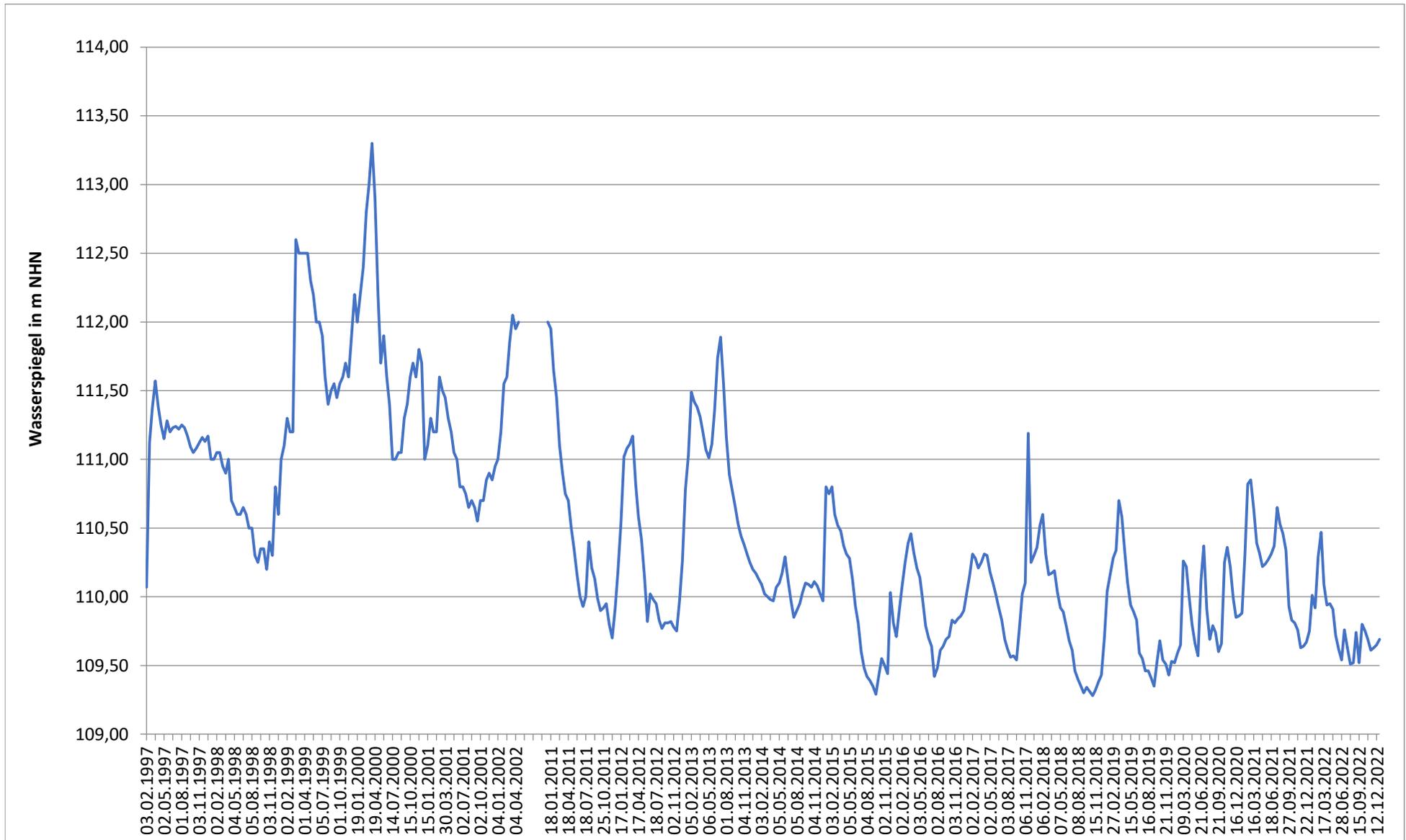


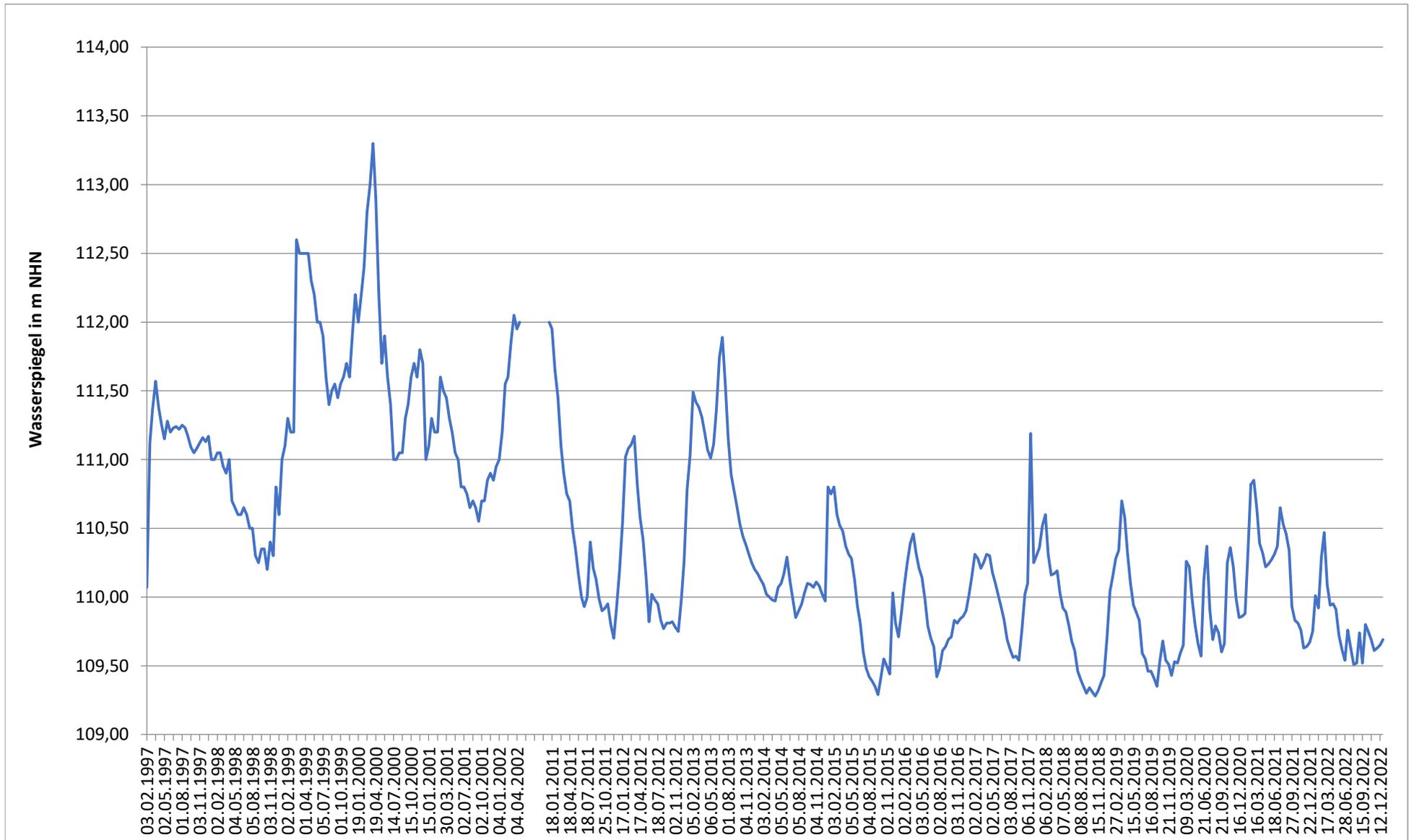
 Schwarze Kiefern 2, 09633 Halberstadt Tel.: 03731/369-0 Fax: 03731/369-200 E-Mail: info@geosfelberg.de		Bauherr/Auftraggeber Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG Glashüttenstr. 2 01796 Pirna	
Projekt: Hydrogeologischer Monitoringbericht 2022 Kiessandtagebau Pratzschwitz-Copitz			
Bezeichnung: Übersichtsdarstellung mit Grundwasserisohypsen vom 07./08.12.2022			
Maßstab:	1 : 15000	bearbeitet:	Pohl | 04/2023
Projekt-Nr.:	30220127	gezeichnet:	Pohl | 02/2021
Datei/Plan-Nr.:	A02_Isohypsen.mxd	geprüft:	Pohl | 05/2023
			Anlage 2

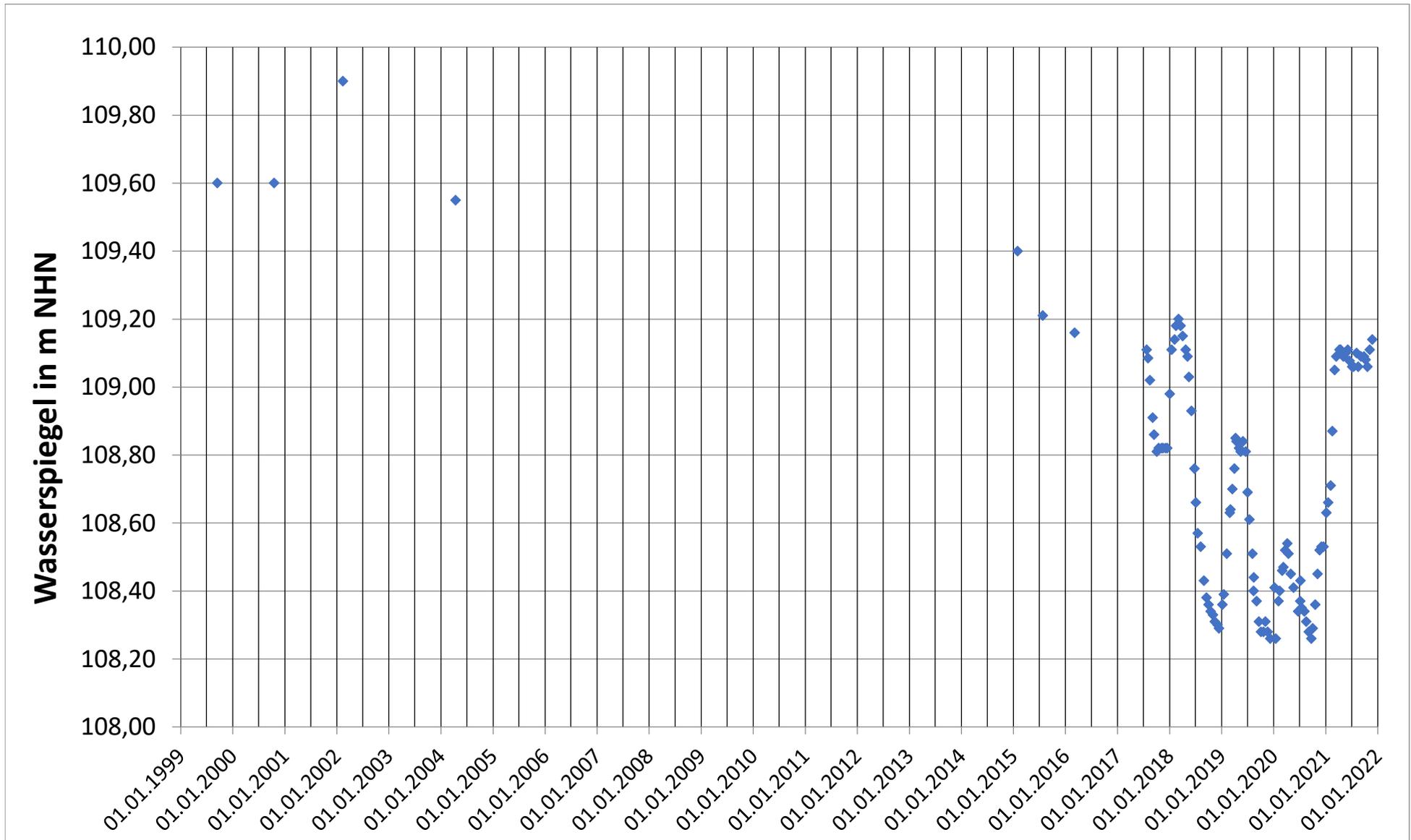


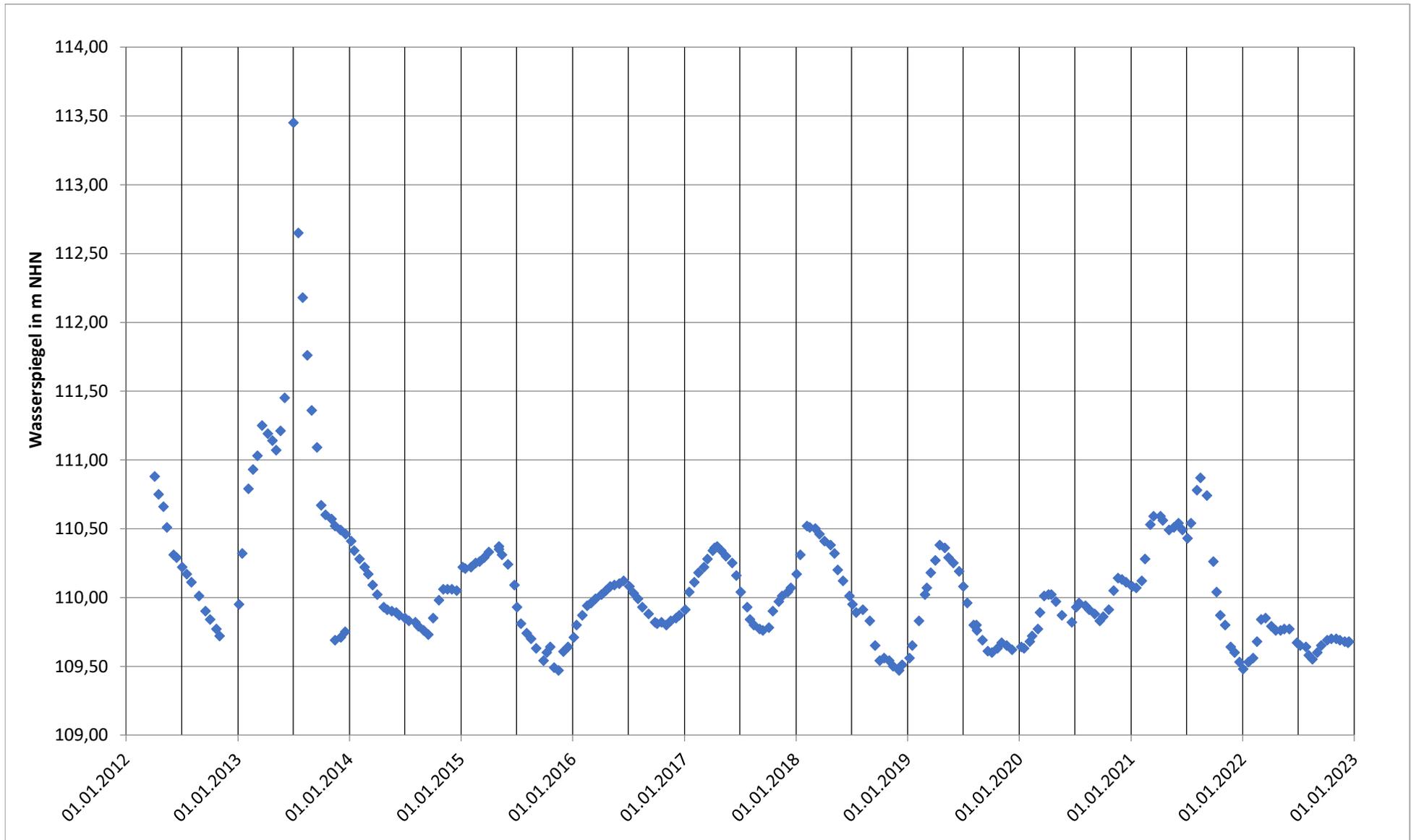


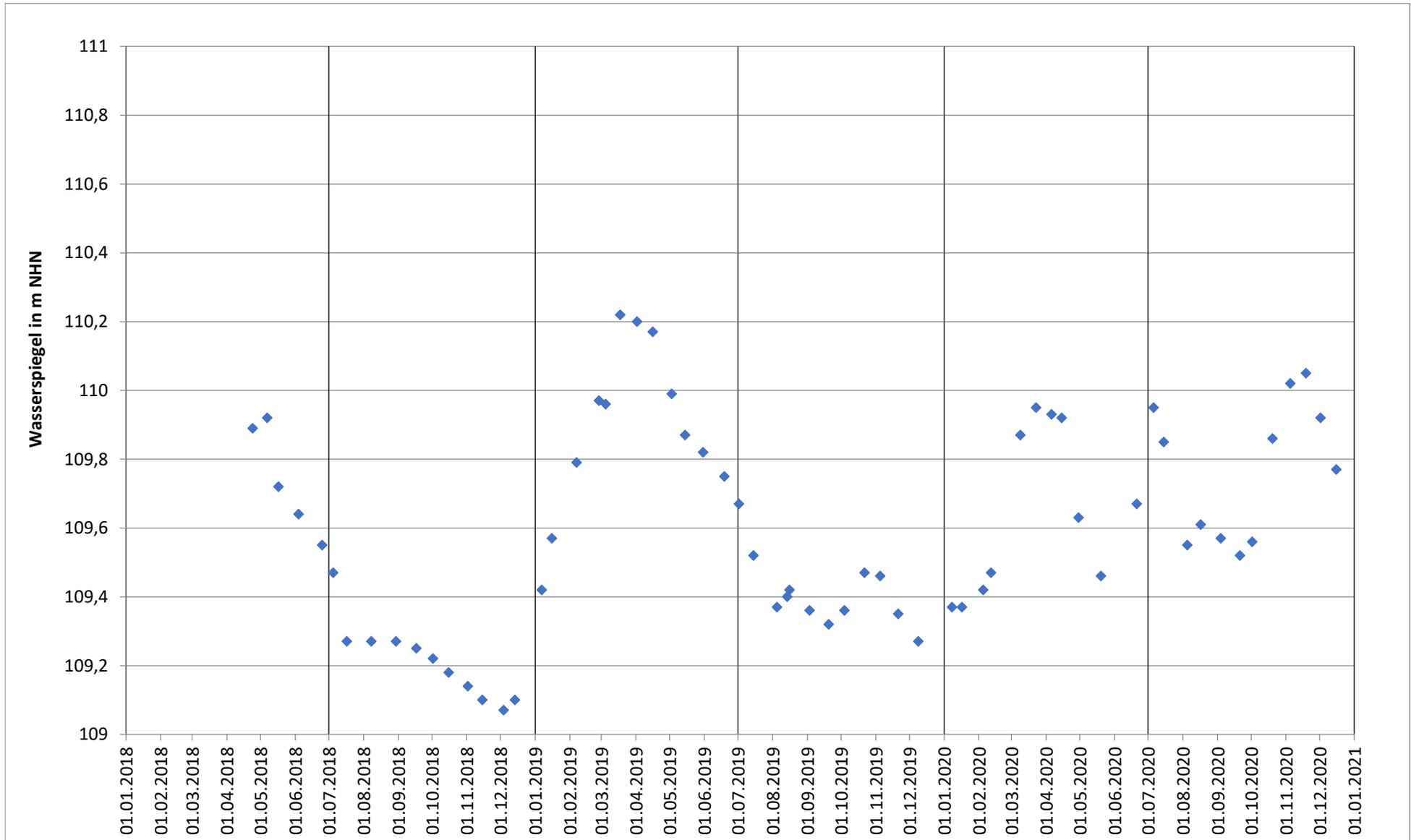












		GWM 11P/90					
Parameter	Einheit	August 12	Mai 13	Juni 14	August 15	April 16	Mai 17
pH-Wert	-	6,13	6,08	6,04	5,89	5,86	5,96
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	830	820	772	770	775	788
Trübung	FNU	428	200	507	320	545	221
Färbung	m ⁻¹	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Chlorid	mg/l	244	210	211	224	227	254
Ammonium-N	mg/l	0,62	0,56	0,68	1,19	2,46	2,88
Nitrit-N	mg/l	0,056	< 0,015	< 0,015	0,185	< 0,015	< 0,015
Nitrat-N	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
ortho-Phosphat-P	mg/l	0,049	< 0,015	< 0,015	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Sulfat	mg/l	< 10	< 10	< 10	15	15	12
absetzbare Stoffe	ml/l	2	1,8	3	4,2	3,5	3,5

		GWM 11P/90				
Parameter	Einheit	Mai 18	Mai 19	Juni 20	Mai 21	Mai 22
pH-Wert	-	6,45	6,35	n. b.	6,41	6,14
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	639	631	n. b.	724	936
Trübung	FNU	158	232	2680*	3.020	934
Färbung	m ⁻¹	< 0,50	< 0,20	0,30	<0,15	0,26
Chlorid	mg/l	308	326	282	248	207
Ammonium-N	mg/l	5,29	4,96	8,17	4,42	7,75
Nitrit-N	mg/l	< 0,015	< 0,015	0,015	<0,015	<0,015
Nitrat-N	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	<1,0	<0,1
ortho-Phosphat-P	mg/l	< 0,005	0,11	0,048	<0,005	<0,002
Sulfat	mg/l	< 10	< 10	< 10	<10	<10
absetzbare Stoffe	ml/l	8	1,3	8,5	4,5	2,1

Beim pH-Wert und bei der elektrischen Leitfähigkeit handelt es sich um Vor-Ort-Messwerte.

*Gemäß E-Mail vom 03.03.2021 durch die ERGO Umweltinstitut GmbH lag im Jahr 2020 eine Fehlbedienung des Lf-Messgerätes vor.

		GWM 12P/90					
Parameter	Einheit	August 12	Mai 13	Juni 14	August 15	April 16	Mai 17
pH-Wert	-	6,75	7,2	6,54	6,87	6,29	6,63
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	540	590	572	570	478	456
Trübung	FNU	1,22	1,9	0,88	1,9	2,2	2,1
Färbung	m ⁻¹	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Chlorid	mg/l	32,7	35,6	36,7	37,4	35,9	31,8
Ammonium-N	mg/l	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08
Nitrit-N	mg/l	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Nitrat-N	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
ortho-Phosphat-P	mg/l	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,005	0,01	< 0,005
Sulfat	mg/l	119	136	126	132	136	152
absetzbare Stoffe	ml/l	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,10

		GWM 12P/90				
Parameter	Einheit	Mai 18	Mai 19	Juni 20	Mai 21	Mai 22
pH-Wert	-	6,45	6,37	6,63	6,61	6,44
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	525	659	1469*	542	643
Trübung	FNU	0,8	3,4	2,1	11,8	6,3
Färbung	m ⁻¹	< 0,50	< 0,20	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Chlorid	mg/l	31,9	38,6	40,6	44,8	37
Ammonium-N	mg/l	< 0,08	< 0,08	< 0,08	0,43	< 0,08
Nitrit-N	mg/l	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Nitrat-N	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	0,96
ortho-Phosphat-P	mg/l	< 0,005	0,048	0,01	0,04	< 0,002
Sulfat	mg/l	144	153	142	159	139
absetzbare Stoffe	ml/l	< 0,10	< 0,10	0,1	0,1	< 0,10

Beim pH-Wert und bei der elektrischen Leitfähigkeit handelt es sich um Vor-Ort-Messwerte.

*Gemäß E-Mail vom 03.03.2021 durch die ERGO Umweltinstitut GmbH lag im Jahr 2020 eine Fehlbedienung des Lf-Messgerätes vor.

		GWM 19A/90					
Parameter	Einheit	August 12	Mai 13	Juni 14	August 15	April 16	Mai 17
pH-Wert	-	6,42	6,73	6,64	7,14	6,22	6,17
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	235	267	302	370	291	208
Trübung	FNU	0,92	1	8,9	5,5	1,7	1,8
Färbung	m ⁻¹	< 0,50	< 0,50	0,56	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Chlorid	mg/l	13,8	22,3	24,4	30,3	28,2	17,7
Ammonium-N	mg/l	< 0,08	< 0,08	0,25	0,16	0,2	< 0,08
Nitrit-N	mg/l	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Nitrat-N	mg/l	< 1,0	2,02	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
ortho-Phosphat-P	mg/l	0,02	0,12	0,04	0,034	0,013	< 0,005
Sulfat	mg/l	27	55	46	60	68	51
absetzbare Stoffe	ml/l	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,10

		GWM 19A/90				
Parameter	Einheit	Mai 18	Mai 19	Juni 20	Mai 21	Mai 22
pH-Wert	-	6,46	6,28	6,64	6,58	6,34
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	290	429	1291*	341	397
Trübung	FNU	5,4	1,9	3,6	3,2	3,2
Färbung	m ⁻¹	< 0,50	< 0,20	0,34	<0,15	0,16
Chlorid	mg/l	19,4	29,7	33,5	29,4	29,1
Ammonium-N	mg/l	0,098	< 0,08	0,11	0,13	0,12
Nitrit-N	mg/l	< 0,015	< 0,015	< 0,015	<0,015	<0,015
Nitrat-N	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	<1,0	<0,1
ortho-Phosphat-P	mg/l	0,012	0,069	0,018	0,069	<0,002
Sulfat	mg/l	40	78	72	76	67
absetzbare Stoffe	ml/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	<0,1	<0,10

Beim pH-Wert und bei der elektrischen Leitfähigkeit handelt es sich um Vor-Ort-Messwerte.

*Gemäß E-Mail vom 03.03.2021 durch die ERGO Umweltinstitut GmbH lag im Jahr 2020 eine Fehlbedienung des Lf-Messgerätes vor.

		Badegewässer Pratzschwitz					
Parameter	Einheit	August 12	Mai 13	Juni 14	August 15	April 16	Mai 17
pH-Wert	-	7,06	7,65	7,89	8,31	7,95	6,28
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	540	530	369	430	297	370
Trübung	FNU	2,95	2	3,1	3,9	4,5	1,4
Färbung	m ⁻¹	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Chlorid	mg/l	44,8	44,9	27,8	35,3	35,7	35,8
Ammonium-N	mg/l	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08
Nitrit-N	mg/l	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Nitrat-N	mg/l	< 1,1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
ortho-Phosphat-P	mg/l	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Sulfat	mg/l	115	110	68	75	74	77
absetzbare Stoffe	ml/l	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,10

		Badegewässer Pratzschwitz				
Parameter	Einheit	Mai 18	Mai 19	Juni 20	Mai 21	Mai 22
pH-Wert	-	7,17	6,63	7,57	8,02	7,74
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	322	463	1053*	421	442
Trübung	FNU	2	7,3	2,4	2,8	9,7
Färbung	m ⁻¹	< 0,50	< 0,20	< 0,15	< 0,15	0,18
Chlorid	mg/l	38,9	30,2	37,6	41,4	42,8
Ammonium-N	mg/l	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08
Nitrit-N	mg/l	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Nitrat-N	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 0,1
ortho-Phosphat-P	mg/l	< 0,005	0,044	< 0,005	0,039	0,008
Sulfat	mg/l	80	97	89	88	79
absetzbare Stoffe	ml/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10

Beim pH-Wert und bei der elektrischen Leitfähigkeit handelt es sich um Vor-Ort-Messwerte.

*Gemäß E-Mail vom 03.03.2021 durch die ERGO Umweltinstitut GmbH lag im Jahr 2020 eine Fehlbedienung des Lf-Messgerätes vor.

		Kiessee Pratzschwitz-Copitz 1.3 S					
Parameter	Einheit	August 12	Mai 13	Juni 14	August 15	April 16	Mai 17
pH-Wert	-	-	-	-	8,11	7,73	6,71
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	-	-	-	350	291	334
Trübung	FNU	-	-	-	22	293	3
Färbung	m ⁻¹	-	-	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Chlorid	mg/l	-	-	-	24,1	25,1	20,3
Ammonium-N	mg/l	-	-	-	< 0,08	< 0,08	< 0,08
Nitrit-N	mg/l	-	-	-	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Nitrat-N	mg/l	-	-	-	< 1,0	< 1,0	< 1,0
ortho-Phosphat-P	mg/l	-	-	-	0,016	< 0,005	< 0,005
Sulfat	mg/l	-	-	-	73	81	76
absetzbare Stoffe	ml/l	-	-	-	< 0,20	< 0,20	< 0,10

		Kiessee Pratzschwitz-Copitz 1.3 S				
Parameter	Einheit	Mai 18	Mai 19	Juni 20	Mai 21	Mai 22
pH-Wert	-	7,51	6,61	7,75	7,99	8,28
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	286	458	999*	383	459
Trübung	FNU	7,6	8	11,4	1,7	4,1
Färbung	m ⁻¹	< 0,50	< 0,20	< 0,15	< 0,15	0,24
Chlorid	mg/l	26,9	34	21,1	28,1	30,9
Ammonium-N	mg/l	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08
Nitrit-N	mg/l	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Nitrat-N	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 0,1
ortho-Phosphat-P	mg/l	< 0,005	0,044	< 0,005	0,008	< 0,002
Sulfat	mg/l	83	95	89	93	81
absetzbare Stoffe	ml/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10

Beim pH-Wert und bei der elektrischen Leitfähigkeit handelt es sich um Vor-Ort-Messwerte.

*Gemäß E-Mail vom 03.03.2021 durch die ERGO Umweltinstitut GmbH lag im Jahr 2020 eine Fehlbedienung des Lf-Messgerätes vor.

		Kiessee Pratzschwitz-Copitz 1.2 N				
Parameter	Einheit	Mai 18	Mai 19	Juni 20	Mai 21	Mai 22
pH-Wert	-	7,38	6,75	6,99	7,34	7,35
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	287	538	1043*	412	505
Trübung	FNU	1,3	1,8	0,9	1,6	4,8
Färbung	m ⁻¹	< 0,50	< 0,20	< 0,15	<0,15	<0,15
Chlorid	mg/l	36,4	43,1	43,2	40,5	40,9
Ammonium-N	mg/l	< 0,08	< 0,08	< 0,08	<0,08	<0,08
Nitrit-N	mg/l	< 0,015	< 0,015	< 0,015	<0,015	<0,015
Nitrat-N	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	<1,0	<0,1
ortho-Phosphat-P	mg/l	0,01	0,022	0,005	0,011	<0,002
Sulfat	mg/l	80	87	81	83	82
absetzbare Stoffe	ml/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	<0,10	<0,10

		Kiessee Pratzschwitz-Copitz 1.2 S				
Parameter	Einheit	Mai 18	Mai 19	Juni 20	Mai 21	Mai 22
pH-Wert	-	-	6,84	7,78	8,51	8,28
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	-	470	1160*	512	459
Trübung	FNU	-	1,8	2,5	15,5	2,1
Färbung	m ⁻¹	-	< 0,20	< 0,15	<0,15	0,28
Chlorid	mg/l	-	43,7	44,8	29,7	41,7
Ammonium-N	mg/l	-	< 0,08	< 0,08	<0,08	<0,08
Nitrit-N	mg/l	-	< 0,015	< 0,015	<0,015	<0,015
Nitrat-N	mg/l	-	< 1,0	< 1,0	<1,0	<0,1
ortho-Phosphat-P	mg/l	-	0,193	0,158	0,043	0,006
Sulfat	mg/l	-	86	81	93	82
absetzbare Stoffe	ml/l	-	0,2	< 0,10	<0,10	<0,10

Beim pH-Wert und bei der elektrischen Leitfähigkeit handelt es sich um Vor-Ort-Messwerte.

*Gemäß E-Mail vom 03.03.2021 durch die ERGO Umweltinstitut GmbH lag im Jahr 2020 eine Fehlbedienung des Lf-Messgerätes vor.



Qualitätsmanagementhandbuch

7.3 Probenahme SAVs Serie 01

SAV-01-005_FB01-V01 Protokoll PN aus stehenden Gewässern DIN 38402-A12:1985-06

Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG
Anlass der Probenahme: Routinemonitoring
Ort der Probenahme: Kiesgrubenwasser
Kennzeichnung der Probenahmestelle: Kiesgrube (Probe 1)

Datum: 16.05.2022
Pegel: **Volumen:** ca. 3,5 l
Uhrzeit: **Beginn:** 13:20 **Ende:** 13:40 **der Probenahme**
Probenahmeart: Schöpfprobe

tiefenintegrierte Probe:
Serie von Proben aus verschiedenen Tiefen
Im Falle einer tiefenintegrierten Probe:
Entnahme zwischen und m Tiefe

Wahrnehmungen am Ort der Probenahme:

Eisdecke mit ohne **Schneeauflage**
Trübung, verursacht durch **Bodenpartikel** **Plankton**
Wasserpflanzen unter der Wasseroberfläche (submers) **ganz oder teilweise schwimmend oder herausragend (emers)**
Schätzung der Abflüsse (Volumenstrom) der Zuläufe hoch **mittel** **niedrig**
Örtliche Wetterverhältnisse: **Lufttemperatur:** 27,0 °C **DIN 38404-C 4: 1976-12**
Windstärke: gering
Windrichtung: SO → NW
Wolkenbedeckung 0,0 %

Bemerkungen:

Probenbezeichnung:
Kiesgrube (Probe 1)
D-22-05-1356



	DIN 38404-C 4 1976-12	DIN EN ISO 10523 2012-04	DIN EN 27888 1993-11 (C 8)	DIN EN 25814: 1992-11 (G 22)	DIN 38404-C 6 1984-5
Wassertiefe [m]	Wasser- temperatur [°C]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	Sauerstoff [mg/l]	Redox-potential [mV]
0,3	19,9	7,74	442	4,12	50

Die Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt:

Übergabe an Prüflabor:

Name:

J. Mersch
Unterschrift Probenehmer
ERGO Umweltinstitut GmbH

16.5.2022, 17:00 *Ber-ket*
Datum, Ort, Uhrzeit,
Ansprechpartner Prüflabor

Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG

 Anlass der Probenahme: Routinemonitoring

 Ort der Probenahme: Kiesgrubenwasser

 Kennzeichnung der Probenahmestelle: Kiessee (Feld 1.3)

 Datum: 16.05.2022

 Pegel: _____ Volumen: ca. 3,5 l

 Uhrzeit: Beginn: 13:35 Ende: 13:45 der Probenahme

 Probenahmeart: Schöpfprobe

tiefenintegrierte Probe:

Serie von Proben aus verschiedenen Tiefen

Im Falle einer tiefenintegrierten Probe:

Entnahme zwischen und m Tiefe

Wahrnehmungen am Ort der Probenahme:

 Eisdecke mit ohne Schneeauflage

 Trübung, verursacht durch Bodenpartikel Plankton

 Wasserpflanzen unter der Wasseroberfläche (submers) ganz oder teilweise schwimmend oder herausragend (emers)

 Schätzung der Abflüsse (Volumenstrom) der Zuläufe hoch mittel niedrig

 Örtliche Wetterverhältnisse: Lufttemperatur: 27,0 °C DIN 38404-C 4: 1976-12

 Windstärke: gering

 Windrichtung: SO → NW

 Wolkenbedeckung 0,0 %

Bemerkungen:

Probenbezeichnung:

Kiessee Feld 1.3 Probe 2
D-22-05-1351



Qualitätsmanagementhandbuch

7.3 Probenahme SAVs Serie 01

Seite 2 von 2

SAV-01-005_FB01-V01 Protokoll PN aus stehenden Gewässern DIN 38402-A12:1985-06

	DIN 38404-C 4 1976-12	DIN EN ISO 10523 2012-04	DIN EN 27888 1993-11 (C 8)	DIN EN 25814: 1992-11 (G 22)	DIN 38404-C 6 1984-5
Wassertiefe [m]	Wasser- temperatur [°C]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	Sauerstoff [mg/l]	Redox-potential [mV]
0,3	23,3	8,28	459	3,63	13,5

Die Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt:

Übergabe an Prüflabor:

Name:

J. Meiner

Unterschrift Probenehmer
ERGO Umweltinstitut GmbH

16.5.2022, 17:00

Beckert

Datum, Ort, Uhrzeit,
Ansprechpartner Prüflabor



SAV-01-005_FB01-V01 Protokoll PN aus stehenden Gewässern DIN 38402-A12:1985-06

Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG
Anlass der Probenahme: Routinemonitoring
Ort der Probenahme: Kiesgrubenwasser
Kennzeichnung der Probenahmestelle: Kieselsee (Feld 1.2 N)

Datum: 16.05.2022
Pegel: - Volumen: 3,5 l

Uhrzeit: Beginn: 11:20 Ende: 11:30 der Probenahme

Probenahmeart: Schöpfprobe

tiefenintegrierte Probe:
Serie von Proben aus verschiedenen Tiefen
Im Falle einer tiefenintegrierten Probe:

Entnahme zwischen und m Tiefe

Wahrnehmungen am Ort der Probenahme:

Eisdecke mit ohne Schneeauflage
Trübung, verursacht durch Bodenpartikel Plankton
Wasserpflanzen unter der Wasseroberfläche (submers) ganz oder teilweise schwimmend oder herausragend (emers)
Schätzung der Abflüsse (Volumenstrom) der Zuläufe hoch mittel niedrig

Örtliche Wetterverhältnisse: Lufttemperatur: 22,0 °C DIN 38404-C 4: 1976-12
Windstärke: gering
Windrichtung: SO → NW
Wolkenbedeckung 0,0 %

Bemerkungen:

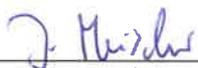
Probenbezeichnung:
Kieselsee (Feld 1.2N), Probe 4
D-22-05-1350

	DIN 38404-C 4 1976-12	DIN EN ISO 10523 2012-04	DIN EN 27888 1993-11 (C 8)	DIN EN 25814: 1992-11 (G 22)	DIN 38404-C 6 1984-5
Wassertiefe [m]	Wasser- temperatur [°C]	pH-Wert	Leitfähigkeit [μS/cm]	Sauerstoff [mg/l]	Redox-potential [mV]
0,3	20,4	7,35	505	4,64	29

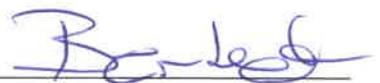
Die Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt:

Übergabe an Prüflabor:

Name:



Unterschrift Probenehmer
ERGO Umweltinstitut GmbH

16.05.2022, 17:00 

Datum, Ort, Uhrzeit,
Ansprechpartner Prüflabor



SAV-01-005_FB01-V01 Protokoll PN aus stehenden Gewässern DIN 38402-A12:1985-06

Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG
Anlass der Probenahme: Routinemonitoring
Ort der Probenahme: Kiesgrubenwasser
Kennzeichnung der Probenahmestelle: Kiessee (Feld 1.2 S)

Datum: 16.05.2022
Pegel: _____ Volumen: ca. 3,5 l
Uhrzeit: Beginn: 13:25 Ende: 13:45 der Probenahme
Probenahmeart: Schöpfprobe

tiefenintegrierte Probe:
Serie von Proben aus verschiedenen Tiefen
Im Falle einer tiefenintegrierten Probe:
Entnahme zwischen und m Tiefe

Wahrnehmungen am Ort der Probenahme:

Eisdecke mit ohne Schneeauflage
Trübung, verursacht durch Bodenpartikel Plankton
Wasserpflanzen unter der Wasseroberfläche (submers) ganz oder teilweise schwimmend oder herausragend (emers)
Schätzung der Abflüsse (Volumenstrom) der Zuläufe hoch mittel niedrig
Örtliche Wetterverhältnisse: Lufttemperatur: 22,0 °C DIN 38404-C 4: 1976-12
Windstärke: gering
Windrichtung: SO → NW
Wolkenbedeckung 0,0 %

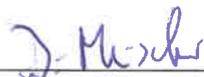
Bemerkungen:
Probenbezeichnung:
Kiessee (Feld 1.2 S) Probe 3
D-22-05-1355

	DIN 38404-C 4 1976-12	DIN EN ISO 10523 2012-04	DIN EN 27888 1993-11 (C 8)	DIN EN 25814: 1992-11 (G 22)	DIN 38404-C 6 1984-5
Wassertiefe [m]	Wasser- temperatur [°C]	pH-Wert	Leitfähigkeit [µS/cm]	Sauerstoff [mg/l]	Redox-potential [mV]
0,3	23,3	8,28	459	3,63	13,5

Die Probenahme und obige Arbeiten haben ausgeführt:

Übergabe an Prüflabor:

Name:



Unterschrift Probennehmer
ERGO Umweltinstitut GmbH

16.07.2022, 17:00 

Datum, Ort, Uhrzeit,
Ansprechpartner Prüflabor

Protokoll über die Entnahme einer Grundwasserprobe			
Messstellenname:	GWM 11 P 90 (Kiesstraße)	Datum:	<u>16.05.2022</u>
Kontaminationsstandort	-	Projekt: ^(I)	Kiesgrube Pratzschwitz
Probenehmer:	Galle/Meischner	Probennummer:	D-22-05-1352
Probennehmende Stelle:	ERGO Umweltinstitut GmbH Dresden	Kennziffer: ^(II)	-
Untersuchungslabor:	ERGO Umweltinstitut GmbH Dresden	Beweisniveau: ^(III)	Monitoring
Probenmaterial:	WG ¹⁾	Betreiber:	Kieswerk Borsberg GmbH & Co. KG

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle:	01 ²⁾	Bohrlochdurchmesser:	<u>nicht bekannt</u> mm
Hochwert: ^(III)	nicht bekannt m	Außendurchmesser (Filterrohr):	<u>nicht bekannt</u> mm
Rechtswert: ^(III)	nicht bekannt m	Filteroberkante:	<u>nicht bekannt</u> m u MP
Geländehöhe:	nicht bekannt m HN	Filterunterkante:	<u>nicht bekannt</u> m u MP
Messpunkthöhe:	nicht bekannt m HN	Ausbausohle:	<u>nicht bekannt</u> m u MP

2. Angaben zur Planung der Probenahme

Anlass der Probenahme:	I ³⁾	vor. Einhängtiefe der Pumpe:	7,5 m u MP
Art der Probenahme:	WH ⁴⁾	hydraulisches Kriterium:	#WERT! L/m
		(berechnet nach DWA-A 909)	#WERT! L maximal)
Besonderheiten:		vor. Förderrate:	- L/min
-			

3. Angaben zur Durchführung der Probenahme:

Entnahmegesät:	S ⁵⁾	Witterungsbedingungen:	01 ⁶⁾
Unterkante oberer Packer:	- m u MP	Einhängtiefe der Pumpe:	- m u MP
Oberkante unterer Packer:	- m u MP	Schüttung:	- l/s

	Beginn Abpumpen	Beginn der Probenahme	Ende der Probenahme
Uhrzeit	9:35	9:45	9:50
Wasserspiegel [cm u MP]	672,5	-----	799,0
Lotung [cm u MP]	841	-----	841
Förderrate [L/min]	-	-	-----
Abpumpvolumen [L]	#WERT!	#WERT!	#WERT!

4. Organoleptische Untersuchungen (nach Abpumpvorgang):

Geruch: 32	10 ohne, 20 schwach, 30 stark 01 erdig, 02 modrig, 03 faulig (H2S), 04 jauchig, 05 fischig, 06 aromatisch, 07 Chlor, 08 Teer, 09	Färbung: 35	01 weiß, 02 grau, 03 gelb, 04 grün, 05 braun
DEV B1/2: 1971		DIN EN ISO 7887:2012	
Bodensatz: 30	10 ohne, 20 Spuren, 30 geringfügig, 40 wesentlich	Trübung: 30	10 keine, 20 schwach, 30 stark
		DIN EN ISO 7027:2000	

5. Vor-Ort-Messungen (nach Abpumpvorgang):

Sauerstoff- gehalt	el. Leitfähigkeit (25°C)	pH-Wert	Redoxpotential	Salinität	Luft- temperatur	Wasser- temperatur
DIN EN ISO 5814 (G 22): 2013-02	DIN EN 27888:1993-11	DIN EN ISO 10523:2012-04	DIN 38404-C 6:1984-05		DIN 38404-C 41976-12	
3,31 mg/L	936 µS/cm	6,14	Ablesewert: - 25 mV Absolutwert: 194 mV	-	18 °C	11,8 °C

6. Bemerkungen

Probenahme mittels Kugelschöpfer

0

0

Unterschrift: J. Meischner

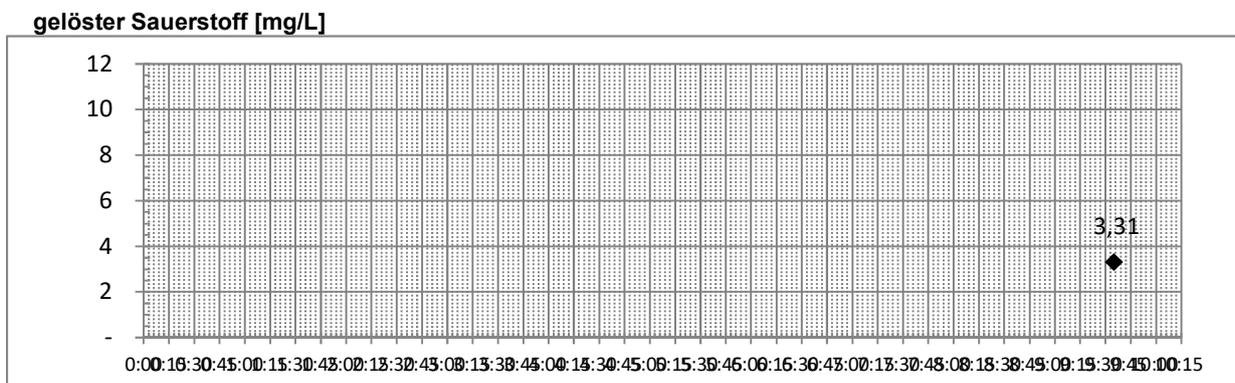
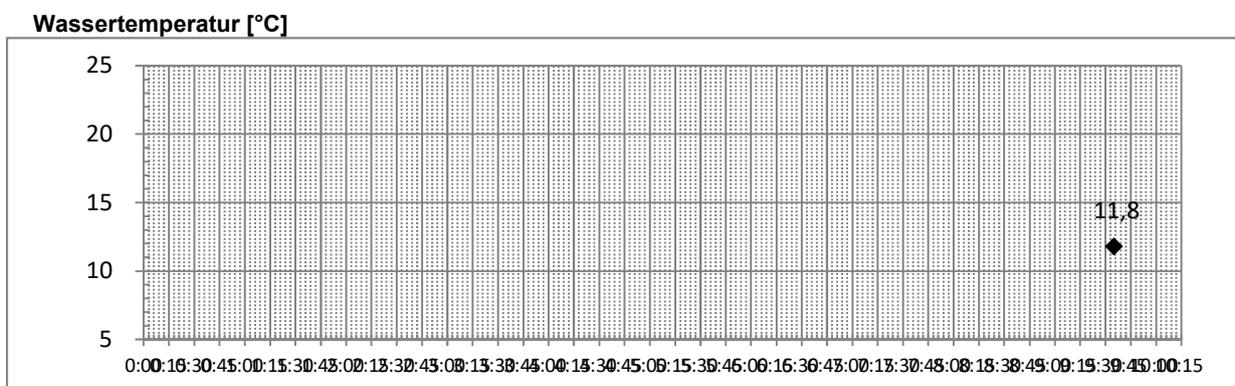
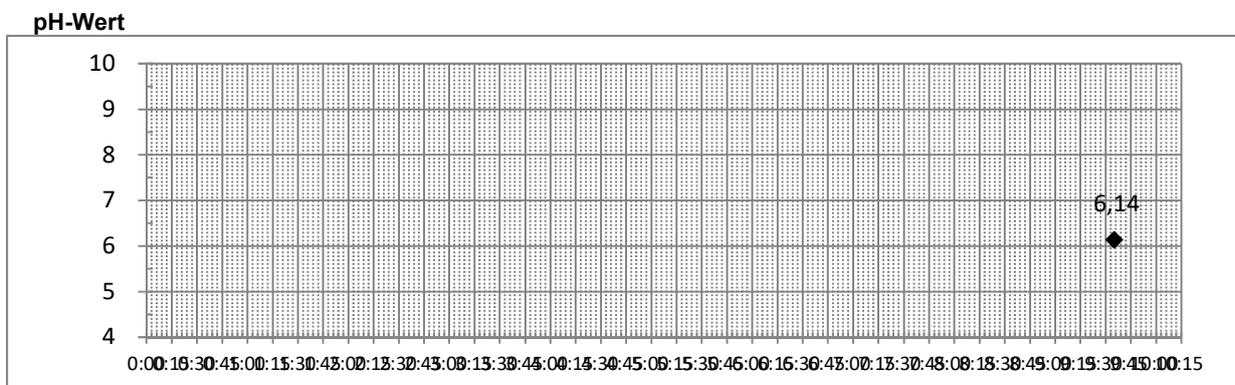
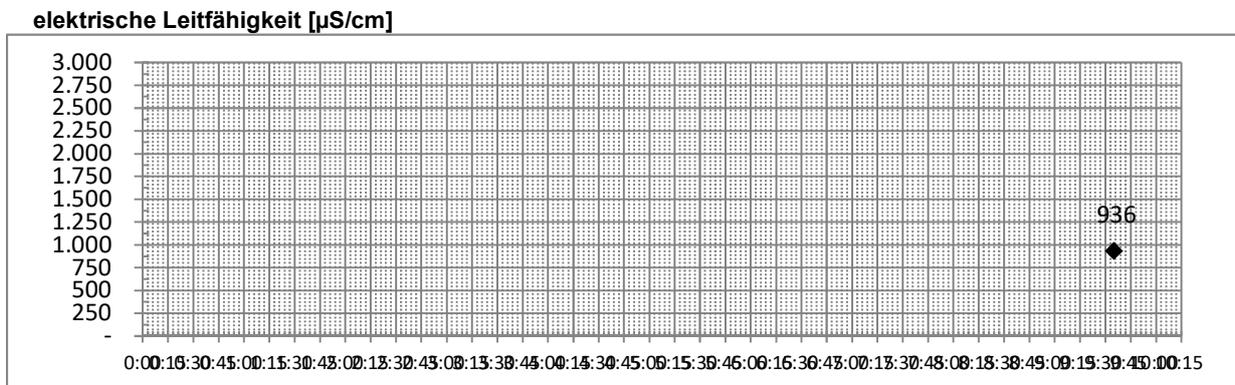
Schlüssel für die umseitigen Angaben:					
1)	2)	3)	4)	5)	6)
Untersuchung von:	Art der PN-stelle:	Anlaß der PN:	Art der PN:	Entnahmegerate:	Witterung:
WG Grundwasser	01 GWBR	C chem. Charakterisierung von GW	W Wassersammelprobe allg.	S Schöpfgerät	01 trocken
WQ Quellwasser	02 Bohrbrunnen	U Klärung v. Kontaminationen	WM Mischprobe	ZH Zapfhahn	02 mäßig feucht
WU Uferfiltrat	03 Schachtbrunnen		WH Schöpfprobe	P Pumpe	03 Starkregen während PN
WT Trinkwasser	05 Quelle	R Routinemessung	WP Pumpprobe	PT Tauchmotorpumpe	04 Schneedecke
WR Rohwasser	06 Sammelentnahme	H Schadensfall/Havarie	WN natürl. Aus-/Überlauf	PF Pumpe stationär	05 Schneeschmelzperiode
	07 artesische Messstelle	I Im Auftrag	WK Entnahme Wasserwerk	SK Saugkerze	06 Starkregen vor PN
	08 Stollen	N nicht bekannt	WO Entnahme Ortsnetz		07 sonnig, heiss
	09 Messstellenbündel				

Erläuterungen:
 (I) Name des Messnetzes oder Projektes
 (II) nur bei Altlastenuntersuchungen (Kennziffer entspricht Altlastenkennziffer + Teilflächennummer)
 (III) Angabe als Bessel-Koordinate

Anlage zum Protokoll einer Grundwasserprobenahme vom:
 Probennummer:
 Messtellename:

16.05.2022
 D-22-05-1352
 GWM 11 P 90
 (Kiesstraße)

8. Grafische Darstellung zum Verlauf der Leitparameter:



<u>Protokoll über die Entnahme einer Grundwasserprobe</u>			
Messstellenname:	GWM 19 A 90 (Wesenitz)	Datum:	<u>16.05.2022</u>
Kontaminationsstandort	-	Projekt: ^(I)	Kiesgrube Pratzschwitz
Probenehmer:	Galle/Meischner	Probennummer:	D-22-05-1353
Probennehmende Stelle:	ERGO Umweltinstitut GmbH Dresden	Kennziffer: ^(II)	-
Untersuchungslabor:	ERGO Umweltinstitut GmbH Dresden	Beweisniveau: ^(III)	Monitoring
Probenmaterial:	WG ¹⁾	Betreiber:	Kieswerk Borsberg GmbH & Co. KG

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle:	01 ²⁾	Bohrlochdurchmesser:	<u>nicht bekannt</u> mm
Hochwert: ^(III)	nicht bekannt m	Außendurchmesser (Filterrohr):	<u>nicht bekannt</u> mm
Rechtswert: ^(III)	nicht bekannt m	Filteroberkante:	<u>nicht bekannt</u> m u MP
Geländehöhe:	nicht bekannt m HN	Filterunterkante:	<u>nicht bekannt</u> m u MP
Messpunkthöhe:	nicht bekannt m HN	Ausbausohle:	<u>nicht bekannt</u> m u MP

2. Angaben zur Planung der Probenahme

Anlass der Probenahme:	I ³⁾	vor. Einhängtiefe der Pumpe:	8 m u MP
Art der Probenahme:	WP ⁴⁾	hydraulisches Kriterium: (berechnet nach DWA-A 909)	#WERT! L/m #WERT! L maximal)
Besonderheiten:	-	vor. Förderrate:	20 L/min

3. Angaben zur Durchführung der Probenahme:

Entnahmegesetz:	PT ⁵⁾	Witterungsbedingungen:	01 ⁶⁾
Unterkante oberer Packer:	- m u MP	Einhängtiefe der Pumpe:	8 m u MP
Oberkante unterer Packer:	- m u MP	Schüttung:	- l/s

	Beginn Abpumpen	Beginn der Probenahme	Ende der Probenahme
Uhrzeit	10:10	11:10	11:15
Wasserspiegel [cm u MP]	497,0	-----	542,0
Lotung [cm u MP]	1570	-----	1570
Förderrate [L/min]	20,0	2,0	-----
Abpumpvolumen [L]	#WERT!	1200	1300

4. Organoleptische Untersuchungen (nach Abpumpvorgang):

Geruch:	10 10 ohne, 20 schwach, 30 stark 01 erdig, 02 modrig, 03 faulig (H2S), 04 jauchig, 05 fischig, 06 aromatisch, 07 Chlor, 08 Teer, 09	Färbung:	10 01 weiß, 02 grau, 03 gelb, 04 grün, 05 braun DIN EN ISO 7887:2012
Bodensatz:	10 10 ohne, 20 Spuren, 30 geringfügig, 40 wesentlich	Trübung:	10 10 keine, 20 schwach, 30 stark DIN EN ISO 7027:2000

5. Vor-Ort-Messungen (nach Abpumpvorgang):

Sauerstoff- gehalt	el. Leitfähigkeit (25°C)	pH-Wert	Redoxpotential	Salinität	Luft- temperatur	Wasser- temperatur
DIN EN ISO 5814 (G 22): 2013-02	DIN EN 27888:1993-11	DIN EN ISO 10523:2012-04	DIN 38404-C 6:1984-05		DIN 38404-C 41976-12	
0,36 mg/L	397 µS/cm	6,34	Ablesewert: - 84 mV Absolutwert: 135 mV	-	20 °C	11,2 °C

6. Bemerkungen

Abpumpen bis Klarpumpen und Wertekonstanz

0

0

Unterschrift: J. Meischner

Schlüssel für die umseitigen Angaben:					
1)	2)	3)	4)	5)	6)
Untersuchung von:	Art der PN-stelle:	Anlaß der PN:	Art der PN:	Entnahmegerate:	Witterung:
WG Grundwasser	01 GWBR	C chem. Charakterisierung von GW	W Wassersammelprobe allg.	S Schöpfgerät	01 trocken
WQ Quellwasser	02 Bohrbrunnen	U Klärung v. Kontaminationen	WM Mischprobe	ZH Zapfhahn	02 mäßig feucht
WU Uferfiltrat	03 Schachtbrunnen	R Routinemessung	WH Schöpfprobe	P Pumpe	03 Starkregen während PN
WT Trinkwasser	05 Quelle	H Schadensfall/Havarie	WP Pumpprobe	PT Tauchmotorpumpe	04 Schneedecke
WR Rohwasser	06 Sammelentnahme	I Im Auftrag	WN natürl. Aus-/Überlauf	PF Pumpe stationär	05 Schneeschmelzperiode
	07 artesische Messstelle	N nicht bekannt	WK Entnahme Wasserwerk	SK Saugkerze	06 Starkregen vor PN
	08 Stollen		WO Entnahme Ortsnetz		07 sonnig, heiss
	09 Messstellenbündel				

Erläuterungen:
 (I) Name des Messnetzes oder Projektes
 (II) nur bei Altlastenuntersuchungen (Kennziffer entspricht Altlastenkennziffer + Teilflächennummer)
 (III) Angabe als Bessel-Koordinate

Anlage zum Protokoll einer Grundwasserprobenahme vom:
 Probennummer:
 Messtellename:

16.05.2022
 D-22-05-1353
 GWM 19 A 90
 (Wesenitz)

7. Ermittlung des Beschaffenheitskriteriums (Konstanz der Leitkenwerte):

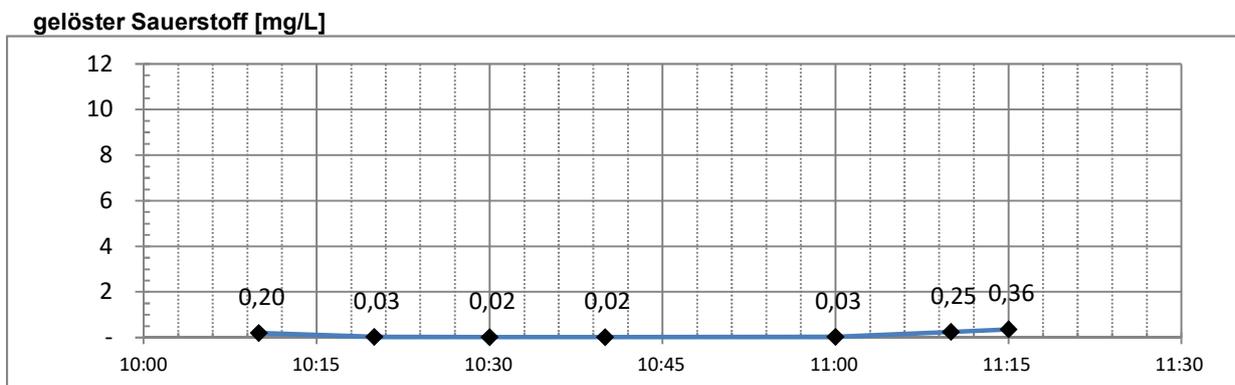
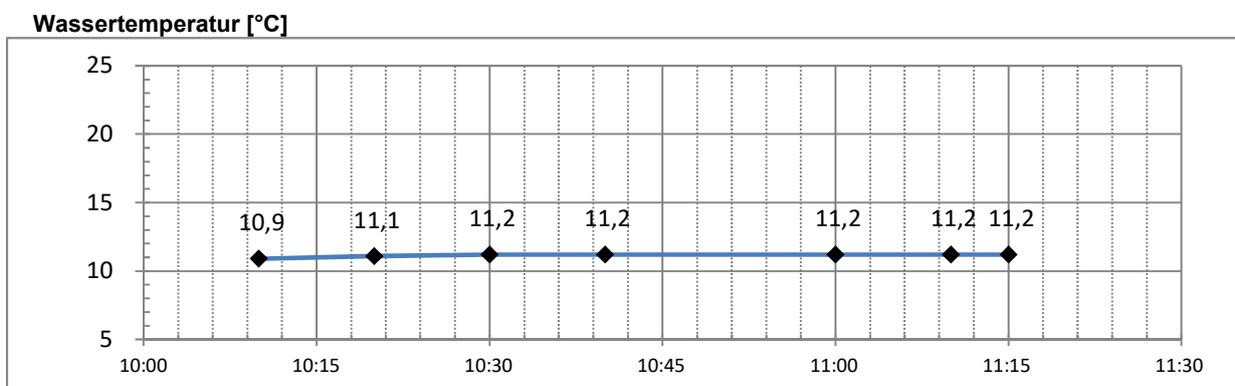
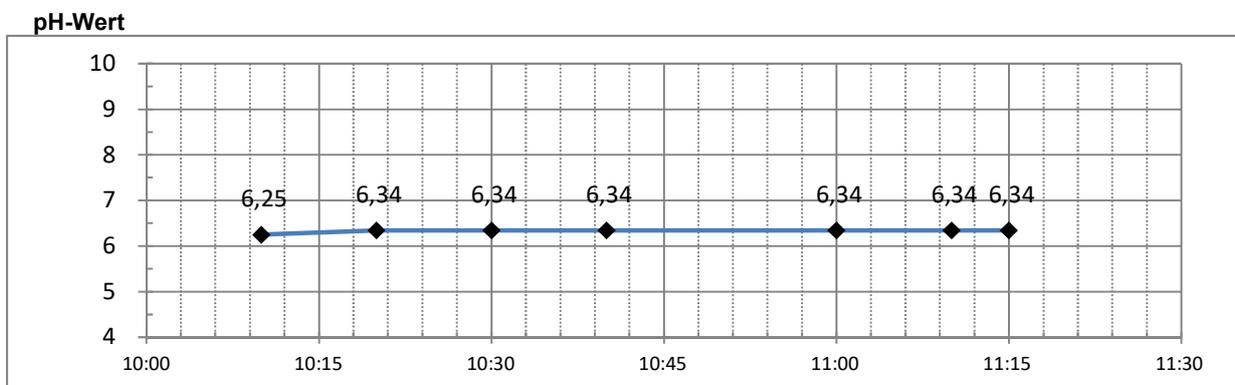
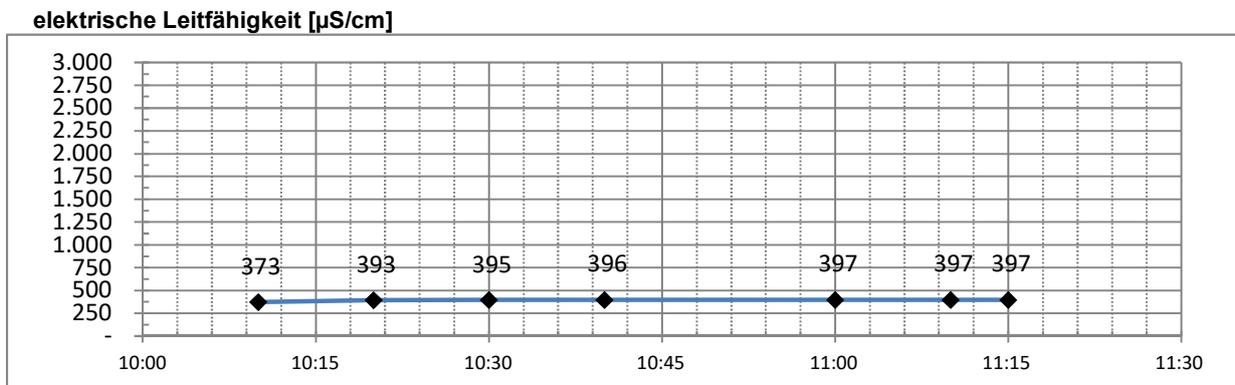
(die Tabelle ist auszufüllen, wenn keine Online-Messtechnik zur Verfügung steht)

Abpumpvolumen [L]	Zeitpunkt der Messung (wenn keine Volumenmessung verfügbar)	Sauerstoffgehalt [mg/L]	el. Leitfähigkeit [μ S/cm]	pH-Wert	Wassertemperatur [°C]	Redoxpotential, Anzeigewert [mV]
		<small>DIN EN ISO 5814 (G 22):2013-02</small>	<small>DIN EN 27888:1993-11</small>	<small>DIN EN ISO 10523:2012-04</small>	<small>DIN 38404-C41976-12</small>	<small>DIN 38404-C 6:1984-05</small>
0	10:10	0,20	373	6,25	10,9	5
200	10:20	0,03	393	6,34	11,1	- 143
400	10:30	0,02	395	6,34	11,2	- 108
600	10:40	0,02	396	6,34	11,2	- 97
1000	11:00	0,03	397	6,34	11,2	- 91
1200	11:10	0,25	397	6,34	11,2	- 85
1300	11:15	0,36	397	6,34	11,2	- 84

Anlage zum Protokoll einer Grundwasserprobenahme vom:
 Probennummer:
 Messtellename:

16.05.2022
 D-22-05-1353
 GWM 19 A 90
 (Wesenitz)

8. Grafische Darstellung zum Verlauf der Leitparameter:



Protokoll über die Entnahme einer Grundwasserprobe			
Messstellenname:	GWM 12 P 90 (Moldenhauer Datum:	<u>16.05.2022</u>	
Kontaminationsstandort	-	Projekt: ^(I)	Kiesgrube Pratzschwitz
Probenehmer:	Galle/Meischner	Probennummer:	D-22-05-1354
Probennehmende Stelle:	ERGO Umweltinstitut GmbH Dresden	Kennziffer: ^(II)	-
Untersuchungslabor:	ERGO Umweltinstitut GmbH Dresden	Beweisniveau: ^(III)	Monitoring
Probenmaterial:	WG ¹⁾	Betreiber:	Kieswerk Borsberg GmbH & Co. KG

1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probenahmestelle:	01 ²⁾	Bohrlochdurchmesser:	<u>nicht bekannt</u> mm
Hochwert: ^(III)	nicht bekannt m	Außendurchmesser (Filterrohr):	<u>nicht bekannt</u> mm
Rechtswert: ^(III)	nicht bekannt m	Filteroberkante:	<u>nicht bekannt</u> m u MP
Geländehöhe:	nicht bekannt m HN	Filterunterkante:	<u>nicht bekannt</u> m u MP
Messpunkthöhe:	nicht bekannt m HN	Ausbausohle:	<u>nicht bekannt</u> m u MP

2. Angaben zur Planung der Probenahme

Anlass der Probenahme:	I ³⁾	vor. Einhängtiefe der Pumpe:	12 m u MP
Art der Probenahme:	WP ⁴⁾	hydraulisches Kriterium:	#WERT! L/m
		(berechnet nach DWA-A 909)	#WERT! L maximal)
Besonderheiten:		vor. Förderrate:	3 L/min
-			

3. Angaben zur Durchführung der Probenahme:

Entnahmegesetz:	PT ⁵⁾	Witterungsbedingungen:	01 ⁶⁾
Unterkante oberer Packer:	- m u MP	Einhängtiefe der Pumpe:	15,3 m u MP
Oberkante unterer Packer:	- m u MP	Schüttung:	- l/s

	Beginn Abpumpen	Beginn der Probenahme	Ende der Probenahme
Uhrzeit	14:05	15:10	15:15
Wasserspiegel [cm u MP]	944,0	-----	#WERT!
Lotung [cm u MP]	1763	-----	1763
Förderrate [L/min]	3,0	2,0	-----
Abpumpvolumen [L]	#WERT!	195	210

4. Organoleptische Untersuchungen (nach Abpumpvorgang):

Geruch: 20	10 ohne, 20 schwach, 30 stark 01 erdig, 02 modrig, 03 faulig (H2S), 04 jauchig, 05 fischig, 06 aromatisch, 07 Chlor, 08 Teer, 09	Färbung: 10	01 weiß, 02 grau, 03 gelb, 04 grün, 05 braun
DEV B12: 1971		DIN EN ISO 7887:2012	
Bodensatz: 10	10 ohne, 20 Spuren, 30 geringfügig, 40 wesentlich	Trübung: 10	10 keine, 20 schwach, 30 stark
		DIN EN ISO 7027:2000	

5. Vor-Ort-Messungen (nach Abpumpvorgang):

Sauerstoff- gehalt	el. Leitfähigkeit (25°C)	pH-Wert	Redoxpotential	Salinität	Luft- temperatur	Wasser- temperatur
DIN EN ISO 5814 (G 22): 2013-02	DIN EN 27888:1993-11	DIN EN ISO 10523:2012-04	DIN 38404-C 6:1984-05		DIN 38404-C 41976-12	
1,06 mg/L	643 µS/cm	6,44	Ablesewert: - 20 mV Absolutwert: 198 mV	-	27 °C	14,2 °C

6. Bemerkungen

Abpumpen bis Klarpumpen und Wertekonstanz

0

0

Unterschrift: J. Meischner

Schlüssel für die umseitigen Angaben:					
1)	2)	3)	4)	5)	6)
Untersuchung von:	Art der PN-stelle:	Anlaß der PN:	Art der PN:	Entnahmegerate:	Witterung:
WG Grundwasser	01 GWBR	C chem. Charakterisierung von GW	W Wassersammelprobe allg.	S Schöpfgerät	01 trocken
WQ Quellwasser	02 Bohrbrunnen	U Klärung v. Kontaminationen	WM Mischprobe	ZH Zapfhahn	02 mäßig feucht
WU Uferfiltrat	03 Schachtbrunnen	R Routinemessung	WH Schöpfprobe	P Pumpe	03 Starkregen während PN
WT Trinkwasser	05 Quelle	H Schadensfall/Havarie	WP Pumpprobe	PT Tauchmotorpumpe	04 Schneedecke
WR Rohwasser	06 Sammelentnahme	I Im Auftrag	WN natürl. Aus-/Überlauf	PF Pumpe stationär	05 Schneeschmelzperiode
	07 artesische Messstelle	N nicht bekannt	WK Entnahme Wasserwerk	SK Saugkerze	06 Starkregen vor PN
	08 Stollen		WO Entnahme Ortsnetz		07 sonnig, heiss
	09 Messstellenbündel				

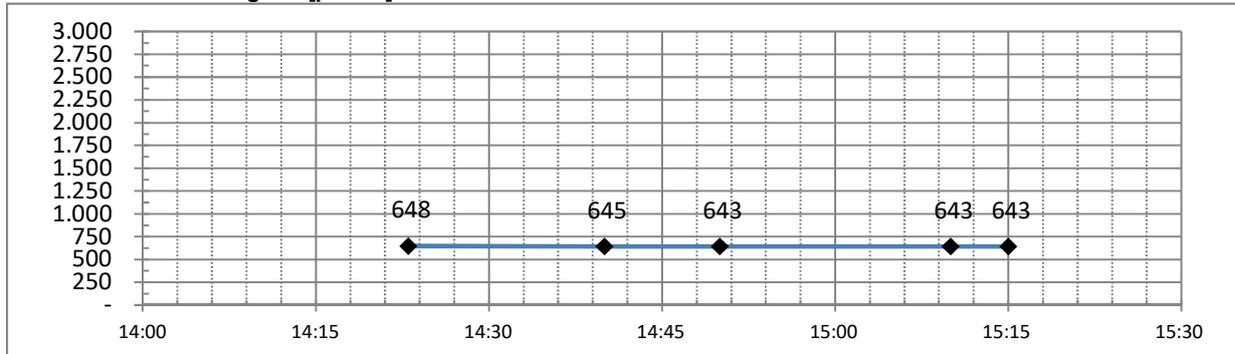
Erläuterungen:
 (I) Name des Messnetzes oder Projektes
 (II) nur bei Altlastenuntersuchungen (Kennziffer entspricht Altlastenkennziffer + Teilflächennummer)
 (III) Angabe als Bessel-Koordinate

Anlage zum Protokoll einer Grundwasserprobenahme vom:
 Probennummer:
 Messtellename:

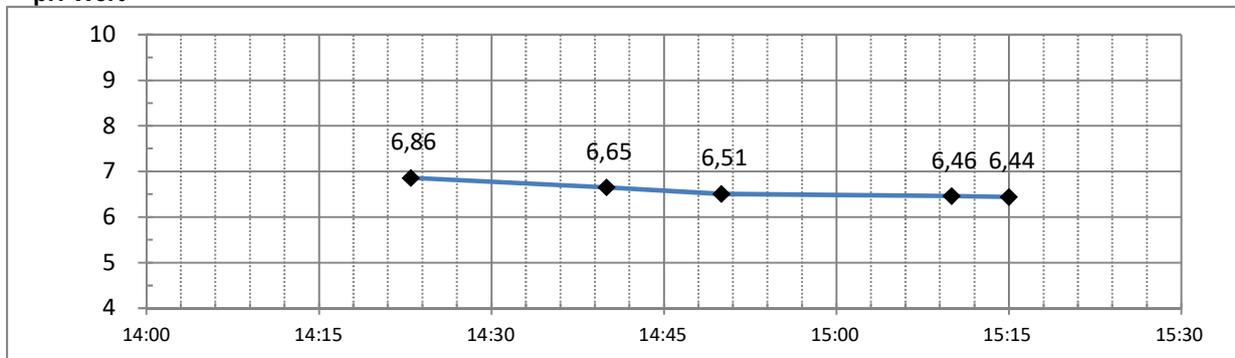
16.05.2022
 D-22-05-1354
 GWM 12 P 90
 (Moldenhauer)

8. Grafische Darstellung zum Verlauf der Leitparameter:

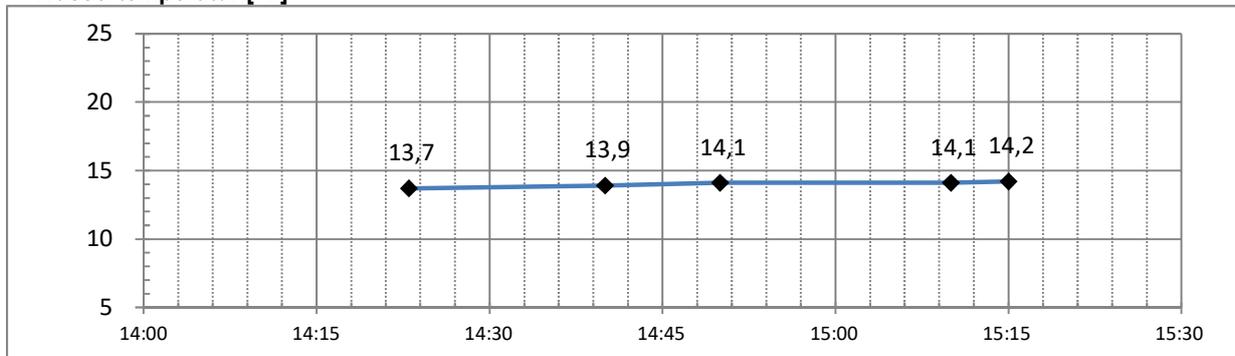
elektrische Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]



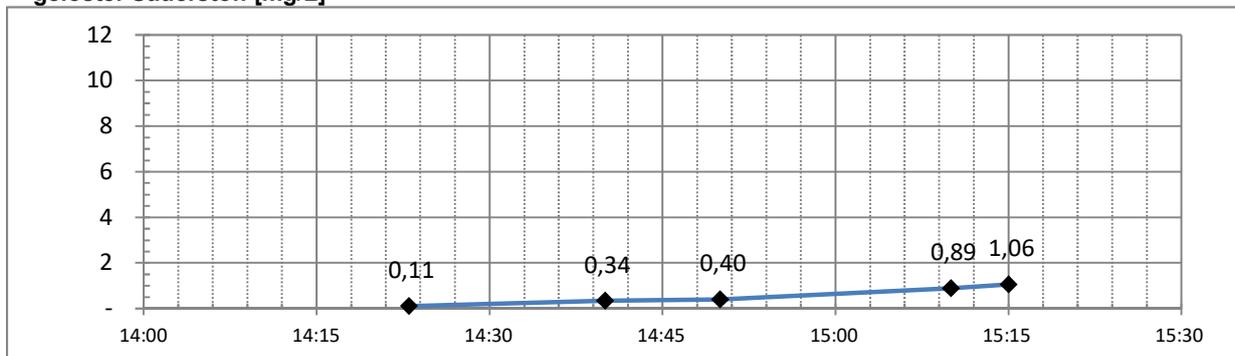
pH-Wert



Wassertemperatur [$^{\circ}\text{C}$]



gelöster Sauerstoff [mg/L]



ERGO Umweltinstitut GmbH, Lauensteiner Straße 42, 01277 Dresden

Kieswerk Borsberg GmbH & Co. KG
Herr Richter
Gabelsbergerstraße 8
01809 Heidenau

Prüfbericht Nr. 22/1713_01/01

Ausstellungsdatum des Prüfberichtes: 20.05.2022
Gesamtseitenzahl des Prüfberichtes: 2 Seite(n)
Anlagenzahl des Prüfberichtes: 1 Anlage(n)

Kunden-Nr.: 14096
Auftrags-Nr. des AG: interne Projektnummer: P22/00123
Bestell-Nr. des AG:
Objekt: Grundwasserüberwachung Kiesgrube Pratzschwitz 2022
Beschreibung des Prüfgegenstandes: Untersuchung von Grundwasserproben
Prüfauftrag: Prüfung auf vorgegebene Parameter
Probenahme: durch ERGO Umweltinstitut GmbH
Probeneingang: 16.05.2022

Analysenmethoden:

Parameter	Probenvorbereitung	Verfahren
- Färbung		DIN EN ISO 7887 (C 1):2012-04
- absetzbare Stoffe		DIN 38409 (H 9):1980-07
- Chlorid		DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07
- Nitrit (als N)		DIN EN 26777 (D 10):1993-04
- Nitrat (als N)		DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07
- ortho-Phosphat (als P)		DIN EN ISO 6878 (D 11):2004-09
- Sulfat		DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07
- Ammonium (als N)		DIN EN ISO 11732 (E 23):2005-05
- Phosphor, gesamt		DIN EN ISO 6878 (D 11):2004-09
- Trübung		DIN EN ISO 7027 (C 2):2016-04

ERGO Umweltinstitut GmbH
Lauensteiner Straße 42
01277 Dresden
Telefon (0351) 33 68 60
Telefax (0351) 33 68 610
eMail info@ergo-dresden.de
Internet www.ergo-dresden.de

Handelsregister Dresden HRB 320
Steuer-Nr. 203/108/08165
Ust-IdNr. DE140131094
Geschäftsführer
Dipl.-Chem. Michael Frind
Dr. rer. nat. Robert Frind
Dipl.-Ing. (BA) André Kiesewalter

Bankverbindungen
Deutsche Bank
BLZ 870 700 00
Kto 7701709 00
IBAN DE65 870 700 000 7701709 00
BIC/SWIFT DEUT DE 8CXXX
Commerzbank Dresden
BLZ 850 800 00
Kto 04 025 593 00
IBAN DE76 8508 0000 0402 5593 00
BIC/SWIFT DRES DE FF 850

(*) nicht akkreditiertes Prüfverfahren; (**) Untersuchung erfolgte durch Nachauftragnehmer

Prüfresultate: siehe Anlage(n) zum Prüfbericht 22/1713_01/01

Prüfdatum: vom 16.05.2022 bis 19.05.2022

Bemerkungen:

- Messwerte mit „<“ entsprechen der Bestimmungsgrenze des angewendeten Analysenverfahrens.
- Aufbewahrungszeiten (wenn nicht anders vereinbart):
 - Feststoffproben - drei Monate
 - wässrige Proben - zwei Wochen
 - Altholzproben - sechs Monate
- Die Prüfresultate beziehen sich nur auf die untersuchte(n) Probe(n).
- Der Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors auszugsweise vervielfältigt werden.
- n. b.: Summe nicht berechnet, da alle Einzelergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

ERGO Umweltinstitut GmbH



Michael Frind
Laborleiter

		Kiesgrube Pr. 1 D-22-05-1356	Kiessee (Feld 1.3) Pr. 2 D-22-05-1351	Kiessee (Feld 1.2 S) Pr. 3 D-22-05-1355	Kiessee (Feld 1.2 N) Pr. 4 D-22-05-1350
absetzbare Stoffe	[ml/l]	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Färbung	[m-1]	0,18	0,24	0,28	< 0,15
Chlorid	[mg/l]	42,8	30,9	41,7	40,9
Nitrit (als N)	[mg/l]	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Nitrat (als N)	[mg/l]	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Gesamtphosphat	[mg/l]	0,061	0,034	0,049	<0,03
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	0,02	0,011	0,016	< 0,01
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	0,008	< 0,002	0,006	< 0,002
Sulfat	[mg/l]	79	81	82	80
Ammonium (als N)	[mg/l]	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08
Trübung	[FNU]	9,7	4,1	2,1	4,8

		GWM 11 P 90 D-22-05-1352	GWM 19 A 90 D-22-05-1353	GWM 12 P 90 D-22-05-1354
absetzbare Stoffe	[ml/l]	2,1	< 0,10	< 0,10
Färbung	[m-1]	0,26	0,16	< 0,15
Chlorid	[mg/l]	207	29,1	37
Nitrit (als N)	[mg/l]	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Nitrat (als N)	[mg/l]	<0,1	<0,1	0,96
Gesamtphosphat	[mg/l]	<0,03	<0,03	<0,03
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	< 0,01	< 0,01	< 0,01
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Sulfat	[mg/l]	< 10	67	139
Ammonium (als N)	[mg/l]	7,75	0,12	< 0,08
Trübung	[FNU]	934	3,2	6,3



Frind
Laborleiter

n.b. = nicht berechenbar, da alle Einzelparameter kleiner Bestimmungsgrenze

Anlage G3c

**Kies Pirnaer Elbebogen
Monitoringkonzept Grund- und Oberflächenwasser**

G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH, Schwarze Kiefern 2, 09633 Halsbrücke

Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG
Glashüttenstr. 2
01796 Pirna

G.E.O.S.
Ingenieurgesellschaft mbH

Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

Telefon: +49(0)3731 369-0
Telefax: +49(0)3731 369-200

E-Mail: info@geosfreiberg.de
www.geosfreiberg.de

**Projekt: Kies Pirnaer Elbebogen – Monitoringkonzept Grund- und
Oberflächenwasser**

Datum:
21.03.2024

Unsere Zeichen:
30220103/mp

Ihre Zeichen/Ihre Nachricht vom:

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Dezember 2023 und Januar 2024 wurden der G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft die Erwiderungen der TÖBs zum Bergrechtlichen Planfeststellungsverfahren im Vorhaben „Kies Pirnaer Elbebogen“ durch die Kieswerke Borsberg GmbH und Co. KG übermittelt.

Durchwahl:
-149

Hieraus ergab sich die Notwendigkeit der Anpassung bzw. Erweiterung des ursprünglich im Ergebnisbericht zur Erarbeitung eines Geohydraulischen Modells im Pirnaer Elbebogen (G.E.O.S, 15.05.2023) ausgeführten Monitorings. Dabei wurden gegenüber der genannten Unterlage u. A. vier zusätzliche Messstellen im Umkreis des Tagebaufeldes Söbrigen geplant. Das resultierende Monitoringkonzept soll nachfolgend beschrieben werden.

Geschäftsführer:
Jan Richter

HRB 1035 Amtsgericht
Registergericht Chemnitz

Sparkasse Mittelsachsen
IBAN: DE30 8705 2000 3115 0191 48
SWIFT (BIC): WELADED1FGX

Freundliche Grüße

Deutsche Bank AG
IBAN: DE59 8707 0000 0220 1069 00
SWIFT (BIC): DEUTDE8CXXX



i. A. Martin Pohl
FB Hydrogeologie

USt.-IdNr.: DE811132746

**Anlage/n: Anlage 1 Gesamtübersicht zum Monitoring
 Anlage 2 Detailkarte Söbrigen
 Anlage 3 Vorläufige SVZ und Ausbau**



1 Bestehendes Monitoring

Das aktuelle Monitoring der Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG ist hauptsächlich auf den Kiessandtagebau Pratzschwitz-Copitz (Abbaufeld 1.2 N) ausgerichtet. Bereits im Jahr 1990 wurden im Umfeld des Standortes drei Grundwassermessstellen (11P/90, 12P/90 und 19A/90) errichtet, welche seit 1997 einer regelmäßigen Überwachung unterliegen. Im Jahr 2023 wurde die GWM 12P/90 aufgrund eines Eigentümerwechsels durch die GWM 1/2023 in unmittelbarer Nähe ersetzt.

Zur Beobachtung des Wasserstandes sind in den entstandenen Baggerseen

- Baggersee Copitz (Abbaufeld 1.2 N),
- Abbaufeld 1.3 S und
- Badegewässer Birkwitz-Pratzschwitz

zudem Lattenpegel angebracht worden. Der Wasserstand an den vorgenannten Messpunkten wird durch die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG zweimal monatlich abgelesen und dokumentiert. Innerhalb der Abbaufelder wurde der Grundwasserleiter freigelegt, wodurch sich ein Mischwasser aus Grund- und Niederschlagswässern ergibt.

Einmal jährlich wird ebenfalls die Qualität des Grund- und Oberflächenwassers labortechnisch analysiert.

Eine umfassende Auswertung der zuvor erhobenen Daten erfolgte erstmals bis Ende 2020. Seither wird der so entstandene Bericht jährlich zum 31.05. des Folgejahres ergänzt.

Das Monitoring umfasst zum aktuellen Stand somit folgende Messpunkte:

Bezeichnung	Ostwert, UTM 33	Hochwert, UTM 33	Bezugshöhe [mNHN]	Bemerkung
GWM 11P/90	423637,09	5647169,93	115,20	Grundwasser, Anstrom Nord
GWM 19A/90	423247,24	5646896,05	117,82	Grundwasser, Anstrom West
GWM 1/2023	424011,446	5646708,509	119,30	Grundwasser, bei hohem Elbwasserspiegel östlicher Anstrom, sonst Abstrom
Abbaufeld 1.2 N			113,49	
Abbaufeld 1.2 S			111,17	
Badegewässer			109,11	

2 Abbaufeld Birkwitz-Pratzschwitz Ostfeld

Für das geplante Abbaufeld Birkwitz-Pratzschwitz Ostfeld wird nach Herstellung einer Wasserfläche ein zusätzlicher Messpunkt in Form eines Lattenpegels zur monatlichen Messung eingerichtet. Die Errichtung von Grundwassermessstellen am genannten Abbaufeld ist nicht vorgesehen. Stattdessen sollen ausschließlich die umgebenden Oberflächenwässer (Badegewässer, Hentzschelteich) als Messpunkte genutzt werden.

3 Tagebaufeld Söbrigen

Nachdem das geplante Tagebaufeld Söbrigen einen Bereich erschließt, welcher durch das bestehende Monitoring nicht abgedeckt wird, bedarf es der Errichtung neuer Grundwassermessstellen. Für ein zukünftiges Monitoring wurden daher um das zukünftige Abbaufeld sechs Standorte festgelegt, von denen sich wiederum fünf auf Flächen im Eigentum der Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG (GWM 1 bis 5/2024) befinden. Geplant wurden nachstehende Standorte, welche sich grafisch in Anlage 2 wiederfinden:

Bezeichnung*	Ostwert, UTM 33	Hochwert, UTM 33	GOK [mNHN]	Bemerkung
GWM 1/2024	422480,00	5649705,00	119,2	zentraler Anstrom Ost über Tännicht, Flurstück 408 Pillnitz
GWM 2/2024	421835,00	5649475,00	116,6	Abstrom in Richtung Söbrigen bzw. Elbe, Flurstück 455 Pillnitz
GWM 3/2024	422430,00	5649340,00	117,1	südlicher Anstrom vom Tännicht, Flurstück 413 Pillnitz
GWM 4/2024	422500,00	5650055,00	119,1	nördlicher Anstrom vom Tännicht bzw. aus Oberpoyritz, Flurstück 325 Oberpoyritz
GWM 5/2024	422165,00	5650105,00	113,4	nördlich in Richtung Julius-Kühn-Institut, Flurstück 338 Oberpoyritz
GWM 6/2024	421578,00	5649854,00	118,5	nordwestlich in Richtung Uferfiltratanlage des SIB, Flurstück 396/1 Pillnitz

Ein möglicher Standort der geplanten GWM 6/2024 ist noch im Detail abzustimmen. Die Lageangabe dient vorrangig der Orientierung.

Die zu erwartenden Schichtenverzeichnisse liegen der Unterlage als Anlage 3 bei. Die Ableitung der voraussichtlichen Schichtenfolge ergab sich anhand benachbarter Bohrungen. Der angetragene Wasserspiegel entspricht näherungsweise dem Mittelwert des hydrogeologischen Modellberichtes für den IST-Zustand. Als Endteufe wurden in Analogie der GWM 1/2023 am Abbaufeld 1.2 N planungsseitig 15 m unter Gelände angesetzt, sofern dies anhand der Geologie umsetzbar war.

Während die Messstellen 3 bis 6 ausschließlich der monatlichen Beobachtung des Grundwasserstandes dienen, sollen die GWM 1 und 2 ebenfalls für die jährlich wiederkehrenden chemischen Analysen genutzt werden.

Neben den 6 genannten Grundwassermessstellen ist eine Oberflächenwassermessstelle für die Wasserfläche des Sees Söbrigen vorzusehen und perspektivisch mit einem Lattenpegel auszurüsten. Der Seewasserspiegel ist anschließend monatlich zu erfassen.

4 Messprogramm der Stadtwerke Pirna

Im Rahmen einer laufenden Erkundung zur Wasserfassung Tännicht errichteten die Stadtwerke Pirna Ende 2022 vier Grundwassermessstellen, von welchen die zum Tagebau Söbrigen nächstgelegenen drei Standorte quartalsweise in das zukünftige Monitoring integriert werden sollen. Es handelt sich um:

Bezeichnung	Ostwert, UTM 33	Hochwert, UTM 33	Bezugshöhe [mNHN]	Bemerkung
PT 1/2022	423047,65	5649693,31	116,02	Anstrom Ost über Tännicht, ca. 750 m östlich des Abbaufeldes Söbrigen
PT 3/2022	422953,97	5649001,13	117,90	Plänerrücken, ca. 725 m südöstlich Tgb. Söbrigen
PT 4/2022	422871,63	5648672,58	119,56	Plänerrücken, ca. 870 m südöstlich Tgb. Söbrigen, nahe Birkwitzer See

Gleichermaßen können die Daten, welche die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG im Rahmen ihres Monitorings erheben, den Stadtwerken Pirna zur Verfügung gestellt werden.

5 Sonstige Grundwassermessstellen

Im Umfeld des Vorhabens Kies Pirnaer Elbebogen befinden sich weitere Grundwassermessstellen im Eigentum Dritter, welche aufgrund ihrer Lage in der Fläche oder in Bezug eines definierten Schutzgutes ebenfalls in das Monitoring aufgenommen werden sollen. Dies betrifft 7 Standorte:

Bezeichnung	Ostwert, UTM 33	Hochwert, UTM 33	Bezugshöhe [mNHN]	Bemerkung
49496704	421246,2	5650854,59	116,96	ca. 1.250 m nordwestlich Tgb. Söbrigen
50496468	424736,97	5649190	129,74	Anstrom südlich Graupa
50496169	424120,94	5648744,36	125,92	Anstrom südöstlich Graupa
P 2/1994	423602,6	5647269,3	116,46 (GOK)	Einmessung empfohlen, zum Schutz des FND Laichgewässer Pirna-Copitz
P 3/1994	423591,91	5647295,29	116,26 (GOK)	Einmessung empfohlen, zum Schutz des FND Laichgewässer Pirna-Copitz
B 1/2013	420858,36	5651266,765	113,776	Schlosspark Pillnitz
B 3/2013	420895,05	5651404,449	114,611	Schlosspark Pillnitz

Zur Messung ist mit den jeweiligen Eigentümern ggf. eine Nutzungsvereinbarung abzuschließen.

Im Bereich des Schlossparkes Pillnitz ist darüber hinaus zu klären und zu dokumentieren, inwieweit im Vorfeld der späteren Messung(en) eine Grundwasserentnahme stattfand.

6 Private Brunnen

Im Zuge der Erarbeitung der hydrogeologischen Modellierung wurden die räumlich betroffenen Umweltämter hinsichtlich bekannter Wassernutzungen befragt. In diesem Zuge wurden durch das Landratsamt Sächsische Schweiz-Osterzgebirge u. A. drei Hausbrunnen benannt, welche nach Möglichkeit in das Monitoring einzubeziehen sind. Hierzu ist im Vorfeld das Einverständnis der Eigentümer zum Betreten der Flächen wie auch zur Nutzung der Daten einzuholen. Es handelt sich um:

Bezeichnung	Ostwert, UTM 33	Hochwert, UTM 33	Bezugshöhe [mNHN]	Bemerkung
Hbr. Martiny	423581	5649696	unbekannt	Flurstück 130/60 Großgraupa, ca. 17 m tief
Hbr. Noack	423520	5650181	unbekannt	Flurstück 163/1 Großgraupa
Hbr. Garten	423494	5649714	unbekannt	Flurstück 359/2 Großgraupa, ca. 20 m tief

Zu den Hausbrunnen liegen keine Kenntnisse zum jeweiligen Ausbau wie auch zur Gelände- und/oder Messpunkthöhe vor. Die Rahmenbedingungen sind vor Ort durch einen Hydrogeologen zu klären. Gegebenenfalls ist eine Kamerabefahrung der Standorte durchzuführen. Eine Vermessung der Standorte ist notwendig.

Sofern die Brunnen einer Nutzung unterliegen, ist im Rahmen des Monitorings ebenfalls zu dokumentieren, in welchem Zeitraum vor einer quartalsweisen Messung eine Entnahme stattfand.

7 Oberflächengewässer

Im potenziellen Einflussbereich der Abbaufelder befinden sich, zusätzlich zu den in den Punkten 1 bis 3 bereits aufgeführten Oberflächenwassermessstellen, zwei schützenswerte Oberflächengewässer, welche ebenfalls einer Überwachung bedürfen.

Dies betrifft den Birkwitzer See wie auch den Hentzschelteich. In beiden Fällen sind Lattenpegel vorzusehen, die eine monatliche Kontrolle der Wasserspiegel ermöglichen.

8 Analytik

Die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG führen neben der Messung der Wasserspiegel seit 2011 jährlich ein hydrochemisches Grund- und Oberflächenwassermonitoring durch.

Die Probenahme und laborative Analytik erfolgt über einen externen Dienstleister.

Beim Untersuchungsumfang handelt es sich neben den Vor-Ort-Parametern pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit um die Anionen Sulfat und Chlorid sowie die absetzbaren Stoffe. Weiterhin werden Stickstoffe aus Ammonium, Nitrat und Nitrit detektiert, ebenso wie ortho-Phosphat-Phosphor. Zudem enthalten ist eine visuelle Bewertung anhand von Färbung und Trübung.

Bei den in Überwachung befindlichen Grundwassermessstellen handelt es sich um die GWM 11P/90, GWM 19A/90 und GWM 1/2023 (als Ersatz für GWM 12P/90).

Die Oberflächenwassermessstellen wurden entsprechend des Abbaufortschrittes wie folgt in das Messprogramm integriert:

- Badegewässer Pratzschwitz seit 2012,
- Tagebau Pratzschwitz-Copitz, Abbaufeld 1.3 S seit 2015,
- Tagebau Pratzschwitz-Copitz, Abbaufeld 1.2 N seit 2018,
- Tagebau Pratzschwitz-Copitz, Abbaufeld 1.2 S seit 2019.

Der Messumfang ist in unveränderter Weise jährlich fortzuführen und zukünftig auf die GWM 1/2024 und 2/2024 des Abbaufeldes Söbrigen sowie die noch entstehenden Wasserflächen der Abbaufelder Birkwitz-Pratzschwitz Ostfeld zu erweitern.

9 Zusammenfassung

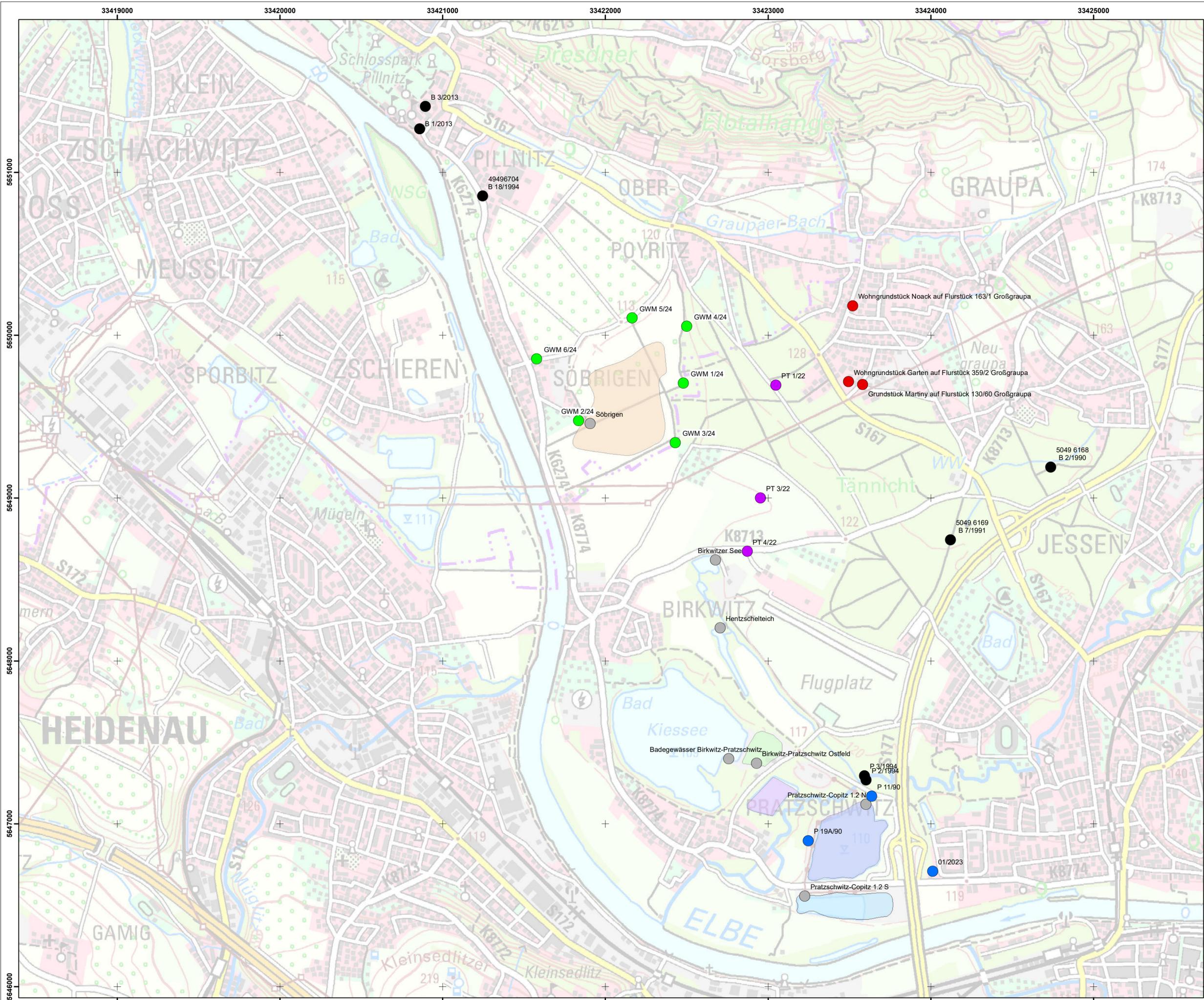
Das zukünftig geplante Monitoring kann, sofern eine vollständige Umsetzung gewährleistet wird, wie folgt zusammengefasst werden:

- Errichtung von weiteren 6 GWM im Umfeld des geplanten Abbaufeldes Söbrigen,
- Einrichtung von 4 zusätzlichen Oberflächenwassermessstellen (Birkwitz-Pratzschwitz Ostfeld, Söbrigen, Birkwitzer See und Hentzschelteich). Alternativ zu den zuvor genannten Latenpegeln kann auch ein abweichender Festpunkt als Bezug eingemessen werden. Abweichungen von den Darstellungen in Anlage 1 sind zulässig. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Oberflächenwasserspiegel im gesamten Gewässer einheitlich ausfällt.
- monatliche Messung des Grundwasserspiegels an 11 Grundwassermessstellen, davon 5 im Bereich des Abbaufeldes 1.2 N und 6 in Söbrigen,
- monatliche Messung des Oberflächenwasserspiegels an 7 Standorten,
- quartalsweise Grundwasserspiegelmessung an 11 Grundwassermessstellen sowie Hausbrunnen oder Datenübergabe durch den Betreiber (im Falle der Stadtwerke Pirna), wobei sowohl die Nutzung wie auch die Zugänglichkeit zu den privaten Hausbrunnen und den GWM im Schlosspark Pillnitz im Vorfeld zu klären ist.
- jährliche Kontrolle der Wasserqualität an 5 Grund- und 5 Oberflächenwassermessstellen.

Insgesamt berücksichtigt das Monitoring somit bis zu 29 Messstellen im monatlichen (18 Messungen) oder quartalsweisen (11) Intervall. Hinzu kommt die jährliche Analytik mit bis zu 10 Proben.

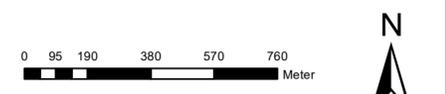
Es ergibt sich nachstehendes tabellarisches Bild (vgl. auch Anlage 1):

Messstelle	Monatliche GW-Spiegel- kontrolle	Quartalsweise GW-Spiegel- kontrolle	Monatliche Kontrolle der Pegelstände	Jährliche Kontrolle der Wasserqualität
GWM 1/2023 (Ersatzneubau für P12/90)	X			X
P 19A/90	X			X
P 11/90	X			X
GWM P 2/94	X			
GWM P 3/94	X			
gepl. See Birkwitz-Pratz- schwitz Ostfeld			X	X
Badegewässer Birkwitz- Pratzschwitz			X	X
See Pratzschwitz-Copitz 1.2 N			X	X
See Pratzschwitz-Copitz 1.2 S			X	X
gepl. See Söbrigen			X	X
P 1/13 Pillnitz		X		
P 3/13 Pillnitz		X		
4949 6704 Söbrigen		X		
5049 6168		X		
5049 6169		X		
GWM PT 1/22		X		
GWM PT 3/22		X		
GWM PT 4/22		X		
HBr. Fam. Martiny		X		
HBr. Fam. Garten		X		
HBr. Fam. Noack		X		
Birkwitzer See			X	
Hentzschelteich			X	
gepl. GWM 1/24 Söbrigen	X			X
gepl. GWM 2/24 Söbrigen	X			X
gepl. GWM 3/24 Söbrigen	X			
gepl. GWM 4/24 Söbrigen	X			
gepl. GWM 5/24 Söbrigen	X			
gepl. GWM 6/24 Söbrigen	X			



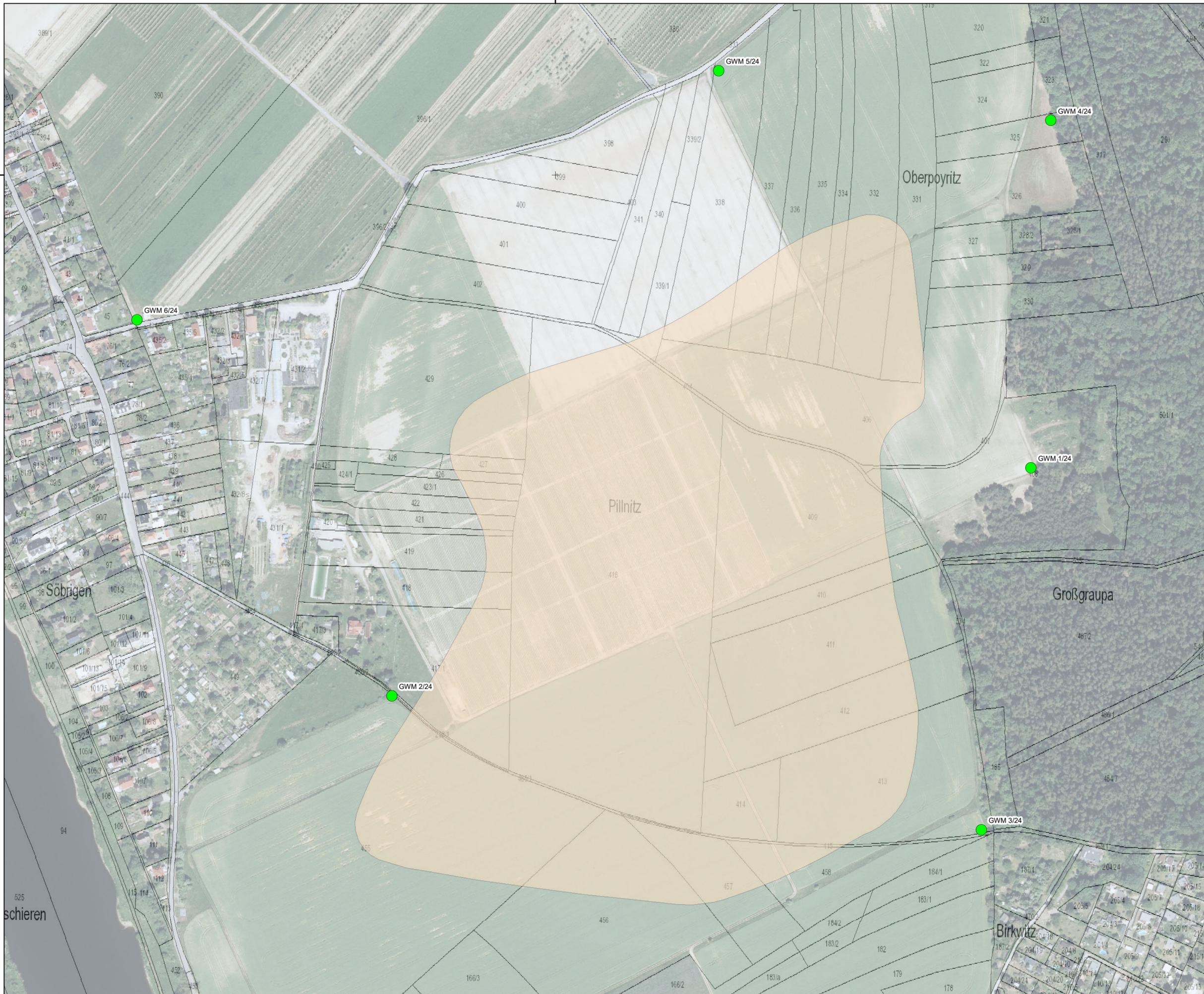
Legende

- GWM Kieswerke (vorhanden)
- Geplante GWM Söbriegen
- Oberflächenwasser
- GWM der Stadtwerke Pirna
- Sonstige GWM
- Private Grundwassernutzung
- Pratzschwitz-Copitz 1.2N
- Pratzschwitz-Copitz 1.2S
- Pratzschwitz-Copitz 1.3S
- Birkwitz-Pratzschwitz Ostfeld
- Söbriegen



Quelle: GeoSN, dl-de/by-2-0
Lagebezug: ETRS89 UTM33

<p>GEOS | INGENIEURBÜRO Schwarze Kiefern 2, 09843 Hainrode Tel. 03731389-0 Fax. 03731389-200 E-Mail: info@geos-engineering.de</p>	<p>Bauherr/Auftraggeber Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG Glashüttenstr. 2 01796 Pirna</p>
<p>Projekt: Monitoringkonzept Kies Pirnaer Elbebogen</p>	
<p>Bezeichnung: Gesamtbestand zu integrierender Messstellen</p>	
<p>Maßstab: 1 : 15.000</p>	<p>bearbeitet: Schlegel 03/2024</p>
<p>Projekt-Nr.: 30220103</p>	<p>gezeichnet: Pohl 03/2024</p>
<p>Datenplan-Nr.: A01_Gesamt.mxd</p>	<p>geprüft: Pohl 03/2024</p>
<p>Anlage 1</p>	



Legende

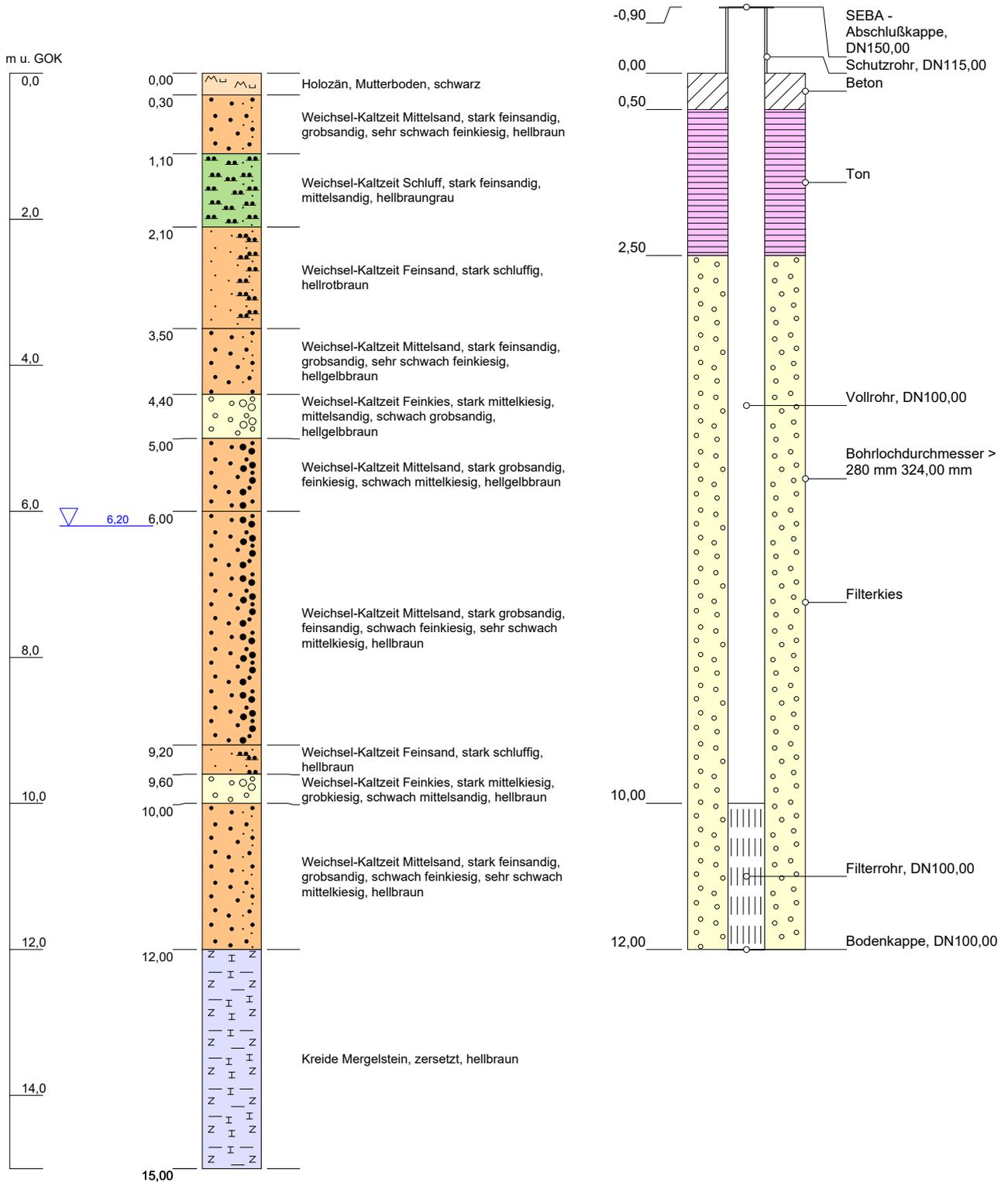
- Geplante GWM
- Abbaufeld Söbrigen



Quelle: GeoSN, dl-de/by-2-0
 Lagebezug: ETRS89 UTM33

		Bauherr/Auftraggeber Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG Glaschüttenstr. 2 01796 Pirna	
Projekt: Monitoringkonzept Kies Pirnaer Elbebogen			
Bezeichnung: Neuaufschlüsse Söbrigen mit Flurstücken			
Maßstab: 1 : 2.500	gearbeitet: Schlegel	03/2024	Anlage 2
Projekt-Nr.: 30220103	gezeichnet: Pohl	03/2024	
Datenplan-Nr.: A02_Söbrigen.mxd	geprüft: Pohl	03/2024	

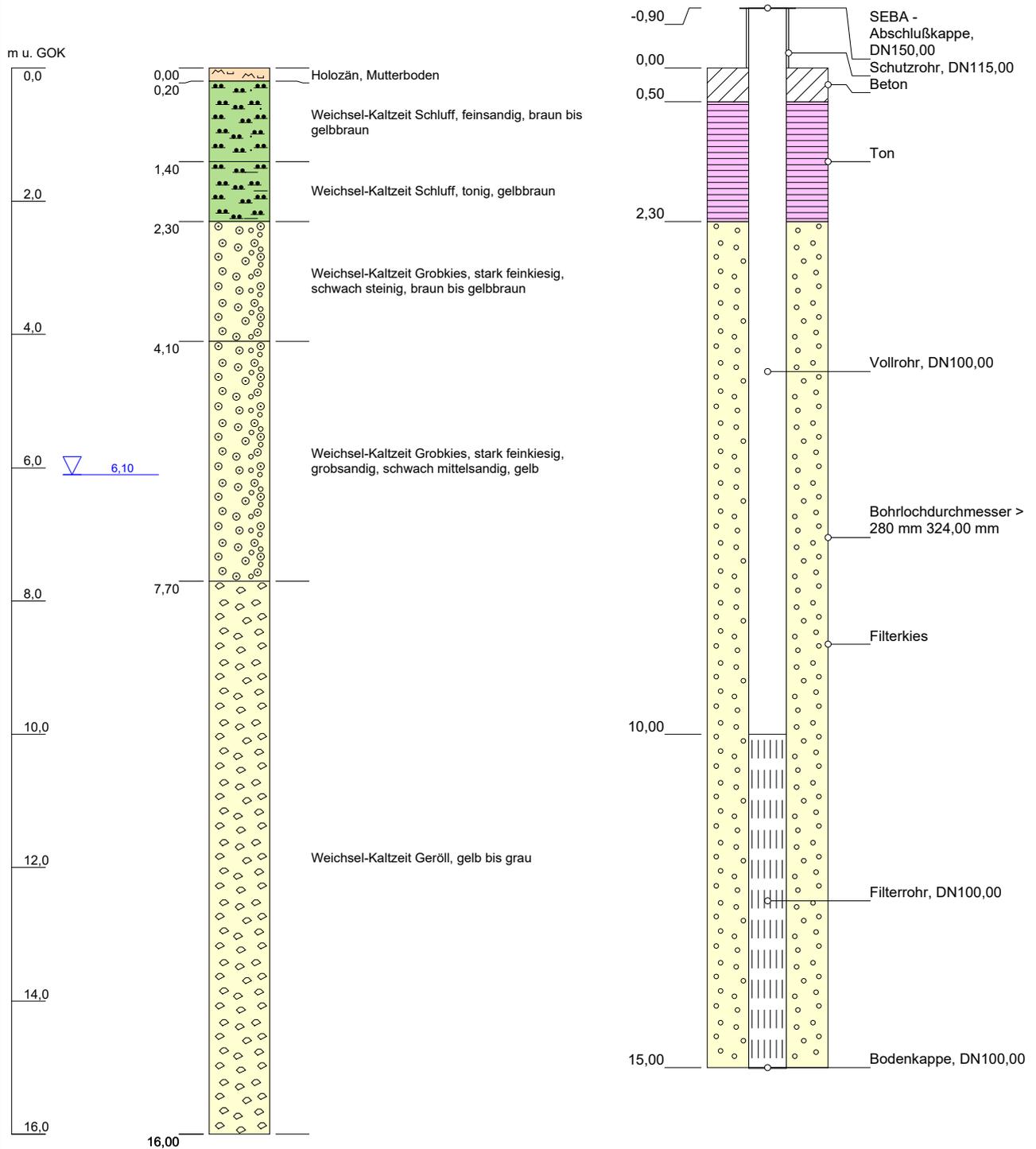
GWM 1/24



Höhenmaßstab: 1:80

Projekt: Monitoringkonzept Kies Pirnaer Elbbogen		
Bohrung: GWM 1/24		
Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG	Ostwert: 422480,00	
	Nordwert: 5649705,00	
Bearbeiter: Pohl/ Wilhelm	Ansatzhöhe: 119,20 m	
Datum: 03/2024	Endtiefe: 15,00 m	

GWM 2/24

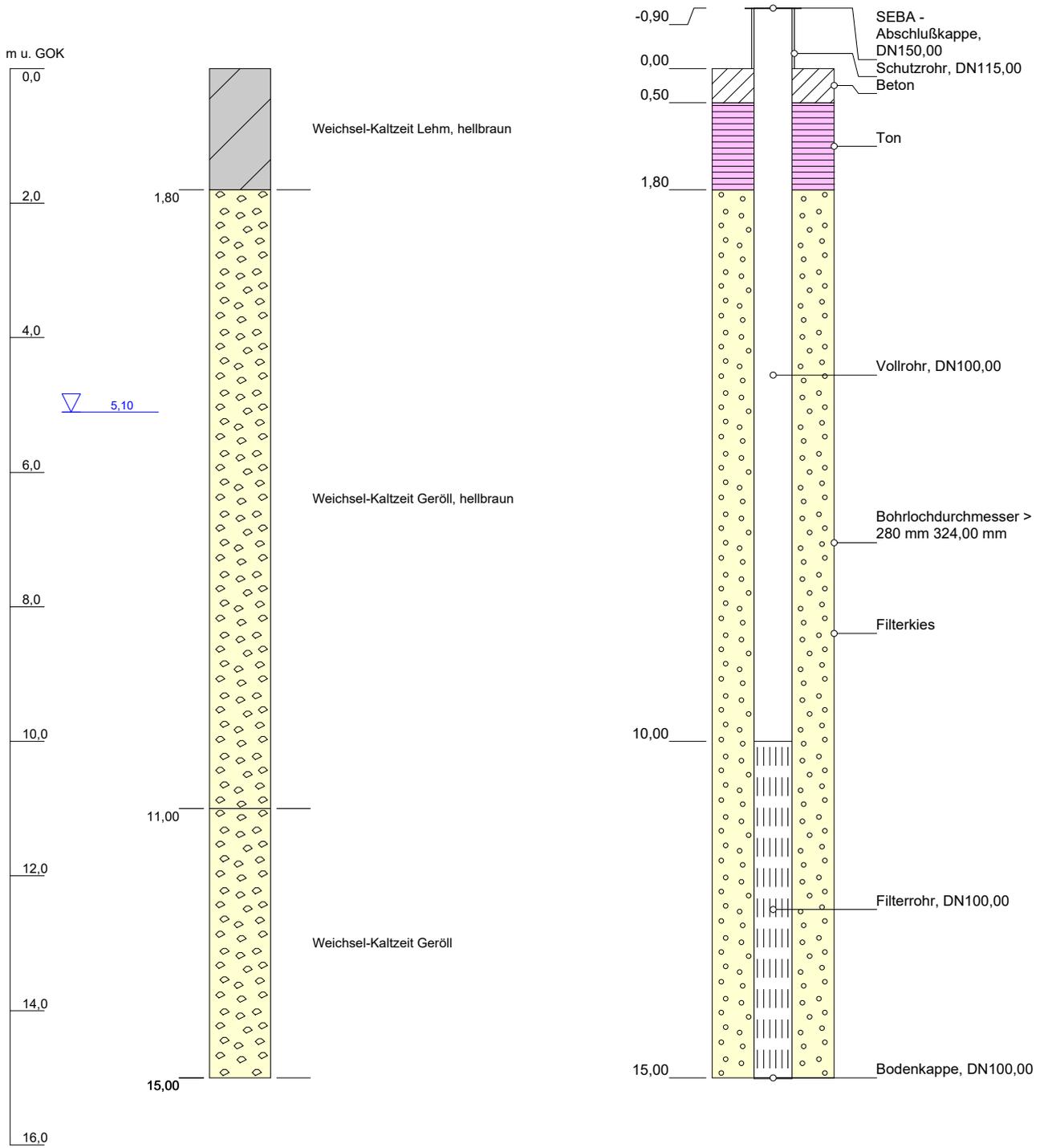


Höhenmaßstab: 1:90

Projekt: Monitoringkonzept Kies Pirnaer Elbbogen	
Bohrung: GWM 2/24	
Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG	Ostwert: 421835,00
	Nordwert: 5649475,00
Bearbeiter: Pohl/ Wilhelm	Ansatzhöhe: 116,60 m
Datum: 03/2024	Endtiefe: 15,00 m



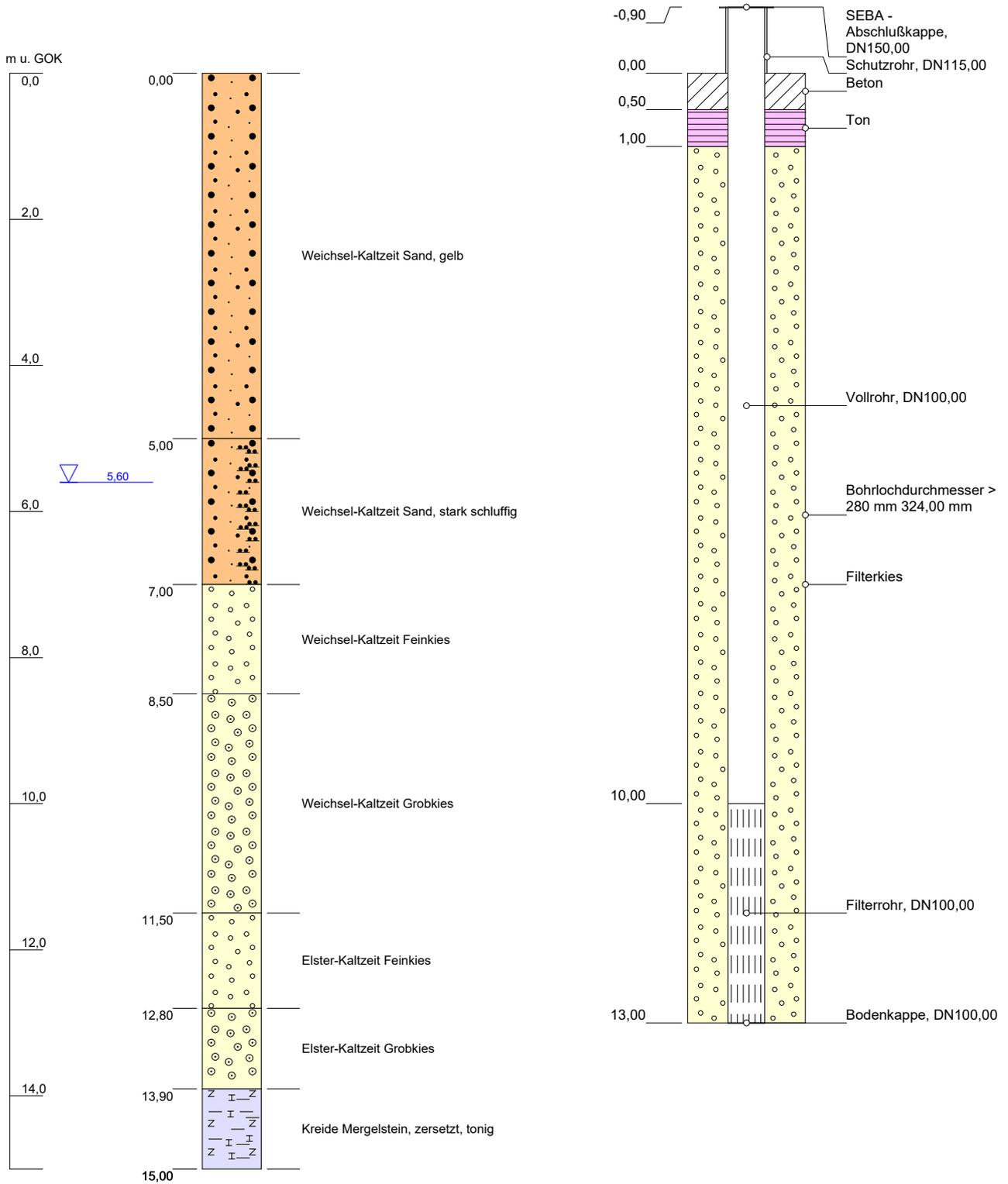
GWM 3/24



Höhenmaßstab: 1:90

Projekt: Monitoringkonzept Kies Pirnaer Elbbogen		
Bohrung: GWM 3/24		
Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG	Ostwert: 422430,00	
	Nordwert: 5649340,00	
Bearbeiter: Pohl/ Wilhelm	Ansatzhöhe: 117,10 m	
Datum: 03/2024	Endtiefe: 15,00 m	

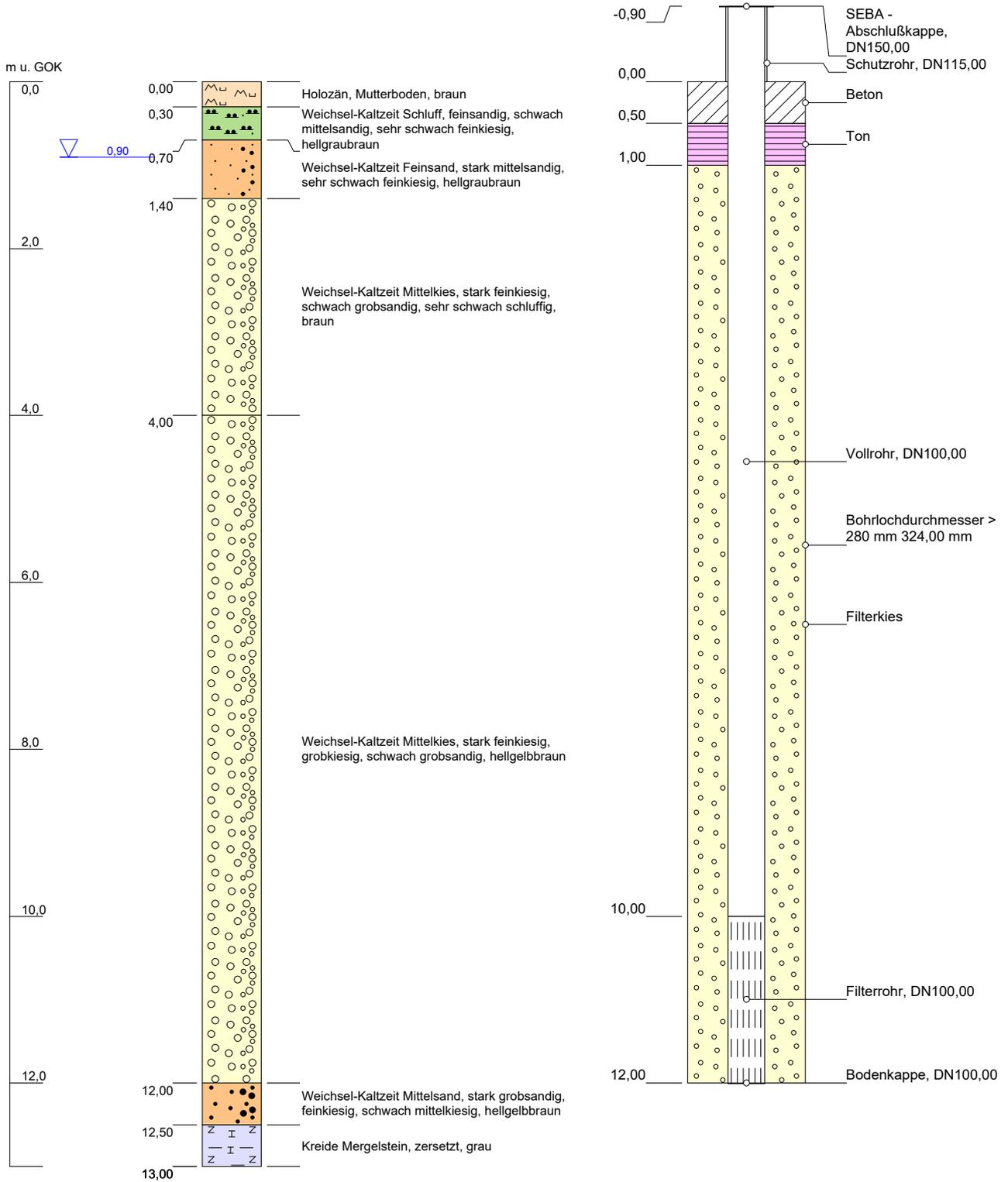
GWM 4/24



Höhenmaßstab: 1:80

Projekt: Monitoringkonzept Kies Pirnaer Elbbogen		
Bohrung: GWM 4/24		
Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG	Ostwert: 422500,00	
	Nordwert: 5650055,00	
Bearbeiter: Pohl/ Wilhelm	Ansatzhöhe: 119,10 m	
Datum: 03/2024	Endtiefe: 15,00 m	

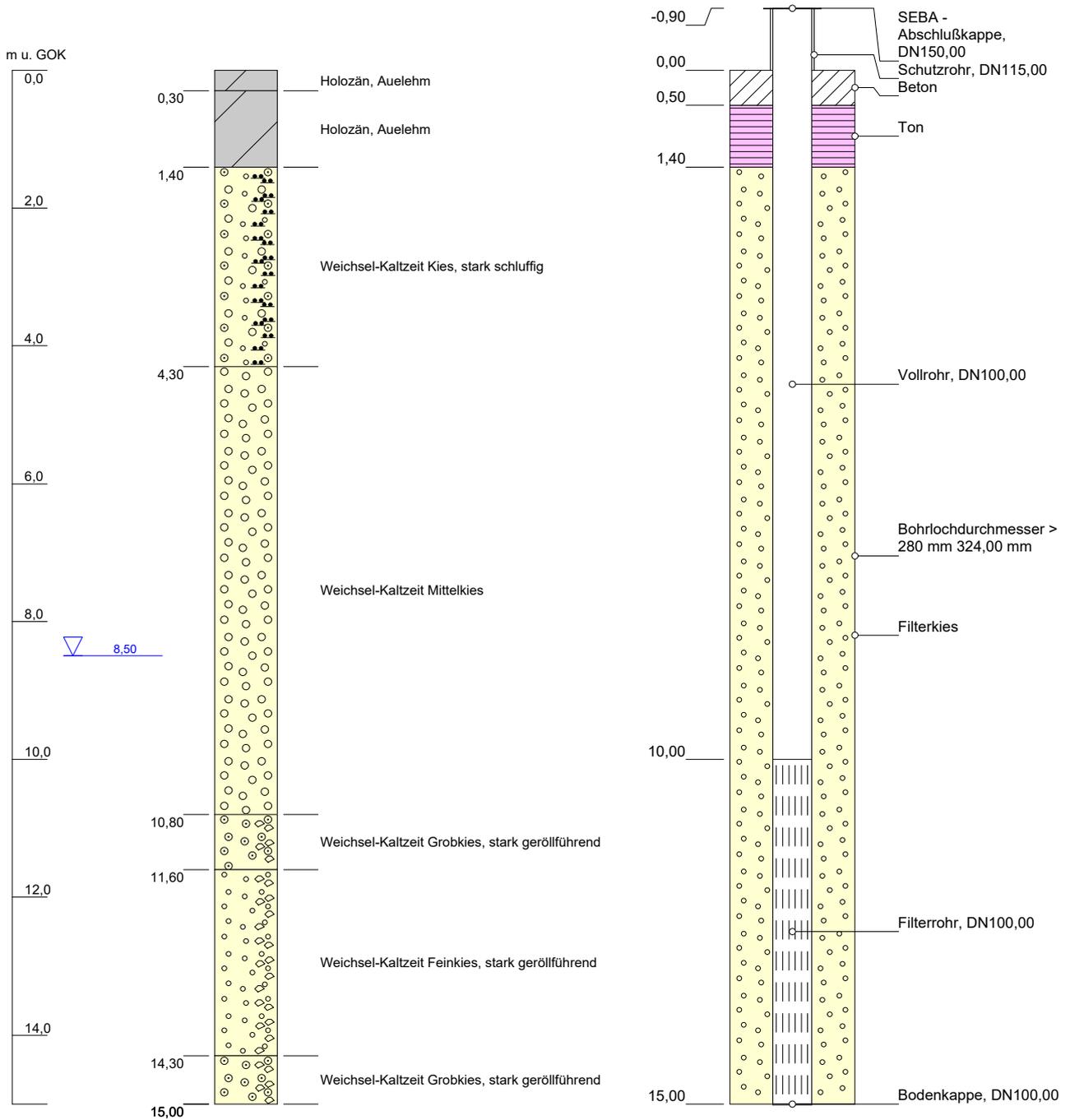
GWM 5/24



Höhenmaßstab: 1:70

Projekt: Monitoringkonzept Kies Pirnaer Elbbogen		
Bohrung: GWM 5/24		
Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG	Ostwert: 422165,00	
	Nordwert: 5650105,00	
Bearbeiter: Pohl/ Wilhelm	Ansatzhöhe: 113,40 m	
Datum: 03/2024	Endtiefe: 13,00 m	

GWM 6/24



Höhenmaßstab: 1:90

Projekt: Monitoringkonzept Kies Pirnaer Elbbogen		
Bohrung: GWM 6/24		
Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG	Ostwert: 421578,00	
	Nordwert: 5649854,00	
Bearbeiter: Pohl/ Wilhelm	Ansatzhöhe: 118,40 m	
Datum: 03/2024	Endtiefe: 15,00 m	

Anlage G3d

**Limnologische Prognose zum zukünftigen Baggersee
Söbrigen im Bereich des Tagebaus Söbrigen
Aktualisierung 2024**

IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH
Radeberger Str. 1
01458 Ottendorf-Okrilla
Tel.: 035205/45957



**Limnologische Prognose zum künftigen Baggersee Söbrigen
im Bereich des Tagebaus Söbrigen
vom 11.11.2021, Aktualisierung 2022 -
Aktualisierung 2024**

Angebot vom: 28.03.2024
Auftrag vom: 28.03.2024
Auftrags-Nr.: 24/115

Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG
Glashüttenstr. 2
01796 Pirna

Auftragnehmer: IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH
Radeberger Str. 1
01458 Ottendorf-Okrilla

Bearbeiter: Dr. Christine Steinbrenner

Chr. Steinbrenner

.....
Datum: 15.04.2024

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung.....	2
2	Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebiets	3
3	Qualität des zuströmenden Grundwassers	6
4	Trophiesteuernde Kenngrößen der geplanten Seebeckenmorphometrie	8
5	Trophieprognose anhand der aktuellen Nährstoffbelastung	10
6	Analogiebetrachtung zum bestehenden Badegewässer Pratzschwitz.....	12
7	Zusammenfassende Einschätzung	17
8	Literatur	19

Glossar

Biomasse	organische Masse von Organismen (kann aus dem Biovolumen näherungsweise berechnet werden)
Chlorophyll	grüner Pflanzenfarbstoff, Photosynthesepigment
Epilimnion	Wasserschicht in Standgewässern oberhalb der Temperatursprungschicht
eutroph	nährstoffreich und durch hohe Produktion organischer Substanz gekennzeichnet
Hypolimnion	Wasserschicht in Standgewässern unterhalb der Temperatursprungschicht
Meromixie	Meromixie liegt in einem See vor, wenn dessen Tiefenzone (Monimolimnion) nie durchmischt wird
mesotroph	mittleres Nährstoffangebot mit entsprechender Produktivität zwischen oligo- und eutroph
Metalimnion	Wasserschicht in Standgewässern innerhalb der Temperatursprungschicht
oligotroph	nährstoffarm und wenig organische Substanz produzierend
Photosynthese	Bildung von körpereigenem organischem Material (durch grüne Pflanzen) unter Nutzung von Lichtenergie
Phytoplankton	pflanzliche Organismen des Planktons
Plankton	Lebensgemeinschaft im Freiwasser schwebender Organismen mit fehlender oder geringer Eigenbewegung
polytroph	sehr nährstoffreich und durch sehr hohe Produktion organischer Substanz gekennzeichnet
Trophie	Intensität der autotrophen Produktion, Grad der Versorgung eines Gewässerökosystems mit organischen Substanzen aus der Eigenproduktion

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Am 12.08.2021 beauftragte die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG die IDUS GmbH mit der Erstellung eines limnologischen Prognosegutachtens für ein künftiges Gewässer (im Folgenden Baggersee Söbrigen genannt), das im Bereich des Tagebaus Söbrigen im nördlichen Teil der Kieslagerstätte Pirnaer Elbebogen östlich der Elbe entstehen soll.

Das Gutachten wurde am 11.11.2021 erstellt und dem Auftraggeber übergeben. Darin wurde die zu erwartende allgemeine limnologische Gewässercharakteristik in Abhängigkeit von der Beckenmorphometrie des künftigen Kiestagebausees sowie von den hydrologischen und hydrochemischen Gegebenheiten im Gebiet beschrieben. Des Weiteren wurden prognostische Aussagen zur Trophie- und Besiedlungsentwicklung auf der Grundlage des damaligen Kenntnisstandes getroffen und auf eventuell zu erwartende limnologische Besonderheiten (Meromixie, Versauerung o.ä.) eingegangen.

Das ca. 1,5 km entfernt gelegene Gewässer, das Badegewässer Pratzschwitz, wurde bei dem Prognosegutachten als Referenzgewässer betrachtet. Zum Badegewässer Pratzschwitz lagen Untersuchungsdaten zur Wasserbeschaffenheit und limnologische Bewertungen vor (IDUS 2019, 2020). Da jedoch die Einschätzung der limnologischen Situation auf Grundlage von Beprobungen des Seewassers innerhalb einer Vegetationsperiode fehlte, wurde dies 2022-2023 durchgeführt.

Die limnologische Bewertung des Referenzgewässers Pratzschwitz anhand der 2022 vorliegenden Daten und der aktualisierten Daten zur Wasserbeschaffenheit des Grundwassers an den Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen des LfULG 50496168 - GWM Graupa, P2/90 und 50496169 - GWM Graupa, B7/91, dienten in der am 19.12.2022 erstellten Aktualisierung dazu, die bisherigen Aussagen zum limnologischen Zustand des Baggersees Söbrigen zu verifizieren.

Das vorliegende Gutachten soll nun dazu dienen, die überarbeitete Gewässerkonfiguration in Bezug auf die zu erwartende limnologische Situation des Baggersees Söbrigen zu betrachten. Darüber hinaus wurde die Beschreibung der Grundwasserbeschaffenheit um aktuelle Daten ergänzt und in die Bewertung der künftigen Situation einbezogen.

Die Grundlage der Gutachtenerstellung sind neben den eigenen durch die IDUS Umweltlabor GmbH 2022-2023 erhobenen Daten im Wesentlichen die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Daten und Karten aus folgenden Quellen:

- **PKE 2024:** Daten und Karten zur neuen Gewässerkonfiguration. PKE Ingenieurgesellschaft mbH in 21244 Buchholz i.d.N..
- **GEOS 2024:** Fachbeitrag zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie: Kies Pirnaer Elbebogen. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH in Halsbrücke.
- **GEOS 2023:** Ergebnisbericht - Erarbeitung eines Geohydraulischen Modells im Pirnaer Elbebogen. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH in Halsbrücke.
- **IDUS 2022:** Limnologische Prognose zum künftigen Baggersee Söbrigen im Bereich des Tagebaus Söbrigen vom 11.11.2021, Aktualisierung 2022 vom 19.12.2022. IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH in Ottendorf-Okrilla.
- **IDUS 2021:** Limnologische Prognose zum künftigen Baggersee Söbrigen im Bereich des Tagebaus Söbrigen vom 11.11.2021. IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH in Ottendorf-Okrilla.
- **IBG 3.2021:** Obligatorischer Rahmenbetriebsplan 2021 nach §52 Abs. 2a BbergG für das Planfeststellungsverfahren zum Vorhaben Kies Pirnaer Elbebogen – Unterlage B 13.1: Tagebau Söbrigen. Ingenieurbüro Galinsky & Partner GmbH in Großschirma OT Obergruna.

- **GEOS 10.2021:** Fachbeitrag zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie: Kies Pirnaer Elbebogen. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH in Halsbrücke.
- **IDUS 2020:** Aktualisierung der limnologischen Einschätzung des Baggersees Birkwitz-Pratzschwitz vom 11.12.2019. IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH in Ottendorf-Okrilla.
- **IDUS 2019:** Limnologische Einschätzung des Baggersees Birkwitz-Pratzschwitz vom 11.12.2019. IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH in Ottendorf-Okrilla.
- **BfUL 2018:** Auszug aus Standgewässerbericht 2017: Darstellung ausgewählter Ergebnisse der Untersuchungen sächsischer Standgewässer für das Jahr 2017, Kiesgrube Pratzschwitz. Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft in Radebeul.
- **BfUL 2017:** Auszug aus Standgewässerbericht 2016: Darstellung ausgewählter Ergebnisse der Untersuchungen sächsischer Standgewässer nach EU-Wasserrahmenrichtlinie und EU-Badegewässerrichtlinie für das Jahr 2016, Auszug für Birkwitz-Pratzschwitz mit Anmerkungen des LfULG. Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft in Radebeul.
- **GEOS 2017:** Ergänzung zum Hydrogeologisches Gutachten: Kies Pirnaer Elbebogen 2005. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH in Halsbrücke.
- **BGD 2016:** P-Fraktionierung an Sedimentproben des Kiesees Pratzschwitz. BGD Ecosax GmbH in Dresden.
- **GEOS 2005:** Hydrogeologisches Gutachten: Kies Pirnaer Elbebogen. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH in Halsbrücke.

2 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebiets

Das Abbaufeld, auf dem der zukünftige Baggersee Söbrigen entstehen soll, befindet sich im nördlichen Teil der Kieslagerstätte Pirnaer Elbebogen (Abbildung 1). Es grenzt im Westen an die Ortschaft Söbrigen, im Osten bzw. Nordosten an das Waldgebiet Tännicht und die Ortschaften Oberpoyritz und Graupa (Abbildung 2). Das geplante Gewässer soll durch den Kiesabbau innerhalb des Bergwerkseigentums Söbrigen (südlicher Teil) entstehen.

Etwa zwei Kilometer südlich des Abbaufeldes Söbrigen befindet sich der bereits bestehende Kiese See Badegewässer Pratzschwitz (in Abbildung 1 als Kiese See bezeichnet). Aufgrund seiner benachbarten Lage, seiner identischen Entstehungsgeschichte als Abgrabungssee und seiner Einbindung in die hydrologischen Zusammenhänge des Gebietes kann er als Referenzgewässer für den entstehenden Baggersee Söbrigen angesehen werden.

Die Umgebung des künftigen Gewässers besteht einerseits aus dörflichen Wohnsiedlungen, andererseits befinden sich nördlich und südlich landwirtschaftliche Nutzflächen. Das Abbaufeld wird derzeit überwiegend für die Landwirtschaft genutzt. Die umliegenden Böden sind ertragreich, weshalb sie landwirtschaftlich intensiv genutzt werden. Auch wenn die überwiegend lehmigen Böden eine gute Filterwirkung besitzen, ist eine Teilverlagerung der Dünge- und Pflanzenschutzmittel in den geplanten See nicht auszuschließen.

Die Elbe als Hauptvorfluter des Betrachtungsgebietes entwässert normalerweise das Gebirge und beeinflusst die Grundwasserstände. Das Geländeniveau im Umfeld des künftigen Gewässers ist relativ eben und bewegt sich um +115 bis +117,5 m NHN. Ein flacher Geländerrücken im Westen, zwischen der Elbe und dem Vorhabengebiet, mit Höhen bis +119 m NHN schützt das Abbaufeld vor einem Elbehochwasser.

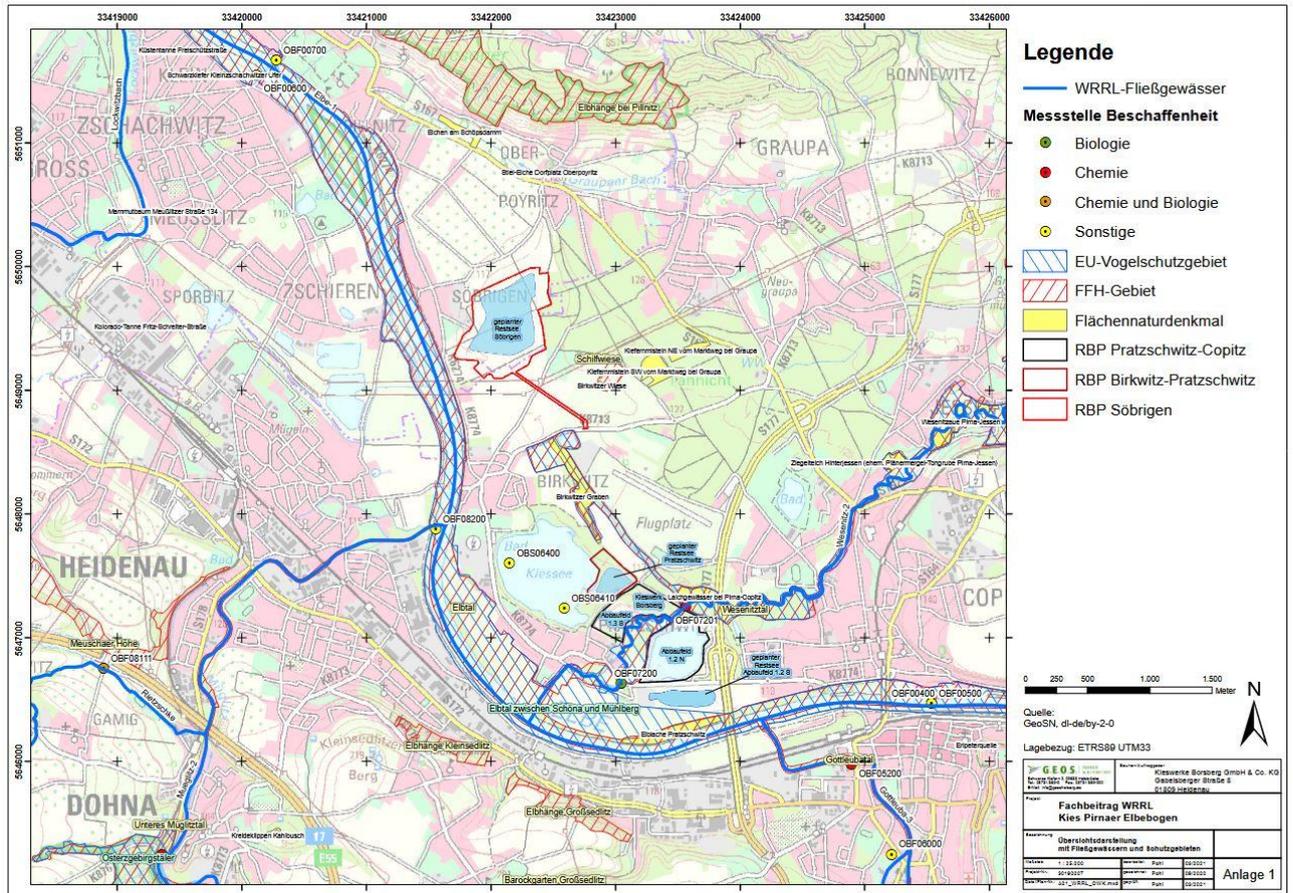


Abbildung 1 Übersichtskarte Kieslagerstätte Pirnaer Elbebogen (Anlage 1 aus GEOS 2024).

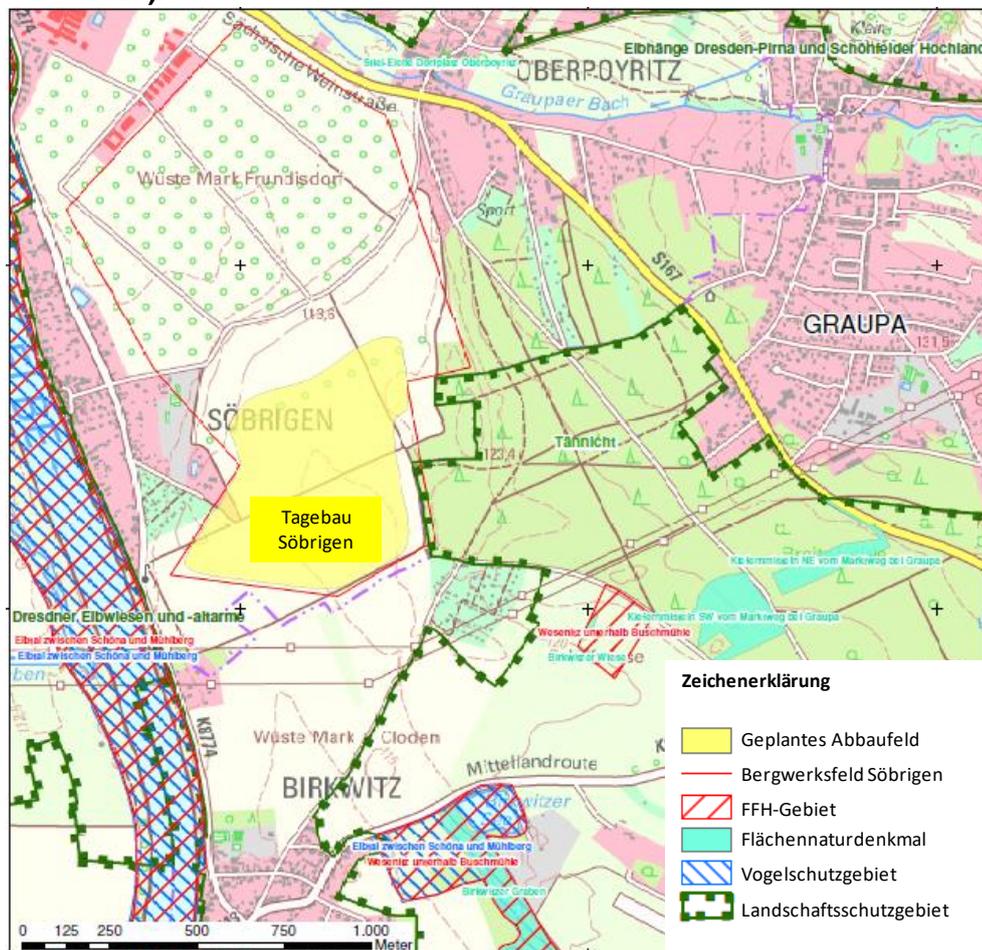


Abbildung 2 Übersichtskarte Tagebau Söbriegen (Anlage 1 aus IBG 3.2021, verändert).

Innerhalb des Abbaufeldes des Tagebaus Söbriegen sind bei einer Mächtigkeit der Nutzschrift bis max. 15,1 m Vorräte in einer Größenordnung von ca. 7500 kt gewinnbar. Die geplante Gewinnung umfasst eine Fläche von 31,45 ha, wovon 27,3 ha dem Nassschnitt zukommen. Durch die Auskiesung wird ein ca. 800 m langes und 580 m breites Gewässer entstehen (Abbildung 2). Die Seewasseroberfläche wird bei ca. +110,2 m NHN liegen und ca. 26,9 ha betragen. Die Gewässertiefe wird im Mittel bei ca. 8,4 m liegen. Die maximale Tiefe wird 12,2 m betragen. Zwei Profilschnitte durch das künftige Gewässer zeigt die Abbildung 3.

Geplant ist eine naturnahe Gestaltung des künftigen Baggersees Söbriegen als Landschaftssee und seiner unmittelbaren Umgebung (siehe Abbildung 4). Diese sieht unter anderem die Begrünung des Uferbereichs vor.

Der zukünftige See wird durch den Eigenaufgang von Grundwasser im Zuge des Nassabbaus angelegt werden. Die Grundwasserfließrichtung im Untersuchungsgebiet verläuft aus dem Einzugsgebiet Borsbergmassiv / Graupaer Tännicht über die geplante Kiesgrube Richtung Westen zur Elbe hin. Das Grundwasserniveau liegt im Bereich des entstehenden Gewässers zwischen +109 und +115 m NHN. In unmittelbarer Umgebung zum Tagebau Söbriegen gibt es keine GWM (Grundwassermessstellen). Einige Kilometer entfernt befinden sich die Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen des LfULG 50496168 - GWM Graupa, P2/90 und 50496169 - GWM Graupa, B7/91, die hier zur Charakterisierung des anströmenden Grundwassers zum Vorhabengebiet betrachtet werden.

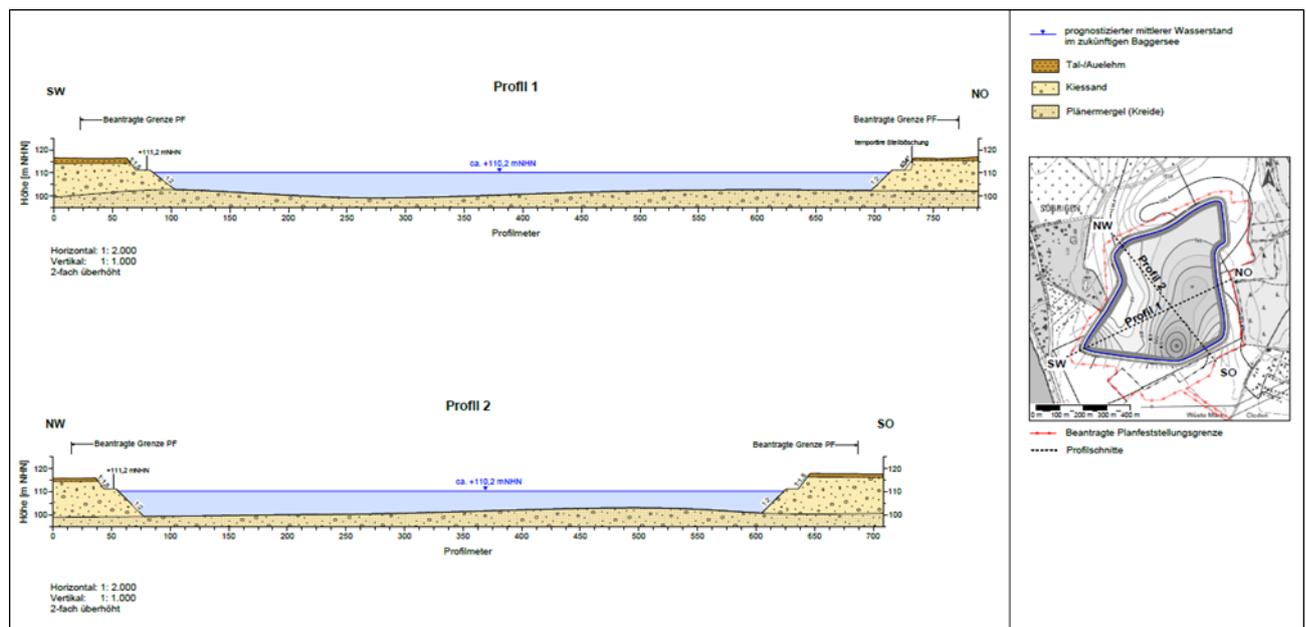


Abbildung 3 Profilschnitte durch den künftigen Baggersee Söbriegen (PKE 2024, verändert).

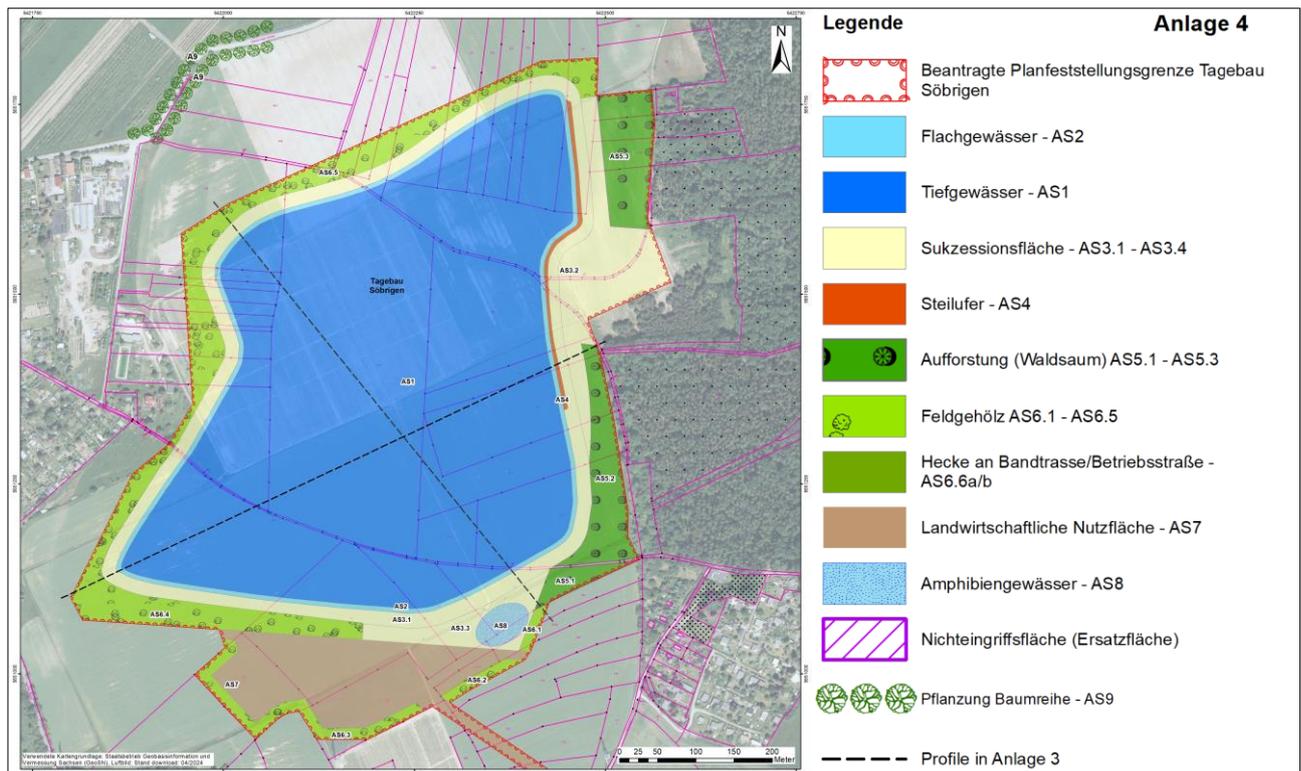


Abbildung 4 Zukünftiges Gewässer auf dem Abbaufeld des Tagebaus Söbriegen mit geplanter Gestaltung zum Landschaftssee (Anlage 4 aus IBG 3.2021, II. Textur, aktualisiert 2024, verändert).

3 Qualität des zuströmenden Grundwassers

Die GWM des LfULG 50496168 - GWM Graupa, P2/90 und 50496169 - GWM Graupa, B7/91, die hier zur Charakterisierung des anströmenden Grundwassers zum Vorhabengebiet betrachtet werden, sind in Abbildung 5 ersichtlich.

Die Beschaffenheit des zukünftigen Sees wird bei Hochwasser auch durch die Elbe beeinflusst werden. Die Elbe dominiert in Abhängigkeit der Witterungssituation die Grundwasserstände, wobei es bei Hochwasser zu einer temporären Fließrichtungsumkehr im Grundwasserleiter kommen kann. Dieser Einfluss auf die Seewasserqualität kann hier nicht beurteilt werden.

Das zukünftig dem Baggersee zuströmende Grundwasser kann anhand der Datenreihe 2019-2023 an den GWM P2/90 und B7/91 folgendermaßen charakterisiert werden (siehe Tabelle 1):

- Das Grundwasser weist mit **Leitfähigkeitswerten** zwischen ca. 400 bis 550 $\mu\text{S}/\text{cm}$ eine mäßige Mineralisation auf. Dies steht mit den mäßigen **Sulfatgehalten** (72 – 93 mg/l) und relativ niedrigen bis mäßigen **Chloridgehalten** (25 – 78 mg/l) in Verbindung. Die Sulfat- und Chloridgehalte liegen unterhalb des jeweiligen Schwellenwertes von 250 mg/l der Grundwasserverordnung (GrwV).
- Der **pH-Wert** liegt an allen GWM im leicht sauren Bereich: pH-Werte 5,6 – 6,6. Bei Belüftung reagiert das Grundwasser schwach sauer bis schwach alkalisch (pH-Werte je nach Jahreszeit und Wasserschicht im Badegewässer Pratzschwitz ca. pH-Wert 6,3 - 8,5).
- **Stickstoffverhältnisse:**
Die **Nitrat**-Gehalte liegen zwischen 27 und 38 mg/l und damit unter dem Schwellenwert der GrwV (50 mg Nitrat/l).
Die **Nitrit**-Gehalte liegen mit höchstens 0,02 mg/l unter dem Schwellenwert der GrwV (0,5 mg Nitrit/l).

Die **Ammonium**-Gehalte liegen zwischen ca. 0,03 und 0,05 mg/l und damit unter dem Schwellenwert der GrwV (0,5 mg Ammonium/l).

Insgesamt gesehen sind die Stickstoffgehalte relativ niedrig. Eine Stickstofflimitation für die Primärproduktion im künftigen Seewasser sollte bei diesen Gehalten dennoch nicht vorliegen.

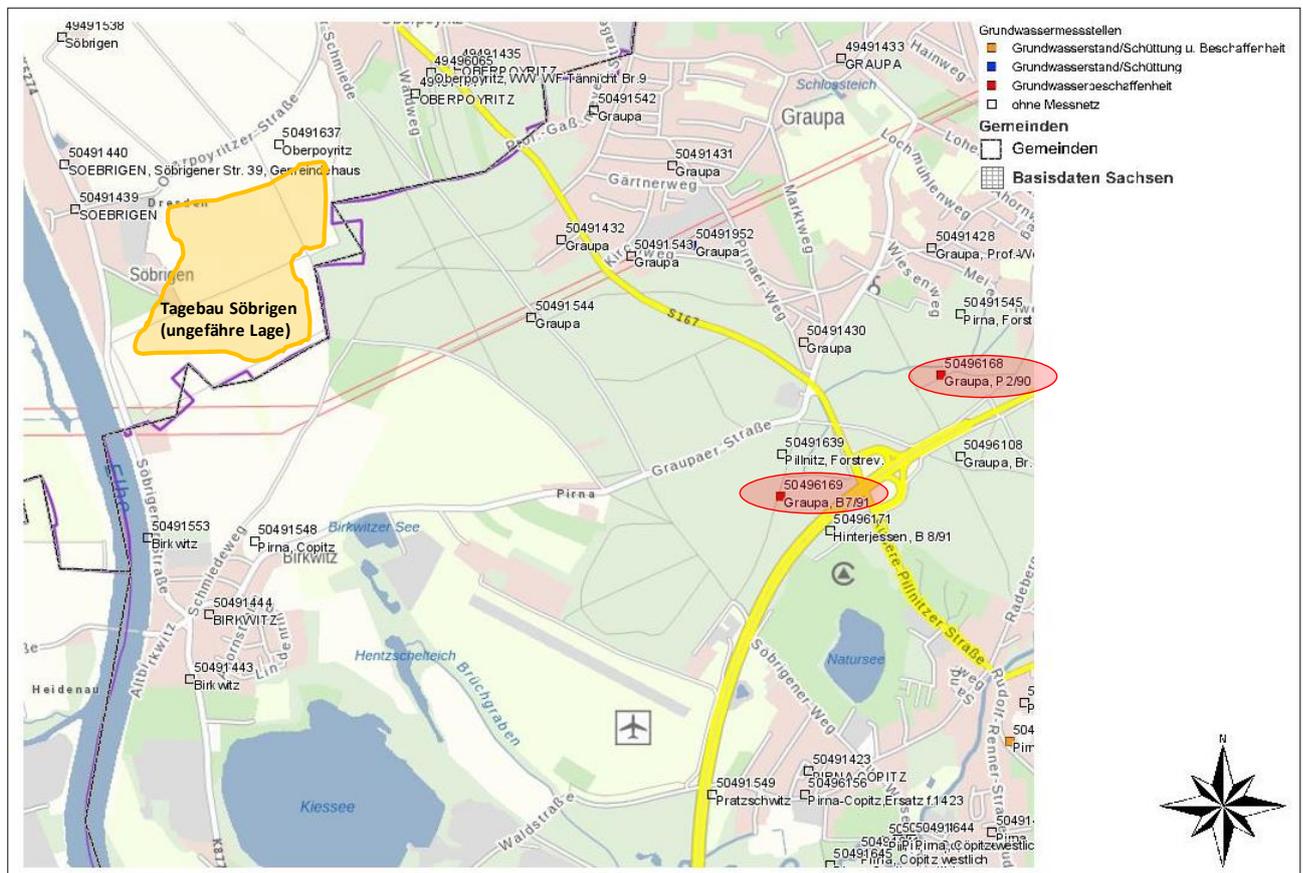


Abbildung 5 Lage der GWM für Grundwasserbeschaffenheit Graupa, B7/91 und P2/90 (www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida).

- **Phosphorverhältnisse:**

Die **ortho-Phosphat**-Gehalte sind niedrig. Sie liegen zwischen ca. 0,031 und 0,041 mg/l und damit unter dem Schwellenwert der GrwV (0,5 mg ortho-Phosphat/l).

Für die Berechnung der zukünftigen Trophie des Baggersees Söbriegen ist die Fracht an **Gesamtphosphat-P** entscheidend. Die Gehalte sind ebenfalls niedrig. Im Mittel betragen sie 0,019 mg/l. Da das Grundwasser als Hauptquelle des Seewassers dienen wird, stellt der Phosphor eine wichtige Nährstoffquelle dar und wirkt sich folglich maßgeblich auf die Trophie des zukünftigen Kiessees aus.

Die allgemeine Qualität des Grundwassers weist keine Auffälligkeiten auf. Die aktuelle Bewertung des gesamten Grundwasserkörpers Elbe (Kennung DE_GB_DESN_EL_1-1-2) nach WRRL (Wasserrahmenrichtlinie) ergab einen guten chemischen Zustand (GEOS 2024). Davon kann abgeleitet werden, dass nach aktuellem Stand keine Belastung mit Schadstoffen aus dem Grundwasser auf die Entwicklung der Biozönose im künftigen Gewässer vorliegen sollte.

Tabelle 1 Vergleich ausgewählter Parameter im Grundwasser an den GWM Graupa, P2/90 und Graupa, B7/91 von 2019 bis 2023 (iDA-Umweltportal Sachsen des LfULG, Messungen Nov 22: Eurofins Umwelt Ost GmbH) mit den Schwellenwerten nach Grundwasserverordnung (GrwV):

50496168 - GWM Graupa, P2/90									
	Einheit	Mai 19	April 20	Apr 21	Mai 22	Nov 22	Mai 23	Mittelwert 19-23	Schwellenwert GrwV
pH-Wert	[-]	6,5	6,6	6,6	6,5	6,2	6,5	6,5	-
el. Leitfähigkeit (20°C)	[µS/cm]	403	418	423	431	449	422	424	-
Chlorid	[mg/l]	25	27	28	29	-	30	28	250
Ammonium	[mg/l]	0,026	0,045	0,026	<0,026	<0,06	0,046	0,031	0,5
Ammonium-N	[mg/l]	0,020	0,035	0,020	<0,020	<0,05	0,036	0,024	-
Nitrit	[mg/l]	0,020	0,016	0,016	<0,002	<0,01	0,020	0,013	0,5
Nitrit-N	[mg/l]	0,007	0,005	0,005	<0,005	<0,003	0,007	0,005	-
Nitrat	[mg/l]	27	30	27	27	27	23	27	50
Nitrat-N	[mg/l]	6,1	6,7	6,2	6,2	6,2	5,2	6,1	-
ortho-Phosphat	[mg/l]	0,034	0,040	0,037	0,034	0,041	0,037	0,037	0,5
ortho-Phosphat-P	[mg/l]	0,011	0,013	0,012	0,011	0,013	0,012	0,012	-
Gesamtphosphat-P	[mg/l]	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,013	<0,04	0,019	-
Sulfat	[mg/l]	74	77	78	73	-	72	75	250
50496169 - GWM Graupa, B7/91									
	Einheit	Mai 19	April 20	Apr 21	Mai 22	Nov 22	Mai 23	Mittelwert 19-23	Schwellenwert GrwV
pH-Wert	[-]	6,2	6,1	6,1	6,2	5,6	6,2	6,1	-
el. Leitfähigkeit (20°C)	[µS/cm]	454	512	490	512	540	513	504	-
Chlorid	[mg/l]	55	78	63	63	-	62	64	250
Ammonium	[mg/l]	0,026	0,030	0,026	<0,026	<0,06	0,051	0,029	0,5
Ammonium-N	[mg/l]	0,020	0,023	0,020	<0,02	<0,05	0,040	0,023	-
Nitrit	[mg/l]	0,016	0,016	0,016	<0,02	<0,01	<0,02	0,012	0,5
Nitrit-N	[mg/l]	0,005	0,005	0,005	<0,005	<0,003	<0,005	0,004	-
Nitrat	[mg/l]	38	28	34	36	37	36	35	50
Nitrat-N	[mg/l]	8,5	6,4	7,6	8,1	8,4	8,1	7,9	-
ortho-Phosphat	[mg/l]	0,031	0,031	0,031	<0,031	0,038	<0,031	0,027	0,5
ortho-Phosphat-P	[mg/l]	0,010	0,010	0,010	<0,01	0,012	<0,01	0,010	-
Gesamtphosphat-P	[mg/l]	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,012	<0,04	0,019	-
Sulfat	[mg/l]	85	90	93	85	-	92	89	250

4 Trophiesteuende Kenngrößen der geplanten Seebeckenmorphometrie

Die aktuellen wesentlichen Kenngrößen der Beckenmorphometrie des zukünftigen Baggersees Söbriken waren vom Auftraggeber vorgegeben. Diese wurden für die Berechnung weiterer trophiesteuernder Daten verwendet und sind neben den Kenngrößen aus dem Jahr 2021 in der Tabelle 2 aufgelistet.

Aus der Beckengestalt ergeben sich primär Hinweise zum thermischen Schichtungsverhalten des Gewässers. Das Mischungsverhalten des Gewässers beeinflusst wiederum die Ausprägung der trophischen Kriterien nicht unerheblich. Polymiktische Seen sind bei gleichem Nährstoffgehalt produktiver als thermisch geschichtete Seen, da der Nährstoffverlust aus der produktiven Zone des Gewässers durch Sedimentation ins Hypolimnion deutlich geringer ist.

Der Tiefengradient ist eine Funktion der maximalen Gewässertiefe und der effektiven Achslänge und ist ein Maß für die Schichtungsstabilität. Je größer der Tiefengradient eines Gewässers ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich im Sommer eine stabile thermische Schichtung einstellt. Als Grenzwert zwischen stabiler Schichtung und ungeschichtetem Zustand wird ein Tiefengradient von 1,5 angegeben (LAWA 1998). Für den Baggersee Söbriken ergibt sich aktuell mit 2,3 ein Wert für den Tiefengradienten, der oberhalb des Grenzwertes von 1,5 liegt, so dass von einem holo- bis dimiktischen Gewässer auszugehen ist, das zumindest im Sommer eine stabile thermische Schichtung aufweisen sollte.

Bei Ausbildung einer thermischen Schichtung ist die Thermokline (= Temperatursprungschicht bei Schichtung) theoretisch im Mittel in 5,2 m Tiefe (theoretische Epilimniontiefe, abgeleitet aus der effektiven Achsenlänge) zu erwarten. Bei einer mittleren Tiefe von 8,4 m ist knapp die Hälfte des Wasserkörpers dem Hypolimnion zuzurechnen. Unter diesen Umständen ist zwar ein deutlicher Nährstoffverlust aus der produktiven Zone durch Sedimentation ins Hypolimnion gegeben, es besteht jedoch die Gefahr, dass bei länger andauernder windstiller Witterung durch Zehrungsprozesse im Tiefenwasser Sauerstoffmangel auftritt.

Tabelle 2 Kenngrößen der Beckenmorphometrie des zukünftigen Baggersee Söbriegen (IBG 3.2021, GEOS 10.2021, PKE 2024):

Kenngröße	Stand 2021	Aktueller Stand 2024
Gewässerfläche	27,3 ha	26,9 ha
Mittlerer Wasserstand	ca. +109,5 m NHN	ca. +110,2 m NHN
max. Tiefe	11,5 m	12,2 m
mittlere Tiefe *	8,1 m	8,4 m
Gewässervolumen	2.211.300 m ³	2.254.500 m ³
effektive Achsenlänge *	550 m	690 m
theoretische Epilimniontiefe *	4,9 m	5,2 m
theoretische mittlere Sichttiefe *	3,5 m	3,6 m
Tiefengradient *	2,3 (dimensionslos)	2,3 (dimensionslos)
Theoretisch durchmischte Tiefe **	22,9 m	22,8 m
Faktor für Meromixie **	0,5	0,5

* berechnet nach (LAWA 1998); ** berechnet nach (Berger 1955)

Die nach Berger 1955 berechnete theoretisch durchmischte Tiefe wurde in Abhängigkeit von der Gewässerfläche mit ca. 22,8 m berechnet. Dieser Wert liegt über der tatsächlichen maximalen Tiefe von ca. 12,2 m, was einen Faktor für Meromixie von < 1 (0,5) ergibt, d.h. im Falle eines Durchmischungsereignisses wird der gesamte Wasserkörper erfasst. Demnach ist unter den geplanten morphometrischen Bedingungen die Wahrscheinlichkeit der Ausbildung meromiktischer Verhältnisse als gering einzuschätzen. Eine grundnahe Wasserschicht, die nicht an der Zirkulation beteiligt ist und zusätzlich durch Dichtegradienten aufgrund des Gehaltes an gelösten Stoffen stabilisiert wird (Monimolimnion), kann sich demnach im künftigen Gewässer nicht ausbilden.

Auf Basis der geplanten Beckenmorphometrie wird das Gewässer einen potenziell **mesotrophen Zustand** entwickeln. Grundlage dafür ist die theoretische mittlere Sichttiefe von 3,6 m. Demgegenüber werden für geschichtete Seen bei dieser Sichttiefe Chlorophyll-Konzentrationen mit ca. 6 µg/l, Gesamt-P im Frühjahr mit 30 µg/l und im Sommer mit 22 µg/l angegeben.

Da der Anteil der Flachwasserzonen < 5 m im geplanten Gewässer gering sein wird, ist nicht von einem makrophytendominierten, sondern von einem **planktondominierten See** auszugehen. In makrophytendominierten Seen ist die Phytoplanktonentwicklung und damit die „klassische“ Trophie bei gleicher Nährstoffbelastung in der Regel deutlich geringer als in planktondominierten Seen. Damit ist ein Bewertungssystem, das auf trophischen Parametern aufbaut, hier uneingeschränkt anwendbar.

Aus den aktuellen trophiesteuernenden Kenngrößen der Beckenmorphometrie ergibt sich die gleiche zu erwartende trophische Situation, die auch bereits in den ersten beiden Gutachten für den künftigen Baggersee Söbriegen prognostiziert wurde.

5 Trophieprognose anhand der aktuellen Nährstoffbelastung

Ausgehend von den vorhandenen oder künftigen Phosphor-Quellen kann ein potenziell natürlicher Nährstoffeintrag abgeleitet werden, der nach dem Vollenweider-Modell (OECD 1982) eine Aussage über den zu erwartenden trophischen Zustand des Sees erlaubt.

Für die Prognose der Qualität des Wassers im zukünftigen Kiessee wird davon ausgegangen, dass die einzige relevante Quelle von Wasserinhaltsstoffen das dem Gewässer zufließende Grundwasser sein wird. Für die Abschätzung der Phosphorbelastung wurde zusätzlich sowohl die direkt auf das Gewässer fallende Niederschlagsdeposition als auch der P-Eintrag durch terrestrisches Pflanzenmaterial (Falllaub, Streu, etc.) einbezogen. Da keine gegenteiligen Informationen vorliegen, werden andere mögliche Eintragspfade als vergleichsweise bedeutungslos eingeschätzt.

Prinzipiell ist einzuschätzen, welcher Nährstoff begrenzend für die Biomasseproduktion und damit trophiebestimmend wirken wird. In der Regel ist Phosphor und nur selten Stickstoff der limitierende Makronährstoff in aquatischen Systemen. Dabei stellt das Optimal-Masseverhältnis von $N : P = 7$ in der Biomasse die Grenze zwischen Phosphor- und Stickstofflimitation dar. Ist dieses Verhältnis in der Umwelt, d.h. im Seewasser, höher, bedeutet dies für die Organismen einen relativen P-Mangel, ist es niedriger, einen relativen N-Mangel. Eine Limitation der Produktion durch andere Makro- oder Mikronährstoffe wurde bisher selten beobachtet und ist für das zukünftige Gewässer nicht anzunehmen. Wie bereits bei der Charakterisierung der Grundwasserbeschaffenheit dargelegt, ist von einer Stickstofflimitation für die Primärproduktion im künftigen Seewasser nicht auszugehen. Damit ist die Phosphorfracht entscheidend für die Primärproduktion im zukünftigen Kiessee.

Eine Unsicherheit bei der Prognostizierung der Trophie stellt die Tatsache dar, dass in einem Kiestagebaugewässer, zumindest temporär, veränderte Verhältnisse hinsichtlich der P-Retention und damit der biologischen P-Verfügbarkeit herrschen. Im Zeitraum der Kiesgewinnung durch Nassauskiesung wird der Phosphorgehalt des dem Tagebau zuströmenden Grundwassers deutlich verringert. Die in den bewegten Materialien enthaltenen und durch die Abbautätigkeit suspendierten Mineralien adsorbieren Phosphor und führen zunächst zu einem besseren, nährstoffärmeren Zustand als anhand der P-Fracht möglich sein sollte. Insofern wird die durch das zuströmende Grundwasser eingetragene Phosphorfracht im noch jungen Restgewässer sicher noch nicht vollständig produktionswirksam, da auch nach Sedimentation der Trübstoffe eine vergleichsweise hohe P-Bindungskapazität im Sediment des Gewässers verbleibt. Mittelfristig kann man aber davon ausgehen, dass sich ein stationärer Trophiezustand einstellt, der durch die eingebrachte P-Fracht und ihrem Umsatz im Gewässer charakterisiert ist.

Eine Prognose mittels des Vollenweider-Modells zum Zusammenhang von P-Belastung und Trophie wird unter Berücksichtigung aller o.g. Einschränkungen dennoch als sinnvoll erachtet, da sie im vorliegenden Fall eine Maximalabschätzung darstellt.

Ein wesentlicher Anteil der **gesamten P-Fracht** ergibt sich aus dem Grundwasserzustrom sowie aus der Gesamtphosphor-Konzentration im Grundwasser an den GWM Graupa, P2/90 und Graupa, B7/91. Anhand der Daten aus den Hydrogeologischen Gutachten (GEOS 2005 und 2017) wurde von der G.E.O.S Ingenieurgesellschaft mbH 2022 der Grundwasserzustrom nach dem Gesetz von Darcy sowie über die Grundwasserneubildung gemäß Wasserhaushaltsportal des LfULG nach zwei verschiedenen Methoden berechnet. Daraus ergibt sich als obere Grenze ein Grundwasserzustrom von $2.644 \text{ m}^3/\text{d}$ (Gesetz von Darcy) und als untere Grenze ein Grundwasserzustrom von $1.845 \text{ m}^3/\text{d}$ (Grundwasserneubildung). Aus dem 2023 erstellten hydrogeologischen Großraummodell (GEOS 2023) ergeben sich für den Grundwasserzustrom zum zukünftigen Baggersee Söbriegen keine signifikanten Änderungen, weshalb es hier nicht berücksichtigt wird.

Die mittlere Gesamtposphor-Konzentration von 0,019 mg/l, die als Mittelwert der Jahresmessungen 2019-2023 an den GWM P2/90 und B7/91 ermittelt wurde, wird zur Berechnung der zukünftigen potenziellen Phosphorfracht herangezogen (siehe Kapitel 3).

Weiterhin wurde die atmosphärische Deposition von Phosphor auf die Gewässeroberfläche als weiterer wesentlicher Eintragspfad berücksichtigt. Für diese wird nach DGL (1995) ein Bereich von 2 bis 20 mg P/m²*a angegeben. Da sich das zukünftige Restgewässer in der Nähe intensiv landwirtschaftlich genutzter Flächen befindet, wurde für die Abschätzung der trophischen Situation im künftigen Restgewässer die obere Grenze mit 20 mg P/m²*a angenommen. Werte über die Nährstoffzufuhr durch allochthones terrestrisches Material (Streu, Falllaub etc.) wurden aus BERNHARDT (1978) entnommen. Die in die Modellrechnung eingehenden P-Flächenbelastungen aus den o.g. Belastungsquellen sind in der Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3 Annahmen zur P-Flächenbelastung aus verschiedenen Belastungsquellen des künftigen Gewässers Baggersee Söbrigen:

(1) Grundwasserzustrom 2.644 m³/d (obere Grenze)	
Belastungsquelle	P-Flächenbelastung (mg/m²*a)
Atmosphärische Deposition (DGL 1995)	20
Allochthones terrestrisches Material (BERNHARDT 1978)	10
Grundwasserzustrom 2644 m ³ /d	68
P-Flächenbelastung gesamt	98
(2) Grundwasserzustrom 1.845 m³/d (untere Grenze)	
Belastungsquelle	P-Flächenbelastung (mg/m²*a)
Atmosphärische Deposition (DGL 1995)	20
Allochthones terrestrisches Material (Bernhardt 1978)	10
Grundwasserzustrom 1845 m ³ /d	48
P-Flächenbelastung gesamt	78

Aus der gesamten P-Flächenbelastung lässt sich die mittlere Phosphorkonzentration im Zufluss berechnen (Grundwasser und die o. g. Belastungsquellen, hier: P_M = (1) 27 mg/m³ bzw. (2) 31 mg/m³). Die mittlere Phosphorkonzentration ergibt, im Verhältnis zur mittleren Verweilzeit des Wassers im See (hier: R_t = (1) 2,3 a bzw. (2) 3,3 a), nach der folgenden Formel die mittlere im See zu erwartende Gesamt-P-Konzentration.

$$P_s = P_M / (1 + \text{Wurzel}(R_t))$$

P_s... mittlere zu erwartende P-Konzentration im See [mg/m³]

P_M... mittlere P-Zuflusskonzentration [mg/m³]

R_t ... mittlere Verweilzeit [a]

Für das zukünftige Gewässer, den Baggersee Söbrigen, ergibt sich daraus eine **zu erwartende mittlere P-Konzentration von ca. (1) 10,8 mg/m³ bzw. (2) 10,9 mg/m³**, die sich zu Trophiegraden zuordnen lässt. Demnach kann für die obere und untere Grenze des Grundwasserzustroms fast die gleiche P-Konzentration erwartet und für das künftige Gewässer ein **oligotropher Zustand** prognostiziert werden (oligotropher Zustand bis 15 mg Phosphor/m³, LAWA 1998).

Für die oben genannten Berechnungen wurden die aktuell geplanten Daten zur Gewässerfläche und zum Gewässervolumen herangezogen. Für die Trophieprognose ergaben sich daraus keine Änderungen.

6 Analogiebetrachtung zum bestehenden Badegewässer Pratzschwitz

Der bereits bestehende Kiessee Badegewässer Pratzschwitz kann aufgrund seiner benachbarten Lage, seiner identischen Entstehungsgeschichte als Abgrabungssee und seiner Einbindung in die hydrologischen Zusammenhänge des Gebietes als Referenzgewässer für das entstehende Gewässer Baggersee Söbriken angesehen werden. Die im vorliegenden Gutachten getroffenen prognostischen Aussagen zum künftigen Gewässer können somit in gewisser Weise am Badegewässer Pratzschwitz überprüft werden.

Die aktuelle limnologische Einschätzung für das Badegewässer Pratzschwitz wurde durch die IDUS GmbH im Jahr 2020 für die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG erarbeitet (IDUS 2020). Neben den für diese Einschätzung verwendeten Daten wird für das vorliegende Gutachten die 2021 bis 2023 fortgeführte Datenreihe des jährlichen Monitorings von ERGO Umweltinstitut GmbH in Betracht gezogen (Tabelle 4). Darüber hinaus wurden 2022 und 2023 von der IDUS Umweltlabor GmbH vier schichtungsorientierte Seewasseruntersuchungen zum Zeitpunkt der Sommerstagnation und Herbstzirkulation an der tiefsten Stelle (MST1-OBS06400) durchgeführt, um die bisherigen Aussagen zur limnologischen Situation des Badegewässers Pratzschwitz zu überprüfen. Dabei wurden physikalisch-chemische Vor-Ort-Parameter im Tiefenprofil gemessen (Abbildungen 6 - 9) sowie Trophie- und Nährstoffparameter (Tabelle 5) bestimmt.

Die allgemeine Wasserbeschaffenheit ist im Badegewässer Pratzschwitz unauffällig. Insgesamt betrachtet ist die Seewasserqualität mit der Grundwasserqualität an den naheliegenden Messstellen vergleichbar. Die Wasserbeschaffenheit kann wie folgt charakterisiert werden:

- Der **pH-Wert** liegt je nach Jahreszeit und Tiefe im schwach sauren bis schwach alkalischen Bereich zwischen 6,3 und 8,5 und damit etwas über den pH-Werten im Grundwasser. Es gibt keine Anzeichen für eine Versauerung.
- Die **Leitfähigkeit** liegt zwischen ca. 400 - 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ im moderaten Bereich und bleibt im über die gesamte Wassersäule relativ konstant. Das bedeutet, dass keine Salzanreicherung bzw. kein salzreicher Grundwasserzustrom im Tiefenwasser vorhanden ist. Die **Sulfat- und Chloridgehalte** liegen seit 2014 auf moderatem Niveau.
- Der **Sauerstoffgehalt** zeigt ab ca. Mai bis Oktober eine leichte Übersättigung in der euphotischen Zone, die aufgrund erhöhter Phytoplanktonaktivität entsteht. Bereits zu Beginn der Sommerstagnation herrscht in den grundnahen Schichten Sauerstoffmangel.
- Die **Trübung** und der Gehalt an **absetzbaren bzw. abfiltrierbaren Stoffen** liegen seit 2011 auf niedrigem Niveau.

Schichtungsverhalten:

- Die Tiefenprofile in den Abbildungen 6 bis 9 zeigen eine stabile thermische Schichtung im Sommer und eine Vollzirkulation im Herbst. Die Mächtigkeit des Hypolimnions ist im Vergleich zu der des Epilimnions gering ausgeprägt, so dass die Gefahr des Sauerstoffmangels im Tiefenwasser hoch und der Nährstoffverlust aus der euphotischen Zone gering sind. Es kommt bereits zu Beginn der Sommerstagnation zum Sauerstoffmangel im Tiefenwasser.

Die Nährstoffe verhalten sich wie folgt:**- Stickstoff und Silikat**

Die Gehalte an Ammonium, Nitrit und Nitrat lagen 2011 bis 2023 meist unter der Nachweisgrenze. Nach den aktuellen Gehalten im Grundwasser ist es jedoch unwahrscheinlich, dass Stickstoff als trophiebegrenzender Nährstoff vorliegt.

Geringe Gehalte an Silikat können auch für das Phytoplanktonwachstum limitierend wirken. Die letzten Untersuchungen zeigten jedoch mit ca. 0,6 – 0,8 mg Silikat / l ausreichende Konzentrationen (BfUL 2017, 2018).

- Phosphor

Die teilweise relativ hohen ortho-Phosphat-P-Konzentrationen, die von ERGO Umweltinstitut GmbH 2019 und 2021 vom Ufer aus gemessen wurden (Tabelle 4), sind in dieser Größenordnung in der euphotischen Zone nicht mehr aufgetreten.

Seit 2020 wurden von der IDUS Umweltlabor GmbH neben den ortho-Phosphat-P- auch die Gesamtposphat-P-Konzentrationen in schichtungsorientierten Wasserproben an der tiefsten Stelle bestimmt (Tabelle 5), die niedrig bis mäßig hoch waren.

Zum Ende der Sommerstagnation 2022 wurden hohe P-Gehalte in der über-Grund-Probe gemessen (0,045 mg/l ortho-Phosphat-P und 0,112 mg/l Gesamtposphat-P). Dieser Phosphor wurde wohl zum größten Teil im Sediment festgelegt, da er bei der nächsten Messung während der Herbstzirkulation nicht mehr in der Wasserphase in dieser Größenordnung vorhanden war. Die Phosphorfreisetzung aus dem Sediment dieses Gewässers bei Sauerstoffmangel wurde nach Untersuchungen des BGD 2016 als nicht erheblich bewertet.

Bewertung der trophischen Situation:

Da für die limnologische Einschätzung 2020 (IDUS 2020) nicht genügend Daten zur Trophiebewertung vorlagen, wurde auf Basis der vorliegenden Kenngrößen zur Seebeckenmorphometrie gemäß LAWA 1998 das Badegewässer Pratzschwitz als potenziell eutroph eingestuft. Die Zuweisung der Trophiestufe allein nach morphometrischen Daten ist allerdings für eine eingehende Bewertung der limnologischen Situation nicht ausreichend. Die Bestimmung des Trophiegrades eines Sees kann nur durch die Messung der relevanten trophischen Parameter erfolgen. Bewertungen in der Vergangenheit und Einzelmessungen deuteten auf einen nährstoffarmen, höchstens mesotrophen Zustand hin (2016 mesotroph, 2017 oligotroph (BfUL 2017, 2018)).

Anhand der aktuellen schichtungsorientierten Seewasseruntersuchungen 2022 und 2023 kann die Trophie des Badegewässers Pratzschwitz gemäß LAWA 2014 als **mesotroph (mesotroph 1)** eingeschätzt werden.

Tabelle 4 Vergleich ausgewählter Parameter im Seewasser des Badegewässers Pratzschwitz von 2013 bis 2023 (ERGO Umweltinstitut GmbH):

Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22	Mai 23
pH-Wert	[-]	7,65	7,89	8,31	7,95	6,28	7,17	6,63	7,57	8,02	7,74	8,48
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	530	369	430	297	370	322	463	-	421	442	467
Trübung	[FNU]	2	<0,5	3,9	4,5	1,4	2	7,3	2,4	2,8	9,7	1,1
Färbung	[m-1]	<0,50	3,1	<0,50	<0,50	<0,5	<0,50	<0,20	<0,15	<0,15	0,18	<0,15
Chlorid	[mg/l]	44,9	27,8	35,3	35,7	35,8	38,9	30,2	37,6	41,4	42,8	50,6
Ammonium (als N)	[mg/l]	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Nitrit (als N)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Nitrat (als N)	[mg/l]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,1	<1,0
Gesamtphosphat	[mg/l]										0,061	0,040
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]										0,020	0,013
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,044	<0,005	0,039	0,008	0,009
Sulfat	[mg/l]	110	68	75	74	77	80	97	89	88	79	88
absetzbare Stoffe	[ml/l]	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

Tabelle 5 Trophie- und Nährstoffparameter im Seewasser des Badegewässers Pratzschwitz 2020, 2022 und 2023 (MST1-OBS06400, IDUS Umweltlabor GmbH):

Tiefen-Code	ortho-Phosphat-P [mg/l]	gesamt-Phosphat-P [mg/l]	Nitrat-Stickstoff [mg/l]	Nitrit-Stickstoff [mg/l]	Ammonium-Stickstoff [mg/l]	Sicht-tiefe [m]	Phyto-plankton Biovolumen [mm ³ /l]	Phyto-plankton Zellzahl [Mio. Zellen/l]	Chloro-phyll a [µg/l]
2020: Anfang Sommerstagnation - 26.05.2020									
Epilimnion	<0,002	0,010	<0,1	---	0,020	4,3	0,70	1,1	1,5
Metalimnion	0,004	0,012	<0,1	---	0,074				
über Grund	0,005	0,010	<0,1	---	0,154				
2022: Ende Sommerstagnation - 08.09.2022									
Epilimnion	0,005	0,015	<0,1	<0,002	<0,017	3,8	0,63	84,8	2,3
Metalimnion	0,003	0,025	<0,1	<0,002	0,017				
über Grund	0,045	0,112	<0,1	<0,002	0,092				
2022: Herbstzirkulation - 18.10.2022									
Mischprobe	0,002	0,011	<0,1	<0,002	<0,017	4,8	0,24	45,0	3,7
über Grund	<0,002	0,014	0,12	<0,002	<0,017				
2023: Beginn Sommerstagnation - 07.06.2023									
Epilimnion	0,006	0,009	<0,1	0,004	0,031	6,5	0,68	18,5	1,5
Hypolimnion	0,026	0,029	<0,1	0,004	0,037				
über Grund	0,006	0,014	<0,1	0,004	0,044				
2023: Sommerstagnation - 05.07.2023									
Epilimnion	0,003	0,051	<0,1	<0,002	<0,017	3,5	0,527	2,4	2,2
Metalimnion	0,002	0,038	<0,1	<0,002	<0,017		---	---	---
über Grund	<0,002	0,050	<0,1	<0,002	<0,017		---	---	---

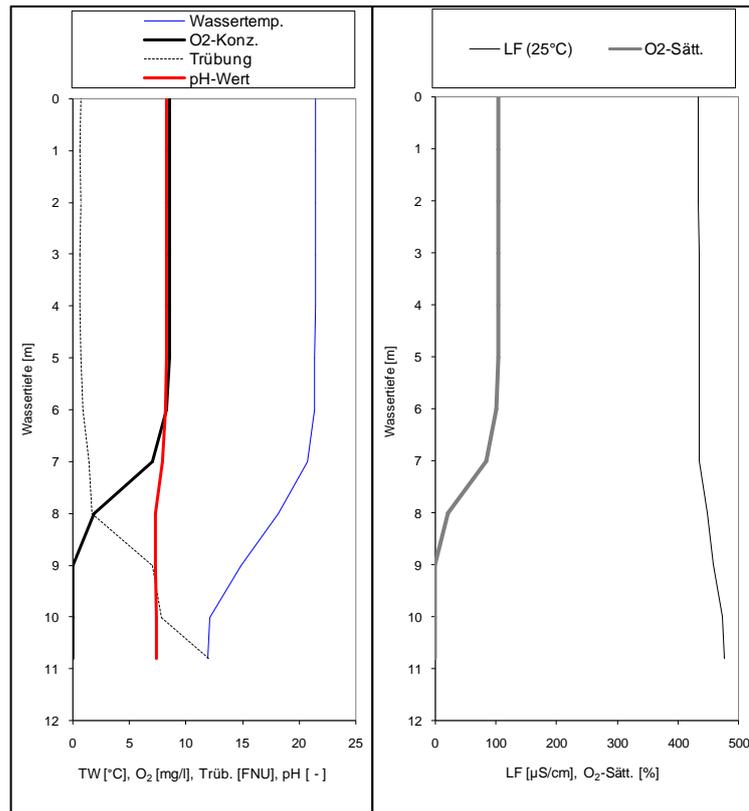


Abbildung 6 Tiefenprofil Ende Sommerstagnation - Badegewässer Pratzschwitz - 08.09.22

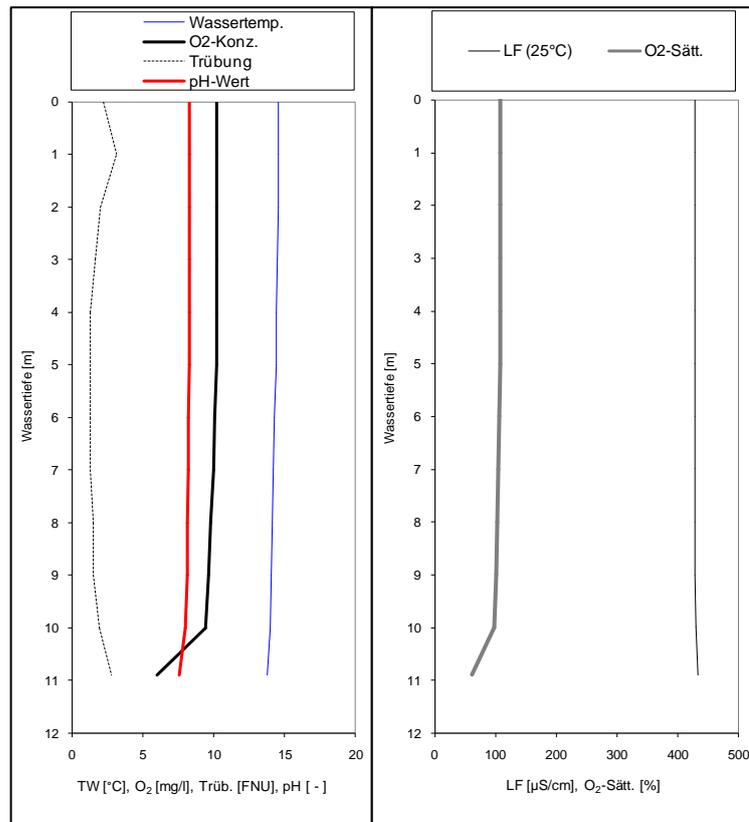


Abbildung 7 Tiefenprofil Herbstzirkulation - Badegewässer Pratzschwitz - 18.11.22

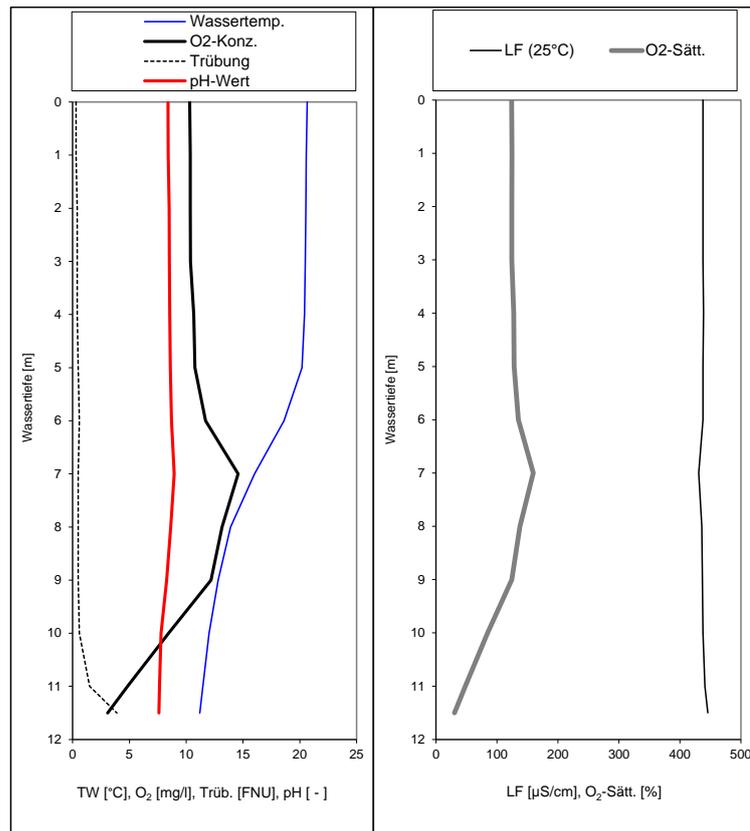


Abbildung 8 Tiefenprofil Anfang Sommerstagnation-Badegewässer Pratzschwitz- 07.06.23

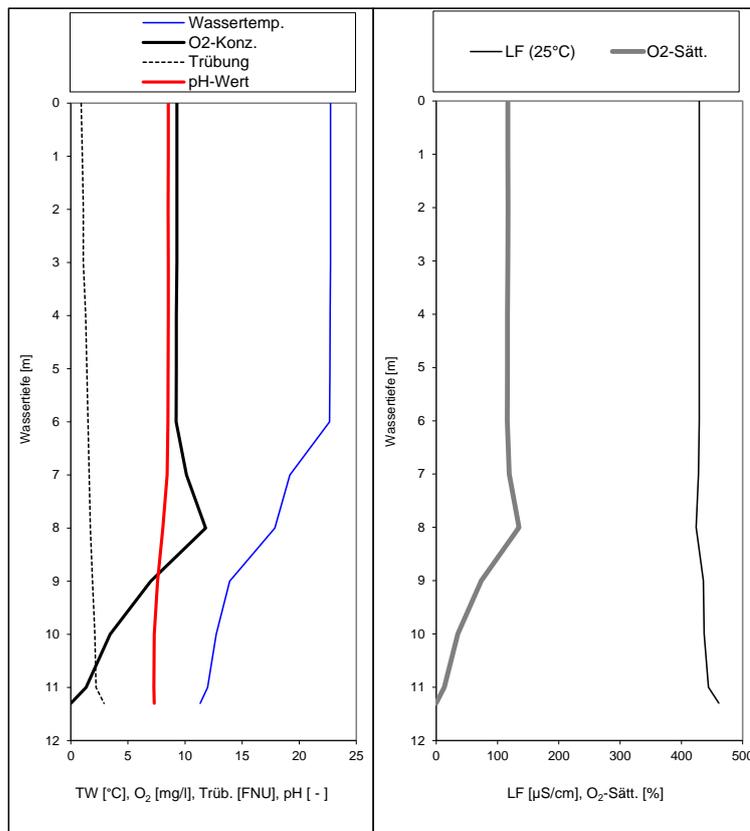


Abbildung 9 Tiefenprofil Sommerstagnation-Badegewässer Pratzschwitz- 05.07.23

7 Zusammenfassende Einschätzung

Die **allgemeine Qualität des Grundwassers** im Bereich des zukünftigen Baggersees Söbrigen weist keine Auffälligkeiten auf. Die aktuelle Bewertung des gesamten Grundwasserkörpers Elbe (Kennung DE_GB_DESN_EL_1-1-2) nach WRRL ergab einen guten chemischen Zustand (GEOS 2024). Davon kann abgeleitet werden, dass nach aktuellem Stand keine Belastung mit Schadstoffen aus dem Grundwasser auf die Entwicklung der Biozönose im künftigen Gewässer vorliegen sollte. Die allgemeine Seewasserqualität sollte wie im Referenzgewässer, dem Badegewässer Pratzschwitz, im Wesentlichen die Beschaffenheit des zuströmenden Grundwassers aufweisen.

Die geplante **Beckenmorphometrie** gibt folgende Charakteristik für das zukünftige Gewässer vor:

- Bei einem Tiefengradienten von 2,3 ist von einem holo- bis dimiktischen Gewässer auszugehen, das zumindest im Sommer eine stabile thermische Schichtung aufweisen sollte. Bei einer mittleren Tiefe von 8,4 m ist knapp die Hälfte des Wasserkörpers dem Hypolimnion zuzurechnen. Unter diesen Umständen ist zwar ein deutlicher Nährstoffverlust aus der produktiven Zone durch Sedimentation ins Hypolimnion gegeben, es besteht jedoch die Gefahr, dass bei länger andauernder windstillen Witterung durch Zehrungsprozesse im Tiefenwasser Sauerstoffmangel auftritt.
- Die Ausbildung meromiktischer Verhältnisse ist als gering einzuschätzen.
- Da der Anteil der Flachwasserzonen < 5 m im geplanten Gewässer gering sein wird, ist nicht von einem makrophytendominierten, sondern von einem planktondominierten See auszugehen. In makrophytendominierten Seen ist die Phytoplanktonentwicklung und damit die „klassische“ Trophie bei gleicher Nährstoffbelastung in der Regel deutlich geringer als in planktondominierten Seen. Damit ist ein Bewertungssystem, das auf trophischen Parametern aufbaut, hier uneingeschränkt anwendbar.

Die **Einschätzung des Trophiezustandes** im zukünftigen Baggersee Söbrigen wurde anhand der beckenmorphometrischen Kenngrößen und der potenziellen Nährstoffbelastung vorgenommen. Die Beckenmorphometrie ermöglicht einen mesotrophen Zustand, während die potentielle Nährstoffbelastung einen nährstoffärmeren oligotrophen Zustand impliziert. Da möglicherweise nicht alle Phosphor-Belastungsquellen im Bereich des künftigen Gewässers erfasst wurden (z. B. diffuse P-Quellen), ist die Einstufung des Trophiegrades anhand der beckenmorphometrischen Kenngrößen plausibler als anhand des potenziellen Nährstoffeintrags. Demnach kann hier zusammenfassend ein stabiler **mesotropher Zustand** für den Baggersee Söbrigen prognostiziert werden. Damit wäre der geplante See nach Einstellung des stationären Zustandes schwach bis mittelstark produktiv, sofern keine größeren zusätzlichen Stoffeinträge (v.a. Phosphat) erfolgen. Dieser Zustand entspräche dem Zustand vergleichbarer natürlich entstandener Seen. Im benachbarten Referenzgewässer, dem Badegewässer Pratzschwitz, liegt ebenfalls ein ähnlicher trophischer Zustand vor.

Die Einstellung des beschriebenen trophischen Zustandes wird eine gewisse Zeit (vermutlich einige Jahre) in Anspruch nehmen. In der Periode des Übergangs zwischen der Beendigung des Kiesabbaus und der Erreichung eines ökologisch stabilen Zustandes können zeitweilig einseitige (Massen-) Entwicklungen bestimmter Wasserpflanzen oder Planktonalgen auftreten.

Aufgrund der anfangs fehlenden organogenen Sedimente besitzen Baggerseen in der Regel eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Nährstoffeinträge, so dass sie über viele Jahre eine bessere Wasserbeschaffenheit aufweisen können. Die Dauer dieser Phase und das Ausmaß der anschließenden Eutrophierung sind vor allem vom Nährstoffeintrag einerseits und von der Fähigkeit der Sedimente zur Phosphorbindung andererseits abhängig. Um der möglichen Entwicklung in Richtung eutropher Verhältnisse entgegenzuwirken, ist es wichtig, Nährstoffeinträge, wie z.B. aus diffusen Quellen aus dem Einzugsgebiet, weitestgehend zu minimieren. Die umliegenden Böden

sind ertragreich, weshalb sie landwirtschaftlich intensiv genutzt werden und diffuse Eintragspfade für Nährstoffe darstellen können. Maßnahmen zur Minimierung des Nährstoffeintrages (vor allem für Phosphor) aus dem Umland bzw. aus speziellen Nutzungsformen (z. B. fischereiliche Nutzung) sind zu empfehlen. Maßnahmen hierzu könnten Begrünung der Uferböschungen, Düngungsverbot in Gewässernähe sowie eine extensive fischereiliche Nutzung sein.

Die Nutzung des Gewässers als Landschaftssee impliziert dessen weitere quasi natürliche Entwicklung als Bestandteil der rekultivierten Bergbaufolgelandschaft nach Einstellung des Kiesabbaus. Das bedeutet, dass die natürlichen Rahmenbedingungen der Landschaft und nicht Bewirtschaftungs- oder Pflegemaßnahmen den Zustand des Gewässers prägen sollen. Geplant ist eine naturnahe Gestaltung des künftigen Baggersees Söbrigen als Landschaftssee und seiner unmittelbaren Umgebung. Diese sieht unter anderem die Begrünung des Uferbereichs vor, die einen Eintrag aus landwirtschaftlichen Flächen möglichst reduzieren soll.

8 Literatur

LAWA. (1998): Gewässerbewertung - stehende Gewässer - Vorläufige Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. Kulturbuchverlag, Berlin.

LAWA (2014): Trophieklassifikation von Seen - Richtlinie zur Ermittlung des Trophie-Index nach LAWA für natürliche Seen, Baggerseen, Talsperren und Speicherseen. Kulturbuchverlag, Berlin.

Uhlmann, D. & W. Horn. (2000). Hydrobiologie der Binnengewässer. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

OECD (1982): Eutrophication of waters, monitoring, assessment and control. OECD, Paris.

BERGER, F. (1955): Die Dichte natürlicher Wässer und die Konzentrations-Stabilität in Seen. Arch. Hydrobiol. Suppl. 22: 286-294.

DGL (1995): Untersuchung, Überwachung und Bewertung von Baggerseen. Arbeitsgruppe Baggerseen der Deutschen Gesellschaft für Limnologie e.V.

Bernhardt, H. (1978): Phosphor: Wege und Verbleib in der Bundesrepublik Deutschland: Probleme des Umweltschutzes und der Rohstoffversorgung. Hauptausschuss Phosphate und Wasser.

Anlage G3e

**Limnologische Prognose zum zukünftigen Gewässer
im Ostfeld des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz
Aktualisierung 2022**

IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH
Radeberger Str. 1
01458 Ottendorf-Okrilla
Tel.: 035205/45957



**Limnologische Prognose zum künftigen Gewässer im Ostfeld
des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz
vom 11.11.2021
Aktualisierung 2022**

Angebot vom: 31.08.2022
Auftrag vom: 31.08.2022
Auftrags-Nr.: 22/335

Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG
Glashüttenstr. 2
01796 Pirna

Auftragnehmer: IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH
Radeberger Str. 1
01458 Ottendorf-Okrilla

Bearbeiter: Dr. Christine Steinbrenner

Chr. Steinbrenner

.....
Datum: 19.12.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung.....	2
2	Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebiets	4
3	Qualität des zuströmenden Grundwassers	8
4	Trophiesteuernde Kenngrößen der geplanten Seebeckenmorphometrie	13
5	Trophieprognose anhand der aktuellen Nährstoffbelastung	15
6	Analogiebetrachtung zum bestehenden Badegewässer Pratzschwitz.....	18
7	Zusammenfassende Einschätzung	22
8	Literatur	25

Glossar

Biomasse	organische Masse von Organismen (kann aus dem Biovolumen näherungsweise berechnet werden)
Chlorophyll	grüner Pflanzenfarbstoff, Photosynthesepigment
Epilimnion	Wasserschicht in Standgewässern oberhalb der Temperatursprungschicht
eutroph	nährstoffreich und durch hohe Produktion organischer Substanz gekennzeichnet
Hypolimnion	Wasserschicht in Standgewässern unterhalb der Temperatursprungschicht
Meromixie	Meromixie liegt in einem See vor, wenn dessen Tiefenzone (Monimolimnion) nie durchmischt wird
mesotroph	mittleres Nährstoffangebot mit entsprechender Produktivität zwischen oligo- und eutroph
Metalimnion	Wasserschicht in Standgewässern innerhalb der Temperatursprungschicht
oligotroph	nährstoffarm und wenig organische Substanz produzierend
Photosynthese	Bildung von körpereigenem organischem Material (durch grüne Pflanzen) unter Nutzung von Lichtenergie
Phytoplankton	pflanzliche Organismen des Planktons
Plankton	Lebensgemeinschaft im Freiwasser schwebender Organismen mit fehlender oder geringer Eigenbewegung
polytroph	sehr nährstoffreich und durch sehr hohe Produktion organischer Substanz gekennzeichnet
Trophie	Intensität der autotrophen Produktion, Grad der Versorgung eines Gewässerökosystems mit organischen Substanzen aus der Eigenproduktion

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Am 12.08.2021 beauftragte die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG die IDUS GmbH mit der Erstellung eines limnologischen Prognosegutachtens für ein künftiges Gewässer, das im Ostfeld des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz am östlichen Uferbereich des Baggersee Birkwitz-Pratzschwitz (im Weiteren als Badegewässer Pratzschwitz bezeichnet) entstehen soll.

Das Gutachten wurde am 11.11.2021 erstellt und dem Auftraggeber übergeben. Darin wurde die zu erwartende allgemeine limnologische Gewässercharakteristik in Abhängigkeit von der Beckenmorphometrie des künftigen Kiestagebausees sowie von den hydrologischen und hydrochemischen Gegebenheiten im Gebiet beschrieben. Des Weiteren wurden prognostische Aussagen zur Trophie- und Besiedlungsentwicklung auf der Grundlage des damaligen Kenntnisstandes getroffen und auf eventuell zu erwartende limnologische Besonderheiten (Meromixie, Versauerung o.ä.) eingegangen.

Das angrenzende Gewässer, das Badegewässer Pratzschwitz, wurde bei dem Prognosegutachten als Referenzgewässer betrachtet. Zum Badegewässer Pratzschwitz lagen Untersuchungsdaten zur Wasserbeschaffenheit und limnologische Bewertungen vor (IDUS 2019, 2020). Da jedoch die Einschätzung der limnologischen Situation auf Grundlage von Beprobungen des Seewassers innerhalb einer Vegetationsperiode fehlte, wurde damit in diesem Jahr begonnen.

Die aktuelle limnologische Bewertung des Referenzgewässers Pratzschwitz und aktuelle Daten zur Wasserbeschaffenheit des Grundwassers, das das zukünftige Gewässer im Ostfeld speisen wird, sollen im vorliegenden Gutachten dazu dienen, die bisherigen Aussagen zum limnologischen Zustand des Gewässers im Ostfeld zu verifizieren.

Die Grundlage der Gutachtenerstellung sind neben den eigenen durch die IDUS Umweltlabor GmbH 2022 erhobenen Daten im Wesentlichen die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Daten und Karten aus folgenden Quellen:

- **IBG 10.2021:** Obligatorischer Rahmenbetriebsplan 2021 nach §52 Abs. 2a BbergG für das Planfeststellungsverfahren zum Vorhaben Kies Pirnaer Elbebogen – Unterlage B 13.2: Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz-Ostfeld. Ingenieurbüro Galinsky & Partner GmbH in Großschirma OT Obergruna.
- **IDUS 2019:** Limnologische Einschätzung des Baggersees Birkwitz-Pratzschwitz. IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH in Ottendorf-Okrilla.
- **IDUS 2020:** Aktualisierung der limnologischen Einschätzung des Baggersees Birkwitz-Pratzschwitz vom 11.12.2019. IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH in Ottendorf-Okrilla.
- **IDUS 2021:** Limnologische Prognose zum künftigen Gewässer im Ostfeld des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz vom 11.11.2021. IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH in Ottendorf-Okrilla.
- **GEOS 2017:** Ergänzung zum Hydrogeologisches Gutachten: Kies Pirnaer Elbebogen 2005. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH in Halsbrücke.
- **GEOS 2005:** Hydrogeologisches Gutachten: Kies Pirnaer Elbebogen. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH in Halsbrücke.
- **GEOS 10.2021:** Fachbeitrag zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie: Kies Pirnaer Elbebogen. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH in Halsbrücke.
- **BfUL 2017:** Auszug aus Standgewässerbericht 2016: Darstellung ausgewählter Ergebnisse der Untersuchungen sächsischer Standgewässer nach EU-Wasserrahmenrichtlinie und EU-Badegewässerrichtlinie für das Jahr 2016, Auszug für Birkwitz-Pratzschwitz mit

Anmerkungen des LfULG. Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft in Radebeul.

- **BfUL 2018:** Auszug aus Standgewässerbericht 2017: Darstellung ausgewählter Ergebnisse der Untersuchungen sächsischer Standgewässer für das Jahr 2017, Kiesgrube Pratzschwitz. Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft in Radebeul.
- **BGD 2016:** P-Fraktionierung an Sedimentproben des Kieseesees Pratzschwitz. BGD Ecosax GmbH in Dresden.

2 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebiets

Im Gebiet des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz befindet sich das Badegewässer Pratzschwitz, das zwischen den Ortschaften Birkwitz und Pratzschwitz nahe der Elbe sowie im Zentrum der Kieslagerstätte Pirnaer Elbebogen liegt (Abbildung 1). Dieses Gewässer ist auf den Flächen des Bergwerkseigentums Birkwitz und auf dem Bewilligungsfeld Birkwitz entstanden. Die Kiesgewinnung im Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz wurde im Jahr 1998 eingestellt.

Die Restvorräte an Kies auf der ehemaligen Fläche für Kieswerk und Tagesanlagen des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz (Kieswerk rückgebaut in 2020) sollen entsprechend den Anforderungen des Bundesberggesetzes abgebaut werden. Auf diesem sogenannten Ostfeld soll das geplante und hier begutachtete Gewässer entstehen. Es wird am östlichen Uferbereich des Badegewässers Pratzschwitz angrenzen und somit zwischen dem See und der Waldstraße liegen (Abbildung 2).

Der ursprüngliche Plan, das Ostfeld nach Auskiesung an das Badegewässer Pratzschwitz anzuschließen, wurde von der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde verworfen, da sich mittlerweile ein renaturierter, für Flora und Fauna wichtiger Uferbereich zwischen See und Ostfeld ausgebildet hat. Dieser Uferbereich soll mit einer Breite von mindestens 10 m erhalten werden. Das zukünftige Gewässer soll keinen Eingriff in das bestehende Badegewässer Pratzschwitz mit sich bringen und als Landschaftssee dienen.

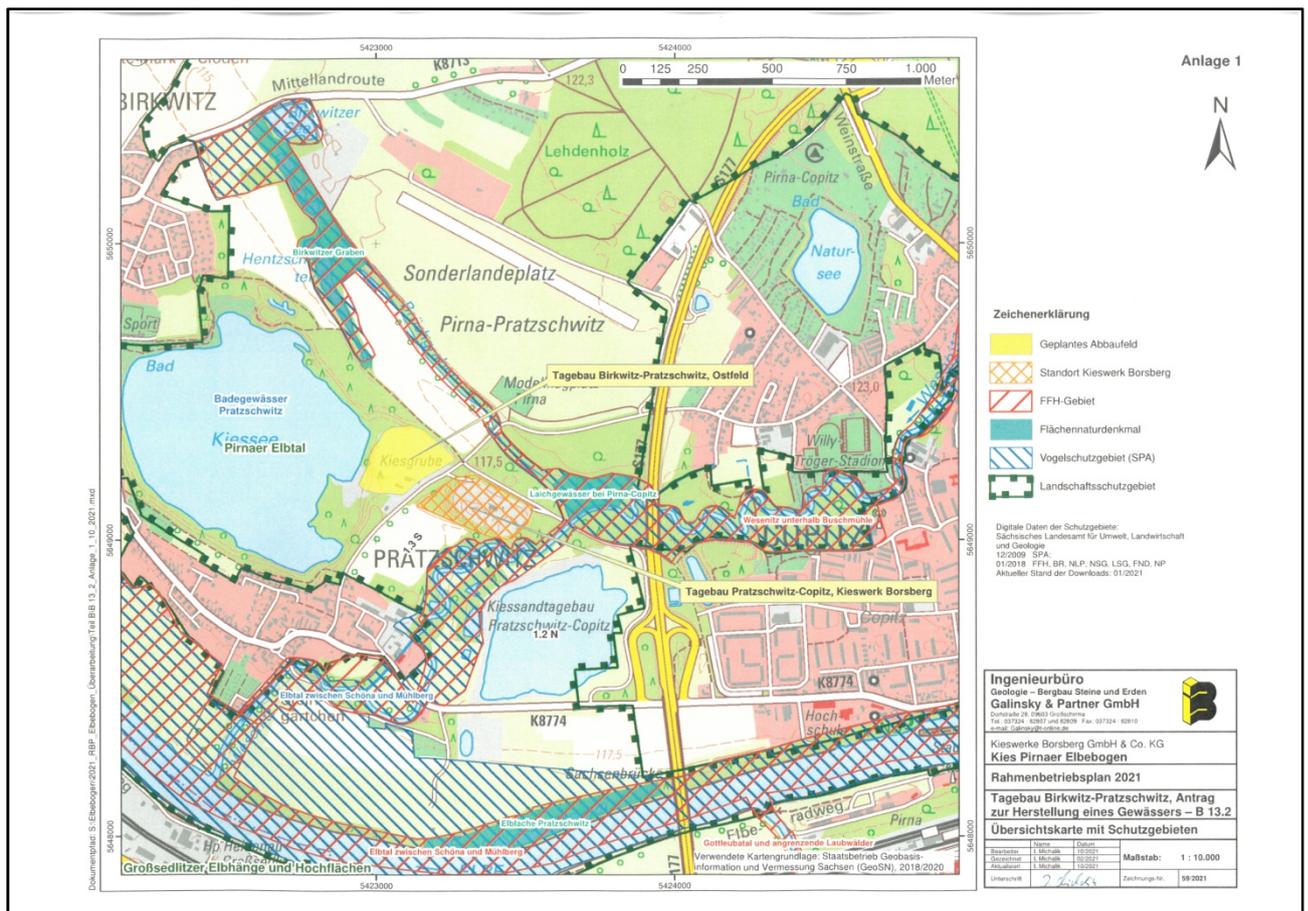


Abbildung 1 Übersichtskarte Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz (Anlage 1 aus IBG 10.2021).

Die Umgebung des künftigen Gewässers besteht aus dörflichen Siedlungen, die nahezu ausschließlich zum Wohnen dienen. Östlich fließt die Wesenitz auf dem Niveau des Grundwassers nach Südwesten zur Elbe. Südwestlich erstreckt sich die Elbaue mit typischen Auenböden sowie Fett- und Feuchtwiesen auf einem 100 bis 400 m breiten Streifen. Der Auenbereich wird extensiv als Grünland genutzt und verfügt über einen uferbegleitenden naturnahen Weichholzbestand. In der weiteren Umgebung befinden sich ebene gehölzfreie Ackerflächen. Die umliegenden Böden sind ertragreich, weshalb sie landwirtschaftlich intensiv genutzt werden. Auch wenn die überwiegend lehmigen Böden eine gute Filterwirkung besitzen, ist eine Teilverlagerung der Dünge- und Pflanzenschutzmittel in den geplanten See nicht auszuschließen.

Die Elbe als Hauptvorfluter des Betrachtungsgebietes entwässert normalerweise das Gebirge und beeinflusst die Grundwasserstände. Das Geländeniveau im Umfeld des künftigen Gewässers ist relativ eben und bewegt sich um +115 bis +117 m NHN.

Innerhalb des in Abbildung 2 ausgewiesenen Abbaufeldes sind bei einer Mächtigkeit der Nutzsicht bis max. 10 m Restvorräte in einer Größenordnung von ca. 682 kt, davon 432 kt im Trocken- und 250 kt im Nassschnitt gewinnbar. Die geplante Gewinnung umfasst eine Fläche von 4,72 ha, wovon 3,72 ha dem Nassschnitt zukommen. Die dabei entstehende Wasserfläche des Gewässers im Ostfeld wird jedoch nur 3,58 ha betragen, da ein Teilbereich aufgrund der Verlängerung des Pachtvertrages für das Flurstück 434/1 wieder verfüllt werden muss (siehe Abbildung 2, braun schraffierte Fläche). Diese Fläche wird als Grünland genutzt werden. Das verkippte Material wird ca. 1.100 m³ im Wasser betragen und aus dem Überkorn der Kiesgewinnung bestehen. Oberhalb des Wassers soll die restliche Verfüllung mit Abraum erfolgen, der aus den Randwällen des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz oder aus dem Abraum des Tagebaus Söbrigen stammen soll. Ein Oberbodenauftrag von 0,5 m ist zusätzlich vorgesehen. Um keinen Eintrag von landwirtschaftlich genutzten Böden in das Gewässer zu initiieren, soll die wieder verkippte Fläche ein Gefälle in Richtung Waldstraße erhalten.

Durch die Restauskiesung wird ein ca. 230 m langes und 200 m breites Gewässer entstehen. Die Seewasseroberfläche wird zwischen +109 und +110 m NHN liegen. Die Gewässertiefe wird sich in Abhängigkeit vom Niveau der Nutzsichtbasis ergeben. Im Süden wird diese ca. 5 – 6 m und im Nordosten ca. 1 – 2 m betragen. Ein Profil durch das künftige Gewässer von Nord-Nordost bis Süd-Südwest zeigt die Abbildung 3.

Unter Beachtung der vorhandenen Randbedingungen ist eine naturnahe Gestaltung im Sinne des Naturschutzes innerhalb des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz Ostfeld geplant, die in Abbildung 4 ersichtlich ist. Diese wird sich der naturnahen Planung am gesamten Ostufer des Badegewässers Pratzschwitz anpassen.

Der zukünftige See wird durch den Eigenaufgang von Grundwasser im Zuge des Nassabbaus angelegt werden. In der näheren Umgebung befinden sich die GWM (Grundwassermessstellen) 11 P90, 12 P90 und 19 A90 sowie die für die vorliegende Aktualisierung neu betrachtete B3/94-P3, die zur Beurteilung der Qualität des künftigen Gewässers im Ostfeld herangezogen werden können.

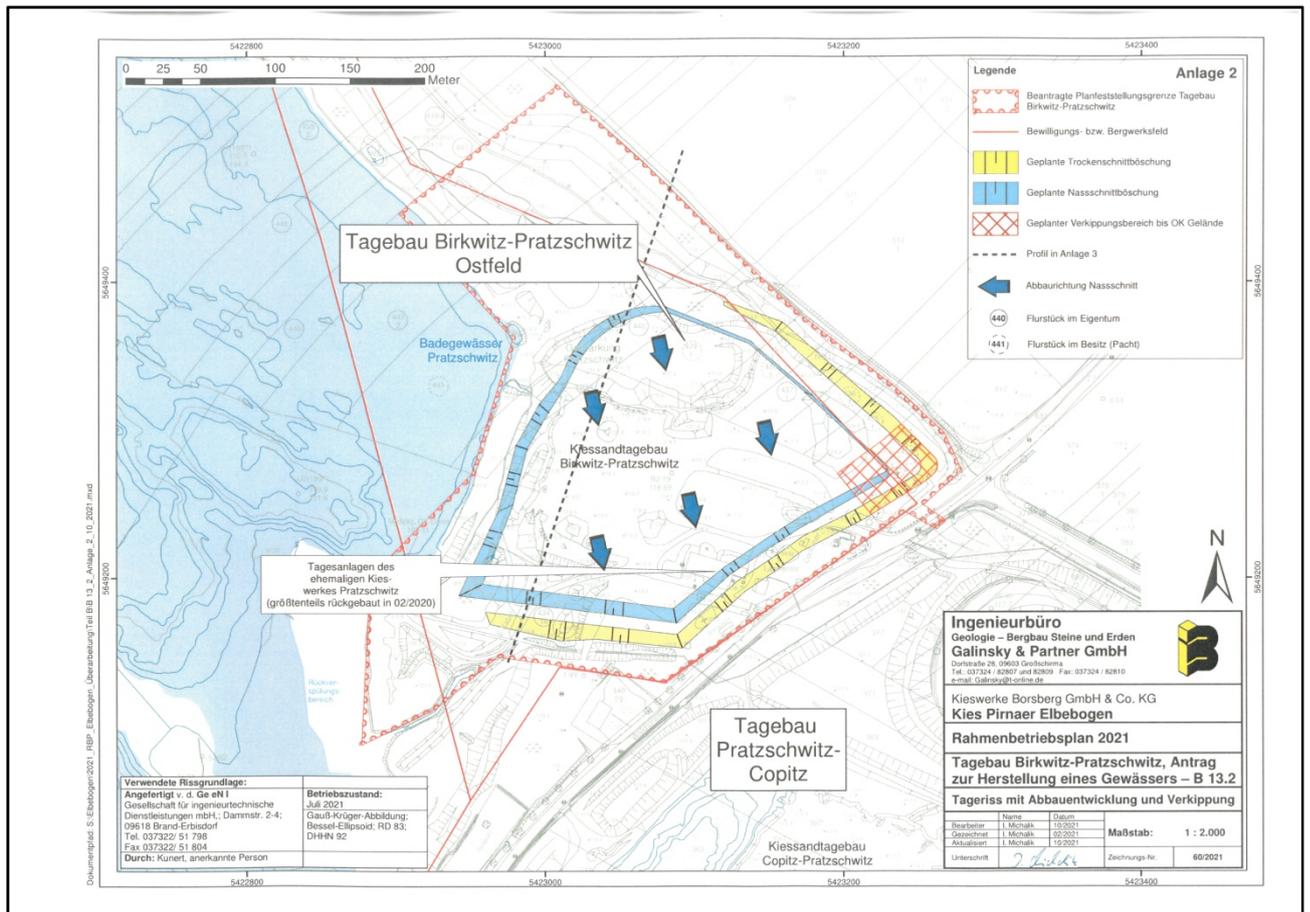


Abbildung 2 Ostfeld des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz mit beantragter Planfeststellungsgrenze (Anlage 2 aus IBG 10.2021).

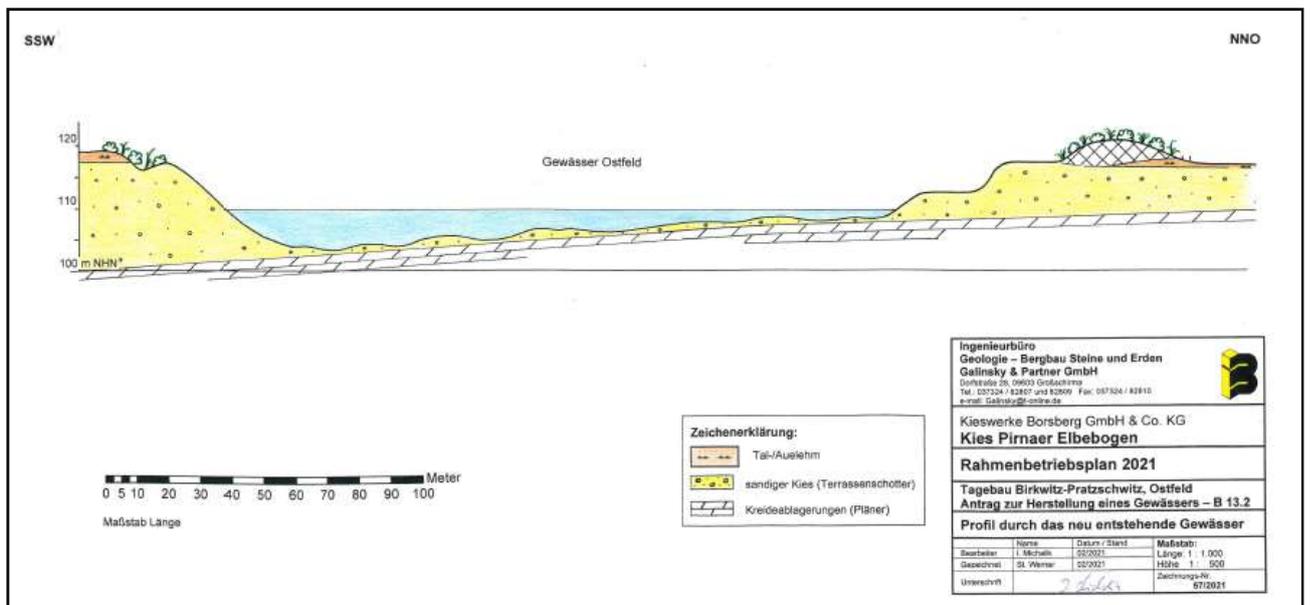


Abbildung 3 Profil durch das künftige Gewässer im Ostfeld (Anlage 3 aus IBG 10.2021).

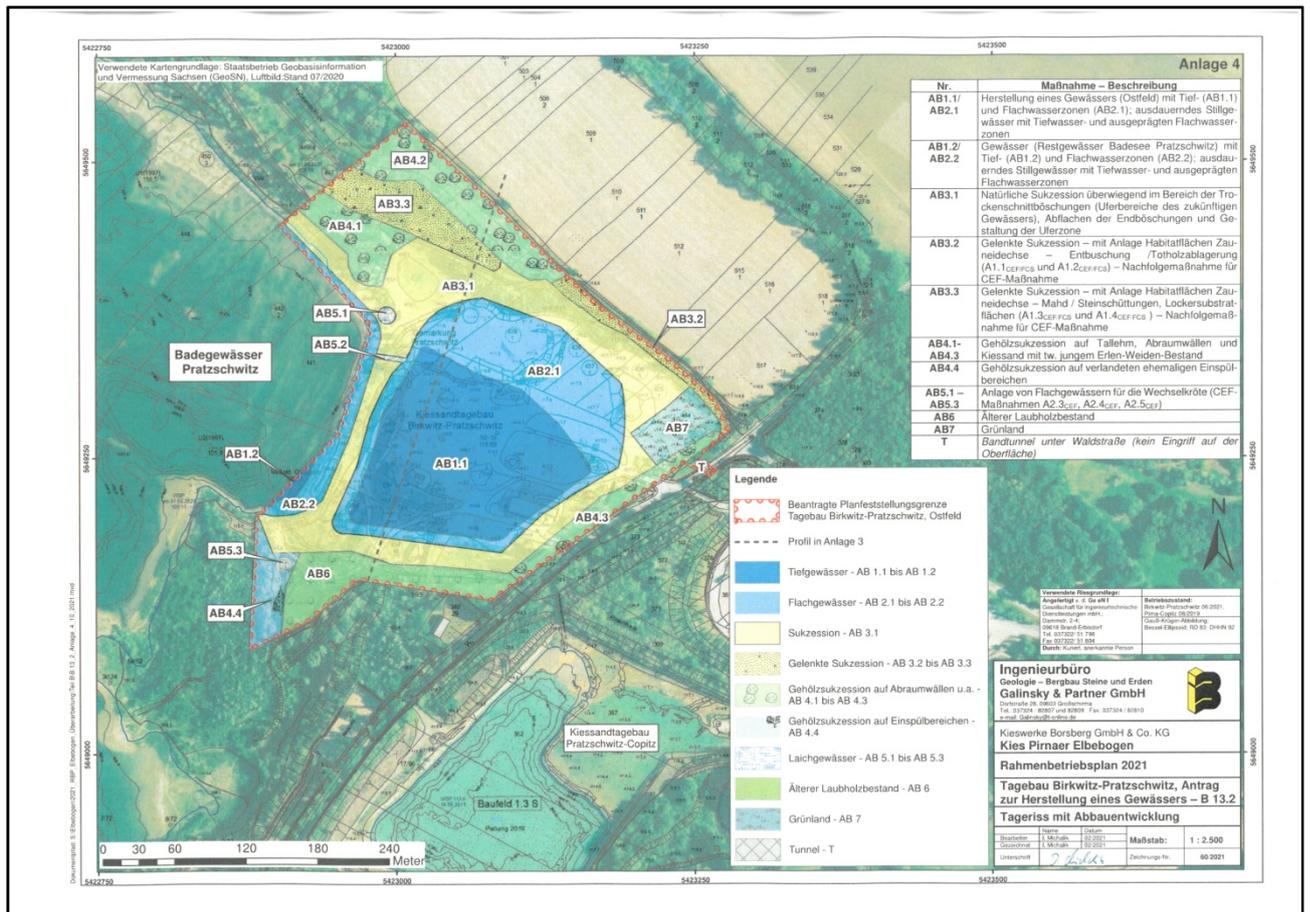


Abbildung 4 Ostfeld des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz mit beantragter Planfeststellungsgrenze und Beschreibung der naturnahen Gestaltung (Anlage 4 aus IBG 10.2021).

3 Qualität des zuströmenden Grundwassers

Der Grundwasserabfluss innerhalb des gesamten Bereichs der Kiesfelder im Pirnaer Elbebogen erfolgt von Nord bzw. Nordost zur Elbe hin. Das Grundwasserniveau liegt im Bereich des zukünftigen Gewässers zwischen +110 und +115 m NHN.

Die GWM 11 P90, 12 P90 und 19 A90 (siehe Abbildung 5) wurden bereits zur Beurteilung der Qualität des zufließenden Grundwassers zum angrenzenden Badegewässer Pratzschwitz herangezogen (IDUS 2019, 2020). Die Grundwasserqualität an diesen GWM wird neben der Oberflächenwasserqualität im Badegewässer Pratzschwitz in einem jährlichen Monitoring untersucht. Desweiteren wurde die GWM B3/94-P3 für die Beurteilung der Grundwasserqualität neu aufgenommen und im November 2022 beprobt. Alle GWM befinden sich im selben Grundwasserkörper.

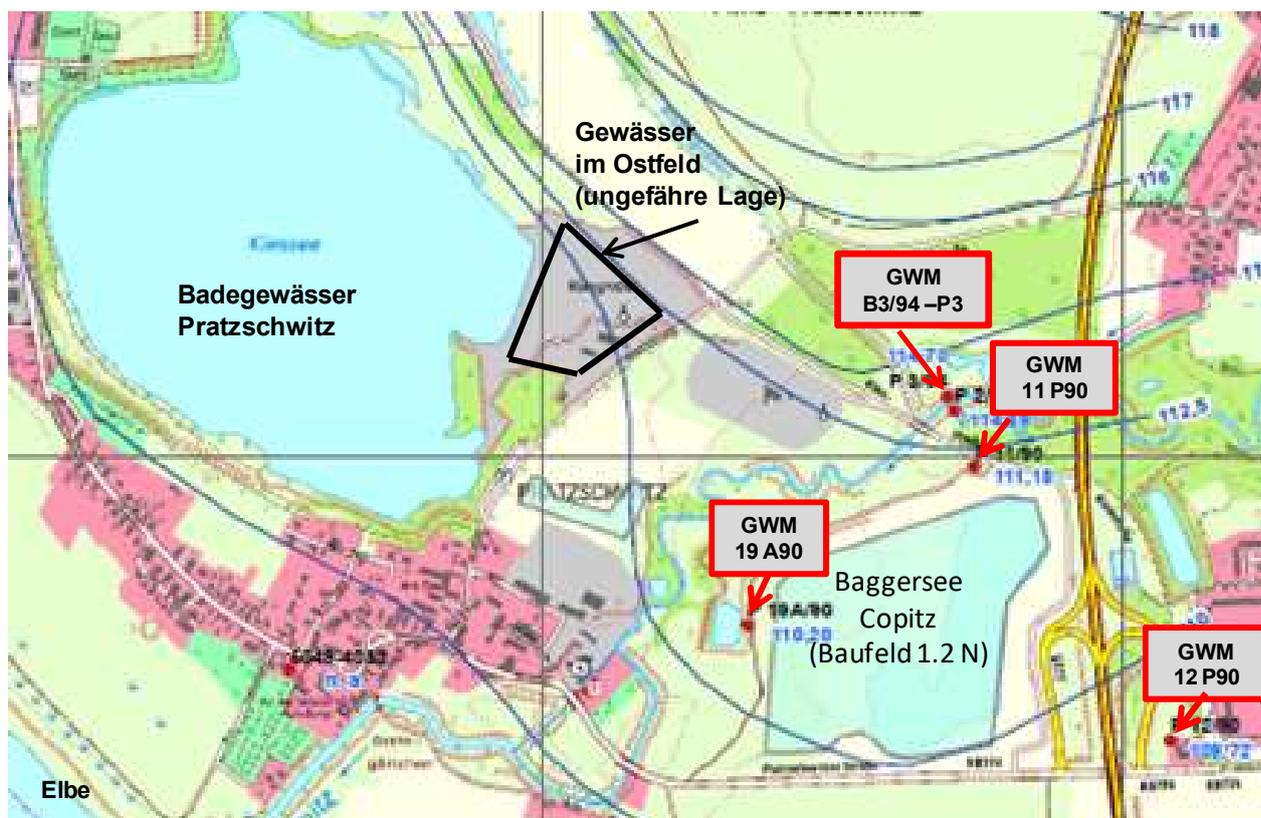


Abbildung 5 Übersichtskarte zur Lage der GWM 19 A90, 11 P90, 12 P90 und B3/94-P3 in der Umgebung des künftigen Gewässers im Ostfeld (aus GEOS 2017, verändert).

Das dem zukünftigen Gewässer im Ostfeld zuströmende Grundwasser kann anhand der Datenreihe 2013-2022 an den GWM 11 P90, 12 P90, 19 A90 und B3/94-P3 charakterisiert werden (Tabelle 1). Die Daten wurden von ERGO Umweltinstitut GmbH und Eurofins Umwelt Ost GmbH erhoben und vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt:

Tabelle 1 Vergleich ausgewählter Parameter im Grundwasser an den GWM 11 P90, 12 P90, 19 A90 und B3/94-P3 von 2013 bis 2022 (ERGO Umweltinstitut GmbH, Messungen Nov 22: Eurofins Umwelt Ost GmbH):

GWM 11 P90												
Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22	Nov 22
pH-Wert	[-]	6,1	6,0	5,9	5,9	6,0	6,5	6,4	-	6,4	6,1	6,4
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	820	772	770	775	788	639	631	-	724	936	1055
Trübung	[FNU]	200	< 0,50	320	545	221	158	232	2680	3020	934	-
Färbung	[m-1]	<0,50	507	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,20	0,3	<0,15	0,26	-
Chlorid	[mg/l]	210	211	224	227	254	308	326	282	248	207	-
Ammonium (als N)	[mg/l]	0,56	0,68	1,2	2,5	2,9	5,3	5,0	8,2	4,4	7,8	4,0
Nitrit (als N)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,004
Nitrat (als N)	[mg/l]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,1	<0,02
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,03	1,09
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	0,355
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,11	0,048	<0,005	<0,002	0,326
Sulfat	[mg/l]	<10	15	15	12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
absetzbare Stoffe	[ml/l]	1,8	3	4,2	3,5	3,5	8	1,3	8,5	4,5	2,1	-
GWM 12 P90												
Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22	Nov 22
pH-Wert	[-]	7,2	6,5	6,9	6,3	6,6	6,5	6,4	6,6	6,6	6,4	7,2
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	590	572	570	478	456	525	659	-	542	643	566
Trübung	[FNU]	1,9	<0,50	1,9	2,2	2,1	0,8	3,4	2,1	11,8	6,3	-
Färbung	[m-1]	<0,50	0,88	<0,50	<0,50	<0,5	<0,50	<0,20	<0,15	<0,15	<0,15	-
Chlorid	[mg/l]	35,6	36,7	37,4	35,9	31,8	31,9	38,6	40,6	44,8	37,0	-
Ammonium (als N)	[mg/l]	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,43	<0,08	4,2
Nitrit (als N)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,012
Nitrat (als N)	[mg/l]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0,96	0,08
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,03	0,04
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	0,014
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,005	0,01	<0,005	<0,005	0,048	0,01	0,04	<0,002	-*
Sulfat	[mg/l]	136	126	132	136	152	144	153	142	159	139	-
absetzbare Stoffe	[ml/l]	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,1	<0,10	<0,10	0,1	0,1	<0,10	-
GWM 19 A90												
Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22	Nov 22
pH-Wert	[-]	6,7	6,6	7,1	6,2	6,2	6,5	6,3	6,6	6,6	6,3	5,9
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	267	302	370	291	208	290	429	-	341	397	559
Trübung	[FNU]	1	0,56	5,5	1,7	1,8	5,4	1,9	3,6	3,2	3,2	-
Färbung	[m-1]	<0,50	8,9	<0,50	<0,50	<0,5	<0,50	<0,20	0,34	<0,15	0,16	-
Chlorid	[mg/l]	22,3	24,4	30,3	28,2	17,7	19,4	29,7	33,5	29,4	29,1	-
Ammonium (als N)	[mg/l]	<0,08	0,25	0,16	0,2	<0,08	0,098	<0,08	0,11	0,13	0,12	0,28
Nitrit (als N)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,003
Nitrat (als N)	[mg/l]	2,02	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,02
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,03	0,084
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	0,027
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	0,12	0,04	0,034	0,013	<0,005	0,012	0,069	0,018	0,069	<0,002	0,027
Sulfat	[mg/l]	55	46	60	68	51	40	78	72	76	67	-
absetzbare Stoffe	[ml/l]	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
GWM B3/94 - P3												
Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22	Nov 22
pH-Wert	[-]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	407
Ammonium (als N)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5
Nitrit (als N)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,003
Nitrat (als N)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,02
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,46
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,476
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-*

*kein ortho-Phosphat-Wert, da unplausibel

- Das Grundwasser an der GWM 19 A90 weist mit **Leitfähigkeitswerten** zwischen ca. 200 µS/cm und 560 µS/cm eine relativ geringe bis mäßige Mineralisation auf. Dies steht mit den relativ niedrigen bis mäßigen **Sulfatgehalten** (27 – 78 mg/l) und **Chloridgehalten** (18 – 34 mg/l) in Verbindung.

An den GWM 11 P90 und 12 P90 ist das Grundwasser stärker mineralisiert (Leitfähigkeit 478 – 1055 µS/cm), was an der GWM 11 P90 mit hohen Chloridgehalten (210 - 326 mg/l) und an der GWM 12 P90 mit hohen Sulfatgehalten (126 – 159 mg/l) in Verbindung steht.

An keiner GWM lagen die Sulfatgehalte oberhalb des Schwellenwertes von 250 mg/l der Grundwasserverordnung (GrwV). Die Chloridgehalte lagen lediglich 2018-2020 an der GWM 11 P90 oberhalb des Schwellenwertes von 250 mg/l der GrwV.

Das Grundwasser an der GWM B3/94-P3 zeigte mit 407 µS/cm bei der Messung im November diesen Jahres eine mäßige hohe Leiffähigkeit.

- Der **pH-Wert** liegt an allen GWM im leicht sauren bis neutralen Bereich: pH-Werte 5,9 - 7,2. Bei Belüftung reagiert das Grundwasser schwach sauer bis schwach alkalisch (pH-Werte je

nach Jahreszeit und Wasserschicht im Badegewässer Pratzschwitz ca. pH-Wert 6,3 - 8,1, ohne Berücksichtigung der pH-Wert-Spitzen aufgrund der Phytoplanktonaktivität).

- **Stickstoffverhältnisse:**

Teilweise wurden früher sehr hohe **Nitratgehalte** von >20 mg/l im Bereich des ehemaligen Wasserwerkes Tännicht und damit im Grundwasseranstrombereich der Kiesfelder ermittelt. Die Ursachen dafür lagen offenbar in der intensiven land- und gärtnerwirtschaftlichen Nutzung der Flächen bis 1990 (GEOS 2017). Seit 2011 wurden keine erhöhten Werte erfasst. An allen GWM lagen die Nitrat-N-Gehalte 2013-2022 meistens unter der Bestimmungsgrenze von 1 mg/l (Schwellenwert der GrwV 50 mg/l Nitrat bzw. 11 mg/ Nitrat-N).

Die **Nitrit-N-Gehalte** lagen seit 2013 ebenfalls meist unter der Bestimmungsgrenze von 0,015 mg/l (Schwellenwert der GrwV 0,5 mg/l Nitrit bzw. 0,15 mg/l Nitrit-N).

Während die **Ammonium-N-Konzentrationen** an den GWM 12 P90 und 19 A90 zwischen <0,08 und 0,4 mg/l gering waren, wurden an der GWM 11 P90 mit im Mittel 3,9 mg/l und bei der letzten Messung an der GWM 12 P90 (4,2 mg/l) deutlich höhere Gehalte gemessen, die oberhalb des Schwellenwertes der GrwV lagen (0,5 mg Ammonium/l, entspricht 0,4 mg Ammonium-N/l). Die Ammoniumkonzentration an diesen GWM sind im betrachteten Zeitraum angestiegen.

Welche Grundwasserqualität in Bezug auf Stickstoff das zukünftige Gewässer beeinflussen wird, lässt sich hier nicht eindeutig beurteilen. Bei den vorhandenen Messwerten ist jedoch von einer Stickstofflimitation für die Primärproduktion im künftigen Seewasser nicht auszugehen.

- **Phosphorverhältnisse:**

Die Datenmenge der **Phosphorkonzentrationen** im Grundwasser besteht hauptsächlich aus ortho-Phosphat-P-Gehalten. Messwerte zum Gesamtphosphor liegen erst seit 2022 vor. An den GWM 11 P90, 12 P90 und 19 A90 wurden im aktuellen Jahr zwei Messungen und der B3/94-P3 eine Messung durchgeführt.

Im Folgenden werden die Mittelwerte der Datenreihe 2013-2022, Mittelwerte der letzten drei Jahre sowie die aktuellen Messwerte an den jeweiligen GWM dargestellt (Tabelle 2).

Insgesamt gesehen sind die ortho-Phosphat-P-Konzentrationen an den GWM 11 P90, 12 P90 und 19 A90 in der Zeitreihe 2013-2022 relativ niedrig. Sie lagen oft unter der Bestimmungsgrenze von 0,005 mg/l. Nach GrwV liegen die ortho-Phosphat-Gehalte im Mittel entweder unterhalb des Schwellenwertes von 0,5 mg/l (entspricht 0,163 mg/l ortho-Phosphat-P) oder 2022 an der GWM 11 P90 nur geringfügig über dem Schwellenwert. Die letzten Messungen im November 2022 waren mit Ausnahme der GWM 19 A90 bisher die höchsten.

Die neu beprobte GWM B3/94-P3 zeigte mit 0,476 mg/l Gesamtphosphat-P die höchsten Phosphorkonzentrationen im Grundwasser. Diese lagen über dem Schwellenwert der GrwV.

Tabelle 2 Phosphorgehalte im Grundwasser an den GWM 11 P90, 12 P90, 19 A90 und B3/94-P3 von 2013 bis 2022 (ERGO Umweltinstitut GmbH, Messungen Nov 22: Eurofins Umwelt Ost GmbH):

GWM 11 P90				
Parameter	Einheit	Mittelwert 2013-2022	Mittelwert 2020-2022	Mittelwert 2022
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	0,553
Gesamtphosphat-P	[mg/l]	-	-	0,180
ortho-Phosphat	[mg/l]	0,144	0,288	0,503
ortho-Phosphat-P	[mg/l]	0,047	0,094	0,164
GWM 12 P90				
Parameter	Einheit	Mittelwert 2013-2022	Mittelwert 2020-2022	Mittelwert 2022
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	0,028
Gesamtphosphat-P	[mg/l]	-	-	0,010
ortho-Phosphat	[mg/l]	0,040*	0,052*	<0,005*
ortho-Phosphat-P	[mg/l]	0,013*	0,017*	<0,002*
GWM 19 A90				
Parameter	Einheit	Mittelwert 2013-2022	Mittelwert 2020-2022	Mittelwert 2022
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	0,050
Gesamtphosphat-P	[mg/l]	-	-	0,016
ortho-Phosphat	[mg/l]	0,113	0,089	0,043
ortho-Phosphat-P	[mg/l]	0,037	0,029	0,014
GWM B3/94 - P3				
Parameter	Einheit	Mittelwert 2013-2022	Mittelwert 2020-2022	Messwert Nov 2022
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	1,46
Gesamtphosphat-P	[mg/l]	-	-	0,476
ortho-Phosphat	[mg/l]	-	-	-*
ortho-Phosphat-P	[mg/l]	-	-	-*
alle GWM: Mittelwert 2022 für die Berechnung der Phosphorfracht				
Gesamtphosphat-P	[mg/l]	0,171		

*ohne ortho-Phosphat-Wert im Nov 2022, da unplausibel

**kein ortho-Phosphat-Wert, da unplausibel

Da das Grundwasser als Hauptquelle des Seewassers dienen wird, stellt es eine wichtige Nährstoffquelle dar und wirkt sich folglich maßgeblich auf die Trophie des Kiesesee aus. Für die Berechnung der zukünftige Trophie des Kiesesee ist die Fracht an Gesamtphosphor entscheidend. Dieser Parameter wird jedoch nicht grundsätzlich im Grundwasser untersucht (kein Schwellenwert für Gesamtphosphor in der GrwV) und liegt für die hier betrachteten Messstellen nur für das aktuelle Jahr 2022 vor. Die Datenlage wird jedoch als ausreichend betrachtet, da insgesamt sieben Messwerte an vier GWM vorliegen. Deshalb wird hier mit 0,171 mg/l der Mittelwert der sieben Messwerte als Gesamtphosphat-P-Konzentration zur Berechnung der zukünftigen potenziellen Phosphorfracht herangezogen. Ob diese Gesamtphosphat-P-Konzentration die tatsächliche mittlere Phosphorfracht aus dem Grundwasser in den Baggersee Copitz repräsentiert, kann nicht eindeutig beurteilt werden. Sie stellt lediglich eine Annahme auf Grundlage der vorliegenden Daten dar.

Bis auf eine vereinzelt erhöhte Mineralisation verbunden mit hohen Chlorid- und Sulfatgehalten sowie erhöhten Ammoniumgehalten an der GWM 11 P90 und zeitweise an der GWM 12 P90 weist die allgemeine Qualität des Grundwassers keine Auffälligkeiten auf. Im Referenzgewässer Badegewässer Pratzschwitz waren keine derart erhöhten Gehalte nachweisbar (siehe Kapitel 6), weshalb dies auch nicht für das künftige Gewässer angenommen wird.

In Bezug auf mögliche Schadstoffe aus dem Grundwasser wurden Messwerte an den beiden einige Kilometer entfernt liegenden Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen des LfULG 50496168 - GWM Graupa, P2/90 und 50496169 - GWM Graupa, B7/91 betrachtet. Die aktuelle Bewertung des gesamten Grundwasserkörpers Elbe (Kennung DE_GB_DESN_EL_1-1+2) nach WRRL (Wasserrahmenrichtlinie) ergab einen schlechten chemischen Zustand. Maßgeblich dafür waren Überschreitungen der Schwellenwerte nach GrwV für Nitrat, Sulfat, Summe Tri- und Tetrachlorethen, Uran und Zink. Für keinen dieser Stoffe wurden an diesen GWM erhöhte Konzentrationen gemessen (iDA-Umweltportal Sachsen des LfULG). Davon kann abgeleitet werden, dass keine Belastung mit Schadstoffen aus dem Grundwasser auf die Entwicklung der Biozönose im künftigen Gewässer vorliegen wird.

4 Trophiesteuernde Kenngrößen der geplanten Seebeckenmorphometrie

Wesentliche Kenngrößen der Beckenmorphometrie des zukünftigen Gewässers im Ostfeld waren vom Auftraggeber vorgegeben. Diese wurden für die Berechnung weiterer trophiesteuernder Daten verwendet und sind in der Tabelle 3 aufgelistet.

Aus der Beckengestalt ergeben sich primär Hinweise zum thermischen Schichtungsverhalten des Gewässers. Das Mischungsverhalten des Gewässers beeinflusst wiederum die Ausprägung der trophischen Kriterien nicht unerheblich. Polymiktische Seen sind bei gleichem Nährstoffgehalt produktiver als thermisch geschichtete Seen, da der Nährstoffverlust aus der produktiven Zone des Gewässers durch Sedimentation ins Hypolimnion deutlich geringer ist.

Der Tiefengradient ist eine Funktion der maximalen Gewässertiefe und der effektiven Achslänge und ist ein Maß für die Schichtungsstabilität. Je größer der Tiefengradient eines Gewässers ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich im Sommer eine stabile thermische Schichtung einstellt. Als Grenzwert zwischen stabiler Schichtung und ungeschichtetem Zustand wird ein Tiefengradient von 1,5 angegeben (LAWA 1998). Für den Baggersee ergibt sich aktuell mit 1,6 ein Wert für den Tiefengradienten, der oberhalb des Grenzwertes von 1,5 liegt, so dass von einem holo- bis dimiktischen Gewässer auszugehen ist, das zumindest im Sommer eine stabile thermische Schichtung aufweisen sollte.

Bei Ausbildung einer thermischen Schichtung ist die Thermokline (= Temperatursprungschicht bei Schichtung) theoretisch im Mittel in 3,8 m Tiefe (theoretische Epilimniontiefe) zu erwarten. Bei einer mittleren Tiefe von 3,4 m des Gewässers ist der größte Teil des Wasserkörpers dem Epilimnion zuzurechnen und eine länger andauernde thermische Schichtung nur in den Bereichen der größten Wassertiefe zu erwarten. Unter diesen Umständen ist der Nährstoffverlust aus der produktiven Zone durch Sedimentation ins Hypolimnion deutlich geringer. Aufgrund der geringen Mächtigkeit des Hypolimnions besteht eine höhere Gefahr, dass bei länger andauernder windstillen Witterung durch Zehrungsprozesse im Tiefenwasser Sauerstoffmangel auftritt.

Tabelle 3 Kenngrößen der Beckenmorphometrie des zukünftigen Gewässers im Ostfeld (IBG 10.2021, GEOS 10.2021):

Kenngröße	Wert
Gewässerfläche	3,58 ha
Mittlerer Wasserstand	ca. +109,5 m NHN
max. Tiefe	6 m
mittlere Tiefe *	3,4 m
Gewässervolumen	120300 m ³
effektive Achsenlänge *	215 m
theoretische Epilimniontiefe *	3,8 m
theoretische mittlere Sichttiefe *	2,0 m
Tiefengradient *	1,6 (dimensionslos)
Theoretisch durchmischte Tiefe **	13,8 m
Faktor für Meromixie**	0,4

* berechnet nach (LAWA 1998); ** berechnet nach (Berger 1955)

Die nach Berger 1955 berechnete theoretisch durchmischte Tiefe wurde in Abhängigkeit von der Gewässerfläche mit ca. 13,8 m berechnet. Dieser Wert liegt über der tatsächlichen maximalen Tiefe von ca. 6 m, was einen Faktor für Meromixie von < 1 (0,4) ergibt, d.h. im Falle eines Durchmischungsereignisses wird der gesamte Wasserkörper erfasst. Demnach ist unter den

geplanten morphometrischen Bedingungen die Wahrscheinlichkeit der Ausbildung meromiktischer Verhältnisse als gering einzuschätzen. Eine grundnahe Wasserschicht, die nicht an der Zirkulation beteiligt ist und zusätzlich durch Dichtegradienten aufgrund des Gehaltes an gelösten Stoffen stabilisiert wird (Monimolimnion), kann sich demnach im künftigen Gewässer nicht ausbilden.

Im Hinblick auf die Größe des Gewässers gilt in der Regel Folgendes: Je kleiner ein See, desto größer ist das Verhältnis zwischen der Fläche des Seebodens und dem Wasservolumen im See. In kleinen Seen ist daher die Intensität der Nährstoffrückführung vom Sediment ins Wasser größer als in großen Gewässern. So werden Seen von einer Fläche ≤ 5 ha laut LAWA 1998 als Kleinseen bezeichnet. Für diesen Seentyp existiert entsprechend kein oligotropher (nährstoffarmer) Referenzzustand. Das bedeutet, dass solche Gewässer selbst bei sehr niedrigen Nährstoffeinträgen natürlicherweise bestenfalls einen mesotrophen Status haben können.

Auf Basis der geplanten Morphologie wird das Gewässer einen potenziell **mesotrophen Zustand** entwickeln. Grundlage dafür ist die theoretische mittlere Sichttiefe von 2,0 m. Demgegenüber werden für Kleinseen bei dieser Sichttiefe Chlorophyll-Konzentrationen mit ca. 10 $\mu\text{g/l}$, Gesamt-P im Frühjahr mit 18 $\mu\text{g/l}$ und im Sommer mit 28 $\mu\text{g/l}$ angegeben.

Da der Anteil der Flachwasserzonen < 5 m im geplanten Gewässer hoch sein wird, ist von einem **makrophytendominierten See** auszugehen. In makrophytendominierten Seen ist die Phytoplanktonentwicklung und damit die „klassische“ Trophie bei gleicher Nährstoffbelastung in der Regel deutlich geringer als in planktondominierten Seen. Damit ist ein Bewertungssystem, das auf trophische Parameter aufbaut, hier nur eingeschränkt anwendbar.

5 Trophieprognose anhand der aktuellen Nährstoffbelastung

Ausgehend von den vorhandenen oder künftigen Phosphor-Quellen kann ein potenziell natürlicher Nährstoffeintrag abgeleitet werden, der nach dem Vollenweider-Modell (OECD 1982) eine Aussage über den zu erwartenden trophischen Zustand des Sees erlaubt.

Für die Prognose der Qualität des Wassers im zukünftigen Kiessee wird davon ausgegangen, dass die einzige relevante Quelle von Wasserinhaltsstoffen das dem Gewässer zufließende Grundwasser sein wird. Für die Abschätzung der Phosphorbelastung wurde zusätzlich sowohl die direkt auf das Gewässer fallende Niederschlagsdeposition als auch der P-Eintrag durch terrestrisches Pflanzenmaterial (Falllaub, Streu, etc.) einbezogen. Da keine gegenteiligen Informationen vorliegen, werden andere mögliche Eintragspfade als vergleichsweise bedeutungslos eingeschätzt.

Prinzipiell ist einzuschätzen, welcher Nährstoff begrenzend für die Biomasseproduktion und damit trophiebestimmend wirken wird. In der Regel ist Phosphor und nur selten Stickstoff der limitierende Makronährstoff in aquatischen Systemen. Dabei stellt das Optimal-Masseverhältnis von $N : P = 7$ in der Biomasse die Grenze zwischen Phosphor- und Stickstofflimitation dar. Ist dieses Verhältnis in der Umwelt, d.h. im Seewasser, höher, bedeutet dies für die Organismen einen relativen P-Mangel, ist es niedriger, einen relativen N-Mangel. Eine Limitation der Produktion durch andere Makro- oder Mikronährstoffe wurde bisher selten beobachtet und ist für das zukünftige Gewässer nicht anzunehmen. Wie bereits bei der Charakterisierung der Grundwasserbeschaffenheit dargelegt, ist von einer Stickstofflimitation für die Primärproduktion im künftigen Seewasser nicht auszugehen. Damit ist die Phosphorfracht entscheidend für die Primärproduktion im zukünftigen Kiessee.

Eine Unsicherheit bei der Prognostizierung der Trophie stellt die Tatsache dar, dass in einem Kiestagebaugewässer, zumindest temporär, veränderte Verhältnisse hinsichtlich der P-Retention und damit der biologischen P-Verfügbarkeit herrschen. Im Zeitraum der Kiesgewinnung durch Nassauskiesung wird der Phosphorgehalt des dem Tagebau zuströmenden Grundwassers deutlich verringert. Die in den bewegten Materialien enthaltenen und durch die Abbautätigkeit suspendierten Mineralien adsorbieren Phosphor und führen zunächst zu einem besseren, nährstoffärmeren Zustand als anhand der P-Fracht möglich sein sollte. Insofern wird die durch das zuströmende Grundwasser eingetragene Phosphorfracht im noch jungen Restgewässer sicher noch nicht vollständig produktionswirksam, da auch nach Sedimentation der Trübstoffe eine vergleichsweise hohe P-Bindungskapazität im Sediment des Gewässers verbleibt. Mittelfristig kann man aber davon ausgehen, dass sich ein stationärer Trophiezustand einstellt, der durch die eingebrachte P-Fracht und ihrem Umsatz im Gewässer charakterisiert ist.

Eine Prognose mittels des Vollenweider-Modells zum Zusammenhang von P-Belastung und Trophie wird unter Berücksichtigung aller o.g. Einschränkungen dennoch als sinnvoll erachtet, da sie eine Maximalabschätzung darstellt.

Ein wesentlicher Anteil der **gesamten P-Fracht** ergibt sich aus dem Grundwasserzustrom sowie aus der Gesamtphosphat-P-Konzentration im Grundwasser an den GWM 11 P90, 12 P90, 19 A90 und B3/94-P3. Anhand der Daten aus den Hydrogeologischen Gutachten (GEOS 2005 und 2017) wurde von der G.E.O.S Ingenieurgesellschaft mbH der Grundwasserzustrom nach dem Gesetz von Darcy sowie über die Grundwasserneubildung gemäß Wasserhaushaltsportal des LfULG nach zwei verschiedenen Methoden berechnet. Daraus ergibt sich als obere Grenze ein Grundwasserzustrom von $547 \text{ m}^3/\text{d}$ (Gesetz von Darcy) und als untere Grenze ein Grundwasserzustrom von $418 \text{ m}^3/\text{d}$ (Grundwasserneubildung). Die mittlere Gesamtphosphat-P-Konzentration von $0,171 \text{ mg/l}$ wird zur Berechnung der zukünftigen potenziellen Phosphorfracht herangezogen (siehe Kapitel 3).

Weiterhin wurde die atmosphärische Deposition von Phosphor auf die Gewässeroberfläche als weiterer wesentlicher Eintragspfad berücksichtigt. Für diese wird nach DGL (1995) ein Bereich von 2 bis 20 mg P/m²*a angegeben. Da sich das zukünftige Restgewässer in der Nähe intensiv landwirtschaftlich genutzter Flächen befindet, wurde für die Abschätzung der trophischen Situation im künftigen Restgewässer die obere Grenze mit 20 mg P/m²*a angenommen. Werte über die Nährstoffzufuhr durch allochthones terrestrisches Material (Streu, Falllaub etc.) wurden aus BERNHARDT (1978) entnommen. Die in die Modellrechnung eingehenden P-Flächenbelastungen aus den o.g. Belastungsquellen sind in der Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4 Annahmen zur P-Flächenbelastung aus verschiedenen Belastungsquellen des künftigen Gewässers im Ostfeld:

(1) Grundwasserzustrom 547 m³/d (obere Grenze)	
Belastungsquelle	P-Flächenbelastung (mg/m²*a)
Atmosphärische Deposition (DGL 1995)	20
Allochthones terrestrisches Material (BERNHARDT 1978)	10
Grundwasserzustrom 547 m ³ /d	954
P-Flächenbelastung gesamt	984
(2) Grundwasserzustrom 418 m³/d (untere Grenze)	
Belastungsquelle	P-Flächenbelastung (mg/m²*a)
Atmosphärische Deposition (DGL 1995)	20
Allochthones terrestrisches Material (Bernhardt 1978)	10
Grundwasserzustrom 418 m ³ /d	728
P-Flächenbelastung gesamt	758

Aus der gesamten P-Flächenbelastung lässt sich die mittlere Phosphorkonzentration im Zufluss berechnen (Grundwasser und die o. g. Belastungsquellen, hier: P_M = (1) 176 mg/m³ bzw. (2) 178 mg/m³). Die mittlere Phosphorkonzentration ergibt, im Verhältnis zur mittleren Verweilzeit des Wassers im See (hier: R_t = (1) 0,6 a bzw. (2) 0,8 a), nach der folgenden Formel die mittlere im See zu erwartende Gesamt-P-Konzentration.

$$P_S = P_M / (1 + \text{Wurzel}(R_t))$$

P_S... mittlere zu erwartende P-Konzentration im See [mg/m³]

P_M... mittlere P-Zuflusskonzentration [mg/m³]

R_t ... mittlere Verweilzeit [a]

Für das zukünftige Gewässer im Ostfeld ergibt sich daraus eine **zu erwartende mittlere P-Konzentration von ca. (1) 99 mg/m³ bzw. (2) 94 mg/m³**, die sich zu Trophiegraden zuordnen lässt. Demnach kann für die obere und untere Grenze des Grundwasserzustroms eine ähnliche P-Konzentration erwartet und für das künftige Gewässer ein **eutropher (eutroph 2) Zustand** prognostiziert werden (Trophiegrad eutroph 2: bei > 85 - 150 mg/m³ Gesamtposphat-Phosphor, LAWA 1998).

Der **Übergang vom eutrophen zum polytrophen Zustand** ergibt sich laut Phosphorflächenbelastungskonzept (OECD 1982) bei einer P-Konzentration im See von 151 mg/m³ (LAWA 1998). Dies würde nach der oben genannten Formel einer mittleren P-Konzentration von (1) 268 mg/m³ bzw. (2) 285 mg/m³ im Grundwasserzustrom und einer P-Flächenbelastung im

Kiessee von (1) 1496 mg/m²*a bzw. (2) 1214 mg/m²*a entsprechen. Da die aktuelle P-Flächenbelastung mit (1) 984 mg/m²*a bzw. (2) 758 mg/m²*a (Tabelle 4) deutlich unter diesem Wert liegt, kann anhand des angenommenen P-Belastungsszenarios ein **stabiler eutropher Zustand** für den zukünftigen Kiessee prognostiziert werden.

6 Analogiebetrachtung zum bestehenden Badegewässer Pratzschwitz

Der bereits bestehende Kiessee Badegewässer Pratzschwitz kann aufgrund seiner benachbarten Lage, seiner identischen Entstehungsgeschichte als Abgrabungssee und seiner Einbindung in die hydrologischen Zusammenhänge des Gebietes als Referenzgewässer für das entstehende Gewässer im Ostfeld angesehen werden. Die im vorliegenden Gutachten getroffenen prognostischen Aussagen zum künftigen Gewässer können somit in gewisser Weise am Badegewässer Pratzschwitz überprüft werden.

Die aktuelle limnologische Einschätzung für das Badegewässer Pratzschwitz wurde durch die IDUS GmbH im Jahr 2020 für die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG erarbeitet (IDUS 2020). Neben den für diese Einschätzung verwendeten Daten wird für das vorliegende Gutachten die 2021 und 2022 fortgeführte Datenreihe des jährlichen Monitorings von ERGO Umweltinstitut GmbH in Betracht gezogen (Tabelle 5), der im aktuellen Jahr der Parameter Gesamtphosphat hinzugefügt wurde. Desweiteren wurden in diesem Jahr von der IDUS Umweltlabor GmbH zwei schichtungsorientierte Seeprobenahmen zum Zeitpunkt der Sommerstagnation (Ende) und Herbstzirkulation an der tiefsten Stelle (MST1-OBS06400) durchgeführt, um die bisherigen Aussagen zur limnologischen Situation des Badegewässers Pratzschwitz zu überprüfen. Dabei wurden physikalisch-chemische Vor-Ort-Parameter im Tiefenprofil gemessen (Abbildung 6 und 7) sowie Trophie- und Nährstoffparameter (Tabelle 6) bestimmt.

Die allgemeine Wasserbeschaffenheit ist im Badegewässer Pratzschwitz unauffällig. Im Großen und Ganzen ist die Seewasserqualität mit der Grundwasserqualität an den naheliegenden Messstellen vergleichbar (siehe Kapitel 3, Tabelle 1). Die Wasserbeschaffenheit kann wie folgt charakterisiert werden:

- Der **pH-Wert** liegt je nach Jahreszeit und Tiefe im schwach sauren bis schwach alkalischen Bereich zwischen 6,3 und 8,3 und damit etwas über den pH-Werten im Grundwasser. Es gibt keine Anzeichen für eine Versauerung.
- Die **Leitfähigkeit** ist seit 2014 von über 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ auf ca. 421 - 476 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gesunken. Gleichzeitig wurde die **Chlorid-** und die **Sulfatkonzentration** geringer. Beide Parameter liegen seit 2014 auf moderatem Niveau. Die **Leitfähigkeit** bleibt im Seewasser über die gesamte Wassersäule relativ konstant. Das bedeutet, dass keine Salzanreicherung bzw. kein salzreicher Grundwasserzustrom im Tiefenwasser vorhanden ist.
- Der **Sauerstoffgehalt** zeigt ab ca. Mai bis Oktober eine leichte Übersättigung in der euphotischen Zone, die aufgrund erhöhter Phytoplanktonaktivität entsteht. Zum Ende des Sommers herrscht im Hypolimnion in den grundnahen Schichten Sauerstoffmangel.
- Die **Trübung** und der Gehalt an **absetzbaren bzw. abfiltrierbaren Stoffen** liegen seit 2011 auf niedrigem Niveau.

Die Nährstoffe verhalten sich wie folgt:

- **Stickstoff und Silikat**

Die Gehalte an Ammonium, Nitrit und Nitrat lagen 2011 bis 2022 meist unter der Nachweisgrenze. Mit Ausnahme der GWM 11 P90 sind die entsprechenden Konzentrationen im zuströmenden Grundwasser ebenfalls niedrig (Tabelle 1). Nach den aktuellen Gehalten im Grundwasser ist es jedoch unwahrscheinlich, dass Stickstoff als trophiebegrenzender Nährstoff vorliegt.

Geringe Gehalte an Silikat können auch für das Phytoplanktonwachstum limitierend wirken. Die letzten Untersuchungen zeigten jedoch mit ca. 0,6 – 0,8 mg Silikat / l ausreichende Konzentrationen (BfUL 2017, 2018).

- Phosphor

Die von ERGO Umweltinstitut GmbH im Mai 2019 und Juni 2021 gemessenen ortho-Phosphat-P-Konzentrationen von 0,044 mg/l und 0,039 mg/l im oberen Wasserkörper zeigten ein größeres Nährstoffangebot als in den Jahren zuvor. Gleichzeitig lagen auch an den GWM meistens deutlich höhere ortho-Phosphat-P-Konzentrationen im Grundwasser vor (Tabelle 1). Also hat sich die Phosphorfracht aus dem Grundwasser gegenüber den Vorjahren erhöht. Die ortho-Phosphat-P-Konzentrationen im Grundwasser waren dennoch niedrig, denn sie lagen unterhalb des Schwellenwertes von 0,5 mg/l (entspricht 0,163 mg/l ortho-Phosphat-P) nach GrwV.

Im aktuellen Jahr 2022 wurden neben den ortho-Phosphat-P- auch die Gesamtphosphat-P-Konzentrationen im Grund- und Seewasser gemessen. Das Grundwasser zeigte mit <0,002 mg/l ortho-Phosphat-P und <0,010 mg/l Gesamtphosphat-P sehr niedrige Gehalte. Auch die Gehalte im Seewasser waren in den trophierelevanten Tiefen (euphotische Tiefe) niedriger als die Konzentrationen 2019 und 2021 (Tabelle 5 und 6). Während der Sommerstagnation wurden zwar deutlich höhere P-Gehalte in der über-Grund-Probe gemessen (0,045 mg/l ortho-Phosphat-P und 0,112 mg/l Gesamtphosphat-P), diese gehen jedoch während der Stagnationsphase nicht in die Trophieberechnung mit ein, da sie außerhalb der euphotischen Zone vorliegen. An den wieder niedrigen Gehalten in der über-Grund-Probe während der Zirkulationsphase sieht man, dass die sommerlichen höheren Phosphor-Gehalte nicht mehr in der Wasserphase vorliegen, sondern im Sediment festgelegt wurden (Tabelle 6). Die Phosphorfreisetzung aus dem Sediment bei Sauerstoffmangel wurde nach Untersuchungen des BGD 2016 als nicht erheblich bewertet.

Bewertung der trophischen Situation:

Aufgrund fehlender Zulaufmengen kann die Phosphorfracht und damit verbundene Phosphorflächenbelastung aus dem Grundwasser und weiteren Belastungsquellen nicht berechnet werden. Phosphor-Eintragspfade aus dem Einzugsgebiet und aus der Nutzung des Sees als Bade- und Angelgewässer wirken sich ebenfalls auf die Konzentration im See und somit auf seine Trophie aus. Die Phosphorfreisetzung aus dem Sediment bei Sauerstoffmangel ist wiederum nach Untersuchungen des BGD 2016 nicht erheblich.

Auf Basis der aktuellen Morphologie ist das Gewässer als **potenziell eutroph** anzusehen. Grundlage dafür ist die theoretische mittlere Sichttiefe von 2,1 m.

Der Trophiezustand wurde jedoch durch Messungen im Seewasser bisher deutlich besser bewertet (2016 mesotroph, 2017 oligotroph (BfUL 2017, 2018)). Im Jahr 2020 wurden von IDUS Umweltlabor GmbH im Mai und von der ERGO Umweltinstitut GmbH im Juni deutlich niedrigere Phosphorgehalte gemessen, die für einen oligotrophen See typisch sind (LAWA 2014). Diese Analysen ergaben eine Tendenz zum oligotrophen bis mesotrophen Zustand. Die höheren Phosphor-Gehalte im Seewasser im Jahr 2019 und 2021 deuten wiederum auf die Gefahr einer Eutrophierung hin. Die aktuellen Daten auf Grundlage der beiden Probenahmen zum Zeitpunkt der Sommerstagnation und Herbstzirkulation in diesem Jahr sind zwar nicht ganz ausreichend, um eine gesicherte Trophieberechnung nach LAWA 2014 durchzuführen, ermöglichen jedoch eine gute Einschätzung der aktuellen und zukünftigen Situation.

Anhand der aktuellen Daten, die bei den beiden Probenahmen am 08.09.22 und 18.10.22 gewonnen wurden, kann die Trophie folgendermaßen eingeschätzt werden:

Trophieparameter	Trophie Sommerstagnation	Trophie Herbstzirkulation
Gesamtphosphat-P-Konz.	mesotroph 1-2*	oligotroph***
Sichttiefe	mesotroph 1	oligotroph (nahe mesotroph 1)
Chlorophyll a-Konz.	oligotroph (nahe mesotroph 1)**	mesotroph 1***
Phytoplankton-Biovolumen	oligotroph (nahe mesotroph 1)**	oligotroph***

*Epilimnion- und Metalimnionprobe; **Mischprobe euphotische Tiefe; ***Mischprobe Wassersäule = euphotische Tiefe

Aus den Einzelbewertungen kann ein **mesotropher Zustand** abgeleitet werden.

Insgesamt gesehen kann das Badegewässer Pratzschwitz momentan auf Grundlage der vorliegenden Daten nach wie vor als nicht übermäßig nährstoffreich im Bereich **mesotropher Verhältnisse** eingeschätzt werden. Damit weist es einen Zustand auf, der besser ist als seine Morphologie vorgibt. Daraus kann gefolgert werden, dass das künftige Gewässer im Ostfeld ebenfalls entsprechend seiner morphometrischen Kenngrößen keinen schlechteren als einen mesotrophen Zustand erreichen wird.

Tabelle 5 Vergleich ausgewählter Parameter im Seewasser des Badegewässers Pratzschwitz von 2013 bis 2022 (ERGO Umweltinstitut GmbH):

Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22
pH-Wert	[-]	7,65	7,89	8,31	7,95	6,28	7,17	6,63	7,57	8,02	7,74
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	530	369	430	297	370	322	463	-	421	442
Trübung	[FNU]	2	<0,5	3,9	4,5	1,4	2	7,3	2,4	2,8	9,7
Färbung	[m-1]	<0,50	3,1	<0,50	<0,50	<0,5	<0,50	<0,20	<0,15	<0,15	0,18
Chlorid	[mg/l]	44,9	27,8	35,3	35,7	35,8	38,9	30,2	37,6	41,4	42,8
Ammonium (als N)	[mg/l]	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Nitrit (als N)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Nitrat (als N)	[mg/l]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,1
Gesamtphosphat	[mg/l]										0,061
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]										0,02
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,044	<0,005	0,039	0,008
Sulfat	[mg/l]	110	68	75	74	77	80	97	89	88	79
absetzbare Stoffe	[ml/l]	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

Tabelle 6 Trophie- und Nährstoffparameter im Seewasser des Badegewässers Pratzschwitz 2022 (MST1-OBS06400, IDUS Umweltlabor GmbH):

Tiefen-Code	ortho-Phosphat-P [mg/l]	gesamt-Phosphat-P [mg/l]	Nitrat-Stickstoff [mg/l]	Nitrit-Stickstoff [mg/l]	Ammonium-Stickstoff [mg/l]	Sichttiefe [m]	Phytoplankton Biovolumen [mm ³ /l]	Phytoplankton Zellzahl [Mio. Zellen/l]	Chlorophyll a [µg/l]
Ende Sommerstagnation - 08.09.2022									
Epilimnion	0,005	0,015	<0,1	<0,002	<0,017	3,8	0,630	84,8	2,3
Metalimnion	0,003	0,025	<0,1	<0,002	0,017		---	---	---
über Grund	0,045	0,112	<0,1	<0,002	0,092		---	---	---
Herbstzirkulation - 18.11.2022									
Mischprobe	0,002	0,011	<0,1	<0,002	<0,017	4,8	0,238	45,0	3,7
über Grund	<0,002	0,014	0,12	<0,002	<0,017		---	---	---

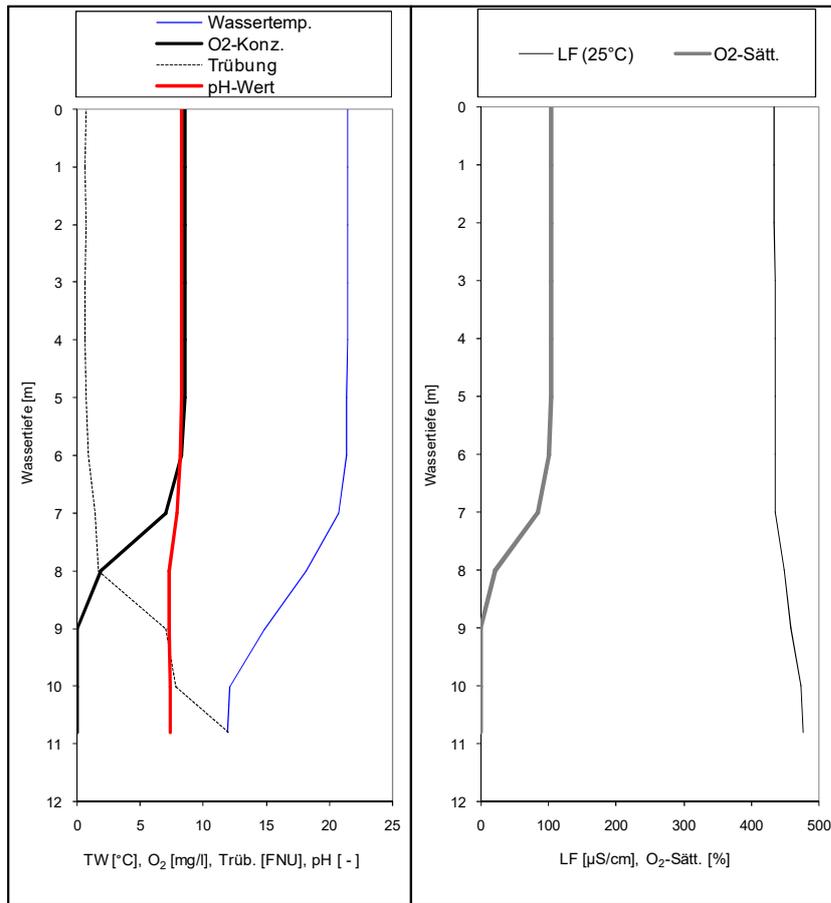


Abbildung 6 Tiefenprofil Ende Sommerstagnation - Badegewässer Pratzschwitz - 08.09.22

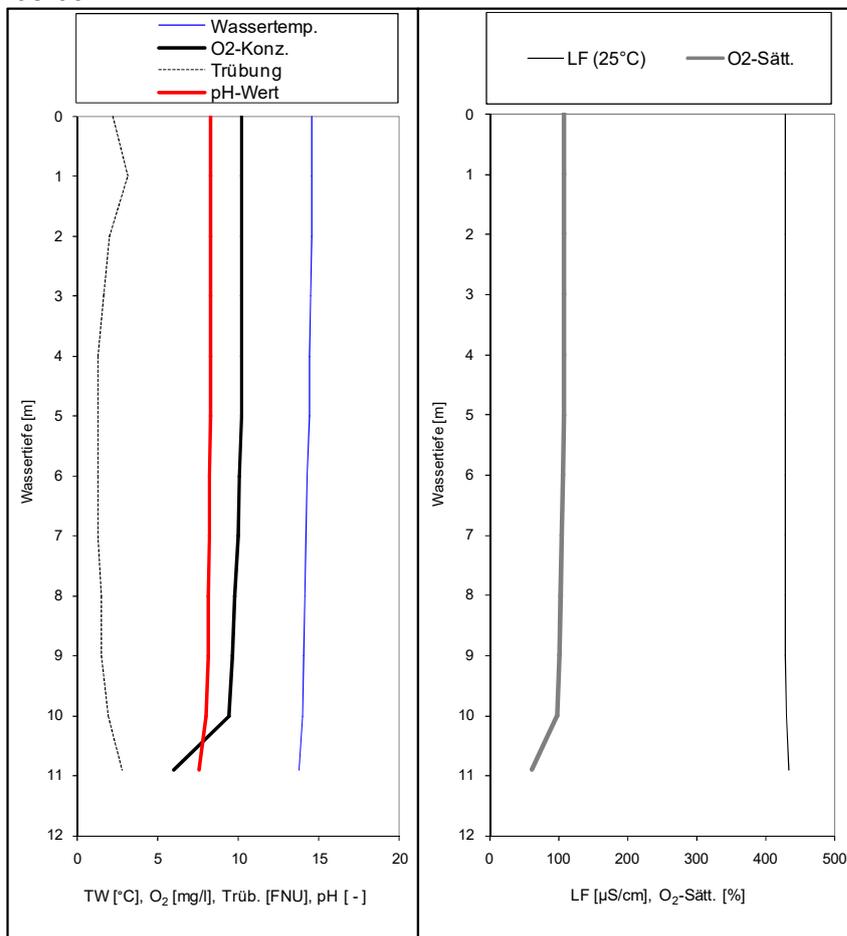


Abbildung 7 Tiefenprofil Herbstzirkulation - Badegewässer Pratzschwitz - 18.11.22

7 Zusammenfassende Einschätzung

Die **allgemeine Qualität des Grundwassers**, das das zukünftige Gewässer im Ostfeld speisen wird, weist bis auf eine vereinzelt erhöhte Mineralisation, verbunden mit hohen Chlorid- und Sulfatgehalten, sowie vereinzelt erhöhten Ammonium- und Phosphorgehalten keine Auffälligkeiten auf. Im Referenzgewässer Badegewässer Pratzschwitz waren keine derart erhöhten Gehalte nachweisbar, weshalb dies auch nicht für das künftige Gewässer angenommen wird. Die allgemeine Seewasserqualität im Badegewässer Pratzschwitz entspricht im Großen und Ganzen der Beschaffenheit des Grundwassers und ist auch im zukünftigen Gewässer zu erwarten. Die Gefahr einer Versauerung ist nicht vorhanden.

Relevante **Schadstoffe im Grundwasserkörper Elbe** wurden an den benachbarten GWM des LfULG in Graupa P2/90 und B7/91 nicht nachgewiesen. Davon kann abgeleitet werden, dass keine Belastung mit Schadstoffen aus dem Grundwasser auf die Entwicklung der Biozönose im künftigen Gewässer vorliegen wird.

Die geplante **Beckenmorphometrie** gibt folgende Charakteristik für das zukünftige Gewässer vor:

- Bei einem Tiefengradienten von 1,6 ist von einem holo- bis dimiktischen Gewässer auszugehen, das zumindest im Sommer eine stabile thermische Schichtung aufweisen sollte. Bei einer mittleren Tiefe von 3,4 m ist jedoch der größte Teil des Wasserkörpers dem Epilimnion zuzurechnen und eine länger andauernde thermische Schichtung nur in den Bereichen der größten Wassertiefe zu erwarten. Aufgrund der geringen Mächtigkeit des Hypolimnions besteht eine höhere Gefahr, dass bei länger andauernder windstiller Witterung durch Zehrungsprozesse im Tiefenwasser Sauerstoffmangel auftritt.
- Die Ausbildung meromiktischer Verhältnisse ist als gering einzuschätzen.
- Die geringe Größe und Tiefe des Sees schließen unabhängig von der zukünftigen Nährstoffbelastung einen oligotrophen (gering produktiven) Zustand aus.

Die Einschätzung des Trophiezustandes im zukünftigen Gewässer im Ostfeld des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz wurde anhand der beckenmorphometrischen Kenngrößen und der potenziellen Nährstoffbelastung vorgenommen. Die Beckenmorphometrie ermöglicht einen mesotrophen Zustand, während die potentielle Nährstoffbelastung einen nährstoffreicheren eutrophen Zustand impliziert. Dieser Unterschied ist auf die hohe Gesamtphosphat-P-Konzentration an der neu in die Betrachtung einbezogenen GWM B3/94-P3 im Nov 2022 zurückzuführen.

Die Ableitung der Trophie anhand der potentiellen Nährstoffbelastung wird jedoch aus folgenden Gründen unter Vorbehalt betrachtet:

- An der neuen GWM B3/94-P3 gab es bisher lediglich eine Messung der Phosphorkonzentration und diese war im Vergleich zu den bisher betrachteten GWM ungewöhnlich hoch.
- Man kann nicht mit Sicherheit feststellen, ob das nährstoffreiche Grundwasser an der GWM B3/94-P3 maßgeblich die Oberflächenwasserqualität des zukünftigen Gewässers bestimmen wird.
- Das benachbarte Referenzgewässer Badegewässer Pratzschwitz weist einen nährstoffärmeren Zustand auf, der sogar besser ist als seine morphometrischen Kenngrößen vorgeben.

Damit kann ein mesotropher, nicht übermäßig nährstoffreicher Zustand für das künftige Gewässer prognostiziert werden. Sollte jedoch Grundwasser mit höheren Gesamtphosphorkonzentrationen, wie sie an der GWM B3/94-P3 gemessen wurden, den zukünftigen See stärker beeinflussen, kann eine Tendenz zum eutrophen Zustand nicht ausgeschlossen werden.

Damit wäre der geplante See nach Einstellung des stationären Zustandes mäßig bis hoch produktiv, sofern keine größeren zusätzlichen Stoffeinträge (v.a. Phosphat) stattfinden. Dieser Zustand entspräche dem Zustand vergleichbarer natürlich entstandener Seen und liegt auch im benachbarten Referenzgewässer, dem Badegewässer Pratzschwitz, vor.

Die Einstellung des beschriebenen trophischen Zustandes wird eine gewisse Zeit (vermutlich einige Jahre) in Anspruch nehmen. In der Periode des Übergangs zwischen der Beendigung des Kiesabbaus und der Erreichung eines ökologisch stabilen Zustandes können zeitweilig einseitige (Massen-) Entwicklungen bestimmter Wasserpflanzen oder Planktonalgen auftreten.

Da der Anteil der Flachwasserzonen < 5 m im geplanten Gewässer hoch sein wird, ist von einem makrophytendominierten See auszugehen. Wahrscheinlich wird der gesamte Gewässergrund mit Wasserpflanzen bewachsen sein. In makrophytendominierten Seen ist die Phytoplanktonentwicklung und damit die „klassische“ Trophie bei gleicher Nährstoffbelastung in der Regel deutlich geringer als in planktondominierten Seen. Damit ist ein Bewertungssystem, das auf trophische Parameter aufbaut, hier nur eingeschränkt anwendbar. Hinsichtlich der sich ansiedelnden Vegetation können die im Folgenden vorgestellten Pflanzengesellschaften als typisch angesehen werden (nach UHLMANN & HORN 2000):

	Schwimblattvegetation	Submerse Vegetation	Tiefengrenze (m)
mesotroph	Laichkraut-, Seerosengesellschaften in Buchten gut entwickelt	Laichkrautgesellschaften, in flachen Bereichen Bestände von <i>Potamogeton pectinatus</i> , <u>großflächige Characeenbestände</u>	6
eutroph	Tausendblatt-, Seerosengesellschaften mit <i>Ceratophyllum demersum</i>	Laichkrautgesellschaften (<i>P. lucens</i> , <i>P. perfoliatum</i>), <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Ranunculus circinalis</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <u>kaum noch Characeenbestände</u>	2 - 4

Aufgrund der anfangs fehlenden organogenen Sedimente besitzen Baggerseen in der Regel eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Nährstoffeinträge, so dass sie über viele Jahre eine bessere Wasserbeschaffenheit aufweisen können. Die Dauer dieser Phase und das Ausmaß der anschließenden Eutrophierung sind vor allem vom Nährstoffeintrag und von der Fähigkeit der Sedimente zur Phosphorbindung abhängig. Um der möglichen Entwicklung in Richtung eutropher Verhältnisse entgegenzuwirken, ist es wichtig, Nährstoffeinträge, wie z.B. aus diffusen Quellen aus dem Einzugsgebiet, weitestgehend zu minimieren. Die umliegenden Böden sind ertragreich, weshalb sie landwirtschaftlich intensiv genutzt werden und diffuse Eintragspfade für Nährstoffe darstellen können. Maßnahmen zur Minimierung des Nährstoffeintrages (vor allem für Phosphor) aus dem Umland bzw. aus speziellen Nutzungsformen (z. B. fischereiliche Nutzung) sind zu empfehlen. Maßnahmen hierzu könnten Begrünung der Uferböschungen, Düngungsverbot in Gewässernähe sowie eine extensive fischereiliche Nutzung sein.

Die Nutzung des Gewässers im Ostfeld als Landschaftssee impliziert dessen weitere quasi natürliche Entwicklung als Bestandteil der rekultivierten Bergbaufolgelandschaft nach Einstellung des Kiesabbaus. Das bedeutet, dass die natürlichen Rahmenbedingungen der Landschaft und nicht Bewirtschaftungs- oder Pflegemaßnahmen den Zustand des Gewässers prägen sollen. Unter Beachtung der vorhandenen Randbedingungen ist eine Gestaltung im Sinne des Naturschutzes innerhalb des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz geplant. Diese wird sich der naturnahen Planung

am gesamten Ostufer des Badegewässers Pratzschwitz anpassen und stellt eine sinnvolle Maßnahme dar. Die Planung der in Kapitel 2 beschriebenen Verfüllung und Ufergestaltung des Teilbereiches am Flurstück 434/1 ist ebenfalls sinnvoll, um den Eintrag von Nährstoffen in das zukünftige Gewässer zu reduzieren. Die Verfüllung dieses kleinen Bereiches hat keine erhebliche Auswirkung auf die Entwicklung der Trophie im Gewässer im Ostfeld.

8 Literatur

LAWA. (1998): Gewässerbewertung - stehende Gewässer - Vorläufige Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. Kulturbuchverlag, Berlin.

LAWA (2014): Trophieklassifikation von Seen - Richtlinie zur Ermittlung des Trophie-Index nach LAWA für natürliche Seen, Baggerseen, Talsperren und Speicherseen. Kulturbuchverlag, Berlin.

Uhlmann, D. & W. Horn. (2000). Hydrobiologie der Binnengewässer. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

OECD (1982): Eutrophication of waters, monitoring, assessment and control. OECD, Paris.

BERGER, F. (1955): Die Dichte natürlicher Wässer und die Konzentrations-Stabilität in Seen. Arch. Hydrobiol. Suppl. 22: 286-294.

DGL (1995): Untersuchung, Überwachung und Bewertung von Baggerseen. Arbeitsgruppe Baggerseen der Deutschen Gesellschaft für Limnologie e.V.

BERNHARDT, H. (1978): Phosphor: Wege und Verbleib in der Bundesrepublik Deutschland: Probleme des Umweltschutzes und der Rohstoffversorgung. Hauptausschuss Phosphate und Wasser.

Anlage G3f

**Limnologische Prognose des Baggersees
Copitz (Abbaufeld 1.2 N) im Bereich des Tagebaus
Pratzschwitz-Copitz, 2022**

IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH
Radeberger Str. 1
01458 Ottendorf-Okrilla
Tel.: 035205/45957



**Limnologische Einschätzung
des Baggersees Copitz (Abbaufeld 1.2 N)
im Bereich des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz**

Angebot vom: 31.08.2022
Auftrag vom: 31.08.2022
Auftrags-Nr.: 22/335

Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG
Glashüttenstr. 2
01796 Pirna

Auftragnehmer: IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH
Radeberger Str. 1
01458 Ottendorf-Okrilla

Bearbeiter: Dr. Christine Steinbrenner

Chr. Steinbrenner

.....
Datum: 19.12.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung.....	3
2	Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebiets	5
3	Qualität des zuströmenden Grundwassers	8
4	Wasserbeschaffenheit im Baggersee Copitz.....	13
4.1	Vorliegende Daten	13
4.2	Allgemeine Wasserbeschaffenheit.....	15
4.3	Trophieparameter	16
4.3.1	Quantitative Beschreibung des Referenzzustandes nach LAWA 1998	16
	Trophiesteuernde Kenngrößen der Seebeckenmorphometrie.....	16
	Bewertung der Trophie anhand des potenziell natürlichen Phosphoreintrags	18
4.3.2	Semiquantitative Beschreibung des Istzustandes	20
5	Analogiebetrachtung zum bestehenden Badegewässer Pratzschwitz.....	22
6	Zusammenfassende Einschätzung	26
	Ausblick	27
7	Literatur	29

Glossar

Biomasse	organische Masse von Organismen (kann aus dem Biovolumen näherungsweise berechnet werden)
Chlorophyll	grüner Pflanzenfarbstoff, Photosynthesepigment
Epilimnion	Wasserschicht in Standgewässern oberhalb der Temperatursprungschicht
Euphotische Zone	für das Phytoplankton relevante Wassertiefe, in der Licht und Nährstoffe für das Wachstum verfügbar sind
eutroph	nährstoffreich und durch hohe Produktion organischer Substanz gekennzeichnet
Hypolimnion	Wasserschicht in Standgewässern unterhalb der Temperatursprungschicht
Meromixie	Meromixie liegt in einem See vor, wenn dessen Tiefenzone (Monimolimnion) nie durchmischt wird
mesotroph	mittleres Nährstoffangebot mit entsprechender Produktivität zwischen oligo- und eutroph
Metalimnion	Wasserschicht in Standgewässern innerhalb der Temperatursprungschicht
oligotroph	nährstoffarm und wenig organische Substanz produzierend
Photosynthese	Bildung von körpereigenem organischem Material (durch grüne Pflanzen) unter Nutzung von Lichtenergie
Phytoplankton	pflanzliche Organismen des Planktons
Plankton	Lebensgemeinschaft im Freiwasser schwebender Organismen mit fehlender oder geringer Eigenbewegung
Trophie	Intensität der autotrophen Produktion, Grad der Versorgung eines Gewässerökosystems mit organischen Substanzen aus der Eigenproduktion

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Am 31.08.2022 beauftragte die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG die IDUS Umweltlabor GmbH mit der Erstellung einer limnologischen Einschätzung für den Baggersee Copitz im Abbaufeld 1.2 N (Nord) des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz.

Auf Grundlage von im Folgenden aufgeführten Daten sollte der aktuelle und zukünftige limnologische Zustand des Baggersees Copitz beurteilt werden:

- bereits vorhandene Daten aus dem jährlichen Monitoring des Oberflächen- und Grundwassers im Tagebaugesamt, 2013 - Mai 2022
- zusätzliche Messungen an relevanten Grundwassermessstellen im November 2022 im Tagebaugesamt
- schichtungsorientierte Probenahmen an der tiefsten Stelle im Baggersee Copitz Ende Sommer/Herbst und im späteren Herbst 2022

Es sollten Aussagen zur Trophie- und Besiedlung getroffen und auf mögliche limnologische Besonderheiten (Meromixie, Versauerung o.ä.) eingegangen werden.

Da nicht genügend Daten aus einer Vegetationsperiode für eine gesicherte Beurteilung des trophischen Zustandes vorliegen, sollte auf Grundlage von morphometrischen Daten und dem natürlichen Nährstoffeintrag der Referenzzustand des Baggersees Copitz ermittelt werden. Die Ableitung des Referenzzustandes ist auch aus der Hinsicht sinnvoll, da sie einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung des Sees geben kann. Der aktuelle Zustand eines jungen Kiessees, wie des Baggersees Copitz, repräsentiert nicht unbedingt den stationären Trophiezustand, der sich erst nach einer Weile einstellt, nachdem der Einfluss des Tagebaus beendet sein wird.

Der ältere Kiessee, das Badegewässer Pratzschwitz, das auf dem benachbarten Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz entstanden ist, sollte aufgrund seiner benachbarten Lage, seiner identischen Entstehungsgeschichte als Abgrabungssee und seiner Einbindung in die hydrologischen Zusammenhänge des Gebietes analog zum Baggersee Copitz betrachtet werden.

Die Grundlage der Gutachtenerstellung sind neben den eigenen durch die IDUS Umweltlabor GmbH 2022 erhobenen Daten im Wesentlichen die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Daten und Karten aus folgenden Quellen:

- **GEOS 2022:** Hydrogeologischer Monitoringbericht Kiessandtagebau Pratzschwitz-Copitz 1997 bis 2021. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH in Halsbrücke.
- **IBG 2021:** Abschlussbetriebsplan (gesamt) Kiessandtagebau Pratzschwitz-Copitz. Ingenieurbüro Galinsky & Partner GmbH in Großschirma OT Obergruna.
- **GEOS 2021:** Fachbeitrag zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie: Kies Pirnaer Elbebogen. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH in Halsbrücke.
- **IDUS 2020:** Aktualisierung der limnologischen Einschätzung des Baggersees Birkwitz-Pratzschwitz vom 11.12.2019. IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH in Ottendorf-Okrilla.
- **BfUL 2017:** Auszug aus Standgewässerbericht 2016: Darstellung ausgewählter Ergebnisse der Untersuchungen sächsischer Standgewässer nach EU-Wasserrahmenrichtlinie und EU-Badegewässerrichtlinie für das Jahr 2016, Auszug für Birkwitz-Pratzschwitz mit Anmerkungen des LfULG. Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft in Radebeul.

-
- **BfUL 2018:** Auszug aus Standgewässerbericht 2017: Darstellung ausgewählter Ergebnisse der Untersuchungen sächsischer Standgewässer für das Jahr 2017, Kiesgrube Pratzschwitz. Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft in Radebeul.
 - **LfULG 2017:** Stellungnahme zu Anfrage vorn Sächsischen Oberbergamt (SOBA) per Mail vom 11.02.2016; Phosphor im Bereich des Kieswerkes Pratzschwitz-Copitz. Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Referat Rohstoffgeologie.
 - **GEOS 2016:** Kiestagebau Pratzschwitz: Stellungnahme Phosphatproblematik im Kiessee Birkwitz-Pratzschwitz. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH in Halsbrücke, Raithel und Pohl.
 - **SOBA 2016:** Aktenvermerk zum geogenen Phosphorgehalt. Sächsisches Oberbergamt, Referat 22 in Freiberg.
 - **BGD 2016:** P-Fraktionierung an Sedimentproben des Kiessees Pratzschwitz. BGD Ecosax GmbH in Dresden.

2 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebiets

Die Aufschlussarbeiten im Tagebau Pratzschwitz-Copitz begannen im Jahre 1997, wobei das Abbaufeld 1.2 N zuerst aufgeschlossen wurde. Auf diesem Feld entstand der hier betrachtete Baggersee Copitz.

Der Baggersee Copitz hat eine aktuelle Größe von ca. 16 ha. Bei einer mittleren Tiefe von +103 m NHN (mittlerer Wasserstand bei +110 m NHN – durchschnittliche Tiefe 7 m) hat der See ein Wasservolumen von 1.118.550 m³.

Nordwestlich des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz befindet sich der ehemalige Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz, auf dessen Gebiet das hier als Referenzgewässer betrachtete Badegewässer Pratzschwitz liegt. Zwischen diesem Gebiet und dem Baggersee Copitz liegt das Abbaufeld 1.3 S, das zwischen 2014 und 2017 aufgeschlossen wurde, seit 2017 der Verspülung von Waschwasser dient und später verkippt wird, sowie das Kieswerk Borsberg. Südlich des Baggersees Copitz befindet sich das Abbaufeld 1.2 S, in dem seit 2017 Kies abgebaut wird und das bereits zum größten Teil aufgeschlossen wurde (Abbildung 1).

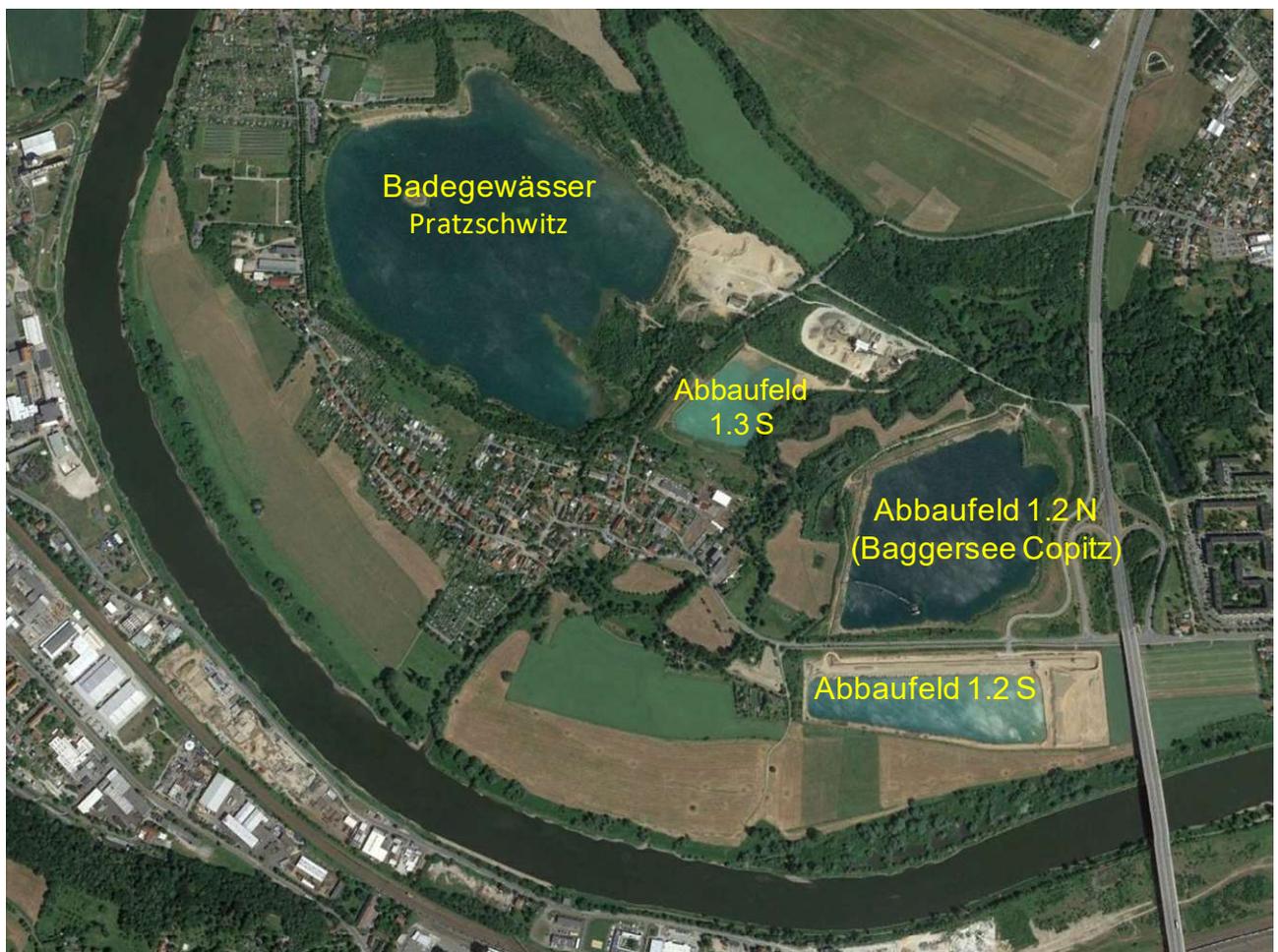


Abbildung 1: Übersicht des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz und des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz (Google Earth, Bildaufnahme 18.06.2021, aus GEOS 2022)

Nach Abschluss der Gewinnung im Abbaufeld 1.2 S soll der Rückbau der Bandtrasse bei gleichzeitiger Restgewinnung der bisher blockierten Vorräte in den Abbaufeldern 1.2 N und 1.2 S erfolgen. Damit soll der Tagebau Pratzschwitz-Copitz in großen Teilen (Abbaufeld 1.2 N inklusive eines ca. 10 m breiten Uferstreifens im westlichen Bereich, Abbaufeld 1.3 S und Kieswerkfläche) im Rahmen des neu beantragten Planfeststellungsverfahrens Kies Pirnaer Elbebogen weitergeführt

werden. Dabei soll die Entnahme von Oberflächenwasser und Einspülung von Waschwasser aus der Kieswäsche in den Baggersee Copitz sowie Einspülung von Waschwasser und Verkipfung von Abraum aus dem Tagebau Söbrigen in das Abbaufeld 1.3 S erfolgen. Die übrigen Tagebaubereiche (Wesenitzaue, Abbaufeld 1.2 S und Randbereiche 1.2 N) sollen in den nächsten 5 Jahren (bis Ende 2026) aus der Bergaufsicht entlassen werden.

Zu Beginn der Aufschlussarbeiten im Tagebau Pratzschwitz-Copitz wurde das Waschwasser für die Kieswäsche aus einem Entnahmebecken westlich des Abbaufeldes 1.2 N gewonnen und in einem dafür angelegten Absetzbecken verspült. Seit 2001 wurde das Waschwasser aus dem Badegewässer Pratzschwitz entnommen. Seit August 2021 erfolgt die Entnahme von Frischwasser aus dem Baggersee Copitz des Abbaufeldes 1.2 N sowie die Einleitung von Brauchwasser in den Baggersee Copitz (zusätzlich zu der Einleitung ins Baufeld 1.3 S). Dabei werden 955.000 m³/a entnommen. Bei einer geplanten Einspülung von 940.000 m³/a kommt es zu einem Wasserverlust von 15.000 m³/a. Im Fachbeitrag zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie wurde ausgesagt, dass die auftretenden Wasserverluste durch den Zustrom von Grundwasser in das Entnahmegewässer ausgeglichen werden, so dass zu keiner Zeit negative Auswirkungen auf das Grundwasser- oder Gewässerregime zu besorgen sind (GEOS 2021). Demnach kann der Baggersee Copitz die zu erwartenden Einspülmengen aus dem zukünftig geplanten Abbaufeld Söbrigen ohne Probleme volumenmäßig aufnehmen. Das Volumen an Abschlämmbaren würde ungefähr 6 % des gesamten Wasservolumens betragen.

Im Osten des Abbaufeldes 1.2 N wurde neben eigenem auch bergfremdes Material verkippt, das als Basisschüttung für die Westschleife der S 177 dienen sollte. Der westliche und nördliche Bereich konnte nicht verkippt werden, da zum Abschluss der Gewinnung im Abbaufeld 1.2 N keine Abraummassen mehr zur Verfügung standen. Der Einsatz von bergbaufremdem Material im Wasser war nicht mehr erlaubt, weshalb die geplante flache Überwasserböschung in diesen Bereichen nicht mehr zu realisieren war.

Nach Beendigung der Gewinnung im Abbaufeld 1.2 S wird der Schrapper ins Abbaufeld 1.2 N umgesetzt, wo er eine Nachgewinnung im westlichen Teil des Abbaufeldes vornehmen soll. Diese und die nordwestliche Fläche der Nachgewinnung sind in der folgenden Abbildung 2 blau markiert bzw. blau-schraffiert.

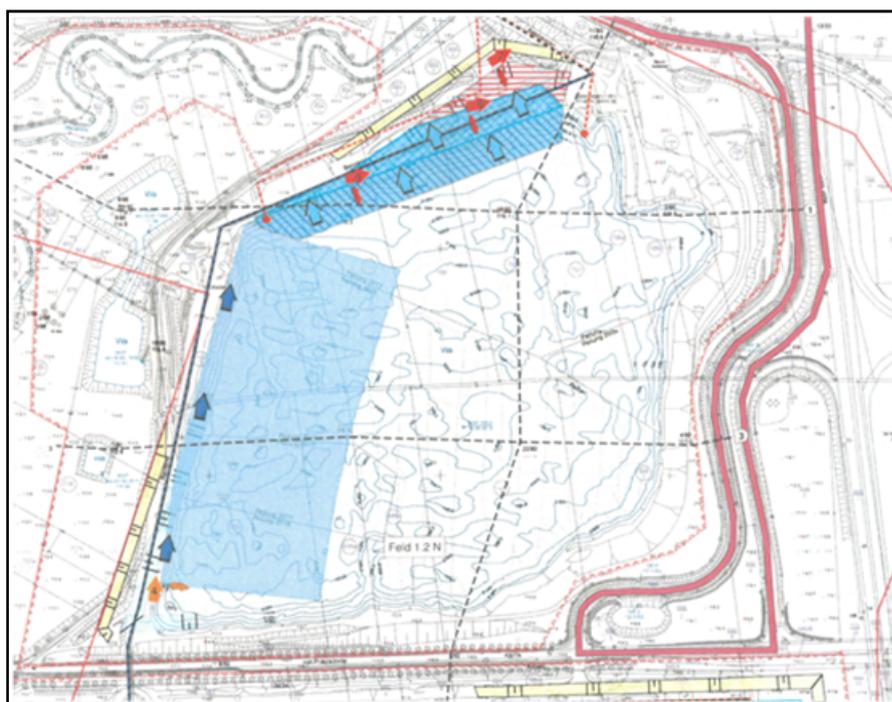


Abbildung 2: Tagesriss mit Restgewinnung im Abbaufeld 1.2 N (aus IBG 2021)

Durch das Einspülen von mineralischem Feinkorn (Ton-Schluff-Feinsandfraktion) im Bereich der Waschwasser-Einleitstelle setzt nach einiger Zeit eine Verlandung durch den Absatz der eingespülten Schwebstoffe ein. Das kommt der geplanten Strukturierung des Gewässers zugute, das mit Tiefwasser und ausgeprägten Flachwasserzonen (flache Ufer mit ausgeprägtem Röhrichtbestand) nach dem Tagebau als Landschaftssee bestehen soll. Der Wiedernutzbarmachungsplan sieht desweiteren u.a. vor, dass alle Innenböschungen der natürlichen Sukzession überlassen werden, das Ufergehölz gepflanzt und der Bestand gepflegt wird sowie dass die unmittelbare Umgebung so weit möglich als Grünland genutzt wird (Abbildung 3). Der See sollte damit vorwiegend für die Fauna als Erweiterung der Brut- und Nahrungsmöglichkeiten für Arten der Feuchtgebiete dienen.

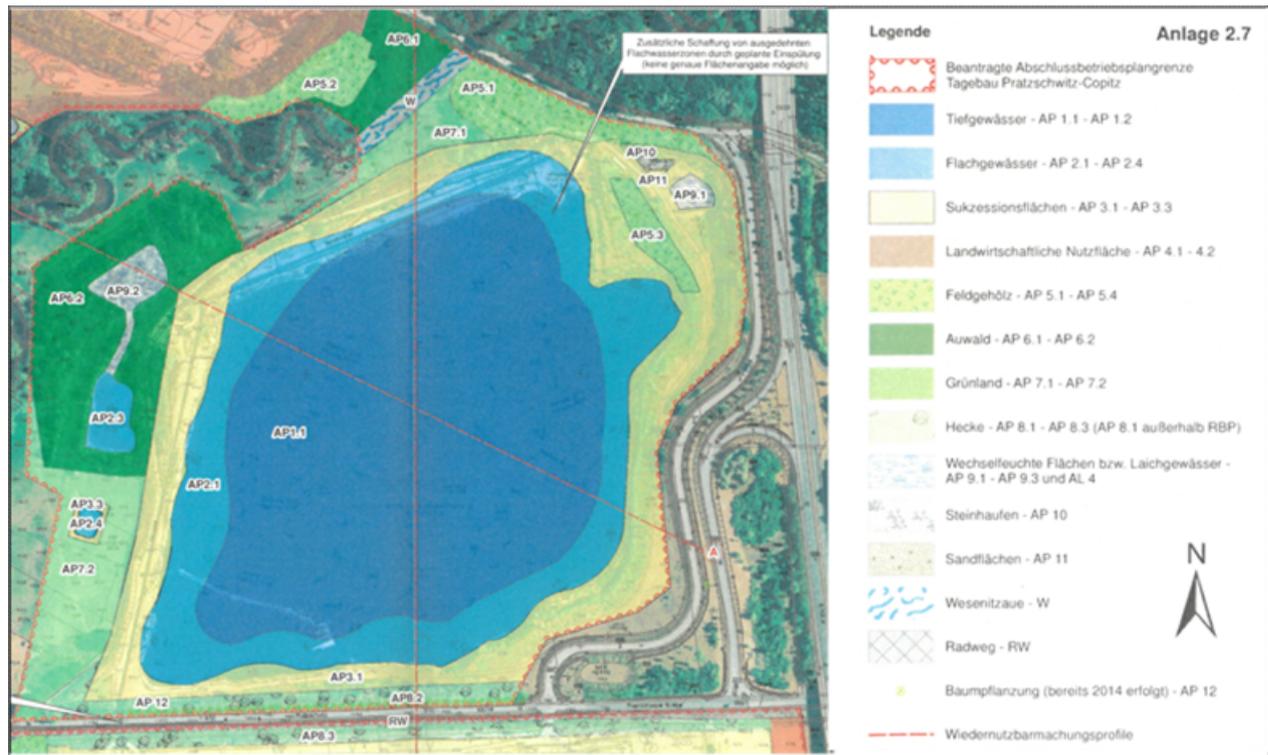


Abbildung 3: Wiedernutzbarmachungsplan im Abbaufeld 1.2 N (aus IBG 2021)

Die Elbe als Hauptvorfluter des Betrachtungsgebietes entwässert normalerweise das Gebirge und beeinflusst die Grundwasserstände. Das Geländeniveau im Umfeld des künftigen Gewässers ist relativ eben und bewegt sich um +115 bis +117 m NHN.

Der Baggersee Copitz ist durch den Eigenaufgang von Grundwasser im Zuge des Nassabbaus angelegt worden. In der näheren Umgebung befinden sich die GWM (Grundwassermessstellen) 11 P90, 12 P90 und 19 A90, die jährlich beprobt werden und an denen man die Wasserqualität des dem Baggersee zufließenden Grundwassers bestimmen kann. Desweiteren wurde die GWM B3/94-P3 im November 2022 beprobt.

3 Qualität des zuströmenden Grundwassers

Der Grundwasserabfluss innerhalb des gesamten Bereichs der Kiesfelder im Pirnaer Elbebogen erfolgt von Nord bzw. Nordost zur Elbe hin. Er verläuft aus dem Einzugsgebiet Borsbergmassiv / Graupaer Tännicht über den Lagerstättenbereich nach Westen bzw. Südwesten und fällt dabei von von ca. +117 m NHN bis +109 m NHN zur Elbe hin ab. Das Grundwasserniveau liegt im Bereich des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz zwischen +109 und +112 m NHN.

Die Elbe dominiert in Abhängigkeit der Witterungssituation die Grundwasserstände, wobei es bei Hochwasser zu einer temporären Fließrichtungsumkehr im Grundwasserleiter kommen kann. Dieser Einfluss auf die Seewasserqualität kann hier nicht beurteilt werden.

Im Bereich des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz befinden sich die GWM (Grundwassermessstellen) 11 P90, 12 P90 und 19 A90, die jährlich beprobt werden und an denen man die Wasserqualität des dem Baggersee Copitz zufließenden Grundwassers bestimmen kann. Desweiteren wurde die GWM B3/94-P3 ausgewählt, um die Grundwasserverhältnisse besser zu beschreiben zu können. An dieser GWM fand im November 2022 eine Beprobung des Grundwassers statt (Abbildung 4). Alle vier GWM befinden sich im selben Grundwasserkörper.

Die GWM 11 P90, 12 P90 und 19 A90 wurden bereits zur Beurteilung der Qualität des zufließenden Grundwassers zum angrenzenden Badegewässer Pratzschwitz herangezogen (IDUS 2019, 2020).

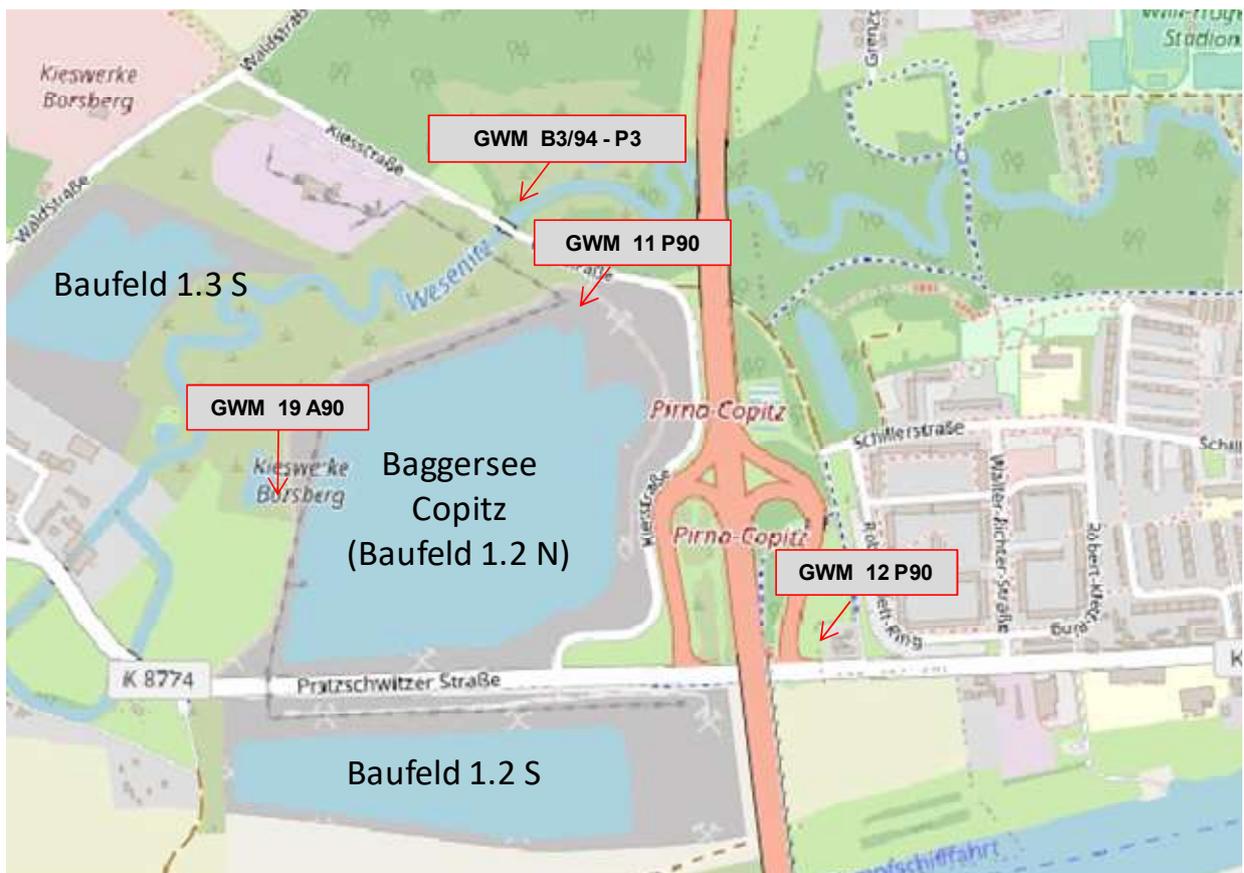


Abbildung 4: Übersichtskarte zur Lage der GWM 19 A90, 11 P90 und 12 P90 sowie B3/94-P3 im Bereich des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz.

Das dem Baggersee Copitz zuströmende Grundwasser kann anhand der Datenreihe 2013-2022 an den GWM 11 P90, 12 P90 und 19 A90 sowie der GWM B3/94-P3 charakterisiert werden

(Tabelle 1, Tabelle 2). Die Daten wurden von ERGO Umweltinstitut GmbH und Eurofins Umwelt Ost GmbH erhoben und vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt:

Tabelle 1: Ausgewählter Parameter im Grundwasser an den GWM 11 P90, 12 P90, 19 A90 und B3/94-P3 von 2013 bis 2022 (ERGO Umweltinstitut GmbH, Messungen Nov 22: Eurofins Umwelt Ost GmbH):

GWM 11 P90												
Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22	Nov 22
pH-Wert	[-]	6,1	6,0	5,9	5,9	6,0	6,5	6,4	-	6,4	6,1	6,4
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	820	772	770	775	788	639	631	-	724	936	1055
Trübung	[FNU]	200	< 0,50	320	545	221	158	232	2680	3020	934	-
Färbung	[m-1]	<0,50	507	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,20	0,3	<0,15	0,26	-
Chlorid	[mg/l]	210	211	224	227	254	308	326	282	248	207	-
Ammonium (als N)	[mg/l]	0,56	0,68	1,2	2,5	2,9	5,3	5,0	8,2	4,4	7,8	4,0
Nitrit (als N)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,004
Nitrat (als N)	[mg/l]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,1	<0,02
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,03	1,09
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	0,355
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,11	0,048	<0,005	<0,002	0,326
Sulfat	[mg/l]	<10	15	15	12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-
absetzbare Stoffe	[ml/l]	1,8	3	4,2	3,5	3,5	8	1,3	8,5	4,5	2,1	-
GWM 12 P90												
Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22	Nov 22
pH-Wert	[-]	7,2	6,5	6,9	6,3	6,6	6,5	6,4	6,6	6,6	6,4	7,2
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	590	572	570	478	456	525	659	-	542	643	566
Trübung	[FNU]	1,9	<0,50	1,9	2,2	2,1	0,8	3,4	2,1	11,8	6,3	-
Färbung	[m-1]	<0,50	0,88	<0,50	<0,50	<0,5	<0,50	<0,20	<0,15	<0,15	<0,15	-
Chlorid	[mg/l]	35,6	36,7	37,4	35,9	31,8	31,9	38,6	40,6	44,8	37,0	-
Ammonium (als N)	[mg/l]	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,43	<0,08	4,2
Nitrit (als N)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,012
Nitrat (als N)	[mg/l]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0,96	0,08
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,03	0,04
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	0,014
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,005	0,01	<0,005	<0,005	0,048	0,01	0,04	<0,002	-*
Sulfat	[mg/l]	136	126	132	136	152	144	153	142	159	139	-
absetzbare Stoffe	[ml/l]	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,1	<0,10	<0,10	0,1	0,1	<0,10	-
GWM 19 A90												
Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22	Nov 22
pH-Wert	[-]	6,7	6,6	7,1	6,2	6,2	6,5	6,3	6,6	6,6	6,3	5,9
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	267	302	370	291	208	290	429	-	341	397	559
Trübung	[FNU]	1	0,56	5,5	1,7	1,8	5,4	1,9	3,6	3,2	3,2	-
Färbung	[m-1]	<0,50	8,9	<0,50	<0,50	<0,5	<0,50	<0,20	0,34	<0,15	0,16	-
Chlorid	[mg/l]	22,3	24,4	30,3	28,2	17,7	19,4	29,7	33,5	29,4	29,1	-
Ammonium (als N)	[mg/l]	<0,08	0,25	0,16	0,2	<0,08	0,098	<0,08	0,11	0,13	0,12	0,28
Nitrit (als N)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,003
Nitrat (als N)	[mg/l]	2,02	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,02
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,03	0,084
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	0,027
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	0,12	0,04	0,034	0,013	<0,005	0,012	0,069	0,018	0,069	<0,002	0,027
Sulfat	[mg/l]	55	46	60	68	51	40	78	72	76	67	-
absetzbare Stoffe	[ml/l]	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-
GWM B3/94 - P3												
Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22	Nov 22
pH-Wert	[-]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	407
Ammonium (als N)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5
Nitrit (als N)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,003
Nitrat (als N)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,02
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,46
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,476
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-*

*kein ortho-Phosphat-Wert, da unplausibel

- Das Grundwasser an der GWM 19 A90 weist mit **Leitfähigkeitswerten** zwischen ca. 200 µS/cm und 560 µS/cm eine relativ geringe bis mäßige Mineralisation auf. Dies steht mit den relativ niedrigen bis mäßigen **Sulfatgehalten** (27 – 78 mg/l) und **Chloridgehalten** (18 – 34 mg/l) in Verbindung.

An den GWM 11 P90 und 12 P90 ist das Grundwasser stärker mineralisiert (Leitfähigkeit 478 – 1055 µS/cm), was an der GWM 11 P90 mit hohen Chloridgehalten (210 - 326 mg/l) und an der GWM 12 P90 mit hohen Sulfatgehalten (126 – 159 mg/l) in Verbindung steht.

An keiner GWM lagen die Sulfatgehalte oberhalb des Schwellenwertes von 250 mg/l der Grundwasserverordnung (GrwV). Die Chloridgehalte lagen lediglich 2018-2020 an der GWM 11 P90 oberhalb des Schwellenwertes von 250 mg/l der GrwV.

Das Grundwasser an der GWM B3/94-P3 zeigte mit 407 µS/cm bei der Messung im November diesen Jahres eine mäßig hohe Leiffähigkeit.

- Der **pH-Wert** liegt an allen GWM im leicht sauren bis neutralen Bereich: pH-Werte 5,9 - 7,2. Bei Belüftung reagiert das Grundwasser schwach sauer bis schwach alkalisch (pH-Werte je nach Jahreszeit und Wasserschicht im Badegewässer Pratzschwitz und im Baggersee Copitz ca. pH-Wert 6,3 - 8,1, ohne Berücksichtigung der pH-Wert-Spitzen aufgrund der Phytoplanktonaktivität).
- **Stickstoffverhältnisse:**

Teilweise wurden früher sehr hohe **Nitratgehalte** von >20 mg/l im Bereich des ehemaligen Wasserwerkes Tännicht und damit im Grundwasseranstrombereich der Kiesfelder ermittelt. Die Ursachen dafür lagen offenbar in der intensiven land- und gärtnerwirtschaftlichen Nutzung der Flächen bis 1990 (GEOS 2017). Seit 2011 wurden keine erhöhten Werte erfasst. An allen GWM lagen die Nitrat-N-Gehalte 2013-2022 meistens unter der Bestimmungsgrenze von 1 mg/l (Schwellenwert der GrwV 50 mg/l Nitrat bzw. 11 mg/ Nitrat-N).

Die **Nitrit-N-Gehalte** lagen seit 2013 ebenfalls meist unter der Bestimmungsgrenze von 0,015 mg/l (Schwellenwert der GrwV 0,5 mg/l Nitrit bzw. 0,15 mg/l Nitrit-N).

Während die **Ammonium-N-Konzentrationen** an den GWM 12 P90 und 19 A90 zwischen <0,08 und 0,4 mg/l gering waren, wurden an der GWM 11 P90 mit im Mittel 3,9 mg/l und bei der letzten Messung an der GWM 12 P90 (4,2 mg/l) deutlich höhere Gehalte gemessen, die oberhalb des Schwellenwertes der GrwV lagen (0,5 mg Ammonium/l, entspricht 0,4 mg Ammonium-N/l). Die Ammoniumkonzentration an diesen GWM sind im betrachteten Zeitraum angestiegen.

Welche Grundwasserqualität in Bezug auf Stickstoff das zukünftige Gewässer beeinflussen wird, lässt sich hier nicht eindeutig beurteilen. Bei den vorhandenen Messwerten ist jedoch von einer Stickstofflimitation für die Primärproduktion im künftigen Seewasser nicht auszugehen.
- **Phosphorverhältnisse:**

Die Datenmenge der **Phosphorkonzentrationen** im Grundwasser besteht hauptsächlich aus ortho-Phosphat-P-Gehalten. Messwerte zum Gesamtphosphor liegen erst seit 2022 vor. An den GWM 11 P90, 12 P90 und 19 A90 wurden im aktuellen Jahr zwei Messungen und der B3/94-P3 eine Messung durchgeführt.

Im Folgenden werden die Mittelwerte der Datenreihe 2013-2022, Mittelwerte der letzten drei Jahre sowie die aktuellen Messwerte an den jeweiligen GWM dargestellt (Tabelle 2).

Insgesamt gesehen sind die ortho-Phosphat-P-Konzentrationen an den GWM 11 P90, 12 P90 und 19 A90 in der Zeitreihe 2013-2022 relativ niedrig. Sie lagen oft unter der Bestimmungsgrenze von 0,005 mg/l. Nach GrwV liegen die ortho-Phosphat-Gehalte im Mittel entweder unterhalb des Schwellenwertes von 0,5 mg/l (entspricht 0,163 mg/l ortho-Phosphat-P) oder 2022 an der GWM 11 P90 nur geringfügig über dem Schwellenwert. Die letzten Messungen im November 2022 waren mit Ausnahme der GWM 19 A90 bisher die höchsten.

Die neu beprobte GWM B3/94-P3 zeigte mit 0,476 mg/l Gesamtphosphat-P die höchsten Phosphorkonzentrationen im Grundwasser. Diese lagen über dem Schwellenwert der GrwV.

Tabelle 2: Phosphorgehalte im Grundwasser an den GWM 11 P90, 12 P90, 19 A90 und B3/94-P3 von 2013 bis 2022 (ERGO Umweltinstitut GmbH, Messungen Nov 22: Eurofins Umwelt Ost GmbH):

GWM 11 P90				
Parameter	Einheit	Mittelwert 2013-2022	Mittelwert 2020-2022	Mittelwert 2022
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	0,553
Gesamtphosphat-P	[mg/l]	-	-	0,180
ortho-Phosphat	[mg/l]	0,144	0,288	0,503
ortho-Phosphat-P	[mg/l]	0,047	0,094	0,164
GWM 12 P90				
Parameter	Einheit	Mittelwert 2013-2022	Mittelwert 2020-2022	Mittelwert 2022
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	0,028
Gesamtphosphat-P	[mg/l]	-	-	0,010
ortho-Phosphat	[mg/l]	0,040*	0,052*	<0,005*
ortho-Phosphat-P	[mg/l]	0,013*	0,017*	<0,002*
GWM 19 A90				
Parameter	Einheit	Mittelwert 2013-2022	Mittelwert 2020-2022	Mittelwert 2022
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	0,050
Gesamtphosphat-P	[mg/l]	-	-	0,016
ortho-Phosphat	[mg/l]	0,113	0,089	0,043
ortho-Phosphat-P	[mg/l]	0,037	0,029	0,014
GWM B3/94 - P3				
Parameter	Einheit	Mittelwert 2013-2022	Mittelwert 2020-2022	Messwert Nov 2022
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	1,46
Gesamtphosphat-P	[mg/l]	-	-	0,476
ortho-Phosphat	[mg/l]	-	-	-*
ortho-Phosphat-P	[mg/l]	-	-	-*
alle GWM: Mittelwert 2022 für die Berechnung der Phosphorfracht				
Gesamtphosphat-P	[mg/l]	0,171		

*ohne ortho-Phosphat-Wert im Nov 2022, da unplausibel

**kein ortho-Phosphat-Wert, da unplausibel

Da das Grundwasser als Hauptquelle des Seewassers im Baggersee Copitz dient, stellt es eine wichtige Nährstoffquelle dar und wirkt sich folglich maßgeblich auf die Trophie des Kieseesees aus. Für die Berechnung der zukünftige Trophie des Kieseesees ist die Fracht an Gesamtphosphor entscheidend. Dieser Parameter wird jedoch nicht grundsätzlich im Grundwasser untersucht (kein Schwellenwert für Gesamtphosphor in der GrwV) und liegt für die hier betrachteten Messstellen nur für das aktuelle Jahr 2022 vor. Die Datenlage wird jedoch als ausreichend betrachtet, da insgesamt sieben Messwerte an vier GWM vorliegen. Deshalb wird hier mit 0,171 mg/l der Mittelwert der sieben Messwerte als Gesamtphosphat-P-Konzentration zur Berechnung der zukünftigen potenziellen Phosphorfracht herangezogen (siehe Tabelle 2). Ob diese Gesamtphosphat-P-Konzentration die tatsächliche mittlere Phosphorfracht aus dem Grundwasser in den Baggersee Copitz repräsentiert, kann nicht eindeutig beurteilt werden. Sie stellt lediglich eine Annahme auf Grundlage der vorliegenden Daten dar.

Bis auf eine vereinzelt erhöhte Mineralisation verbunden mit hohen Chlorid- und Sulfatgehalten sowie erhöhten Ammoniumgehalten an der GWM 11 P90 und zeitweise an der GWM 12 P90 weist die allgemeine Qualität des Grundwassers keine Auffälligkeiten auf. Im Referenzgewässer Badegewässer Pratzschwitz waren keine derart erhöhten Gehalte nachweisbar (siehe Kapitel 5), weshalb dies auch nicht für das betrachtete Gewässer angenommen wird.

In Bezug auf mögliche Schadstoffe aus dem Grundwasser wurden Messwerte an den beiden einige Kilometer entfernt liegenden Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen des LfULG 50496168 - GWM Graupa, P2/90 und 50496169 - GWM Graupa, B7/91 betrachtet. Die aktuelle Bewertung des gesamten Grundwasserkörpers Elbe (Kennung DE_GB_DESN_EL_1-1+2) nach WRRL (Wasserrahmenrichtlinie) ergab einen schlechten chemischen Zustand. Maßgeblich dafür waren Überschreitungen der Schwellenwerte nach GrwV für Nitrat, Sulfat, Summe Tri- und Tetrachlorethen, Uran und Zink. Für keinen dieser Stoffe wurden an diesen GWM erhöhte Konzentrationen gemessen (iDA-Umweltportal Sachsen des LfULG). Davon kann abgeleitet werden, dass keine Belastung mit Schadstoffen aus dem Grundwasser auf die Entwicklung der Biozönose im künftigen Gewässer vorliegen wird.

4 Wasserbeschaffenheit im Baggersee Copitz

4.1 Vorliegende Daten

Neben aktuellen Daten der schichtungsorientierten Probenahmen an der tiefsten Stelle im Baggersee Copitz Ende Sommer/Herbst und im späteren Herbst 2022 durch die IDUS Umweltlabor GmbH (Tabelle 3) liegen Monitoring-Daten von 2018 bis 2022 zur Bewertung der Wasserbeschaffenheit vor, die von ERGO Umweltinstitut GmbH erhoben wurden (Tabelle 4). Diese Daten wurden aus Wasserproben knapp unter der Wasseroberfläche vom Ufer aus erhoben.

Tabelle 3: Daten der schichtungsorientierten Probenahmen im Baggersee Copitz Ende Sommer und im Herbst 2022 (IDUS Umweltlabor GmbH):

Tiefen-Code	ortho-Phosphat-P [mg/l]	gesamt-Phosphat-P [mg/l]	Nitrat-Stickstoff [mg/l]	Nitrit-Stickstoff [mg/l]	Ammonium-Stickstoff [mg/l]	Sichttiefe [m]	Phytoplankton Biovolumen [mm ³ /l]	Phytoplankton Zellzahl [Mio. Zellen/l]	Chlorophyll a [µg/l]
Ende Sommerstagnation - 08.09.2022									
Epilimnion	0,003	0,028	<0,1	<0,002	<0,017	1,0	12,3	39,0	29,7
Metalimnion	0,003	0,038	<0,1	<0,002	<0,017		---	---	---
über Grund	0,026	0,047	<0,1	<0,002	0,499		---	---	---
Herbstzirkulation - 18.11.2022									
Mischprobe	0,005	0,020	0,16	0,002	0,077	2,2	0,403	2,89	5,2
über Grund	0,005	0,029	0,18	0,002	0,096		---	---	---

Tabelle 4: Ausgewählte Parameter im Baggersee Copitz 2018-2022 (ERGO Umweltinstitut GmbH):

Parameter	Einheit	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22
pH-Wert	[-]	7,38	6,75	6,99	7,34	7,35
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	287	538	-	412	505
Trübung	[FNU]	1,3	1,8	0,9	1,6	4,8
Färbung	[m-1]	<0,50	<0,20	<0,15	<0,15	<0,15
Chlorid	[mg/l]	36,4	43,1	43,2	40,5	40,9
Ammonium (als N)	[mg/l]	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Nitrit (als N)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Nitrat (als N)	[mg/l]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,1
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	-	-	<0,03
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	<0,01
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	0,01	0,022	0,005	0,011	<0,002
Sulfat	[mg/l]	80	87	81	83	82
absetzbare Stoffe	[ml/l]	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

Die folgenden Abbildungen zeigen die physikalisch-chemischen vor-Ort-Parameter Ende Sommer und im Herbst 2022 im Tiefenprofil (Abbildung 5, Abbildung 6).

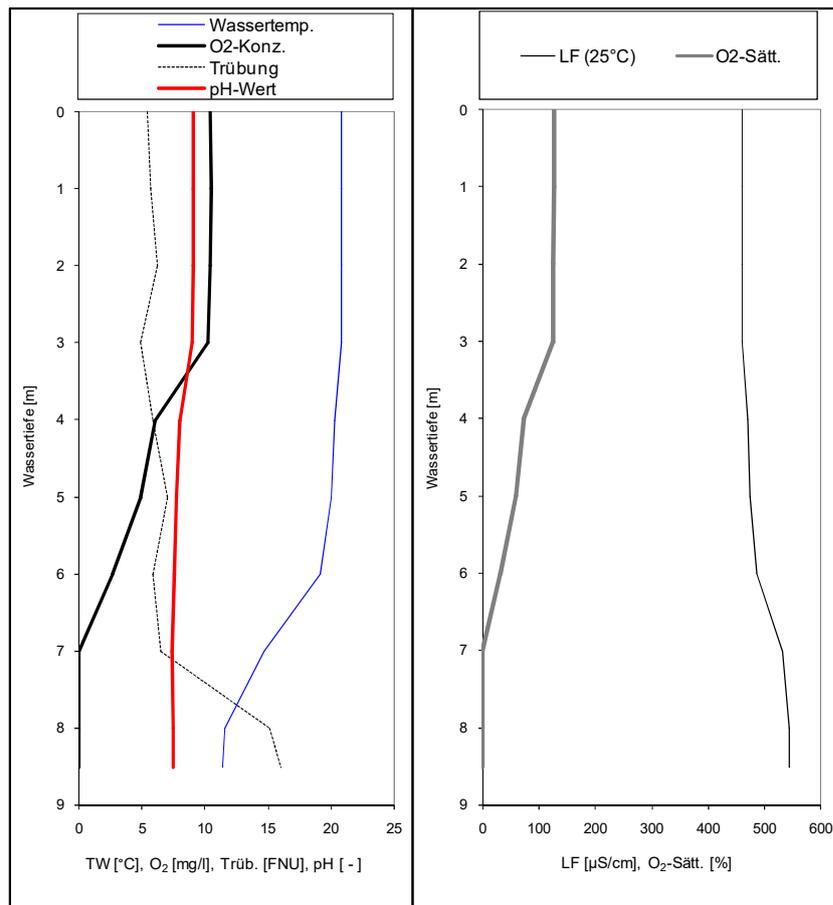


Abbildung 5: Tiefenprofil im Baggersee Copitz am 08.09.22

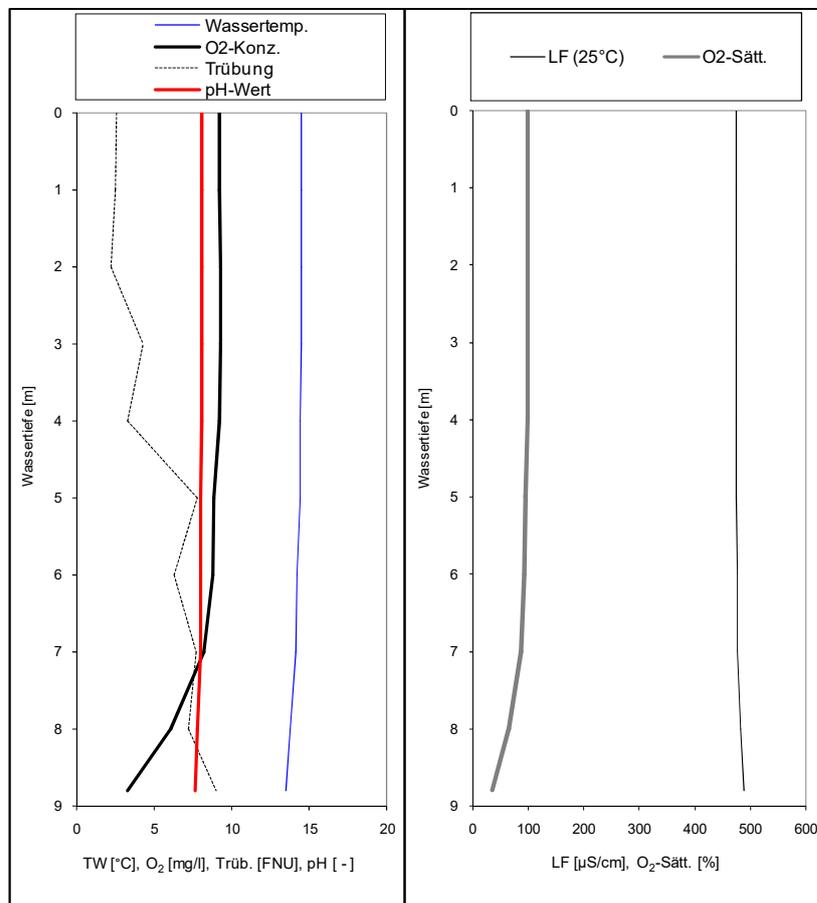


Abbildung 6: Tiefenprofil im Baggersee Copitz am 18.10.22

4.2 Allgemeine Wasserbeschaffenheit

Die allgemeine Wasserbeschaffenheit im Baggersee Copitz kann anhand der in Kapitel 4.1 vorgestellten Datenreihe und aktuell gemessenen Daten wie folgt charakterisiert werden:

- Der **pH-Wert** liegt je nach Jahreszeit normalerweise im schwach sauren bis schwach alkalischen Bereich zwischen 6,8 und 8,1. Im Sommer/Herbst kommt es zu höheren pH-Werten (am 08.09.22 Tiefenprofilmessung: pH 9,1), die mit erhöhter Phytoplanktonaktivität in Verbindung stehen und nicht ungewöhnlich sind. Die pH-Werte sind insgesamt etwas höher als im Grundwasser. Es gibt keine Anzeichen für eine Versauerung.
- Die **Leitfähigkeit** liegt in den letzten Jahren zwischen ca. 400 – 550. Gleichzeitig sind die Chloridgehalte mit ca. 40 mg/l niedrig und die Sulfatgehalte mit knapp über 80 mg/l mäßig hoch.
- Die **Leitfähigkeit** bleibt im Tiefenprofil über die gesamte Wassersäule relativ konstant. Das bedeutet, dass keine Salzanreicherung bzw. kein salzreicher Grundwasserzustrom im Tiefenwasser vorhanden ist.
- Der **Sauerstoffgehalt** zeigte am Ende der Sommerstagnation eine deutliche Übersättigung in der euphotischen Zone (am 08.09.22 Tiefenprofilmessung: 126 % Sauerstoffsättigung), die aufgrund erhöhter Phytoplanktonaktivität entsteht. Zum Ende des Sommers herrscht im Hypolimnion in den grundnahen Schichten Sauerstoffmangel, der mit Einsetzen der Herbstzirkulation wieder aufgehoben wird. In der grundnahen Wasserschicht war zum Zeitpunkt der Sommerstagnation Schwefelwasserstoff wahrnehmbar, der bei Sauerstoffdefizit und Fäulnisprozessen im Sediment entsteht.
- Der Gehalt an **absetzbaren bzw. abfiltrierbaren Stoffen** lag stets auf niedrigem Niveau unter der jeweils angewendeten Bestimmungsgrenze.
- Die **Trübung** wurde im Tiefenprofil zwischen 2 und 16 FNU auf relativ niedrigem bis mäßig hohem Niveau bestimmt. Bei beiden Tiefenprofilaufnahmen zeigte sich eine Zunahme der Trübung mit der Tiefe, was mit den eingespülten und sich absetzenden mineralischen Feinkornpartikeln zusammenhängt.

Die physikalisch-chemischen vor-Ort-Parameter im Tiefenprofil zeigten weiterhin Folgendes:

- **Ende der Sommerstagnation:** anhand der Wassertemperatur kann man erkennen, dass der Baggersee zum Zeitpunkt der Probenahme am 08.09.2022 thermisch geschichtet war. Die Mächtigkeit des Epilimnions betrug ca. 6 m. Die ab 6 m beginnende Sprungschicht reichte bis in ca. 8 m Wassertiefe. Das Hypolimnion war mit ca. 0,5 m zwischen 8 und 8,5 m Wassertiefe deutlich geringer ausgeprägt als das Epilimnion mit ca. 6 m. Wenn die Mächtigkeit des Hypolimnions im Vergleich zu der des Epilimnions so gering ist, ist die Gefahr des Sauerstoffmangels im Tiefenwasser hoch und der Nährstoffverlust aus der euphotischen Zone gering.
- **Herbstzirkulation:** anhand der Wassertemperatur kann man erkennen, dass zum Zeitpunkt der Probenahme am 18.10.2022 eine Vollzirkulation im Gewässer vorlag.

Die Gehalte der ausgewählten Parameter der allgemeinen Wasserbeschaffenheit zeigen, dass das Seewasser im Großen und Ganzen mit der Grundwasserqualität vergleichbar ist.

4.3 Trophieparameter

4.3.1 Quantitative Beschreibung des Referenzzustandes nach LAWA 1998

Das Konzept der LAWA 1998 dient der Erstbewertung von stehenden Gewässern nach trophischen Kriterien. Es verfolgt einen reduzierten Ansatz auf Grundlage von morphometrischen Daten und dem natürlichen Nährstoffeintrag, um die trophische Situation möglichst vieler Standgewässer zu erfassen. Die Methode ist jedoch für eine eingehende Bewertung der limnologischen Situation nicht ausreichend.

Die Bestimmung des Trophiegrades eines Sees kann nur durch die Messung der relevanten trophischen Parameter erfolgen. Dazu sind für eine Bewertung nach LAWA 2014 mindestens vier Probenahmen bzw. nach Oberflächengewässerverordnung / EU-Wasserrahmenrichtlinie sechs Probenahmen im Jahr notwendig. Es besteht jedoch ein Zusammenhang zwischen dem Trophiezustand und geographischen, hydrologischen, topographischen und morphometrischen Eigenschaften von Einzugsgebiet und Seebecken.

Für die Ermittlung des Referenzzustandes werden Kriterien der Beckenmorphometrie mit dem potenziell natürlichem Phosphoreintrag verknüpft. Der Phosphoreintrag wird aus dem Einzugsgebiet, dem Niederschlag und aus der Fracht der Zuflüsse berechnet. Beide Ansätze sind zwar voneinander unabhängig, jedoch auch mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, da sie rein empirisch-statistisch begründet sind.

Da nicht genügend Daten aus einer Vegetationsperiode für eine gesicherte Beurteilung des trophischen Zustandes vorliegen, sollte auf Grundlage von morphometrischen Daten und dem natürlichen Nährstoffeintrag der Referenzzustand des Baggersees Copitz ermittelt werden. Die Ableitung des Referenzzustandes ist auch aus der Hinsicht sinnvoll, da sie einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung des Sees geben kann. Der aktuelle Zustand eines jungen Kiessees, wie des Baggersees Copitz, repräsentiert nicht unbedingt den stationären Trophiezustand, der sich erst nach einer Weile einstellt, nachdem der Einfluss des Tagebaus beendet sein wird.

Trophiesteuernde Kenngrößen der Seebeckenmorphometrie

Die Tabelle 5 listet die aktuellen für die Trophie relevanten morphometrischen Kenngrößen des Baggersees Copitz auf.

Aus der Beckengestalt ergeben sich primär Hinweise zum thermischen Schichtungsverhalten des Gewässers. Das Mischungsverhalten des Gewässers beeinflusst wiederum die Ausprägung der trophischen Kriterien nicht unerheblich. Polymiktische Seen sind bei gleichem Nährstoffgehalt produktiver als thermisch geschichtete Seen, da der Nährstoffverlust aus der produktiven Zone des Gewässers durch Sedimentation ins Hypolimnion deutlich geringer ist.

Der **Tiefengradient** ist eine Funktion der maximalen Gewässertiefe und der effektiven Achslänge und ist ein Maß für die Schichtungsstabilität. Je größer der Tiefengradient eines Gewässers ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich im Sommer eine stabile thermische Schichtung einstellt. Als Grenzwert zwischen stabiler Schichtung und ungeschichtetem Zustand wird ein Tiefengradient von 1,5 angegeben (LAWA 1998). Für den Baggersee Copitz ergibt sich aktuell mit 2,1 ein Wert für den Tiefengradienten, der oberhalb des Grenzwertes von 1,5 liegt, so dass von einem **holo- bis dimiktischen Gewässer** auszugehen ist, das zumindest im Sommer eine stabile thermische Schichtung aufweisen sollte. Die aktuellen Messungen bestätigen diese theoretische Annahme. Der Baggersee war zum Ende des Sommers thermisch geschichtet und im späteren Herbst im Zustand der Vollzirkulation.

Bei einer thermischen Schichtung ist die Thermokline (= Temperatursprungschicht bei Schichtung) theoretisch im Mittel in 4,8 m Tiefe (theoretische Epilimniontiefe) zu erwarten. Bei einer aktuellen mittleren Tiefe von 7 m des Gewässers ist der größte Teil des Wasserkörpers dem Epilimnion zuzurechnen und eine länger andauernde thermische Schichtung nur in den Bereichen der größten Wassertiefe zu erwarten. Unter diesen Umständen ist der Nährstoffverlust aus der produktiven Zone durch Sedimentation ins Hypolimnion deutlich geringer. Aufgrund der geringen Mächtigkeit des Hypolimnions besteht eine höhere Gefahr, dass durch Zehrungsprozesse im Tiefenwasser Sauerstoffmangel auftritt. Tatsächlich reichte das Epilimnion im späten Sommer 2022 bis in 6 m Tiefe, während im Hypolimnion über Grund kein Sauerstoff mehr vorhanden war.

Tabelle 5: Morphometrische Kenngrößen des Baggersees Copitz 2022:

Kenngröße	Stand 2022
Gewässerfläche	15,98 ha
Mittlerer Wasserstand	110 m NHN
max. Tiefe	10 m
mittlere Tiefe *	7 m
Gewässervolumen *	1,12 Mio. m ³
effektive Achsenlänge *	511 m
theoretische Epilimniontiefe *	4,8 m
theoretische mittlere Sichttiefe *	3,1 m
Tiefengradient *	2,1 (dimensionslos)
Faktor für Meromixie** /	0,5 /
Theoretisch durchmischte Tiefe**	20 m

* berechnet nach (LAWA 1998) ** (nach BERGER 1955)

Die nach Berger (1955) berechnete **theoretisch durchmischte Tiefe** wurde in Abhängigkeit von der Gewässerfläche mit ca. 20 m berechnet. Dieser Wert liegt über der tatsächlichen maximalen Tiefe von ca. 10 m, was einen **Faktor für Meromixie** von <1 (0,5) ergibt, d.h. im Falle eines Durchmischungsereignisses wird der gesamte Wasserkörper erfasst. Demnach ist unter den gegebenen morphometrischen Bedingungen die Wahrscheinlichkeit der Ausbildung meromiktischer Verhältnisse als gering einzuschätzen. Eine grundnahe Wasserschicht, die nicht an der Zirkulation beteiligt ist und zusätzlich durch Dichtegradienten aufgrund des Gehaltes an gelösten Stoffen stabilisiert wird (Monimolimnion), kann sich demnach im Baggersee nicht ausbilden.

Da der Anteil der Flachwasserzonen < 5 m im geplanten Gewässer gering sein wird, ist nicht von einem makrophytendominierten, sondern von einem **planktondominierten See** auszugehen. In planktondominierten Seen ist die Phytoplanktonentwicklung und damit die „klassische“ Trophie bei gleicher Nährstoffbelastung in der Regel deutlich höher als in makrophytendominierten Seen.

Auf Basis der aktuellen Morphologie sind im **Baggersee Copitz mesotrophe Verhältnisse** möglich. Grundlage dafür ist die theoretische mittlere Sichttiefe von 3,1 m.

Bewertung der Trophie anhand des potenziell natürlichen Phosphoreintrags

Ausgehend von den vorhandenen oder künftigen Phosphor-Quellen kann ein potenziell natürlicher Nährstoffeintrag abgeleitet werden, der nach dem Vollenweider-Modell (OECD 1982) eine Aussage über den zu erwartenden trophischen Zustand des Sees erlaubt.

Beim Baggersee Copitz wird davon ausgegangen, dass die einzige relevante Quelle von Wasserinhaltsstoffen das dem Gewässer zufließende Grundwasser ist. Für die Abschätzung der Phosphorbelastung wurde zusätzlich sowohl die direkt auf das Gewässer fallende Niederschlagsdeposition als auch der P-Eintrag durch terrestrisches Pflanzenmaterial (Falllaub, Streu, etc.) einbezogen. Da keine gegenteiligen Informationen vorliegen, werden andere mögliche Eintragspfade als vergleichsweise bedeutungslos eingeschätzt.

Prinzipiell ist einzuschätzen, welcher Nährstoff begrenzend für die Biomasseproduktion und damit trophiebestimmend wirken wird. In der Regel ist Phosphor und nur selten Stickstoff der limitierende Makronährstoff in aquatischen Systemen. Dabei stellt das Optimal-Masseverhältnis von $N : P = 7$ in der Biomasse die Grenze zwischen Phosphor- und Stickstofflimitation dar. Ist dieses Verhältnis in der Umwelt, d.h. im Seewasser, höher, bedeutet dies für die Organismen einen relativen P-Mangel, ist es niedriger, einen relativen N-Mangel. Eine Limitation der Produktion durch andere Makro- oder Mikronährstoffe wurde bisher selten beobachtet und ist für das betrachtete Gewässer nicht anzunehmen. Wie bereits bei der Charakterisierung der Grundwasserbeschaffenheit dargelegt, ist von einer Stickstofflimitation für die Primärproduktion im künftigen Seewasser nicht auszugehen. Damit ist die Phosphorfracht entscheidend für die Primärproduktion im Baggersee Copitz.

Eine Unsicherheit bei der Prognostizierung der Trophie stellt die Tatsache dar, dass in einem Kiestagebaugewässer, zumindest temporär, veränderte Verhältnisse hinsichtlich der P-Retention und damit der biologischen P-Verfügbarkeit herrschen. Im Zeitraum der Kiesgewinnung durch Nassauskiesung wird der Phosphorgehalt des dem Tagebau zuströmenden Grundwassers deutlich verringert. Die in den bewegten Materialien enthaltenen und durch die Abbautätigkeit suspendierten oder wie hier eingespülten Mineralien adsorbieren Phosphor und führen zunächst zu einem besseren, nährstoffärmeren Zustand als anhand der P-Fracht möglich sein sollte. Insofern wird die durch das zuströmende Grundwasser eingetragene Phosphorfracht im noch jungen Restgewässer sicher noch nicht vollständig produktionswirksam, da auch nach Sedimentation der Trübstoffe eine vergleichsweise hohe P-Bindungskapazität im Sediment des Gewässers verbleibt. Mittelfristig kann man aber davon ausgehen, dass sich ein stationärer Trophiezustand einstellt, der durch die eingebrachte P-Fracht und ihrem Umsatz im Gewässer charakterisiert ist.

Eine Prognose mittels des Vollenweider-Modells zum Zusammenhang von P-Belastung und Trophie wird unter Berücksichtigung aller o.g. Einschränkungen dennoch als sinnvoll erachtet, da sie eine Maximalabschätzung darstellt.

Ein wesentlicher Anteil der **gesamten P-Fracht** ergibt sich aus dem Grundwasserzustrom sowie aus der Gesamtphosphat-P-Konzentration im Grundwasser an den GWM 11 P90, 12 P90, 19 A90 und B3/94-P3. Die mittlere **Gesamtphosphat-P-Konzentration von 0,171 mg/l** wird zur Berechnung der potenziellen Phosphorfracht herangezogen (siehe Kapitel 3). Von der G.E.O.S Ingenieuresellschaft mbH wurde der Grundwasserzustrom nach dem Gesetz von Darcy berechnet. Daraus ergibt sich ein **Grundwasserzustrom von 1365 m³/d**.

Weiterhin wurde die atmosphärische Deposition von Phosphor auf die Gewässeroberfläche als weiterer wesentlicher Eintragspfad berücksichtigt. Für diese wird nach DGL (1995) ein Bereich von 2 bis 20 mg P/m²*a angegeben. Da sich der Baggersee in der Nähe intensiv landwirtschaftlich

genutzter Flächen befindet, wurde für die Abschätzung der trophischen Situation die obere Grenze mit $20 \text{ mg P/m}^2\text{a}$ angenommen. Werte über die Nährstoffzufuhr durch allochthones terrestrisches Material (Streu, Falllaub etc.) wurden aus BERNHARDT (1978) entnommen. Die in die Modellrechnung eingehenden P-Flächenbelastungen aus den o.g. Belastungsquellen sind in der Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6: Annahmen zur P-Flächenbelastung aus verschiedenen Belastungsquellen des Baggersees Copitz:

Belastungsquelle	P-Flächenbelastung ($\text{mg/m}^2\text{a}$)
Atmosphärische Deposition (DGL 1995)	20
Allochtones terrestrisches Material (BERNHARDT 1978)	10
Grundwasserzustrom $1365 \text{ m}^3/\text{d}$	533
P-Flächenbelastung gesamt	563

Aus der gesamten P-Flächenbelastung lässt sich die mittlere Phosphorkonzentration im Zufluss berechnen (Grundwasser und die o. g. Belastungsquellen, hier: $P_M = 181 \text{ mg/m}^3$). Die mittlere Phosphorkonzentration ergibt, im Verhältnis zur mittleren Verweilzeit des Wassers im See (hier: $R_t = 2,2 \text{ a}$), nach der folgenden Formel die mittlere im See zu erwartende Gesamt-P-Konzentration.

$$P_S = P_M / (1 + \text{Wurzel}(R_t))$$

P_S ... mittlere zu erwartende P-Konzentration im See [mg/m^3]

P_M ... mittlere P-Zuflusskonzentration [mg/m^3]

R_t ... mittlere Verweilzeit [a]

Für den Baggersee Copitz ergibt sich daraus eine **zu erwartende mittlere P-Konzentration von ca. 72 mg/m^3** , die sich zu Trophiegraden zuordnen lässt. Demnach kann für das Gewässer ein **eutropher (eutroph 2) Zustand** prognostiziert werden (Trophiegrad eutroph 2: bei $> 85 - 150 \text{ mg/m}^3$ Gesamtphosphat-Phosphor, LAWA 1998).

Der **Übergang vom eutrophen zum polytrophen Zustand** ergibt sich laut Phosphorflächenbelastungskonzept (OECD 1982) bei einer P-Konzentration im See von 151 mg/m^3 (LAWA 1998). Dies würde nach der oben genannten Formel einer mittleren P-Konzentration von 377 mg/m^3 im Grundwasserzustrom und einer P-Flächenbelastung im Kiessee von $1176 \text{ mg/m}^2\text{a}$ entsprechen. Da die aktuelle P-Flächenbelastung, mit $533 \text{ mg/m}^2\text{a}$ (Tabelle 6) deutlich unter diesem Wert liegt, kann anhand des angenommenen P-Belastungsszenarios ein **stabiler eutropher Zustand** für den Baggersee Copitz prognostiziert werden.

4.3.2 Semiquantitative Beschreibung des Istzustandes

Die semiquantitative Beschreibung des Istzustandes erfolgt auf Grundlage von Daten aus im aktuellen Jahr im Baggersee Copitz entnommenen Wasserproben in relevanten Wassertiefen zum Zeitpunkt der Stagnation und Zirkulation sowie einer einmaligen Messung im Mai (siehe Kapitel 4.1).

Da noch nicht genügend Daten aus einer Vegetationsperiode für eine gesicherte Beurteilung des trophischen Zustandes vorliegen, kann hier kein Trophiegrad nach LAWA 2014 berechnet, sondern zunächst nur die trophischen Parameter im Einzelnen betrachtet und daraus eine Tendenz für den trophischen Zustand abgeleitet werden.

Im Folgenden wird auf die trophierelevanten Parameter im Einzelnen eingegangen.

Nährstoffe: Stickstoff

Die Gehalte an Ammonium, Nitrit und Nitrat, die im oberen Wasserhorizont von ERGO Umweltinstitut GmbH gemessen wurden, lagen 2018 bis 2022 stets unter der Nachweisgrenze (Tabelle 4).

Die aktuellen Messungen der IDUS Umweltlabor GmbH in den unterschiedlichen Wasserschichten ergaben zum Zeitpunkt der thermischen Schichtung ebenfalls Werte unter der Bestimmungsgrenze. Lediglich in der über-Grund-Probe wurden mit 0,50 mg/l Ammonium-N verhältnismäßig hohe Ammoniumgehalte gemessen, die mit dem Abbau organischer Substanz in Sedimentnähe in Verbindung stehen könnten. In den Proben zum Zeitpunkt der Herbstzirkulation wurden geringe Nitrat-, Nitrit- und Ammoniumgehalte gemessen (Tabelle 3).

Mit Ausnahme der GWM 11 P90 sind die entsprechenden Konzentrationen im zuströmenden Grundwasser zwar ebenfalls niedrig (Tabelle 1), Stickstoff kommt als trophiebegrenzender Nährstoff dennoch nicht in Betracht.

Nährstoffe: Phosphor

Die Gehalte an ortho-Phosphat-P, die im oberen Wasserhorizont von ERGO Umweltinstitut GmbH gemessen wurden, lagen 2018 bis 2022 zwischen <0,002 und 0,022 mg/l (Tabelle 4). Obwohl der ortho-Phosphat-P unmittelbar für das Wachstum von Phytoplankton verfügbar ist, sollte der Gehalt an Gesamtphosphat-P zur Trophiebewertung herangezogen werden, da er nach Umwandlungsprozessen der Biomasse in gelöster Form wieder zur Verfügung stehen könnte. Dieser wurde in diesem Jahr im Mai erstmalig gemessen. Der Gehalt lag (wie auch der ortho-Phosphat-P) unter der Bestimmungsgrenze von <0,010 mg/l und damit im oligotrophen Bereich.

Die schichtungsorientierte Probenahme zum Ende der Sommerstagnation ergab in der oberen, für das Phytoplankton relevanten Wasserschicht (Epilimnion) mit 0,003 mg/l eine niedrige ortho-Phosphat-P-Konzentration, während der Gesamtphosphat-P-Gehalt mit 0,028 mg/l deutlich höher war. Diese für die Bewertung der Trophie relevanten Gehalte weisen auf mesotrophe Verhältnisse hin (mesotroph 2).

Die Gesamtphosphat-P-Konzentration stieg über die Wassersäule bis zum Grund auf 0,047 mg/l an. Hier wurden auch eine deutlich höhere ortho-Phosphat-P-Konzentration gemessen (0,026 mg/l), die auf Rücklösung aus dem Sediment bei Sauerstoffmangel hindeutet. Gleichzeitig lagen stark reduktive Verhältnisse vor, die in Form von H₂S-Geruch wahrnehmbar waren.

Die Probenahme während der Zirkulation im Herbst ergab in der euphotischen Zone mit 0,005 mg/l ebenfalls eine niedrige ortho-Phosphat-P-Konzentration, während der Gesamtphosphat-P-Gehalt mit 0,020 mg/l auf etwas nährstoffärmere mesotrophe (mesotroph 1) Verhältnisse hinweist als noch zum Zeitpunkt der Sommerstagnation.

Die in den vergangenen Jahren diskutierte „Phosphatproblematik“ in Verbindung mit dem bis 2016 in das Badegewässer Pratzschwitz eingeleiteten Waschwasser hat sich nach einigen Untersuchungen und Stellungnahmen relativiert (GEOS 2016, SOBA 2016, LfULG 2017): Hohe Phosphorgehalte wurden in dem schwerlöslichen Mineral Apatit nachgewiesen, das im Untersuchungsgebiet geogen vorkommt und damit auch im Kies (durch Verwitterung von Festgesteinen) und über den Abbau und die Aufbereitung der Kiessande mit dem Waschwasser in den Baggersee geleitet wurde. Ein erheblicher Beitrag zur Eutrophierung des Badegewässers Pratzschwitz aus dem Apatit wurde aufgrund der schweren Löslichkeit als unwahrscheinlich erachtet. Diese Feststellung wird auch hier für die Waschwassereinleitung in den Baggersee Copitz angenommen.

Bewertung der gesamten trophischen Situation:

Anhand der aktuellen Daten können die einzelnen Trophieparameter folgendermaßen eingeschätzt werden:

Trophieparameter	Trophie Beginn Stagnation	Trophie Ende Sommerstagnation	Trophie Herbstzirkulation
Gesamtphosphat-P-Konz.	oligotroph ¹	mesotroph 2 [*]	mesotroph 1 ^{***}
Sichttiefe	-	polytroph 1	eutroph 1
Chlorophyll a-Konz.	-	eutroph 2 ^{**}	mesotroph 1 ^{***}
Phytoplankton-Biovolumen	-	polytroph 1 ^{**}	oligotroph ^{***}

¹Oberflächenprobe am Ufer (ERGO Umweltinstitut GmbH); ^{*}Epilimnionprobe; ^{**}Mischprobe euphotische Tiefe;

^{***}Mischprobe Wassersäule = euphotische Tiefe

Während der P-Gehalte zu Beginn der Stagnation im oligotrophen Bereich lag, sprechen die trophischen Parameter zum Ende der Sommerstagnation für einen stark nährstoffreichen, eutrophen Zustand. Die geringe Sichttiefe war zu diesem Zeitpunkt maßgeblich mit dem hohen Phytoplankton-Biovolumen verbunden, was auch durch den hohen Chlorophyll-Gehalt bestätigt wurde. Zum Zeitpunkt der Herbstzirkulation haben sich bis auf die Sichttiefe alle Parameter so stark reduziert, dass sie insgesamt einen höchstens mesotrophen Zustand ergeben würden. Die nach wie vor geringe Sichttiefe wurde hier sicherlich durch Schwebstoffe aus dem eingeleiteten Waschwasser verursacht.

Aus diesen recht unterschiedlichen Einzelbewertungen kann bisher keine eindeutige Tendenz des trophischen Zustands abgeleitet werden. Dieser kann erst berechnet werden, wenn Daten zu trophischen Parametern aus mindestens vier schichtungsorientierten Probenahmen während einer Vegetationsperiode vorliegen, was im nächsten Jahr der Fall sein wird. Insgesamt gesehen würden die vorliegenden Daten wahrscheinlich einen **nährstoffreichen, eutrophen Zustand** ergeben.

Die bei ausreichender Datenlage ermittelte Trophie muss allerdings unter Vorbehalt betrachtet werden, da der Einfluss des Tagebaus in Form der Waschwassereinleitung noch weiterhin bestehen wird und sich folglich auf die trophischen Parameter (P-Gehalt, Sichttiefe) auswirken wird.

5 Analogiebetrachtung zum bestehenden Badegewässer Pratzschwitz

Das Badegewässer Pratzschwitz kann aufgrund seiner benachbarten Lage, seiner identischen Entstehungsgeschichte als Abgrabungssee und seiner Einbindung in die hydrologischen Zusammenhänge des Gebietes als Referenzgewässer für den noch jungen Baggersee Copitz angesehen werden. Die im vorliegenden Gutachten getroffenen Aussagen zum limnologischen Zustand des Baggersees Copitz können somit in gewisser Weise am Badegewässer Pratzschwitz überprüft werden.

Die aktuelle limnologische Einschätzung für das Badegewässer Pratzschwitz wurde durch die IDUS GmbH im Jahr 2020 für die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG erarbeitet (IDUS 2020). Neben den für diese Einschätzung verwendeten Daten wird für das vorliegende Gutachten die 2021 und 2022 fortgeführte Datenreihe des jährlichen Monitorings von ERGO Umweltinstitut GmbH in Betracht gezogen (Tabelle 7), der im aktuellen Jahr der Parameter Gesamtphosphat hinzugefügt wurde. Desweiteren wurden in diesem Jahr von der IDUS Umweltlabor GmbH zwei schichtungsorientierte Seeprobenahmen zum Zeitpunkt der Sommerstagnation (Ende) und Herbstzirkulation an der tiefsten Stelle (MST1-OBS06400) durchgeführt, um die bisherigen Aussagen zur limnologischen Situation des Badegewässers Pratzschwitz zu überprüfen. Dabei wurden physikalisch-chemische Vor-Ort-Parameter im Tiefenprofil gemessen (Abbildung 7, Abbildung 8) sowie Trophie- und Nährstoffparameter (Tabelle 8) bestimmt.

Die allgemeine Wasserbeschaffenheit ist im Badegewässer Pratzschwitz unauffällig. Im Großen und Ganzen ist die Seewasserqualität mit der Grundwasserqualität an den naheliegenden Messstellen vergleichbar (siehe Kapitel 3, Tabelle 1). Die Wasserbeschaffenheit kann wie folgt charakterisiert werden:

- Der **pH-Wert** liegt je nach Jahreszeit und Tiefe im schwach sauren bis schwach alkalischen Bereich zwischen 6,3 und 8,3 und damit etwas über den pH-Werten im Grundwasser. Es gibt keine Anzeichen für eine Versauerung.
- Die **Leitfähigkeit** ist seit 2014 von über 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ auf ca. 421 - 476 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gesunken. Gleichzeitig wurde die **Chlorid-** und die **Sulfatkonzentration** geringer. Beide Parameter liegen seit 2014 auf moderatem Niveau. Die **Leitfähigkeit** bleibt im Seewasser über die gesamte Wassersäule relativ konstant. Das bedeutet, dass keine Salzanreicherung bzw. kein salzreicher Grundwasserzustrom im Tiefenwasser vorhanden ist.
- Der **Sauerstoffgehalt** zeigt ab ca. Mai bis Oktober eine leichte Übersättigung in der euphotischen Zone, die aufgrund erhöhter Phytoplanktonaktivität entsteht. Zum Ende des Sommers herrscht im Hypolimnion in den grundnahen Schichten Sauerstoffmangel.
- Die **Trübung** und der Gehalt an **absetzbaren bzw. abfiltrierbaren Stoffen** liegen seit 2011 auf niedrigem Niveau.

Die Nährstoffe verhalten sich wie folgt:

- **Stickstoff und Silikat**

Die Gehalte an Ammonium, Nitrit und Nitrat lagen 2011 bis 2022 meist unter der Nachweisgrenze. Mit Ausnahme der GWM 11 P90 sind die entsprechenden Konzentrationen im zuströmenden Grundwasser ebenfalls niedrig (Tabelle 1). Nach den aktuellen Gehalten im Grundwasser ist es jedoch unwahrscheinlich, dass Stickstoff als trophiebegrenzender Nährstoff vorliegt.

Geringe Gehalte an Silikat können auch für das Phytoplanktonwachstum limitierend wirken. Die letzten Untersuchungen zeigten jedoch mit ca. 0,6 – 0,8 mg Silikat / l ausreichende Konzentrationen (BfUL 2017, 2018).

- Phosphor

Die von ERGO Umweltinstitut GmbH im Mai 2019 und Juni 2021 gemessenen ortho-Phosphat-P-Konzentrationen von 0,044 mg/l und 0,039 mg/l im oberen Wasserkörper zeigten ein größeres Nährstoffangebot als in den Jahren zuvor. Gleichzeitig lagen auch an den GWM meistens deutlich höhere ortho-Phosphat-P-Konzentrationen im Grundwasser vor (Tabelle 1). Also hat sich die Phosphorfracht aus dem Grundwasser gegenüber den Vorjahren erhöht. Die ortho-Phosphat-P-Konzentrationen im Grundwasser waren dennoch niedrig, denn sie lagen unterhalb des Schwellenwertes von 0,5 mg/l (entspricht 0,163 mg/l ortho-Phosphat-P) nach GrwV.

Im aktuellen Jahr 2022 wurden neben den ortho-Phosphat-P- auch die Gesamtphosphat-P-Konzentrationen im Grund- und Seewasser gemessen. Das Grundwasser zeigte mit <0,002 mg/l ortho-Phosphat-P und <0,010 mg/l Gesamtphosphat-P sehr niedrige Gehalte. Auch die Gehalte im Seewasser waren in den trophierelevanten Tiefen (euphotische Tiefe) niedriger als die Konzentrationen 2019 und 2021 (Tabelle 7, Tabelle 8). Während der Sommerstagnation wurden zwar deutlich höhere P-Gehalte in der über-Grund-Probe gemessen (0,045 mg/l ortho-Phosphat-P und 0,112 mg/l Gesamtphosphat-P), diese gehen jedoch während der Stagnationsphase nicht in die Trophieberechnung mit ein, da sie außerhalb der euphotischen Zone vorliegen. An den wieder niedrigen Gehalten in der über-Grund-Probe während der Zirkulationsphase sieht man, dass die sommerlichen höheren Phosphor-Gehalte nicht mehr in der Wasserphase vorliegen, sondern im Sediment festgelegt wurden (Tabelle 8). Die Phosphorfreisetzung aus dem Sediment bei Sauerstoffmangel wurde nach Untersuchungen des BGD 2016 als nicht erheblich bewertet.

Bewertung der trophischen Situation:

Aufgrund fehlender Zulaufmengen kann die Phosphorfracht und damit verbundene Phosphorflächenbelastung aus dem Grundwasser und weiteren Belastungsquellen nicht berechnet werden. Phosphor-Eintragspfade aus dem Einzugsgebiet und aus der Nutzung des Sees als Bade- und Angelgewässer wirken sich ebenfalls auf die Konzentration im See und somit auf seine Trophie aus. Die Phosphorfreisetzung aus dem Sediment bei Sauerstoffmangel ist wiederum nach Untersuchungen des BGD 2016 nicht erheblich.

Auf Basis der aktuellen Morphologie ist das Gewässer als **potenziell eutroph** anzusehen. Grundlage dafür ist die theoretische mittlere Sichttiefe von 2,1 m.

Der Trophiezustand wurde jedoch durch Messungen im Seewasser bisher deutlich besser bewertet (2016 mesotroph, 2017 oligotroph (BfUL 2017, 2018)). Im Jahr 2020 wurden von IDUS Umweltlabor GmbH im Mai und von der ERGO Umweltinstitut GmbH im Juni deutlich niedrigere Phosphorgehalte gemessen, die für einen oligotrophen See typisch sind (LAWA 2014). Diese Analysen ergaben eine Tendenz zum oligotrophen bis mesotrophen Zustand. Die höheren Phosphor-Gehalte im Seewasser im Jahr 2019 und 2021 deuten wiederum auf die Gefahr einer Eutrophierung hin. Die aktuellen Daten auf Grundlage der beiden Probenahmen zum Zeitpunkt der Sommerstagnation und Herbstzirkulation in diesem Jahr sind zwar nicht ganz ausreichend, um eine gesicherte Trophieberechnung nach LAWA 2014 durchzuführen, ermöglichen jedoch eine gute Einschätzung der aktuellen und zukünftigen Situation.

Anhand der aktuellen Daten, die bei den beiden Probenahmen am 08.09.22 und 18.10.22 gewonnen wurden, kann die Trophie folgendermaßen eingeschätzt werden:

Trophieparameter	Trophie Sommerstagnation	Trophie Herbstzirkulation
Gesamtphosphat-P-Konz.	mesotroph 1-2*	oligotroph***
Sichttiefe	mesotroph 1	oligotroph (nahe mesotroph 1)
Chlorophyll a-Konz.	oligotroph (nahe mesotroph 1)**	mesotroph 1***
Phytoplankton-Biovolumen	oligotroph (nahe mesotroph 1)**	oligotroph***

*Epilimnion- und Metalimnionprobe; **Mischprobe euphotische Tiefe; ***Mischprobe Wassersäule = euphotische Tiefe

Aus den Einzelbewertungen kann ein mesotropher Zustand abgeleitet werden.

Insgesamt gesehen kann das Badegewässer Pratzschwitz momentan auf Grundlage der vorliegenden Daten nach wie vor als nicht übermäßig nährstoffreich im Bereich **mesotropher Verhältnisse** eingeschätzt werden. Damit weist es einen Zustand auf, der besser ist als seine Morphologie vorgibt. Daraus kann gefolgert werden, dass der Baggersee Copitz im zukünftigen stationären Zustand ebenfalls entsprechend seiner morphometrischen Kenngrößen keinen schlechteren als einen mesotrophen Zustand erreichen wird.

Tabelle 7: Vergleich ausgewählter Parameter im Seewasser des Badegewässers Pratzschwitz von 2013 bis 2022 (ERGO Umweltinstitut GmbH):

Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22
pH-Wert	[-]	7,65	7,89	8,31	7,95	6,28	7,17	6,63	7,57	8,02	7,74
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	530	369	430	297	370	322	463	-	421	442
Trübung	[FNU]	2	<0,5	3,9	4,5	1,4	2	7,3	2,4	2,8	9,7
Färbung	[m-1]	<0,50	3,1	<0,50	<0,50	<0,5	<0,50	<0,20	<0,15	<0,15	0,18
Chlorid	[mg/l]	44,9	27,8	35,3	35,7	35,8	38,9	30,2	37,6	41,4	42,8
Ammonium (als N)	[mg/l]	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Nitrit (als N)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Nitrat (als N)	[mg/l]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,1
Gesamtphosphat	[mg/l]										0,061
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]										0,02
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,044	<0,005	0,039	0,008
Sulfat	[mg/l]	110	68	75	74	77	80	97	89	88	79
absetzbare Stoffe	[ml/l]	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

Tabelle 8: Trophie- und Nährstoffparameter im Seewasser des Badegewässers Pratzschwitz 2022 (MST1-OBS06400, IDUS Umweltlabor GmbH):

Tiefen-Code	ortho-Phosphat-P [mg/l]	gesamt-Phosphat-P [mg/l]	Nitrat-Stickstoff [mg/l]	Nitrit-Stickstoff [mg/l]	Ammonium-Stickstoff [mg/l]	Sichttiefe [m]	Phytoplankton Biovolumen [mm ³ /l]	Phytoplankton Zellzahl [Mio. Zellen/l]	Chlorophyll a [µg/l]
Ende Sommerstagnation - 08.09.2022									
Epilimnion	0,005	0,015	<0,1	<0,002	<0,017	3,8	0,630	84,8	2,3
Metalimnion	0,003	0,025	<0,1	<0,002	0,017		---	---	---
über Grund	0,045	0,112	<0,1	<0,002	0,092		---	---	---
Herbstzirkulation - 18.11.2022									
Mischprobe	0,002	0,011	<0,1	<0,002	<0,017	4,8	0,238	45,0	3,7
über Grund	<0,002	0,014	0,12	<0,002	<0,017		---	---	---

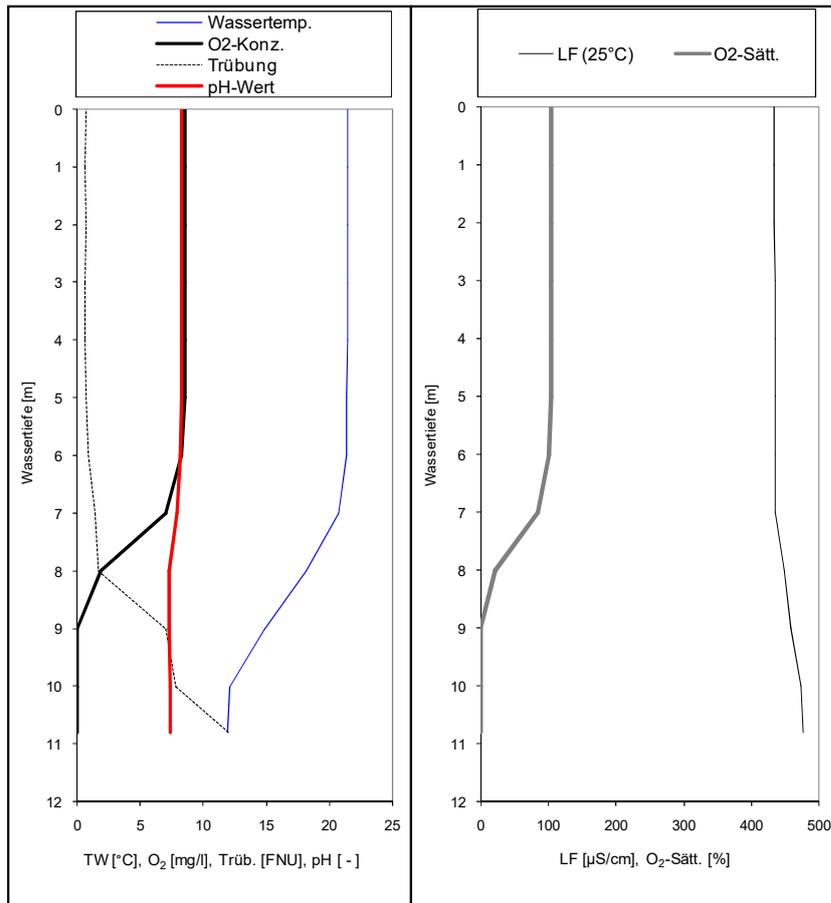


Abbildung 7: Tiefenprofil Ende Sommerstagnation - Badegewässer Pratzschwitz - 08.09.22

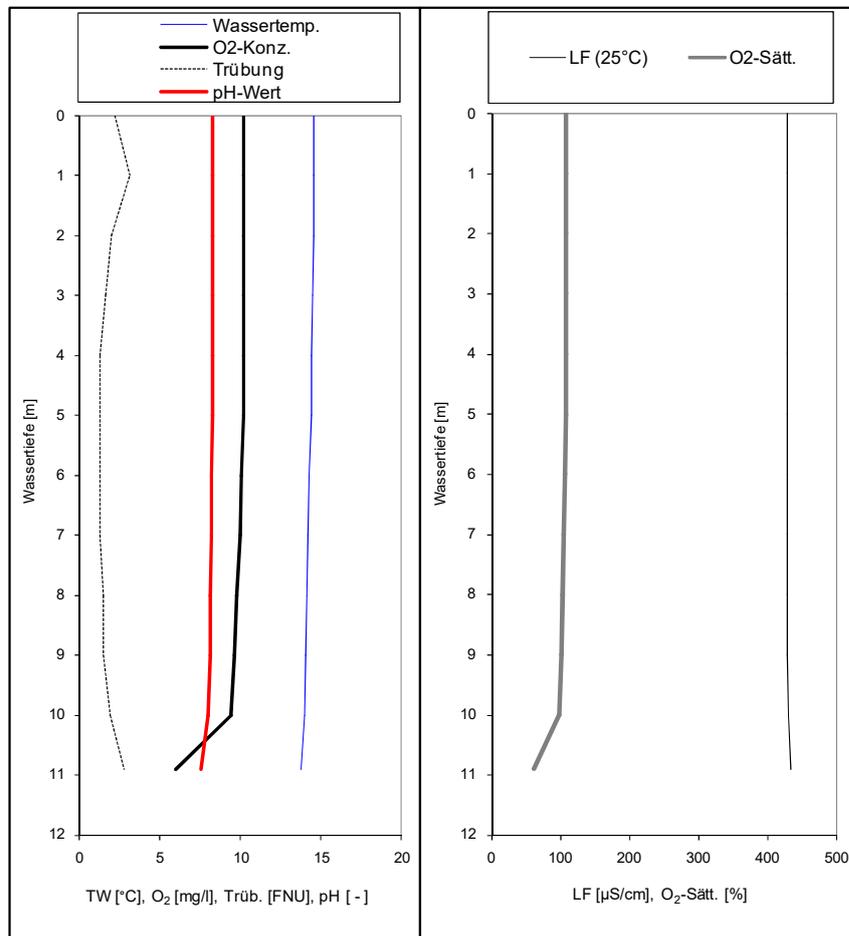


Abbildung 8: Tiefenprofil Herbstzirkulation - Badegewässer Pratzschwitz - 18.11.22

6 Zusammenfassende Einschätzung

Die **allgemeine Qualität des Grundwassers**, das den Baggersee Copitz speist und zukünftig auch speisen wird, weist bis auf eine vereinzelt erhöhte Mineralisation, verbunden mit hohen Chlorid- und Sulfatgehalten, sowie vereinzelt erhöhten Ammoniumgehalten keine Auffälligkeiten auf. Im Referenzgewässer Badegewässer Pratzschwitz waren keine derart erhöhten Gehalte nachweisbar, weshalb dies auch nicht für den Baggersee Copitz angenommen wird. Die Gehalte der ausgewählten Parameter der allgemeinen Wasserbeschaffenheit zeigen, dass das Seewasser im Großen und Ganzen mit der Grundwasserqualität vergleichbar ist. Die Gefahr einer Versauerung ist nicht vorhanden.

Relevante **Schadstoffe im Grundwasserkörper Elbe** wurden an den benachbarten GWM des LfULG in Graupa P2/90 und B7/91 nicht nachgewiesen. Davon kann abgeleitet werden, dass keine Belastung mit Schadstoffen aus dem Grundwasser auf die Entwicklung der Biozönose im Baggersee Copitz vorliegt.

Der **trophische Zustand** des Baggersees Copitz kann momentan **anhand der 2022 durchgeführten schichtungsorientierten Probenahmen** aus den folgenden Gründen **nicht abschließend bewertet werden**:

- Die aktuellen Daten der Trophieparameter sind auf Grundlage der beiden Probenahmen zum Zeitpunkt der Sommerstagnation und Herbstzirkulation in diesem Jahr für eine Trophieberechnung nach LAWA 2014 nicht ausreichend. Sie können nur eine tendenzielle Einschätzung der aktuellen und zukünftigen Situation geben. Aus den Einzelbewertungen der vorhandenen Daten kann bisher keine eindeutige Tendenz abgeleitet werden, da diese recht unterschiedlich sind. Insgesamt gesehen würden sie **wahrscheinlich einen nährstoffreichen, eutrophen Zustand** ergeben.

Die für die Bewertung noch fehlenden Probenahmen werden im nächsten Jahr erfolgen.

- Solange der Einfluss des Tagebaus (Waschwassereinleitung in den Baggersees Copitz und weitere abschließende Tagebautätigkeiten (siehe Kapitel 2)) besteht, kann die Bewertung der Wasserbeschaffenheit nach trophischen Parametern nur eingeschränkt erfolgen. Die Sichttiefe und der Gesamtphosphor sind aufgrund der eingeleiteten Schwebstoffe als Kriterium zeitweise nicht oder nur bedingt geeignet.

- Der aktuelle Zustand eines jungen Kiesees, wie des Baggersees Copitz, repräsentiert nicht unbedingt den stationären Trophiezustand, der sich erst nach einer Weile (vermutlich einige Jahre) einstellt, nachdem der Einfluss des Tagebaus beendet sein wird. In der Periode des Übergangs zwischen der Beendigung der Tagebautätigkeiten und der Erreichung eines ökologisch stabilen Zustandes können zeitweilig einseitige (Massen-) Entwicklungen bestimmter Wasserpflanzen oder Planktonalgen auftreten.

Da die Bewertung des Istzustandes momentan unzureichend ist, wurde der **Referenzzustand des Baggersees Copitz nach den Kriterien der Beckenmorphometrie und des potenziell natürlichem Phosphoreintrag** nach dem Konzept der LAWA 1998 ermittelt.

Die vorliegende **Beckenmorphometrie** gibt folgende Charakteristik für das Gewässer vor:

- Bei dem Baggersee Copitz ist von einem **holo- bis dimiktischen Gewässer** auszugehen, das zumindest im Sommer eine stabile thermische Schichtung aufweisen sollte. Die aktuellen Messungen bestätigt diese theoretische Annahme. Der Baggersee war zum Ende des Sommers thermisch geschichtet und im späteren Herbst im Zustand der Vollzirkulation.

- Bei einer mittleren Tiefe von 7 m ist jedoch der größte Teil des Wasserkörpers dem Epilimnion zuzurechnen und eine länger andauernde thermische Schichtung nur in den Bereichen der größten Wassertiefe zu erwarten. Unter diesen Umständen ist der Nährstoffverlust aus der produktiven Zone durch Sedimentation ins Hypolimnion deutlich geringer. Aufgrund der geringen Mächtigkeit des Hypolimnions besteht eine höhere Gefahr, dass bei länger andauernder windstiller Witterung durch Zehrungsprozesse im Tiefenwasser Sauerstoffmangel auftritt. Tatsächlich reichte das Epilimnion im späten Sommer 2022 bis in 6 m Tiefe, während im Hypolimnion über Grund kein Sauerstoff mehr vorhanden war.
- Die Ausbildung meromiktischer Verhältnisse wird als gering eingeschätzt.
- Da der Anteil der Flachwasserzonen < 5 m im geplanten Gewässer gering sein wird, ist nicht von einem makrophytendominierten, sondern von einem planktondominierten See auszugehen. In planktondominierten Seen ist die Phytoplanktonentwicklung und damit die „klassische“ Trophie bei gleicher Nährstoffbelastung in der Regel deutlich höher als in makrophytendominierten Seen.
- Auf Basis der aktuellen Morphologie sind im **Baggersee Copitz mesotrophe Verhältnisse** möglich. Grundlage dafür ist die theoretische mittlere Sichttiefe von 3,1 m.

Anhand des **potenziell natürlichen Phosphoreintrags** ergibt sich für den Baggersee Copitz eine **theoretische mittlere P-Konzentration von ca. 0,072 mg/l**, die einem **eutrophen (eutroph 2) Zustand** entsprechen würde. Dies ist hauptsächlich auf die hohe Gesamtphosphat-P-Konzentration an der neu in die Betrachtung einbezogenen GWM B3/94-P3 im Nov 2022 zurückzuführen. Da an dieser GWM bisher nur eine Messung erfolgte und man nicht sicher feststellen kann, in wie weit dieses nährstoffreiche Grundwasser die Oberflächenwasserqualität im Baggersee Copitz beeinflusst, sollte die hier anhand der theoretischen Phosphorfracht vorgenommene Ableitung der Trophie als Maximalabschätzung angesehen werden.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Vorbehalte kann auf Grundlage der momentan vorliegenden Daten für den Baggersee Copitz ein mesotropher bis eutropher Zustand abgeleitet werden. Damit wäre der See nach Einstellung des stationären Zustandes mäßig bis hoch produktiv, sofern keine größeren zusätzlichen Stoffeinträge (v.a. Phosphat) stattfinden. Dieser Zustand entspräche dem Zustand vergleichbarer natürlich entstandener Seen und liegt auch annähernd im benachbarten Referenzgewässer, dem Badegewässer Pratzschwitz, vor.

Ausblick

Um die aktuellen Bewertungen zu untermauern, sollte die schichtungsorientierte Probenahme im Baggersee Copitz für die komplette Vegetationsperiode im folgenden Jahr abgeschlossen werden. Weiterhin sind weitere Messwerte notwendig, um die Grundwasserqualität v. a. in Bezug auf die Phosphorverhältnisse genauer bewerten zu können.

Aufgrund der anfangs fehlenden organogenen Sedimente besitzen Baggerseen in der Regel eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Nährstoffeinträge, so dass sie über viele Jahre eine bessere Wasserbeschaffenheit aufweisen können. Die Dauer dieser Phase und das Ausmaß der anschließenden Eutrophierung sind vor allem vom Nährstoffeintrag einerseits und von der Fähigkeit der Sedimente zur Phosphorbindung andererseits abhängig. Um der möglichen Entwicklung in Richtung eutropher Verhältnisse entgegenzuwirken, ist es wichtig, Nährstoffeinträge, wie z.B. aus diffusen Quellen aus dem Einzugsgebiet, weitestgehend zu minimieren. Die umliegenden Böden sind ertragreich, weshalb sie landwirtschaftlich intensiv genutzt werden und diffuse Eintragspfade für Nährstoffe darstellen können. Maßnahmen zur

Minimierung des Nährstoffeintrages (vor allem für Phosphor) aus dem Umland sind zu empfehlen. Maßnahmen hierzu könnten Begrünung der Uferböschungen sowie Düngungsverbot in Gewässernähe sein.

Die Nutzung des Baggersees Copitz als Landschaftssee impliziert dessen weitere quasi natürliche Entwicklung als Bestandteil der rekultivierten Bergbaufolgelandschaft nach Einstellung der Tagebautätigkeiten. Das bedeutet, dass die natürlichen Rahmenbedingungen der Landschaft und nicht Bewirtschaftungs- oder Pflegemaßnahmen den Zustand des Gewässers prägen sollen. Geplant sind Strukturierungen des Gewässers mit Tiefwasser- und ausgeprägten Flachwasserzonen (flache Ufer mit ausgeprägtem Röhrichtbestand). Der Wiedernutzbarmachungsplan sieht desweiteren u.a. vor, dass alle Innenböschungen der natürlichen Sukzession überlassen werden, dass Ufergehölz gepflanzt und der Bestand gepflegt wird sowie dass die unmittelbare Umgebung so weit möglich als Grünland genutzt wird. Der See sollte damit vorwiegend für die Fauna als Erweiterung der Brut- und Nahrungsmöglichkeiten für Arten der Feuchtgebiete dienen.

7 Literatur

LAWA. 1998: Gewässerbewertung - stehende Gewässer - Vorläufige Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. Kulturbuchverlag, Berlin.

LAWA 2014: Trophieklassifikation von Seen - Richtlinie zur Ermittlung des Trophie-Index nach LAWA für natürliche Seen, Baggerseen, Talsperren und Speicherseen. Kulturbuchverlag, Berlin.

Uhlmann, D. & W. Horn. 2000. Hydrobiologie der Binnengewässer. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

OECD 1982: Eutrophication of waters, monitoring, assessment and control. OECD, Paris.

BERGER, F. 1955: Die Dichte natürlicher Wässer und die Konzentrations-Stabilität in Seen. Arch. Hydrobiol. Suppl. 22: 286-294.

DGL 1995: Untersuchung, Überwachung und Bewertung von Baggerseen. Arbeitsgruppe Baggerseen der Deutschen Gesellschaft für Limnologie e.V.

BERNHARDT, H. 1978: Phosphor: Wege und Verbleib in der Bundesrepublik Deutschland: Probleme des Umweltschutzes und der Rohstoffversorgung. Hauptausschuss Phosphate und Wasser.

Anlage G3g

**Limnologische Einschätzung des Baggersees
Copitz (Abbaufeld 1.2 N) im Bereich des Tagebaus
Pratzschwitz-Copitz, Aktualisierung 2023**

IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH
Radeberger Str. 1
01458 Ottendorf-Okrilla
Tel.: 035205/45957



**Limnologische Einschätzung
des Baggersees Copitz (Abbaufeld 1.2 N)
im Bereich des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz
Aktualisierung 2023**

Angebot vom: 06.03.2023
Auftrag vom: 06.03.2023
Auftrags-Nr.: 23/080

Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG
Glashüttenstr. 2
01796 Pirna

Auftragnehmer: IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH
Radeberger Str. 1
01458 Ottendorf-Okrilla

Bearbeiter: Dr. Christine Steinbrenner

Chr. Steinbrenner

.....
Datum: 21.08.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung.....	3
2	Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebiets	5
3	Qualität des zuströmenden Grundwassers	8
4	Wasserbeschaffenheit im Baggersee Copitz.....	12
4.1	Vorliegende Daten	12
4.2	Allgemeine Wasserbeschaffenheit.....	15
4.3	Trophieparameter	16
4.3.1	Quantitative Beschreibung des Referenzzustandes nach LAWA 1998	16
	Trophiesteuernde Kenngrößen der Seebeckenmorphometrie.....	16
	Bewertung der Trophie anhand des potenziell natürlichen Phosphoreintrags	18
4.3.2	Semiquantitative Beschreibung des Istzustandes	20
5	Analogiebetrachtung zum bestehenden Badegewässer Pratzschwitz.....	21
6	Zusammenfassende Einschätzung	26
	Ausblick	27
7	Literatur	28

Glossar

Biomasse	organische Masse von Organismen (kann aus dem Biovolumen näherungsweise berechnet werden)
Chlorophyll	grüner Pflanzenfarbstoff, Photosynthesepigment
Epilimnion	Wasserschicht in Standgewässern oberhalb der Temperatursprungschicht
Euphotische Zone	für das Phytoplankton relevante Wassertiefe, in der Licht und Nährstoffe für das Wachstum verfügbar sind
eutroph	nährstoffreich und durch hohe Produktion organischer Substanz gekennzeichnet
Hypolimnion	Wasserschicht in Standgewässern unterhalb der Temperatursprungschicht
Meromixie	Meromixie liegt in einem See vor, wenn dessen Tiefenzone (Monimolimnion) nie durchmischt wird
mesotroph	mittleres Nährstoffangebot mit entsprechender Produktivität zwischen oligo- und eutroph
Metalimnion	Wasserschicht in Standgewässern innerhalb der Temperatursprungschicht
oligotroph	nährstoffarm und wenig organische Substanz produzierend
Photosynthese	Bildung von körpereigenem organischem Material (durch grüne Pflanzen) unter Nutzung von Lichtenergie
Phytoplankton	pflanzliche Organismen des Planktons
Plankton	Lebensgemeinschaft im Freiwasser schwebender Organismen mit fehlender oder geringer Eigenbewegung
Trophie	Intensität der autotrophen Produktion, Grad der Versorgung eines Gewässerökosystems mit organischen Substanzen aus der Eigenproduktion

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Am 31.08.2022 beauftragte die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG die IDUS Umweltlabor GmbH mit der Erstellung einer limnologischen Einschätzung für den Baggersee Copitz im Abbaufeld 1.2 N (Nord) des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz. Die am 19.02.2022 erstellte limnologische Einschätzung wird hier mit aktuellen limnologischen Daten, die in Folge von zwei Seewasserprobenahmen 2023 erhoben wurden, ergänzt.

Auf Grundlage von im Folgenden aufgeführten Daten sollte der aktuelle und zukünftige limnologische Zustand des Baggersees Copitz beurteilt werden:

- bereits vorhandene Daten aus dem jährlichen Monitoring des Oberflächen- und Grundwassers im Tagebauegebiet, 2013 - Mai 2023
- zusätzliche Messungen an relevanten Grundwassermessstellen im November 2022 im Tagebauegebiet
- schichtungsorientierte Probenahmen an der tiefsten Stelle im Baggersee Copitz Ende Sommer/Herbst und im späteren Herbst 2022 sowie Anfang Juni und Juli 2023.

In dem im Vorjahr erstellten Gutachten wurden bereits Aussagen zur Trophie- und Besiedlung getroffen und es wurde auf mögliche limnologische Besonderheiten (Meromixie, Versauerung o.ä.) eingegangen.

Da nicht genügend Daten aus einer Vegetationsperiode für eine gesicherte Beurteilung des trophischen Zustandes vorlagen, wurde 2022 auf Grundlage von morphometrischen Daten und dem natürlichen Nährstoffeintrag der Referenzzustand des Baggersees Copitz ermittelt. Die Ableitung des Referenzzustandes ist auch aus der Hinsicht sinnvoll, da sie einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung des Sees geben kann. Der aktuelle Zustand eines jungen Kiessees, wie des Baggersees Copitz, repräsentiert nicht zwangsläufig den stationären Trophiezustand, der sich erst nach einer Weile einstellen wird, nachdem der Einfluss des Tagebaus beendet sein wird.

Anhand von nun vier vorliegenden schichtungsorientierten Probenahmen soll hier die Beurteilung des trophischen Zustandes vorgenommen werden.

Der ältere Kiessee, das Badegewässer Pratzschwitz, das auf dem benachbarten Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz entstanden ist, wurde aufgrund seiner benachbarten Lage, seiner identischen Entstehungsgeschichte als Abgrabungssee und seiner Einbindung in die hydrologischen Zusammenhänge des Gebietes analog zum Baggersee Copitz betrachtet. Die Beurteilung seiner limnologischen Situation soll hier mit den aktuell in 2023 erhobenen Daten ergänzt werden.

Die Grundlagen der Gutachtenerstellung sind neben den eigenen durch die IDUS Umweltlabor GmbH 2022 und 2023 erhobenen Daten im Wesentlichen die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Daten und Karten aus folgenden Quellen:

- **IDUS 2022:** Limnologische Einschätzung des Baggersees Copitz (Abbaufeld 1.2 N) im Bereich des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz vom 19.12.2022. IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH in Ottendorf-Okrilla.
- **GEOS 2022:** Hydrogeologischer Monitoringbericht Kiessandtagebau Pratzschwitz-Copitz 1997 bis 2021. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH in Halsbrücke.
- **IBG 2021:** Abschlussbetriebsplan (gesamt) Kiessandtagebau Pratzschwitz-Copitz. Ingenieurbüro Galinsky & Partner GmbH in Großschirma OT Obergruna.

- **GEOS 2021:** Fachbeitrag zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie: Kies Pirnaer Elbebogen. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH in Halsbrücke.
- **IDUS 2020:** Aktualisierung der limnologischen Einschätzung des Baggersees Birkwitz-Pratzschwitz vom 11.12.2019. IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH in Ottendorf-Okrilla.
- **BfUL 2017:** Auszug aus Standgewässerbericht 2016: Darstellung ausgewählter Ergebnisse der Untersuchungen sächsischer Standgewässer nach EU-Wasserrahmenrichtlinie und EU-Badegewässerrichtlinie für das Jahr 2016, Auszug für Birkwitz-Pratzschwitz mit Anmerkungen des LfULG. Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft in Radebeul.
- **BfUL 2018:** Auszug aus Standgewässerbericht 2017: Darstellung ausgewählter Ergebnisse der Untersuchungen sächsischer Standgewässer für das Jahr 2017, Kiesgrube Pratzschwitz. Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft in Radebeul.
- **LfULG 2017:** Stellungnahme zu Anfrage vom Sächsischen Oberbergamt (SOBA) per Mail vom 11.02.2016; Phosphor im Bereich des Kieswerkes Pratzschwitz-Copitz. Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Referat Rohstoffgeologie.
- **GEOS 2016:** Kiestagebau Pratzschwitz: Stellungnahme Phosphatproblematik im Kiese See Birkwitz-Pratzschwitz. G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH in Halsbrücke, Raitzel und Pohl.
- **SOBA 2016:** Aktenvermerk zum geogenen Phosphorgehalt. Sächsisches Oberbergamt, Referat 22 in Freiberg.
- **BGD 2016:** P-Fraktionierung an Sedimentproben des Kiesees Pratzschwitz. BGD Ecosax GmbH in Dresden.

2 Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebiets

Die Aufschlussarbeiten im Tagebau Pratzschwitz-Copitz begannen im Jahre 1997, wobei das Abbaufeld 1.2 N zuerst aufgeschlossen wurde. Auf diesem Feld entstand der hier betrachtete Baggersee Copitz.

Der Baggersee Copitz hat eine aktuelle Größe von ca. 16 ha. Bei einer mittleren Tiefe von +103 m NHN (mittlerer Wasserstand bei +110 m NHN – durchschnittliche Tiefe 7 m) hat der See ein Wasservolumen von 1.118.550 m³.

Nordwestlich des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz befindet sich der ehemalige Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz, auf dessen Gebiet das hier als Referenzgewässer betrachtete Badegewässer Pratzschwitz liegt. Zwischen diesem Gebiet und dem Baggersee Copitz liegt das Abbaufeld 1.3 S, das zwischen 2014 und 2017 aufgeschlossen wurde, seit 2017 der Verspülung von Waschwasser dient und später verkippt wird, sowie das Kieswerk Borsberg. Südlich des Baggersees Copitz befindet sich das Abbaufeld 1.2 S, in dem seit 2017 Kies abgebaut wird und das bereits zum größten Teil aufgeschlossen wurde (Abbildung 1).

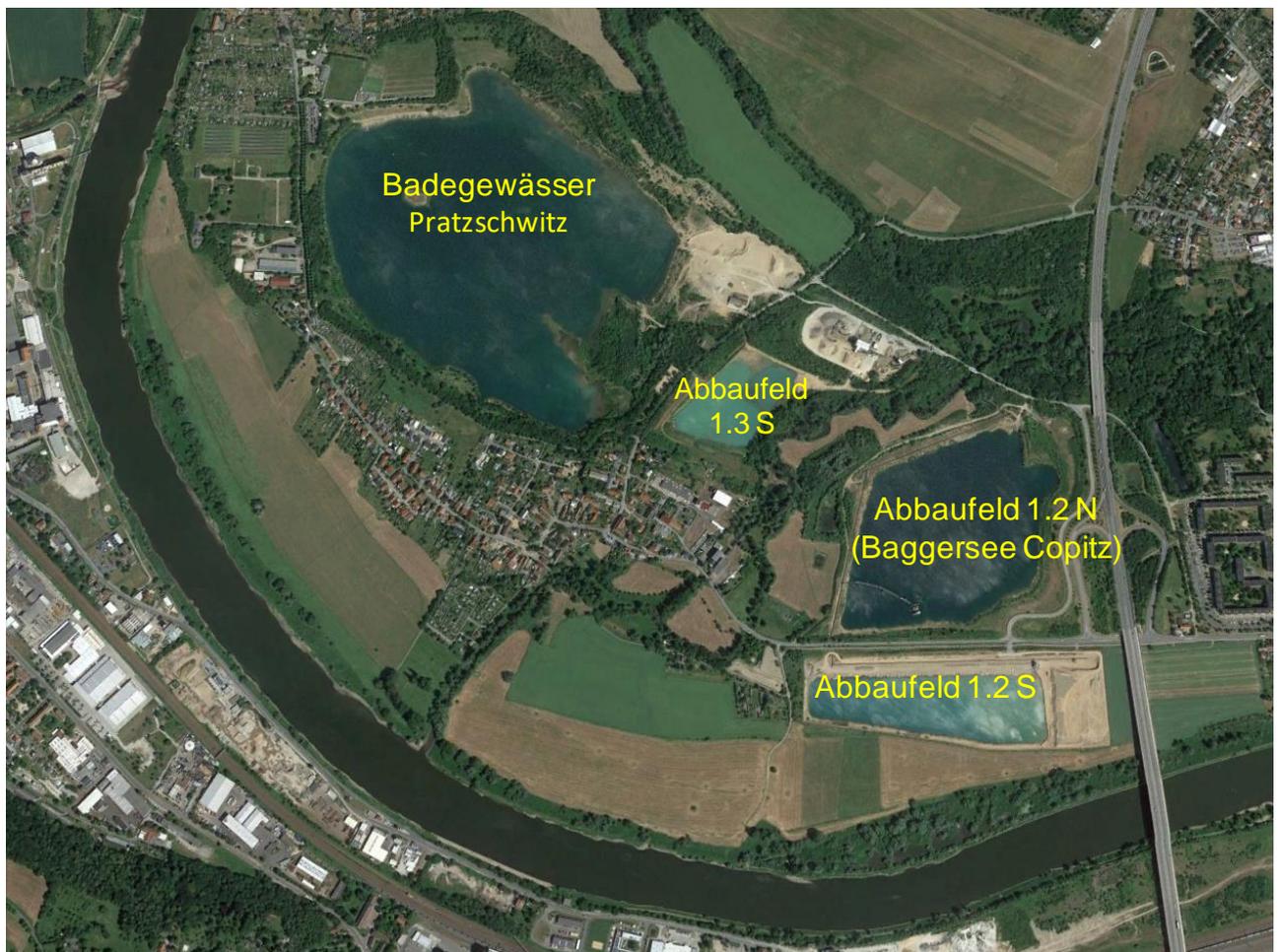


Abbildung 1: Übersicht des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz und des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz (Google Earth, Bildaufnahme 18.06.2021, aus GEOS 2022)

Nach Abschluss der Gewinnung im Abbaufeld 1.2 S soll der Rückbau der Bandtrasse bei gleichzeitiger Restgewinnung der bisher blockierten Vorräte in den Abbaufeldern 1.2 N und 1.2 S erfolgen. Damit soll der Tagebau Pratzschwitz-Copitz in großen Teilen (Abbaufeld 1.2 N inklusive eines ca.10 m breiten Uferstreifens im westlichen Bereich, Abbaufeld 1.3 S und Kieswerkfläche) im Rahmen des neu beantragten Planfeststellungsverfahrens Kies Pirnaer Elbebogen weitergeführt

werden. Dabei soll die Entnahme von Oberflächenwasser und Einspülung von Waschwasser aus der Kieswäsche in den Baggersee Copitz sowie Einspülung von Waschwasser und Verkipfung von Abraum aus dem Tagebau Söbrigen in das Abbaufeld 1.3 S erfolgen. Die übrigen Tagebaubereiche (Wesenitzau, Abbaufeld 1.2 S) sollen bis Ende 2026 aus der Bergaufsicht entlassen werden.

Zu Beginn der Aufschlussarbeiten im Tagebau Pratzschwitz-Copitz wurde das Waschwasser für die Kieswäsche aus einem Entnahmebecken westlich des Abbaufeldes 1.2 N gewonnen und in einem dafür angelegten Absetzbecken verspült. Seit 2001 wurde das Waschwasser aus dem Badegewässer Pratzschwitz entnommen. Seit August 2021 erfolgt die Entnahme von Frischwasser aus dem Baggersee Copitz des Abbaufeldes 1.2 N sowie die Einleitung von Brauchwasser in den Baggersee Copitz (zusätzlich zu der Einleitung ins Baufeld 1.3 S). Dabei werden 955.000 m³/a entnommen. Bei einer geplanten Einspülung von 940.000 m³/a kommt es zu einem Wasserverlust von 15.000 m³/a. Im Fachbeitrag zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie wurde ausgesagt, dass die auftretenden Wasserverluste durch den Zustrom von Grundwasser in das Entnahmegewässer ausgeglichen werden, so dass zu keiner Zeit negative Auswirkungen auf das Grundwasser- oder Gewässerregime zu besorgen sind (GEOS 2021). Demnach kann der Baggersee Copitz die zu erwartenden Einspülmengen aus dem zukünftig geplanten Abbaufeld Söbrigen ohne Probleme volumenmäßig aufnehmen. Das Volumen an Abschlämbbaren würde ungefähr 6 % des gesamten Wasservolumens betragen.

Im Osten des Abbaufeldes 1.2 N wurde neben eigenem auch bergfremdes Material verkippt, das als Basisschüttung für die Westschleife der S 177 dienen sollte. Der westliche und nördliche Bereich konnte nicht verkippt werden, da zum Abschluss der Gewinnung im Abbaufeld 1.2 N keine Abraummassen mehr zur Verfügung standen. Der Einsatz von bergbaufremdem Material im Wasser war nicht mehr erlaubt, weshalb die geplante flache Überwasserböschung in diesen Bereichen nicht mehr zu realisieren war.

Nach Beendigung der Gewinnung im Abbaufeld 1.2 S wird der Seilbagger ins Abbaufeld 1.2 N umgesetzt, wo er eine Nachgewinnung im westlichen Teil des Abbaufeldes vornehmen soll. Diese und die nordwestliche Fläche der Nachgewinnung sind in der folgenden Abbildung 2 blau markiert bzw. blau-schraffiert.

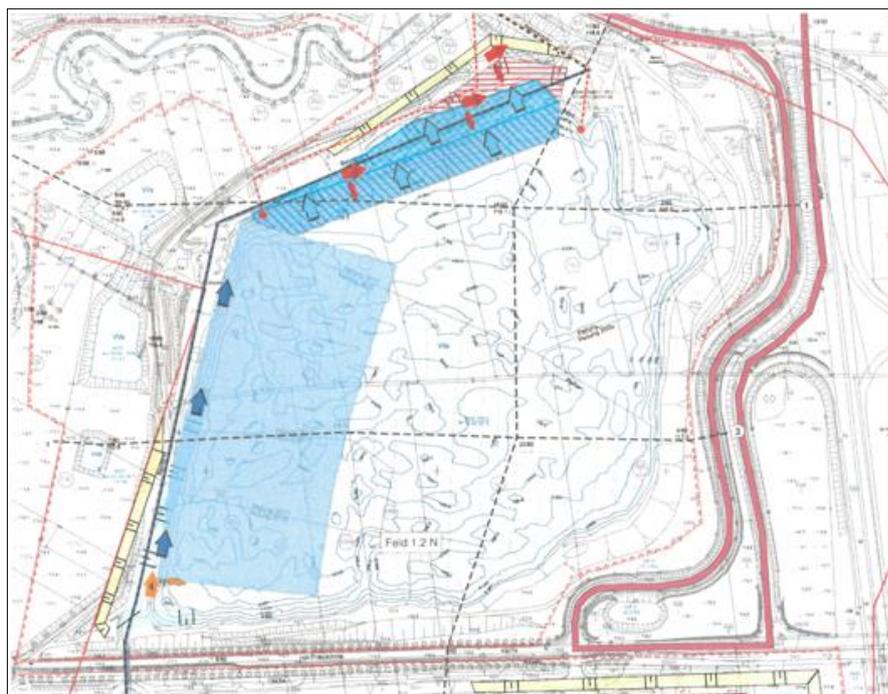


Abbildung 2: Tagesriss mit Restgewinnung im Abbaufeld 1.2 N (aus IBG 2021)

Durch das Einspülen von mineralischem Feinkorn (Ton-Schluff-Feinsandfraktion) im Bereich der Waschwasser-Einleitstelle setzt nach einiger Zeit eine Verlandung durch den Absatz der eingespülten Schwebstoffe ein. Das kommt der geplanten Strukturierung des Gewässers zugute, das mit Tiefwasser und ausgeprägten Flachwasserzonen (flache Ufer mit ausgeprägtem Röhrichtbestand) nach dem Tagebau als Landschaftssee bestehen soll. Der Wiedernutzbarmachungsplan sieht desweiteren u.a. vor, dass alle Innenböschungen der natürlichen Sukzession überlassen werden, Ufergehölz gepflanzt und der Bestand gepflegt sowie dass die unmittelbare Umgebung so weit möglich als Grünland genutzt wird (Abbildung 3). Der See sollte damit vorwiegend für die Fauna als Erweiterung der Brut- und Nahrungsmöglichkeiten für Arten der Feuchtgebiete dienen.

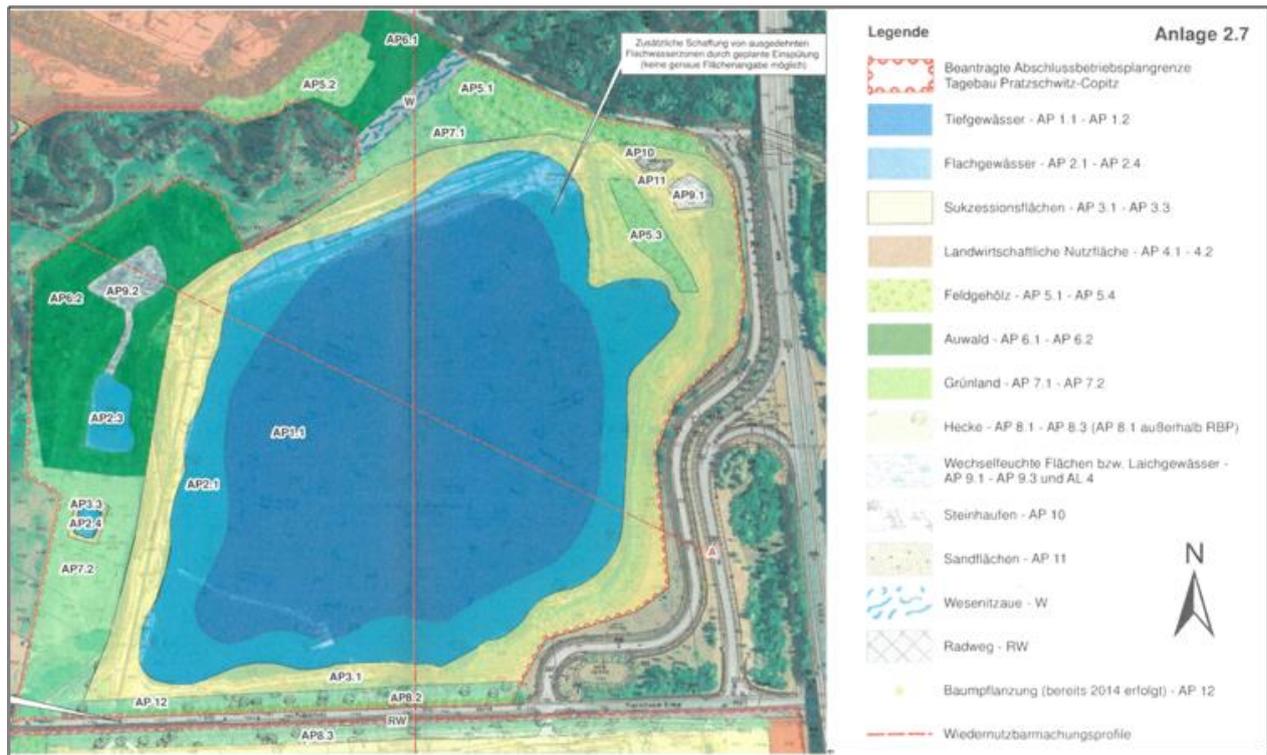


Abbildung 3: Wiedernutzbarmachungsplan im Abbaufeld 1.2 N (aus IBG 2021)

Die Elbe als Hauptvorfluter des Betrachtungsgebietes entwässert normalerweise das Gebirge und beeinflusst die Grundwasserstände. Das Geländeniveau im Umfeld des künftigen Gewässers ist relativ eben und bewegt sich um +115 bis +117 m NHN.

Der Baggersee Copitz ist durch den Eigenaufgang von Grundwasser im Zuge des Nassabbaus angelegt worden. In der näheren Umgebung befinden sich die GWM (Grundwassermessstellen) 11 P90, 12 P90 und 19 A90, die jährlich beprobt werden und zur Charakterisierung der Grundwasserqualität betrachtet werden können. Des Weiteren wurde die GWM B3/94-P3 im November 2022 beprobt, die sich ebenfalls in der näheren Umgebung befindet.

3 Qualität des zuströmenden Grundwassers

Der Grundwasserabfluss innerhalb des gesamten Bereichs der Kiesfelder im Pirnaer Elbebogen erfolgt von Nord bzw. Nordost zur Elbe hin. Er verläuft aus dem Einzugsgebiet Borsbergmassiv / Graupaer Tännicht über den Lagerstättenbereich nach Westen bzw. Südwesten und fällt dabei von von ca. +117 m NHN bis +109 m NHN zur Elbe hin ab. Das Grundwasserniveau liegt im Bereich des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz zwischen +109 und +112 m NHN.

Die Elbe dominiert in Abhängigkeit der Witterungssituation die Grundwasserstände, wobei es bei Hochwasser zu einer temporären Fließrichtungsumkehr im Grundwasserleiter kommen kann. Dieser Einfluss auf die Seewasserqualität kann hier nicht beurteilt werden.

Im Bereich des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz befinden sich die GWM (Grundwassermessstellen) 11 P90, 12 P90 und 19 A90, die jährlich beprobt werden und an denen die Wasserqualität des dem Baggersee Copitz zufließenden Grundwassers beurteilt werden kann. Darüber hinaus wurde die GWM B3/94-P3 ausgewählt, um die Grundwasserverhältnisse besser beschreiben zu können. An dieser GWM fand im November 2022 eine Beprobung des Grundwassers statt (Abbildung 4). Alle vier GWM befinden sich im selben Grundwasserkörper.

Die GWM 11 P90, 12 P90 und 19 A90 wurden bereits zur Beurteilung der Qualität des zufließenden Grundwassers zum angrenzenden Badegewässer Pratzschwitz herangezogen (IDUS 2019, 2020).

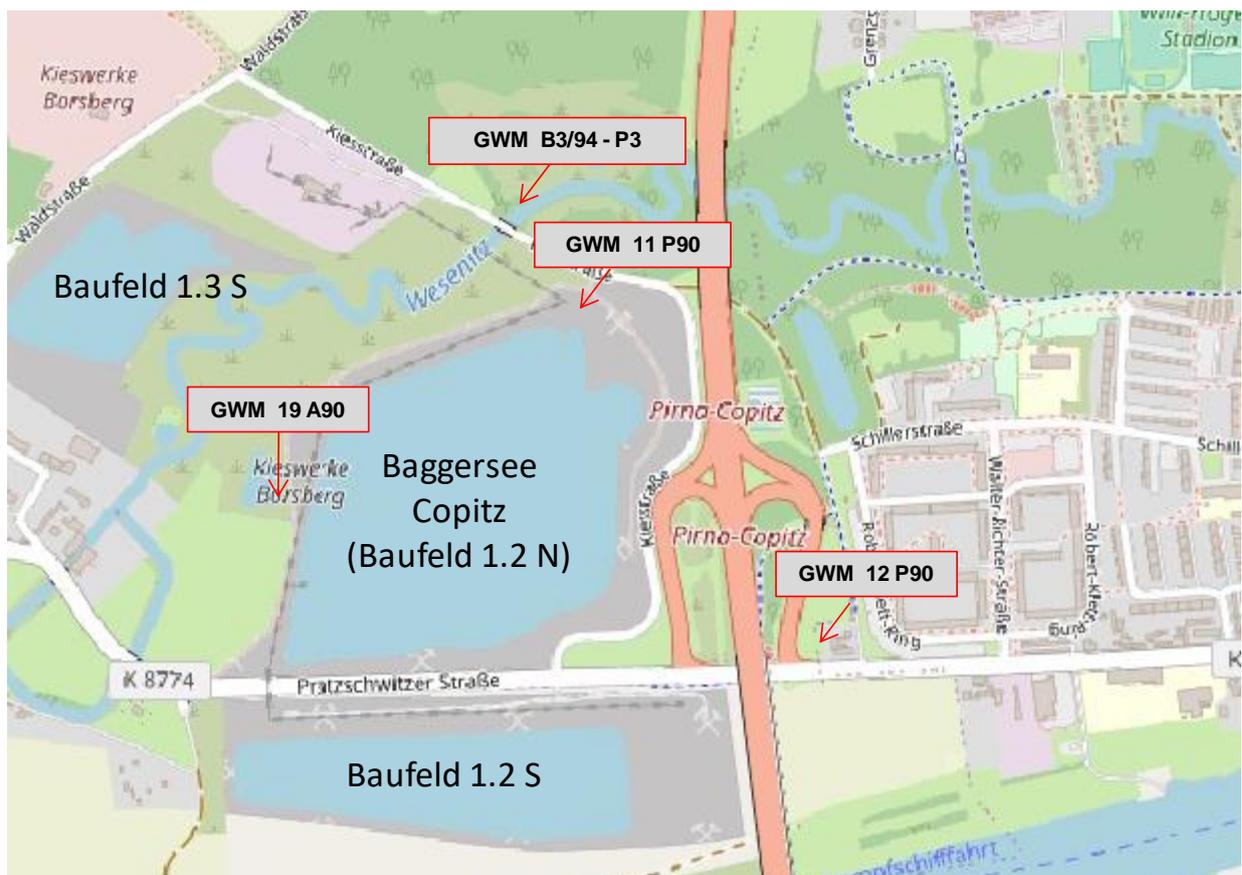


Abbildung 4: Übersichtskarte zur Lage der GWM 19 A90, 11 P90 und 12 P90 sowie B3/94-P3 im Bereich des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz.

Das dem Baggersee Copitz zuströmende Grundwasser kann anhand der Datenreihe 2013-2023 an den GWM 11 P90, 12 P90 und 19 A90 sowie der GWM B3/94-P3 charakterisiert werden

(Tabelle 1). Die Daten wurden von ERGO Umweltinstitut GmbH und Eurofins Umwelt Ost GmbH erhoben und vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

Tabelle 1: Ausgewählter Parameter im Grundwasser an den GWM 11 P90, 12 P90, 19 A90 2013 bis 2023 und B3/94-P3 2022 (ERGO Umweltinstitut GmbH, Messungen Nov 22: Eurofins Umwelt Ost GmbH):

GWM 11 P90													
Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22	Nov 22	Mai 23
pH-Wert	[-]	6,1	6,0	5,9	5,9	6,0	6,5	6,4	-	6,4	6,1	6,4	6,6
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	820	772	770	775	788	639	631	-	724	936	1055	1125
Trübung	[FNU]	200	<0,50	320	545	221	158	232	2680	3020	934	-	429
Färbung	[m-1]	<0,50	507	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,20	0,3	<0,15	0,26	-	<0,15
Chlorid	[mg/l]	210	211	224	227	254	308	326	282	248	207	-	295
Ammonium (als N)	[mg/l]	0,56	0,68	1,2	2,5	2,9	5,3	5,0	8,2	4,4	7,8	4,0	2,9
Nitrit (als N)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,004	<0,015
Nitrat (als N)	[mg/l]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,1	<0,02	<1,0
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,03	1,09	<0,03
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	0,355	<0,01
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,11	0,048	<0,005	<0,002	0,326	<0,002
Sulfat	[mg/l]	<10	15	15	12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	11
absetzbare Stoffe	[ml/l]	1,8	3	4,2	3,5	3,5	8	1,3	8,5	4,5	2,1	-	1,5
GWM 12 P90													
Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22	Nov 22	Mai 23
pH-Wert	[-]	7,2	6,5	6,9	6,3	6,6	6,5	6,4	6,6	6,6	6,4	7,2	6,4
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	590	572	570	478	456	525	659	-	542	643	566	621
Trübung	[FNU]	1,9	<0,50	1,9	2,2	2,1	0,8	3,4	2,1	11,8	6,3	-	3
Färbung	[m-1]	<0,50	0,88	<0,50	<0,50	<0,5	<0,50	<0,20	<0,15	<0,15	<0,15	-	<0,15
Chlorid	[mg/l]	35,6	36,7	37,4	35,9	31,8	31,9	38,6	40,6	44,8	37,0	-	42,3
Ammonium (als N)	[mg/l]	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,43	<0,08	4,2	<0,08
Nitrit (als N)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,012	<0,015
Nitrat (als N)	[mg/l]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0,96	0,08	3,1
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,03	0,04	0,052
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	0,014	0,017
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,005	0,01	<0,005	<0,005	0,048	0,01	0,04	<0,002	-*	0,01
Sulfat	[mg/l]	136	126	132	136	152	144	153	142	159	139	-	141
absetzbare Stoffe	[ml/l]	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,1	<0,10	<0,10	0,1	0,1	<0,10	-	<0,10
GWM 19 A90													
Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22	Nov 22	Mai 23
pH-Wert	[-]	6,7	6,6	7,1	6,2	6,2	6,5	6,3	6,6	6,6	6,3	5,9	6,3
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	267	302	370	291	208	290	429	-	341	397	559	408
Trübung	[FNU]	1	0,56	5,5	1,7	1,8	5,4	1,9	3,6	3,2	3,2	-	2,5
Färbung	[m-1]	<0,50	8,9	<0,50	<0,50	<0,5	<0,50	<0,20	0,34	<0,15	0,16	-	<0,15
Chlorid	[mg/l]	22,3	24,4	30,3	28,2	17,7	19,4	29,7	33,5	29,4	29,1	-	36
Ammonium (als N)	[mg/l]	<0,08	0,25	0,16	0,2	<0,08	0,098	<0,08	0,11	0,13	0,12	0,28	0,18
Nitrit (als N)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,003	<0,015
Nitrat (als N)	[mg/l]	2,02	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,02	<1,0
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,03	0,084	0,061
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	0,027	0,02
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	0,12	0,04	0,034	0,013	<0,005	0,012	0,069	0,018	0,069	<0,002	0,027	0,007
Sulfat	[mg/l]	55	46	60	68	51	40	78	72	76	67	-	81
absetzbare Stoffe	[ml/l]	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	<0,10
GWM B3/94 - P3													
Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22	Nov 22	Mai 23
pH-Wert	[-]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9	-
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	407	-
Ammonium (als N)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-
Nitrit (als N)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,003	-
Nitrat (als N)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,02	-
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,46	-
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,476	-
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-*	-

*kein ortho-Phosphat-Wert, da unplausibel

- Das Grundwasser an der GWM 19 A90 weist mit **Leitfähigkeitswerten** zwischen ca. 200 µS/cm und 560 µS/cm eine relativ geringe bis mäßige Mineralisation auf. Dies steht mit den relativ niedrigen bis mäßigen **Sulfatgehalten** (27 – 81 mg/l) und **Chloridgehalten** (18 – 36 mg/l) in Verbindung.

An den GWM 11 P90 und 12 P90 ist das Grundwasser stärker mineralisiert (Leitfähigkeit 478 – 1125 µS/cm), was an der GWM 11 P90 mit hohen Chloridgehalten (210 - 326 mg/l) und an der GWM 12 P90 mit hohen Sulfatgehalten (126 – 159 mg/l) verbunden ist.

An keiner GWM lagen die Sulfatgehalte oberhalb des Schwellenwertes von 250 mg/l der Grundwasserverordnung (GrwV). Die Chloridgehalte lagen an der GWM 11 P90 zwischen 2018-2023 zumeist oberhalb des Schwellenwertes von 250 mg/l der GrwV.

Das Grundwasser an der GWM B3/94-P3 zeigte mit 407 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bei der Messung im November 2022 eine mäßig hohe Leitfähigkeit.

- Der **pH-Wert** liegt an allen GWM im leicht sauren bis neutralen Bereich: pH-Werte 5,9 - 7,2. Bei Belüftung reagiert das Grundwasser schwach sauer bis mäßig alkalisch (pH-Werte je nach Jahreszeit und Wasserschicht im Badegewässer Pratzschwitz und im Baggersee Copitz ca. pH-Wert 6,3 - 9,1).

- **Stickstoffverhältnisse:**

Teilweise wurden früher sehr hohe **Nitratgehalte** von >20 mg/l im Bereich des ehemaligen Wasserwerkes Tännicht und damit im Grundwasseranstrombereich der Kiesfelder ermittelt. Die Ursachen dafür lagen offenbar in der intensiven land- und gärtnerwirtschaftlichen Nutzung der Flächen bis 1990 (GEOS 2017). Seit 2011 wurden keine erhöhten Werte erfasst. An allen GWM lagen die Nitrat-N-Gehalte 2013-2023 meistens unter der Bestimmungsgrenze von 1 mg/l (Schwellenwert der GrwV 50 mg/l Nitrat bzw. 11 mg/ Nitrat-N).

Die **Nitrit-N-Gehalte** lagen seit 2013 ebenfalls meist unter der Bestimmungsgrenze von 0,015 mg/l (Schwellenwert der GrwV 0,5 mg/l Nitrit bzw. 0,15 mg/l Nitrit-N).

Während die **Ammonium-N-Konzentrationen** an den GWM 12 P90 und 19 A90 zwischen $<0,08$ und 0,4 mg/l gering waren, wurden an der GWM 11 P90 seit 2013 im Mittel 3,8 mg/l deutlich höhere Gehalte gemessen, die oberhalb des Schwellenwertes der GrwV lagen (0,5 mg Ammonium/l, entspricht 0,4 mg Ammonium-N/l).

Welche Grundwasserqualität in Bezug auf Stickstoff das zukünftige Gewässer beeinflussen wird, lässt sich hier nicht eindeutig beurteilen. Bei den vorhandenen Messwerten ist jedoch von einer Stickstofflimitation für die Primärproduktion im künftigen Seewasser nicht auszugehen.

- **Phosphorverhältnisse:**

Die Datenmenge der **Phosphorkonzentrationen** im Grundwasser besteht hauptsächlich aus ortho-Phosphat-P-Gehalten. Seit 2022 liegen jeweils drei Messwerte zum Gesamtphosphor an den GWM 11 P90, 12 P90 und 19 A90 sowie ein Messwert an der B3/94-P3 vor. Diese Datenmenge an Gesamtphosphor ist relativ gering und sollte nur orientierend betrachtet werden.

Insgesamt gesehen sind die ortho-Phosphat-P-Konzentrationen an den GWM 11 P90, 12 P90 und 19 A90 in der Zeitreihe 2013-2023 relativ niedrig. Sie lagen oft unter der Bestimmungsgrenze von 0,005 mg/l bzw. 0,002 mg/l. Nach GrwV liegen die ortho-Phosphat-Gehalte im Mittel entweder unterhalb des Schwellenwertes von 0,5 mg/l (entspricht 0,163 mg/l ortho-Phosphat-P) oder 2022 an der GWM 11 P90 im Mittel nur geringfügig über dem Schwellenwert.

Da das Grundwasser als Hauptquelle des Seewassers im Baggersee Copitz dient, stellt es eine wichtige Nährstoffquelle dar und wirkt sich folglich maßgeblich auf die Trophie des Kiesees aus. Für die Bewertung der zukünftigen Trophie des Kiesees ist die Fracht an Gesamtphosphor entscheidend. Dieser Parameter wird jedoch nicht grundsätzlich im Grundwasser untersucht (kein Schwellenwert für Gesamtphosphor in der GrwV) und liegt für die hier betrachteten Messstellen seit 2022 vor.

Nach der aktuellen Datenlage beträgt die mittlere Gesamtphosphat-P-Konzentration an allen betrachteten GWM seit 2022 im Mittel 0,095 mg/l. Für diese konservative Berechnung wurden die Messungen unter der Bestimmungsgrenze ($< 0,01$ mg/l) als Werte von

0,01 mg/l eingesetzt. Diese Konzentration wird für die Berechnung der potenziellen Phosphorfracht herangezogen.

Ob diese Gesamtphosphat-P-Konzentration die tatsächliche mittlere Phosphorfracht aus dem Grundwasser in den Baggersee Copitz repräsentiert, kann nicht eindeutig beurteilt werden. Sie stellt lediglich eine Annahme auf Grundlage der vorliegenden Daten dar.

Bis auf eine vereinzelt erhöhte Mineralisation verbunden mit hohen Chlorid- und Sulfatgehalten sowie erhöhten Ammoniumgehalten an der GWM 11 P90 und zeitweise an der GWM 12 P90 weist die allgemeine Qualität des Grundwassers keine Auffälligkeiten auf. Im Referenzgewässer Badegewässer Pratzschwitz waren keine derart erhöhten Gehalte nachweisbar (siehe Kapitel 5), weshalb dies auch nicht für das betrachtete Gewässer angenommen wird.

In Bezug auf mögliche Schadstoffe aus dem Grundwasser wurden Messwerte an den beiden einige Kilometer entfernt liegenden Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen des LfULG 50496168 - GWM Graupa, P2/90 und 50496169 - GWM Graupa, B7/91 betrachtet. Die aktuelle Bewertung des gesamten Grundwasserkörpers Elbe (Kennung DE_GB_DESN_EL_1-1+2) nach WRRL (Wasserrahmenrichtlinie) ergab einen schlechten chemischen Zustand. Maßgeblich dafür waren Überschreitungen der Schwellenwerte nach GrwV für Nitrat, Sulfat, Summe Tri- und Tetrachlorethen, Uran und Zink. Für keinen dieser Stoffe wurden an diesen GWM erhöhte Konzentrationen gemessen (iDA-Umweltportal Sachsen des LfULG). Daraus kann abgeleitet werden, dass keine Belastung mit Schadstoffen aus dem Grundwasser auf die Entwicklung der Biozönose im Gewässer vorliegt.

4 Wasserbeschaffenheit im Baggersee Copitz

4.1 Vorliegende Daten

Neben aktuellen Daten der schichtungsorientierten Probenahmen an der tiefsten Stelle im Baggersee Copitz Ende Sommer/Herbst und im späteren Herbst 2022 sowie Anfang Juni und Juli 2023 durch die IDUS Umweltlabor GmbH (Tabelle 2) liegen Monitoring-Daten von 2018 bis 2023 zur Bewertung der Wasserbeschaffenheit vor, die von ERGO Umweltinstitut GmbH erhoben wurden (Tabelle 3). Diese Daten stammen aus Wasserproben, die knapp unter der Wasseroberfläche vom Ufer aus entnommen wurden.

Tabelle 2: Daten der schichtungsorientierten Probenahmen im Baggersee Copitz 2022 und 2023 (IDUS Umweltlabor GmbH):

Tiefen-Code	ortho-Phosphat-P [mg/l]	gesamt-Phosphat-P [mg/l]	Nitrat-Stickstoff [mg/l]	Nitrit-Stickstoff [mg/l]	Ammonium-Stickstoff [mg/l]	Sicht-tiefe [m]	Phyto-plankton Biovolumen [mm ³ /l]	Phyto-plankton Zellzahl [Mio. Zellen/l]	Chloro-phyll a [µg/l]
Ende Sommerstagnation - 08.09.2022									
Epilimnion	0,003	0,028	<0,1	<0,002	<0,017	1,0	12,3	39,0	29,7
Metalimnion	0,003	0,038	<0,1	<0,002	<0,017		---	---	---
über Grund	0,026	0,047	<0,1	<0,002	0,499		---	---	---
Herbstzirkulation - 18.10.2022									
Mischprobe	0,005	0,020	0,16	0,002	0,077	2,2	0,403	2,89	5,2
über Grund	0,005	0,029	0,18	0,002	0,096		---	---	---
Beginn Sommerstagnation - 07.06.2023									
Epilimnion	0,004	0,010	<0,1	0,005	0,034	5,0	0,385	4,66	1,6
Metalimnion	0,003	0,013	<0,1	0,005	0,035		---	---	---
über Grund	0,003	0,025	<0,1	0,005	0,037		---	---	---
Sommerstagnation - 05.07.2023									
Mischprobe Zeu	0,002	0,012	<0,1	<0,002	<0,017	3,0	0,454	4,57	1,5
über Grund	0,002	0,020	<0,1	<0,002	<0,017		---	---	---

Tabelle 3: Ausgewählte Parameter im Baggersee Copitz 2018-2023 (ERGO Umweltinstitut GmbH):

Parameter	Einheit	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22	Mai 23
pH-Wert	[-]	7,38	6,75	6,99	7,34	7,35	9,7
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	287	538	-	412	505	535
Trübung	[FNU]	1,3	1,8	0,9	1,6	4,8	3,0
Färbung	[m ⁻¹]	<0,50	<0,20	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Chlorid	[mg/l]	36,4	43,1	43,2	40,5	40,9	46,6
Ammonium (als N)	[mg/l]	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Nitrit (als N)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Nitrat (als N)	[mg/l]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,1	<0,1
Gesamtphosphat	[mg/l]	-	-	-	-	<0,03	<0,03
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]	-	-	-	-	<0,01	<0,01
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	0,01	0,022	0,005	0,011	<0,002	0,003
Sulfat	[mg/l]	80	87	81	83	82	83
absetzbare Stoffe	[ml/l]	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

Die folgenden Abbildungen zeigen die physikalisch-chemischen vor-Ort-Parameter Ende Sommer und im Herbst 2022 sowie Anfang Juni und Juli 2023 im Tiefenprofil (Abbildung 5 - 8).

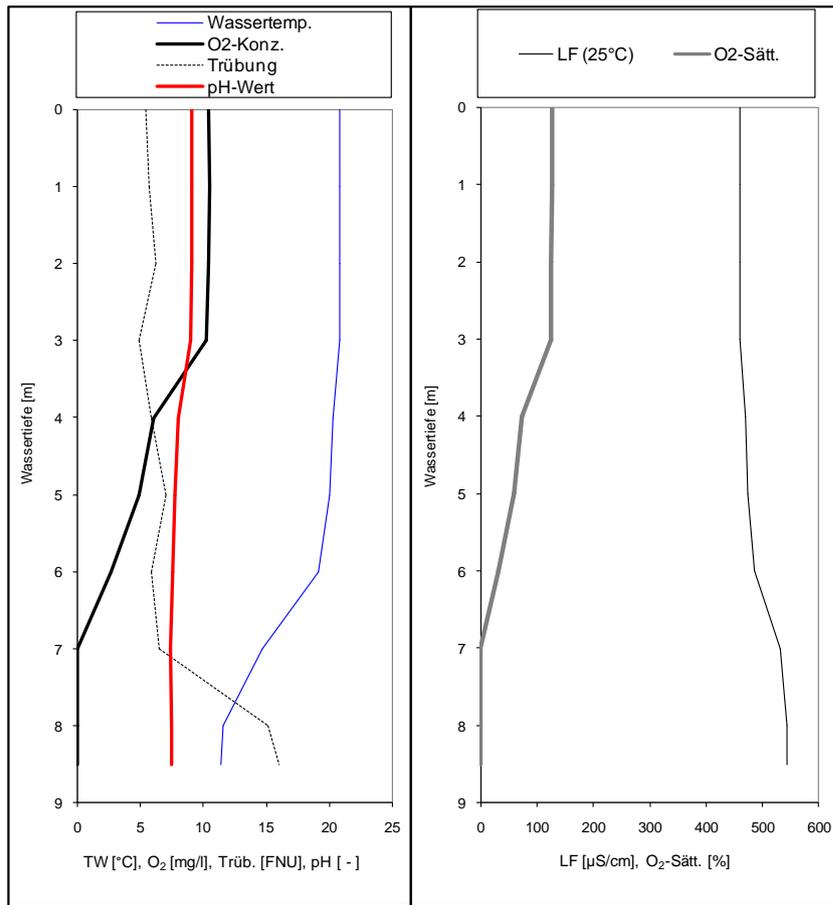


Abbildung 5: Tiefenprofil im Baggersee Copitz am 08.09.22

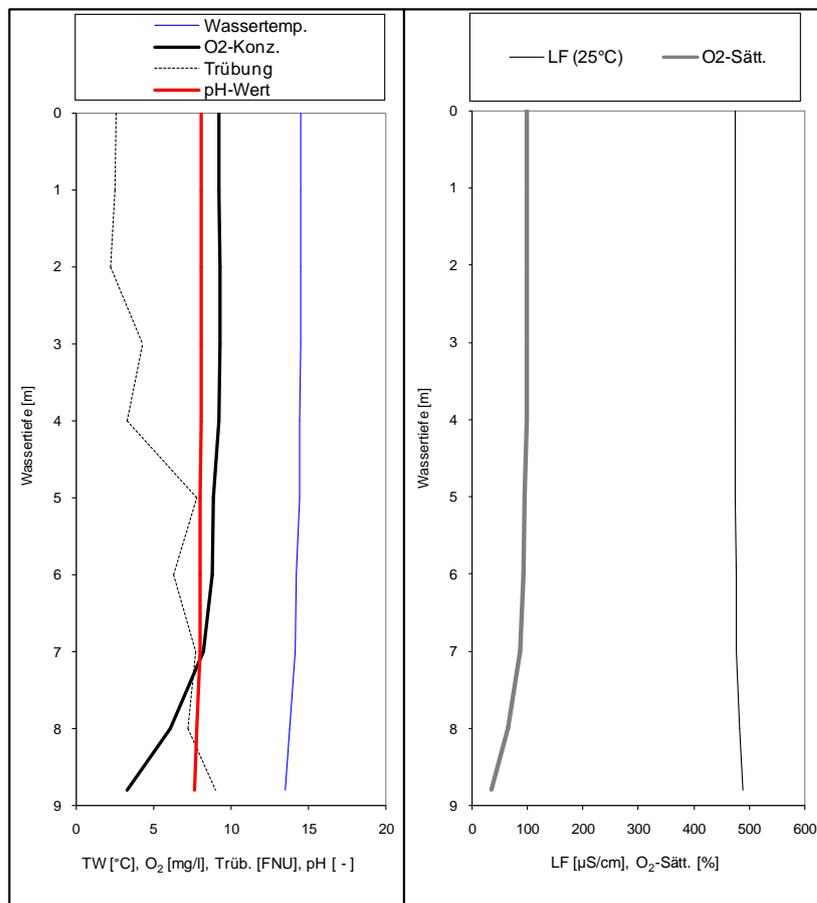


Abbildung 6: Tiefenprofil im Baggersee Copitz am 18.10.22

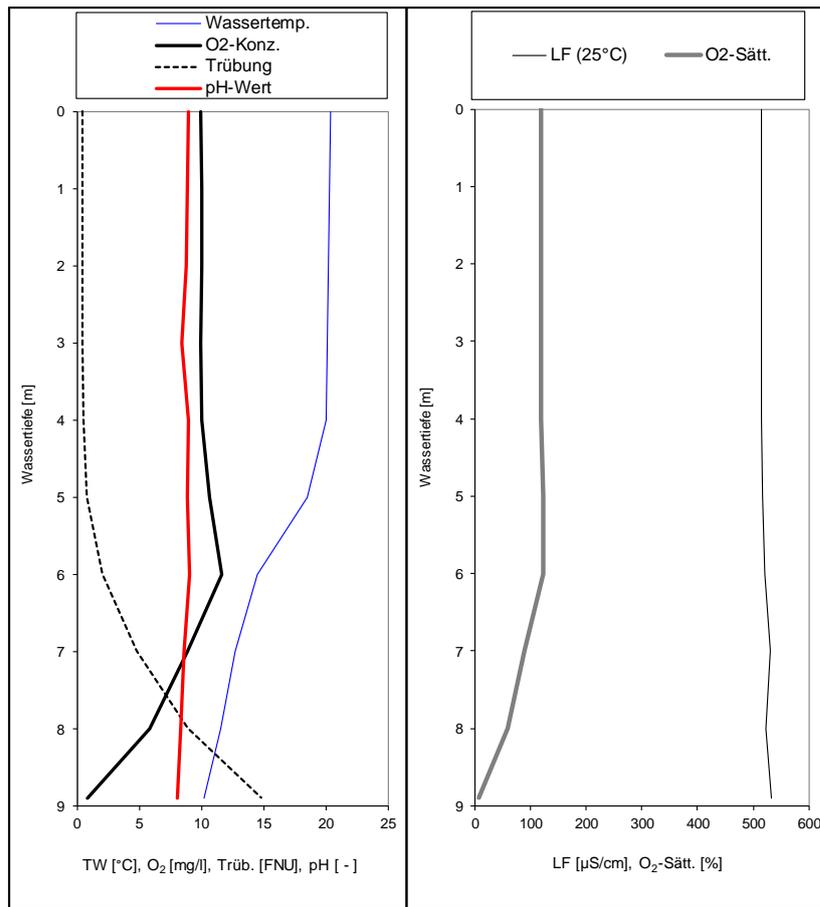


Abbildung 7: Tiefenprofil im Baggersee Copitz am 07.06.23

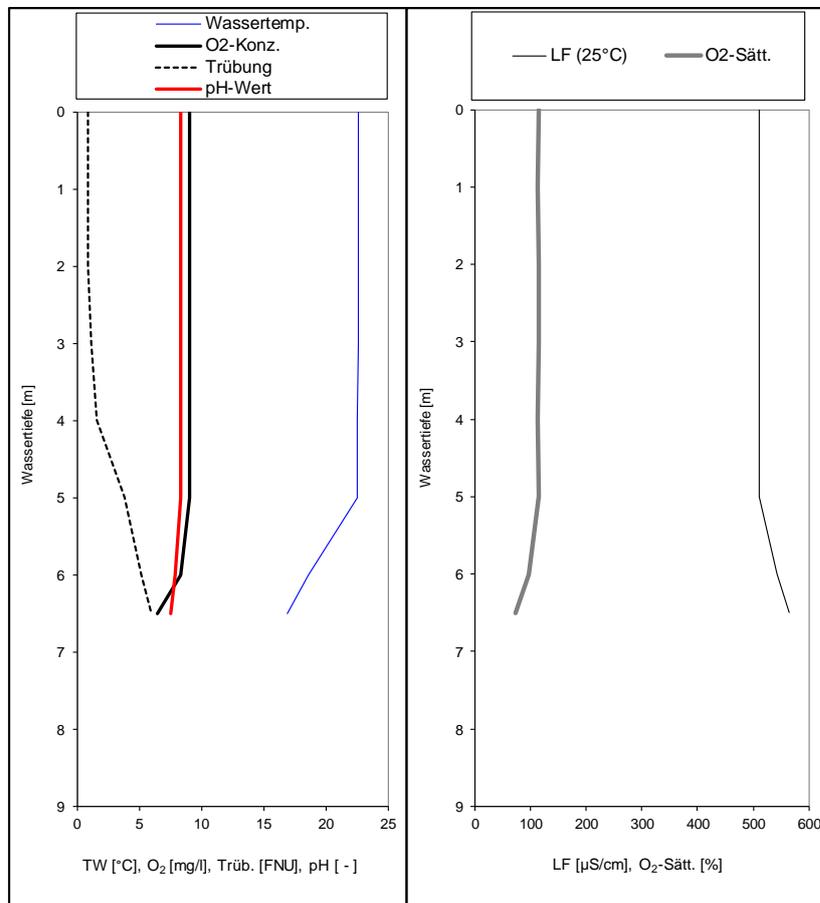


Abbildung 8: Tiefenprofil im Baggersee Copitz am 05.07.23

4.2 Allgemeine Wasserbeschaffenheit

Die allgemeine Wasserbeschaffenheit im Baggersee Copitz kann anhand der in Kapitel 4.1 vorgestellten Datenreihe und aktuell gemessenen Daten wie folgt charakterisiert werden:

- Der **pH-Wert** liegt je nach Jahreszeit normalerweise im schwach sauren bis mäßig alkalischen Bereich zwischen 6,8 und 9,1 (Messung von ERGO Umweltinstitut GmbH im Mai 23: pH 9,7 als Ausreißer). Lediglich in der Vegetationsperiode kommt es zu den hohen pH-Werten im alkalischen Bereich, die mit erhöhter Phytoplanktonaktivität in Verbindung stehen und nicht ungewöhnlich sind. Die pH-Werte sind insgesamt etwas höher als im Grundwasser. Es gibt keine Anzeichen für eine Versauerung.
- Die **Leitfähigkeit** liegt in den letzten Jahren zwischen ca. 400 – 564. Gleichzeitig sind die Chloridgehalte mit ca. 40 mg/l niedrig und die Sulfatgehalte mit knapp über 80 mg/l mäßig hoch.
- Die **Leitfähigkeit** bleibt im Tiefenprofil über die gesamte Wassersäule relativ konstant. Das bedeutet, dass keine Salzanreicherung bzw. kein salzreicher Grundwasserzustrom im Tiefenwasser vorhanden ist.
- Der **Sauerstoffgehalt** zeigte während der Sommerstagnation eine deutliche Übersättigung in der euphotischen Zone (am 08.09.22 Tiefenprofilmessung: 126 % Sauerstoffsättigung), die in Folge erhöhter Phytoplanktonaktivität entsteht. Im Sommer herrscht in den grundnahen Schichten Sauerstoffmangel, der mit Einsetzen der Herbstzirkulation wieder aufgehoben wird. In der grundnahen Wasserschicht war zum Ende der Sommerstagnation Schwefelwasserstoff wahrnehmbar, der bei Sauerstoffdefizit und Fäulnisprozessen im Sediment entsteht.
- Der Gehalt an **absetzbaren bzw. abfiltrierbaren Stoffen** lag stets auf niedrigem Niveau unter der jeweils angewendeten Bestimmungsgrenze.
- Die **Trübung** wurde im Tiefenprofil zwischen 2 und 16 FNU auf relativ niedrigem bis mäßig hohem Niveau bestimmt. Bei allen Tiefenprofilaufnahmen zeigte sich eine Zunahme der Trübung mit der Tiefe, die mit den eingespülten und sich absetzenden mineralischen Feinkornpartikeln zusammenhängt.

Die physikalisch-chemischen vor-Ort-Parameter im Tiefenprofil zeigten weiterhin Folgendes:

- **Ende der Sommerstagnation:** Anhand der Wassertemperatur im Tiefenprofil ist erkennbar, dass der Baggersee zum Zeitpunkt der Probenahme am 08.09.2022 thermisch geschichtet war. Die Mächtigkeit des Epilimnions betrug ca. 6 m. Die ab 6 m beginnende Sprungschicht reichte bis in ca. 8 m Wassertiefe. Das Hypolimnion war mit ca. 0,5 m zwischen 8 und 8,5 m Wassertiefe deutlich geringer ausgeprägt als das Epilimnion mit ca. 6 m. Wenn die Mächtigkeit des Hypolimnions im Vergleich zu der des Epilimnions so gering ist, ist die Gefahr des Sauerstoffmangels im Tiefenwasser hoch und der Nährstoffverlust aus der euphotischen Zone gering. In der grundnahen Wasserschicht war Schwefelwasserstoff wahrnehmbar, der bei Sauerstoffdefizit und Fäulnisprozessen im Sediment entsteht.
- **Herbstzirkulation:** Anhand der Wassertemperatur ist im Tiefenprofil zu erkennen, dass zum Zeitpunkt der Probenahme am 18.10.2022 eine Vollzirkulation im Gewässer vorlag.
- **Anfang der Sommerstagnation:** Der Baggersee war zum Zeitpunkt der Probenahme am 07.06.2023 thermisch geschichtet. Die Mächtigkeit des Epilimnions betrug ca. 4 m. Die ab

4 m beginnende Sprungschicht reichte bis zum Grund, weshalb kein Hypolimnion vorhanden war. Über Grund herrschte bereits Sauerstoffmangel.

- **Sommerstagnation:** Anhand der Wassertemperatur ist erkennbar, dass der Baggersee zum Zeitpunkt der Probenahme am 05.07.2023 thermisch geschichtet war. Die Mächtigkeit des Epilimnions ist auf 5 m gestiegen. Die ab 5 m beginnende Sprungschicht reichte bis zum Grund, weshalb kein Hypolimnion vorhanden war. Das Gewässer war an der Messstelle insgesamt nur noch 6,5 m tief. Der gesunkene Wasserspiegel hängt zum Teil mit der Tatsache zusammen, dass zu dem Zeitpunkt kein Waschwasser in das Gewässer eingeleitet wurde. Darüber hinaus ist er zeitversetzt stark vom Wasserspiegel der Elbe abhängig, der in dem Zeitraum niedrig war. Über Grund lag eine Sauerstoffsättigung von 73 % vor, was auf eine zwischenzeitige Durchmischung des Wasserkörpers bis zum Grund hindeutet.

Die Gehalte der ausgewählten Parameter der allgemeinen Wasserbeschaffenheit zeigen, dass das Seewasser im Großen und Ganzen mit der Grundwasserqualität vergleichbar ist.

4.3 Trophieparameter

4.3.1 Quantitative Beschreibung des Referenzzustandes nach LAWA 1998

Das Konzept der LAWA 1998 dient der Erstbewertung von stehenden Gewässern nach trophischen Kriterien. Es verfolgt einen reduzierten Ansatz auf Grundlage von morphometrischen Daten und dem natürlichen Nährstoffeintrag, um die trophische Situation möglichst vieler Standgewässer zu erfassen. Die Methode ist jedoch für eine eingehende Bewertung der limnologischen Situation nicht ausreichend.

Die Bestimmung des Trophiegrades eines Sees kann nur durch die Messung der relevanten trophischen Parameter erfolgen. Dazu sind für eine Bewertung nach LAWA 2014 mindestens vier Probenahmen bzw. nach Oberflächengewässerverordnung / EU-Wasserrahmenrichtlinie sechs Probenahmen innerhalb einer Vegetationsperiode notwendig. Es besteht jedoch ein Zusammenhang zwischen dem Trophiezustand und geographischen, hydrologischen, topographischen und morphometrischen Eigenschaften von Einzugsgebiet und Seebecken.

Für die Ermittlung des Referenzzustandes werden Kriterien der Beckenmorphometrie mit dem potenziell natürlichem Phosphoreintrag verknüpft. Der Phosphoreintrag wird aus dem Einzugsgebiet, dem Niederschlag und aus der Fracht der Zuflüsse berechnet. Beide Ansätze sind zwar voneinander unabhängig, jedoch auch mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, da sie rein empirisch-statistisch begründet sind.

Da im Vorjahr nicht genügend Messdaten aus einer Vegetationsperiode für eine gesicherte Beurteilung des trophischen Zustandes vorlagen, wurde auf Grundlage von morphometrischen Daten und dem natürlichen Nährstoffeintrag der Referenzzustand des Baggersees Copitz ermittelt. Die Ableitung des Referenzzustandes ist auch aus der Hinsicht sinnvoll, da sie einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung des Sees geben kann. Der aktuelle Zustand eines jungen Kiessees, wie des Baggersees Copitz, repräsentiert nicht zwangsläufig den stationären Trophiezustand, der sich erst nach Beendigung der Tagebautätigkeiten einstellen wird.

Trophiesteuernde Kenngrößen der Seebeckenmorphometrie

Die Tabelle 4 listet die aktuellen für die Trophie relevanten morphometrischen Kenngrößen des Baggersees Copitz auf.

Aus der Beckengestalt ergeben sich primär Hinweise zum thermischen Schichtungsverhalten des Gewässers. Das Mischungsverhalten des Gewässers beeinflusst wiederum die Ausprägung der trophischen Kriterien nicht unerheblich. Polymiktische Seen sind bei gleichem Nährstoffgehalt produktiver als thermisch geschichtete Seen, da der Nährstoffverlust aus der produktiven Zone des Gewässers durch Sedimentation ins Hypolimnion deutlich geringer ist.

Der **Tiefengradient** ist eine Funktion der maximalen Gewässertiefe und der effektiven Achslänge und ist ein Maß für die Schichtungsstabilität. Je größer der Tiefengradient eines Gewässers ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich im Sommer eine stabile thermische Schichtung einstellt. Als Grenzwert zwischen stabiler Schichtung und ungeschichtetem Zustand wird ein Tiefengradient von 1,5 angegeben (LAWA 1998). Für den Baggersee Copitz ergibt sich aktuell mit 2,1 ein Wert für den Tiefengradienten, der oberhalb des Grenzwertes von 1,5 liegt, so dass von einem **holo- bis dimiktischen Gewässer** auszugehen ist, das zumindest im Sommer eine stabile thermische Schichtung aufweisen sollte. Die aktuellen Messungen bestätigen diese theoretische Annahme. Der Baggersee war im Sommer thermisch geschichtet und im späteren Herbst im Zustand der Vollzirkulation.

Bei einer thermischen Schichtung ist die Thermokline (= Temperatursprungschicht bei Schichtung) theoretisch im Mittel in 4,8 m Tiefe (theoretische Epilimniontiefe) zu erwarten. Bei einer aktuellen mittleren Tiefe von 7 m des Gewässers ist der größte Teil des Wasserkörpers dem Epilimnion zuzurechnen und eine länger andauernde thermische Schichtung nur in den Bereichen der größten Wassertiefe zu erwarten. Unter diesen Umständen ist der Nährstoffverlust aus der produktiven Zone durch Sedimentation ins Hypolimnion deutlich geringer. Aufgrund der geringen Mächtigkeit des Hypolimnions besteht eine höhere Gefahr, dass durch Zehrungsprozesse im Tiefenwasser Sauerstoffmangel auftritt. Tatsächlich reichte das Epilimnion im Sommer bis in 6 m Tiefe, während sich die Sprungschicht bis zu Grund ausbreitete, wo kein oder kaum Sauerstoff vorhanden war.

Tabelle 4: Morphometrische Kenngrößen des Baggersees Copitz:

Kenngröße	Stand 2022
Gewässerfläche	15,98 ha
Mittlerer Wasserstand	110 m NHN
max. Tiefe	10 m
mittlere Tiefe *	7 m
Gewässervolumen *	1,12 Mio. m ³
effektive Achsenlänge *	511 m
theoretische Epilimniontiefe *	4,8 m
theoretische mittlere Sichttiefe *	3,1 m
Tiefengradient *	2,1 (dimensionslos)
Faktor für Meromixie** / Theoretisch durchmischte Tiefe**	0,5 / 20 m

* berechnet nach (LAWA 1998) ** (nach BERGER 1955)

Die nach Berger (1955) berechnete **theoretisch durchmischte Tiefe** wurde in Abhängigkeit von der Gewässerfläche mit ca. 20 m berechnet. Dieser Wert liegt über der tatsächlichen maximalen Tiefe von ca. 10 m, was einen **Faktor für Meromixie** von <1 (0,5) ergibt, d.h. im Falle eines

Durchmischungsereignisses wird der gesamte Wasserkörper erfasst. Demnach ist unter den gegebenen morphometrischen Bedingungen die Wahrscheinlichkeit der Ausbildung meromiktischer Verhältnisse als gering einzuschätzen. Eine grundnahe Wasserschicht, die nicht an der Zirkulation beteiligt ist und zusätzlich durch Dichtegradienten aufgrund des Gehaltes an gelösten Stoffen stabilisiert wird (Monimolimnion), kann sich demnach im Baggersee nicht ausbilden.

Da der Anteil der Flachwasserzonen < 5 m im geplanten Gewässer gering sein wird, ist nicht von einem makrophytendominierten, sondern von einem **planktondominierten See** auszugehen. In planktondominierten Seen ist die Phytoplanktonentwicklung und damit die „klassische“ Trophie bei gleicher Nährstoffbelastung in der Regel deutlich höher als in makrophytendominierten Seen.

Auf Basis der aktuellen Morphologie sind im **Baggersee Copitz mesotrophe Verhältnisse** möglich. Grundlage dafür ist die theoretische mittlere Sichttiefe von 3,1 m.

Bewertung der Trophie anhand des potenziell natürlichen Phosphoreintrags

Ausgehend von den vorhandenen oder künftigen Phosphor-Quellen kann ein potenziell natürlicher Nährstoffeintrag abgeleitet werden, der nach dem Vollenweider-Modell (OECD 1982) eine Aussage über den zu erwartenden trophischen Zustand des Sees erlaubt.

Beim Baggersee Copitz wird davon ausgegangen, dass die einzige relevante Quelle von Wasserinhaltsstoffen das dem Gewässer zufließende Grundwasser ist. Für die Abschätzung der Phosphorbelastung wurde zusätzlich sowohl die direkt auf das Gewässer fallende Niederschlagsdeposition als auch der P-Eintrag durch terrestrisches Pflanzenmaterial (Falllaub, Streu, etc.) einbezogen. Da keine gegenteiligen Informationen vorliegen, werden andere mögliche Eintragspfade als vergleichsweise bedeutungslos eingeschätzt.

Prinzipiell ist einzuschätzen, welcher Nährstoff begrenzend für die Biomasseproduktion und damit trophiebestimmend wirken wird. In der Regel ist Phosphor und nur selten Stickstoff der limitierende Makronährstoff in aquatischen Systemen. Dabei stellt das Optimal-Masseverhältnis von $N : P = 7$ in der Biomasse die Grenze zwischen Phosphor- und Stickstofflimitation dar. Ist dieses Verhältnis in der Umwelt, d.h. im Seewasser, höher, bedeutet dies für die Organismen einen relativen P-Mangel, ist es niedriger, einen relativen N-Mangel. Eine Limitation der Produktion durch andere Makro- oder Mikronährstoffe wurde bisher selten beobachtet und ist für das betrachtete Gewässer nicht anzunehmen. Wie bereits bei der Charakterisierung der Grundwasserbeschaffenheit dargelegt, ist von einer Stickstofflimitation für die Primärproduktion im künftigen Seewasser nicht auszugehen. Damit ist die Phosphorfracht entscheidend für die Primärproduktion im Baggersee Copitz.

Eine Unsicherheit bei der Prognostizierung der Trophie stellt die Tatsache dar, dass in einem Kiestagebaugewässer, zumindest temporär, veränderte Verhältnisse hinsichtlich der P-Retention und damit der biologischen P-Verfügbarkeit herrschen. Im Zeitraum der Kiesgewinnung durch Nassauskiesung wird der Phosphorgehalt des dem Tagebau zuströmenden Grundwassers deutlich verringert. Die in den bewegten Materialien enthaltenen und durch die Abbautätigkeit suspendierten oder wie hier eingespülten Mineralien adsorbieren Phosphor und führen zunächst zu einem besseren, nährstoffärmeren Zustand als anhand der P-Fracht möglich sein sollte. Insofern wird die durch das zuströmende Grundwasser eingetragene Phosphorfracht im noch jungen Restgewässer sicher noch nicht vollständig produktionswirksam, da auch nach Sedimentation der Trübstoffe eine vergleichsweise hohe P-Bindungskapazität im Sediment des Gewässers verbleibt. Mittelfristig kann aber davon ausgegangen werden, dass sich ein stationärer Trophiezustand einstellen wird, der durch die eingebrachte P-Fracht und ihrem Umsatz im Gewässer charakterisiert sein wird.

Eine Prognose mittels des Vollenweider-Modells zum Zusammenhang von P-Belastung und Trophie wird unter Berücksichtigung aller o.g. Einschränkungen dennoch als sinnvoll erachtet, da sie eine Maximalabschätzung darstellt.

Ein wesentlicher Anteil der **gesamten P-Fracht** ergibt sich aus dem Grundwasserzustrom sowie aus der Gesamtphosphat-P-Konzentration im Grundwasser an den GWM 11 P90, 12 P90, 19 A90 und B3/94-P3. Von der G.E.O.S Ingenieurgesellschaft mbH wurde der Grundwasserzustrom nach dem Gesetz von Darcy berechnet. Daraus ergibt sich ein **Grundwasserzustrom von 1365 m³/d**. Die mittlere **Gesamtphosphat-P-Konzentration von 0,095 mg/l** wird zur Berechnung der potenziellen Phosphorfracht herangezogen (siehe Kapitel 3). Dieser Mittelwert basiert auf einer geringen Datenmenge und sollte deshalb nur orientierend betrachtet werden.

Weiterhin wurde die atmosphärische Deposition von Phosphor auf die Gewässeroberfläche als weiterer wesentlicher Eintragspfad berücksichtigt. Für diese wird nach DGL (1995) ein Bereich von 2 bis 20 mg P/m²*a angegeben. Da sich der Baggersee in der Nähe intensiv landwirtschaftlich genutzter Flächen befindet, wurde für die Abschätzung der trophischen Situation die obere Grenze mit 20 mg P/m²*a angenommen. Werte über die Nährstoffzufuhr durch allochthones terrestrisches Material (Streu, Falllaub etc.) wurden aus BERNHARDT (1978) entnommen. Die in die Modellrechnung eingehenden P-Flächenbelastungen aus den o.g. Belastungsquellen sind in der Tabelle 5 zusammengestellt.

Tabelle 5: Annahmen zur P-Flächenbelastung aus verschiedenen Belastungsquellen des Baggersees Copitz:

Belastungsquelle	P-Flächenbelastung (mg/m ² *a)
Atmosphärische Deposition (DGL 1995)	20
Allochtones terrestrisches Material (BERNHARDT 1978)	10
Grundwasserzustrom 1365 m ³ /d	296
P-Flächenbelastung gesamt	326

Aus der gesamten P-Flächenbelastung lässt sich die mittlere Phosphorkonzentration im Zufluss berechnen (Grundwasser und die o. g. Belastungsquellen, hier: $P_M = 105 \text{ mg/m}^3$). Die mittlere Phosphorkonzentration ergibt, im Verhältnis zur mittleren Verweilzeit des Wassers im See (hier: $R_t = 2,2 \text{ a}$), nach der folgenden Formel die mittlere im See zu erwartende Gesamt-P-Konzentration.

$$P_S = P_M / (1 + \text{Wurzel}(R_t))$$

P_S ... mittlere zu erwartende P-Konzentration im See [mg/m³]

P_M ... mittlere P-Zuflusskonzentration [mg/m³]

R_t ... mittlere Verweilzeit [a]

Für den Baggersee Copitz ergibt sich daraus eine **zu erwartende mittlere P-Konzentration von ca. 42 mg/m³**, die sich zu Trophiegraden zuordnen lässt. Demnach kann für das Gewässer ein **mesotropher Zustand** prognostiziert werden (Trophiegrad mesotroph: bei >15-45 mg/m³ Gesamtphosphat-Phosphor, LAWA 1998).

4.3.2 Semiquantitative Beschreibung des Istzustandes

Zur semiquantitativen Beschreibung des trophischen Istzustandes wurden vier schichtungsorientierte Probenahmen an der tiefsten Stelle im Baggersee Copitz durchgeführt. Diese fanden in der Stagnationsphase Ende Sommer 2022 und im Sommer 2023 sowie zum Zeitpunkt der Herbstzirkulation 2022 statt (siehe Kapitel 4.1, Tabelle 2).

Anhand dieser Daten kann der **trophische Zustand** gemäß LAWA 2014 für „geschichtete Seen >5 ha im norddeutschen Tiefland“ als **mesotroph (mesotroph 2)** eingestuft werden. Dies entspricht einem mittleren Nährstoffangebot mit entsprechender Produktivität.

Strenggenommen sollten Daten aus einer Vegetationsperiode, also innerhalb eines Jahres, für eine gesicherte Beurteilung des trophischen Zustandes nach LAWA 2014 vorliegen. Da hier jedoch weitere Bewertungsverfahren Anwendung finden, der junge Kiessee sich noch in der Entwicklung befindet und Analogiebetrachtungen zum bereits im Untersuchungsgebiet bestehenden Badegewässer Pratzschwitz angestellt werden, wird die vorliegende Datenlage für die Bewertung der Trophie als ausreichend betrachtet.

Die hier ermittelte Trophie muss allerdings unter Vorbehalt betrachtet werden, da der Einfluss des Tagebaus in Form der Waschwassereinleitung noch weiterhin bestehen und sich auf die trophischen Parameter (weniger Phosphor durch Bindung an Mineralien; geringere Sichttiefe durch Schwebstoffe) auswirken wird. Die Einstellung eines stabilen trophischen Zustandes kann eine gewisse Zeit (vermutlich einige Jahre) dauern. In der Periode des Übergangs zwischen der Beendigung des Tagebautätigkeiten und der Erreichung eines ökologisch stabilen Zustandes können zeitweilig einseitige (Massen-) Entwicklungen bestimmter Wasserpflanzen oder Planktonalgen auftreten.

5 Analogiebetrachtung zum bestehenden Badegewässer Pratzschwitz

Das Badegewässer Pratzschwitz kann aufgrund seiner benachbarten Lage, seiner identischen Entstehungsgeschichte als Abgrabungssee und seiner Einbindung in die hydrologischen Zusammenhänge des Gebietes als Referenzgewässer für den noch jungen Baggersee Copitz angesehen werden. Die im vorliegenden Gutachten getroffenen Aussagen zum limnologischen Zustand des Baggersees Copitz können somit in gewisser Weise am Badegewässer Pratzschwitz überprüft werden.

Die aktuelle limnologische Einschätzung für das Badegewässer Pratzschwitz wurde durch die IDUS GmbH im Jahr 2020 für die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG erarbeitet (IDUS 2020). Neben den für diese Einschätzung verwendeten Daten wird für das vorliegende Gutachten die 2021 bis 2023 fortgeführte Datenreihe des jährlichen Monitorings von ERGO Umweltinstitut GmbH in Betracht gezogen (Tabelle 6). Darüber hinaus wurden 2022 und 2023 von der IDUS Umweltlabor GmbH vier schichtungsorientierte Seewasseruntersuchungen zum Zeitpunkt der Sommerstagnation und Herbstzirkulation an der tiefsten Stelle (MST1-OBS06400) durchgeführt, um die bisherigen Aussagen zur limnologischen Situation des Badegewässers Pratzschwitz zu überprüfen. Dabei wurden physikalisch-chemische Vor-Ort-Parameter im Tiefenprofil gemessen (Abbildung 9 - 12) sowie Trophie- und Nährstoffparameter (Tabelle 7) bestimmt.

Die allgemeine Wasserbeschaffenheit ist im Badegewässer Pratzschwitz unauffällig. Im Großen und Ganzen ist die Seewasserqualität mit der Grundwasserqualität an den naheliegenden Messstellen vergleichbar (siehe Kapitel 3, Tabelle 1). Die Wasserbeschaffenheit kann wie folgt charakterisiert werden:

- Der **pH-Wert** liegt je nach Jahreszeit und Tiefe im schwach sauren bis schwach alkalischen Bereich zwischen 6,3 und 8,5 und damit etwas über den pH-Werten im Grundwasser. Es gibt keine Anzeichen für eine Versauerung.
- Die **Leitfähigkeit** liegt zwischen ca. 400 - 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ im moderaten Bereich und bleibt im über die gesamte Wassersäule relativ konstant. Das bedeutet, dass keine Salzanreicherung bzw. kein salzreicher Grundwasserzustrom im Tiefenwasser vorhanden ist. Die **Sulfat- und Chloridgehalte** liegen seit 2014 auf moderatem Niveau.
- Der **Sauerstoffgehalt** zeigt ab ca. Mai bis Oktober eine leichte Übersättigung in der euphotischen Zone, die aufgrund erhöhter Phytoplanktonaktivität entsteht. Bereits zu Beginn der Sommerstagnation herrscht in den grundnahen Schichten Sauerstoffmangel.
- Die **Trübung** und der Gehalt an **absetzbaren bzw. abfiltrierbaren Stoffen** liegen seit 2011 auf niedrigem Niveau.

Schichtungsverhalten:

- Die Tiefenprofile in den Abbildungen 9 bis 12 zeigen eine stabile thermische Schichtung im Sommer und eine Vollzirkulation im Herbst. Die Mächtigkeit des Hypolimnions ist im Vergleich zu der des Epilimnions gering ausgeprägt, so dass die Gefahr des Sauerstoffmangels im Tiefenwasser hoch und der Nährstoffverlust aus der euphotischen Zone gering sind. Es kommt bereits zu Beginn der Sommerstagnation zum Sauerstoffmangel im Tiefenwasser.

Die Nährstoffe verhalten sich wie folgt:

- **Stickstoff und Silikat**
Die Gehalte an Ammonium, Nitrit und Nitrat lagen 2011 bis 2023 meist unter der Nachweisgrenze. Mit Ausnahme der GWM 11 P90 sind die entsprechenden

Konzentrationen im zuströmenden Grundwasser ebenfalls niedrig (Tabelle 1). Nach den aktuellen Gehalten im Grundwasser ist es jedoch unwahrscheinlich, dass Stickstoff als trophiebegrenzender Nährstoff vorliegt.

Geringe Gehalte an Silikat können auch für das Phytoplanktonwachstum limitierend wirken. Die letzten Untersuchungen zeigten jedoch mit ca. 0,6 – 0,8 mg Silikat / l ausreichende Konzentrationen (BfUL 2017, 2018).

- Phosphor

Die teilweise relativ hohen ortho-Phosphat-P-Konzentrationen, die von ERGO Umweltinstitut GmbH 2019 und 2021 vom Ufer aus gemessen wurden (Tabelle 6), sind in dieser Größenordnung in der euphotischen Zone nicht mehr vorgekommen.

Seit 2020 wurden von der IDUS Umweltlabor GmbH neben den ortho-Phosphat-P- auch die Gesamtphosphat-P-Konzentrationen in schichtungsorientierten Wasserproben an der tiefsten Stelle bestimmt (Tabelle 7), die niedrig bis mäßig hoch waren.

Zum Ende der Sommerstagnation 2022 wurden hohe P-Gehalte in der über-Grund-Probe gemessen (0,045 mg/l ortho-Phosphat-P und 0,112 mg/l Gesamtphosphat-P). Dieser Phosphor wurde wohl zum größten Teil im Sediment festgelegt, da er bei der nächsten Messung während der Herbstzirkulation nicht mehr in der Wasserphase in dieser Größenordnung vorhanden war. Die Phosphorfreisetzung aus dem Sediment bei Sauerstoffmangel wurde nach Untersuchungen des BGD 2016 als nicht erheblich bewertet.

Bewertung der trophischen Situation:

Da für die limnologische Einschätzung 2020 (IDUS 2020) nicht genügend Daten zur Trophiebewertung vorlagen, wurde auf Basis der vorliegenden Kenngrößen zur Seebeckenmorphometrie gemäß LAWA 1998 das Badegewässer Pratzschwitz als potenziell eutroph eingestuft. Die Zuweisung der Trophiestufe allein nach morphometrischen Daten ist allerdings für eine eingehende Bewertung der limnologischen Situation nicht ausreichend. Die Bestimmung des Trophiegrades eines Sees kann nur durch die Messung der relevanten trophischen Parameter erfolgen. Bewertungen in der Vergangenheit und Einzelmessungen deuteten auf einen nährstoffarmen, höchstens mesotrophen Zustand hin (2016 mesotroph, 2017 oligotroph (BfUL 2017, 2018)).

Anhand der aktuellen schichtungsorientierten Seewasseruntersuchungen 2022 und 2023 kann die Trophie des Badegewässers Pratzschwitz gemäß LAWA 2014 als **mesotroph (mesotroph 1)** eingeschätzt werden.

Tabelle 6: Vergleich ausgewählter Parameter im Seewasser des Badegewässers Pratzschwitz von 2013 bis 2023 (ERGO Umweltinstitut GmbH):

Parameter	Einheit	Mai 13	Jun 14	Aug 15	Apr 16	Mai 17	Mai 18	Mai 19	Jun 20	Mai 21	Mai 22	Mai 23
pH-Wert	[-]	7,65	7,89	8,31	7,95	6,28	7,17	6,63	7,57	8,02	7,74	8,48
elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	530	369	430	297	370	322	463	-	421	442	467
Trübung	[FNU]	2	<0,5	3,9	4,5	1,4	2	7,3	2,4	2,8	9,7	1,1
Färbung	[m-1]	<0,50	3,1	<0,50	<0,50	<0,5	<0,50	<0,20	<0,15	<0,15	0,18	<0,15
Chlorid	[mg/l]	44,9	27,8	35,3	35,7	35,8	38,9	30,2	37,6	41,4	42,8	50,6
Ammonium (als N)	[mg/l]	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Nitrit (als N)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Nitrat (als N)	[mg/l]	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,1	<1,0
Gesamtphosphat	[mg/l]										0,061	0,040
Gesamtphosphat (als P)	[mg/l]										0,020	0,013
ortho-Phosphat (als P)	[mg/l]	<0,015	<0,015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,044	<0,005	0,039	0,008	0,009
Sulfat	[mg/l]	110	68	75	74	77	80	97	89	88	79	88
absetzbare Stoffe	[ml/l]	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

Tabelle 7: Trophie- und Nährstoffparameter im Seewasser des Badegewässers Pratzschwitz 2020, 2022 und 2023 (MST1-OBS06400, IDUS Umweltlabor GmbH):

Tiefen-Code	ortho-Phosphat-P [mg/l]	gesamt-Phosphat-P [mg/l]	Nitrat-Stickstoff [mg/l]	Nitrit-Stickstoff [mg/l]	Ammonium-Stickstoff [mg/l]	Sicht-tiefe [m]	Phyto-plankton Biovolumen [mm ³ /l]	Phyto-plankton Zellzahl [Mio. Zellen/l]	Chloro-phyll a [µg/l]
2020: Anfang Sommerstagnation - 26.05.2020									
Epilimnion	<0,002	0,010	<0,1	---	0,020	4,3	0,70	1,1	1,5
Metalimnion	0,004	0,012	<0,1	---	0,074				
über Grund	0,005	0,010	<0,1	---	0,154				
2022: Ende Sommerstagnation - 08.09.2022									
Epilimnion	0,005	0,015	<0,1	<0,002	<0,017	3,8	0,63	84,8	2,3
Metalimnion	0,003	0,025	<0,1	<0,002	0,017				
über Grund	0,045	0,112	<0,1	<0,002	0,092				
2022: Herbstzirkulation - 18.10.2022									
Mischprobe	0,002	0,011	<0,1	<0,002	<0,017	4,8	0,24	45,0	3,7
über Grund	<0,002	0,014	0,12	<0,002	<0,017				
2023: Beginn Sommerstagnation - 07.06.2023									
Epilimnion	0,006	0,009	<0,1	0,004	0,031	6,5	0,68	18,5	1,5
Hypolimnion	0,026	0,029	<0,1	0,004	0,037				
über Grund	0,006	0,014	<0,1	0,004	0,044				
2023: Sommerstagnation - 05.07.2023									
Epilimnion	0,003	0,051	<0,1	<0,002	<0,017	3,5	0,527	2,4	2,2
Metalimnion	0,002	0,038	<0,1	<0,002	<0,017		---	---	---
über Grund	<0,002	0,050	<0,1	<0,002	<0,017		---	---	---

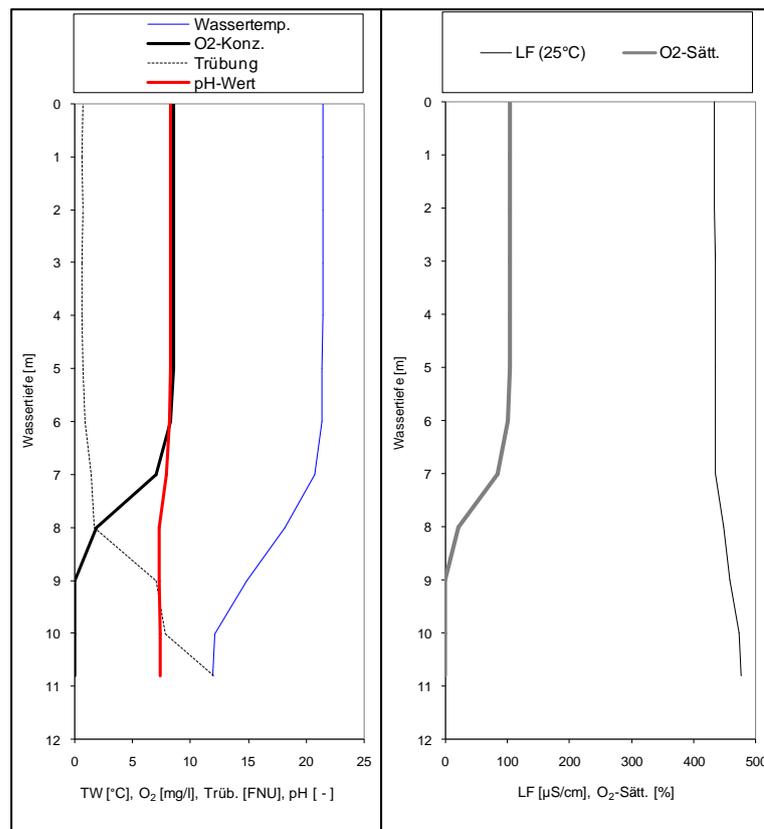


Abbildung 9: Tiefenprofil Ende Sommerstagnation - Badegewässer Pratzschwitz - 08.09.22

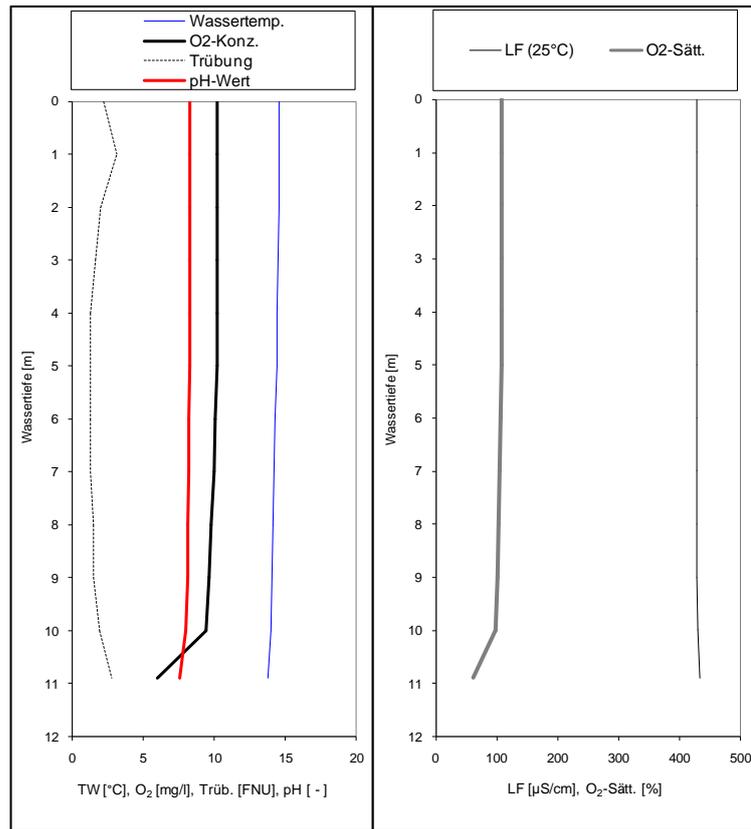


Abbildung 10: Tiefenprofil Herbstzirkulation - Badegewässer Pratzschwitz - 18.11.22

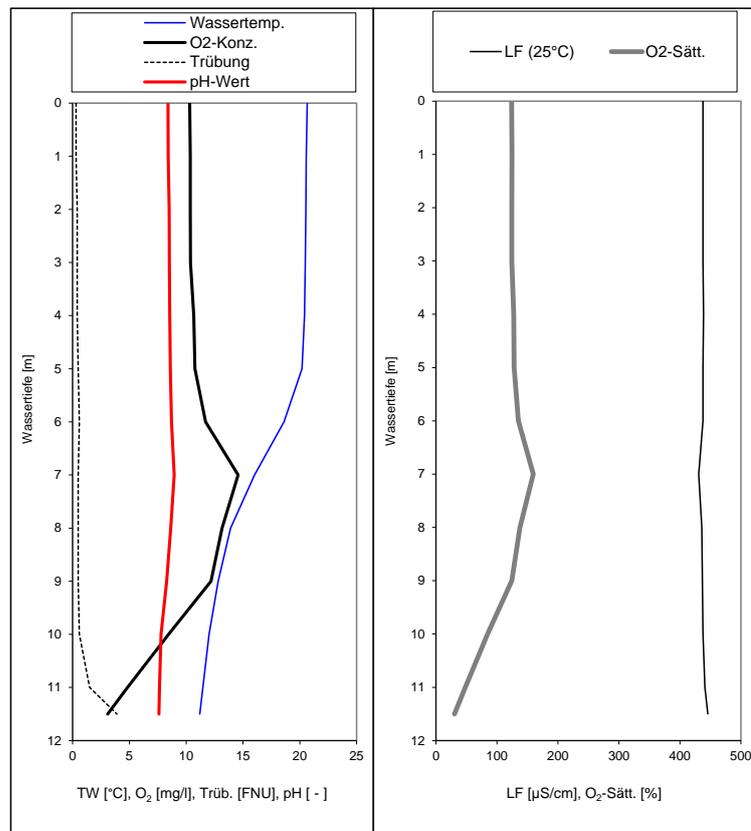


Abbildung 11: Tiefenprofil Anfang Sommerstagnation-Badegewässer Pratzschwitz- 07.06.23

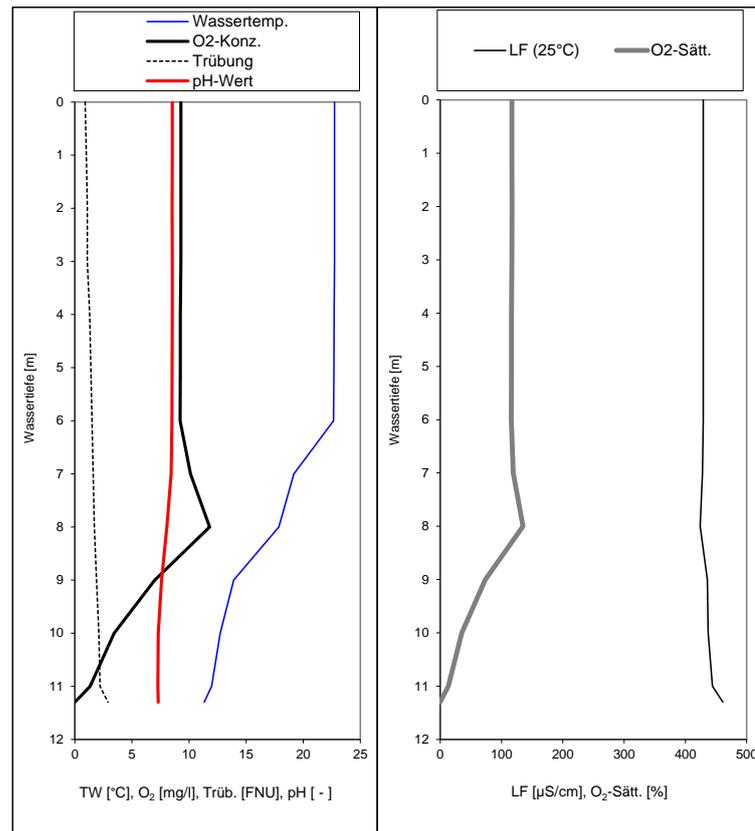


Abbildung 12: Tiefenprofil Sommerstagnation-Badegewässer Pratzschwitz- 05.07.23

6 Zusammenfassende Einschätzung

Die **allgemeine Qualität des Grundwassers**, das den Baggersee Copitz speist, weist bis auf eine vereinzelt erhöhte Mineralisation, verbunden mit hohen Chlorid- und Sulfatgehalten, sowie vereinzelt erhöhten Ammoniumgehalten keine Auffälligkeiten auf. Weder im Baggersee Copitz noch im Referenzgewässer Badegewässer Pratzschwitz waren derart erhöhten Gehalte nachweisbar. Die Gehalte der ausgewählten Parameter der allgemeinen Wasserbeschaffenheit zeigen, dass das Seewasser im Großen und Ganzen mit der Grundwasserqualität vergleichbar ist. Die Gefahr einer Versauerung besteht nicht.

Relevante **Schadstoffe im Grundwasserkörper Elbe** wurden an den benachbarten GWM des LfULG in Graupa P2/90 und B7/91 nicht nachgewiesen. Davon kann abgeleitet werden, dass keine Belastung mit Schadstoffen aus dem Grundwasser auf die Entwicklung der Biozönose im Baggersee Copitz vorliegt.

In Bezug auf das **Schichtungsverhalten** zeigt der Baggersee Copitz im Sommer eine stabile thermische Schichtung. Bei einer mittleren Tiefe von 7 m ist jedoch der größte Teil des Wasserkörpers dem Epilimnion zuzurechnen und eine länger andauernde thermische Schichtung nur in den Bereichen der größten Wassertiefe möglich. Unter diesen Umständen ist der Nährstoffverlust aus der produktiven Zone durch Sedimentation ins Hypolimnion deutlich geringer. Aufgrund der geringen Mächtigkeit des Hypolimnions besteht eine höhere Gefahr, dass bei länger andauernder windstiller Witterung durch Zehrungsprozesse im Tiefenwasser Sauerstoffmangel auftritt.

Da der Anteil der Flachwasserzonen < 5 m im geplanten Gewässer gering sein wird, ist nicht von einem makrophytendominierten, sondern von einem planktondominierten See auszugehen. In planktondominierten Seen ist die Phytoplanktonentwicklung und damit die „klassische“ Trophie bei gleicher Nährstoffbelastung in der Regel deutlich höher als in makrophytendominierten Seen.

Der **trophische Zustand** des Baggersees Copitz kann momentan **gemäß LAWA 2014** anhand der 2022 und 2023 durchgeführten schichtungsorientierten Probenahmen als **mesotroph (mesotroph 2)** eingestuft werden. Dies entspricht einem mittleren Nährstoffangebot mit entsprechender Produktivität im mäßig hohen Bereich.

Die hier ermittelte Trophie muss allerdings unter Vorbehalt betrachtet werden. Solange der Einfluss des Tagebaus (Waschwassereinleitung in den Baggersees Copitz und weitere abschließende Tagebautätigkeiten (siehe Kapitel 2)) besteht, kann die Bewertung der Wasserbeschaffenheit nach trophischen Parametern nur eingeschränkt erfolgen. Die Sichttiefe und der Gesamtphosphor sind aufgrund der eingeleiteten Schwebstoffe als Kriterium zeitweise nicht oder nur bedingt geeignet. Darüber hinaus kann die Einstellung eines stabilen trophischen Zustandes eine gewisse Zeit (vermutlich einige Jahre) dauern. In der Periode des Übergangs zwischen der Beendigung des Tagebautätigkeiten und der Erreichung eines ökologisch stabilen Zustandes können zeitweilig einseitige (Massen-) Entwicklungen bestimmter Wasserpflanzen oder Planktonalgen auftreten.

Aus diesen Gründen ist es sinnvoll, auf der Grundlage von morphometrischen Daten und dem natürlichen Nährstoffeintrag den Referenzzustand des Baggersees Copitz nach dem Konzept der LAWA 1998 zu betrachten, da er einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung des Sees geben kann.

Auf Basis der aktuellen **Beckenmorphometrie** sind im Baggersee Copitz **mesotrophe Verhältnisse** möglich.

Anhand des **potenziell natürlichen Phosphoreintrags** ergibt sich für den Baggersee Copitz eine theoretische mittlere P-Konzentration von ca. 0,042 mg/l, die ebenfalls einem **mesotrophen Zustand** entsprechen würde.

Auf Grundlage der hier vorliegenden Daten und unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Bewertungskonzepte kann für den Baggersee Copitz insgesamt ein stabiler mesotropher Zustand abgeleitet werden. Damit wäre der See auch nach Einstellung des stationären Zustandes mäßig produktiv, sofern keine größeren zusätzlichen Stoffeinträge (v.a. Phosphat) stattfinden. Dieser Zustand entspräche dem Zustand vergleichbarer natürlich entstandener Seen und liegt auch annähernd im benachbarten Referenzgewässer, dem Badegewässer Pratzschwitz, vor.

Ausblick

Aufgrund der anfangs fehlenden organogenen Sedimente besitzen Baggerseen in der Regel eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Nährstoffeinträge, so dass sie über viele Jahre eine bessere Wasserbeschaffenheit aufweisen können. Die Dauer dieser Phase und das Ausmaß der anschließenden Eutrophierung sind vor allem vom Nährstoffeintrag einerseits und von der Fähigkeit der Sedimente zur Phosphorbindung andererseits abhängig. Um der möglichen Entwicklung in Richtung eutropher Verhältnisse entgegenzuwirken, ist es wichtig, Nährstoffeinträge, wie z.B. aus diffusen Quellen aus dem Einzugsgebiet, weitestgehend zu minimieren. Die umliegenden Böden sind ertragreich, weshalb sie landwirtschaftlich intensiv genutzt werden und diffuse Eintragspfade für Nährstoffe darstellen können. Maßnahmen zur Minimierung des Nährstoffeintrages (vor allem für Phosphor) aus dem Umland sind zu empfehlen. Maßnahmen hierzu könnten Begrünung der Uferböschungen sowie Düngungsverbot in Gewässernähe sein.

Die Nutzung des Baggersees Copitz als Landschaftssee impliziert dessen weitere quasi natürliche Entwicklung als Bestandteil der rekultivierten Bergbaufolgelandschaft nach Einstellung der Tagebautätigkeiten. Das bedeutet, dass die natürlichen Rahmenbedingungen der Landschaft und nicht Bewirtschaftungs- oder Pflegemaßnahmen den Zustand des Gewässers prägen sollen. Geplant sind Strukturierungen des Gewässers mit Tiefwasser- und ausgeprägten Flachwasserzonen (flache Ufer mit ausgeprägtem Röhrichbestand). Der Wiedernutzbarstellungsplan sieht u.a. vor, dass alle Innenböschungen der natürlichen Sukzession überlassen werden, dass Ufergehölz gepflanzt und der Bestand gepflegt wird sowie dass die unmittelbare Umgebung so weit möglich als Grünland genutzt wird. Der See sollte damit vorwiegend für die Fauna als Erweiterung der Brut- und Nahrungsmöglichkeiten für Arten der Feuchtgebiete dienen.

7 Literatur

LAWA. 1998: Gewässerbewertung - stehende Gewässer - Vorläufige Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. Kulturbuchverlag, Berlin.

LAWA 2014: Trophieklassifikation von Seen - Richtlinie zur Ermittlung des Trophie-Index nach LAWA für natürliche Seen, Baggerseen, Talsperren und Speicherseen. Kulturbuchverlag, Berlin.

Uhlmann, D. & W. Horn. 2000. Hydrobiologie der Binnengewässer. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

OECD 1982: Eutrophication of waters, monitoring, assessment and control. OECD, Paris.

BERGER, F. 1955: Die Dichte natürlicher Wässer und die Konzentrations-Stabilität in Seen. Arch. Hydrobiol. Suppl. 22: 286-294.

DGL 1995: Untersuchung, Überwachung und Bewertung von Baggerseen. Arbeitsgruppe Baggerseen der Deutschen Gesellschaft für Limnologie e.V.

BERNHARDT, H. 1978: Phosphor: Wege und Verbleib in der Bundesrepublik Deutschland: Probleme des Umweltschutzes und der Rohstoffversorgung. Hauptausschuss Phosphate und Wasser.

Anlage G4.1

**Schallimmissionsprognose zum Neuaufschluss
Kiessandtagebau Söbrigen durch die
Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG sowie zur
Restgewinnung und Wiedernutzbarmachung der
vorhandenen Tagebaue Pratzschwitz-Copitz und
Birkwitz-Pratzschwitz**



Akustik Bureau Dresden GmbH | Julius-Otto-Straße 13 | 01219 Dresden

Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG

Gabelsberger Str. 8
01809 Heidenau

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen

Dresden

ABD 42463 / 17 - tp

16. Dezember 2020

Schallimmissionsprognose

ABD 42463-02/20

zum Neuaufschluss Kiessandtagebau Söbrigen

durch die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG

**sowie zur Restgewinnung und Wiedernutzbarmachung
der vorhandenen Tagebaue Pratzschwitz-Copitz und Birkwitz-Pratzschwitz**

A
K
U
S
T
I
K

Inhaltsverzeichnis

Anlagenverzeichnis.....	3
Zusammenfassung.....	4
1 Aufgabenstellung	5
2 Übergebene Unterlagen, Ausgangsinformationen	5
3 Örtliche Situation, Immissionsnachweisorte	5
4 Immissionsschutzrechtliche Situation, einzuhaltende Werte.....	9
5 Bestimmung der Schallemissionen	10
5.1 Relevante Teilschallquellen	10
5.2 Schalleistungspegel der Teilschallquellen	10
5.3 Schalleistungspegel einzelner, kurzzeitiger Geräuschspitzen	13
6 Berechnung der Schallimmissionspegel und Bewertung.....	14
7 Betrachtung der Schallimmissionen des Abraumtransportes auf der öffentlichen Straße.....	16
8 Qualität der Prognose.....	18
9 Literaturverzeichnis	19

Anlagenverzeichnis

	Seitenanzahl	
A1	Übersichtslageplan mit Rechenmodell der Aufschlussarbeiten	1
A2	Übersichtslageplan mit Rechenmodell der Abbaufälle	
A2.1	Abbaufall Ost	1
A2.2	Abbaufall Nord	1
A2.3	Abbaufall West	1
A3	Emissionsdaten, Übersicht Oktavwerte (Rechenprogrammdruck)	
A3.1	Abraumbeseitigung Aufschluss	2
A3.2	Abbaufall Ost	2
A3.3	Abbaufall Nord	2
A3.4	Abbaufall West	2
A3.5	Tagesgänge Abbaufall Ost (exemplarisch, in den anderen Situationen analog)	1
A4	Gesamt-Beurteilungspegel sowie Emissionsdaten, mittlere Ausbreitungsparameter, Beurteilungsanteilpegel der Teilschallquellen (Rechenprogrammdruck)	
A4.1	Abraumbeseitigung Aufschluss	5
A4.2	Abbaufall Ost	7
A4.3	Abbaufall Nord	7
A4.4	Abbaufall West	7
A5	Verkehrslärm auf der Graupaer Straße ohne und mit Abraumtransport	2
A6	Windverteilung (Rechenprogrammdruck)	1
A7	Dokumentation der Messungen an bestehenden Maschinen und Anlagen	
A7.1	Schleppkübelbagger (Schrapper) Fa. Stichweh	1
A7.2	Kieswerk Borsberg	1
A7.3	Übergabestellen der Bandanlagen	1
A7.4	Bandanlagen	1

Zusammenfassung

Die KIESWERKE BORSBERG GMBH & CO. KG plant den Neuaufschluss des Kiessandtagebaus Söbrigen. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für einen Rahmenbetriebsplan war auch eine schalltechnische Begutachtung erforderlich, die die Einhaltung der zulässigen Schallimmissionspegel in der Nachbarschaft der Anlage nachweist.

Neben dem Neuaufschluss in Söbrigen war der Weiterbetrieb des Kieswerkes Borsberg sowie auch eine Restauskiesung und eine Wiedernutzbarmachung in den Tagebauen Pratzschwitz-Copitz und Birkwitz-Pratzschwitz zu bewerten.

Die Berechnungen erfolgten mit konservativen Ansätzen für die Emissionswerte und für einzelne Parameter der Schallausbreitung (Abschirmung).

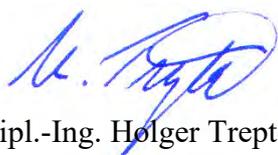
Die Untersuchungen zeigen im Ergebnis, dass

- im Kiessandtagebau Söbrigen die zulässigen Schallimmissionspegel für die Tagzeit während des Aufschlusses und allen 3 Abbauphasen eingehalten werden,
- der Weiterbetrieb des Kieswerkes Borsberg sowie die Restgewinnung und Wiedernutzbarmachung der Tagebaue Pratzschwitz-Copitz und Birkwitz-Pratzschwitz schalltechnisch unkritisch ist und
- besondere Schallschutzmaßnahmen nicht erforderlich sind.

Die Berechnungen zum Verkehrslärm auf der *Graupaer Straße* ohne und mit Abraumtransport zeigen weiterhin, dass der zulässige Grenzwert eingehalten wird und damit der Abraumtransport über die neu zu bauende Werksstraße und weiter über die *Graupaer Straße* in Richtung S 167 aus schalltechnischer Sicht möglich ist.

Dieser Bericht wurde anhand der gültigen Normen und Vorschriften mit größter Sorgfalt angefertigt. Er enthält 19 Seiten und 7 Anlagen.

Dresden, 16.12.2020



Dipl.-Ing. Holger Trepte

fachlich Verantwortlicher / Bearbeiter

AKUSTIK BUREAU DRESDEN



B.Eng. Sebastian Seifert-Roy

1 Aufgabenstellung

Die KIESWERKE BORSBERG GMBH & CO. KG plant den Neuaufschluss des Kiessandtagebaus Söbrigen. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens hierfür (Rahmenbetriebsplan) ist auch eine schalltechnische Begutachtung erforderlich, die die Einhaltung der zulässigen Schallimmissionspegel in der Nachbarschaft der Anlage sicherstellt und nachweist.

Die hierzu erfolgten schalltechnischen Untersuchungen sind Gegenstand der vorliegenden Schallimmissionsprognose.

Neben dem Neuaufschluss in Söbrigen war der Weiterbetrieb des Kieswerkes Borsberg sowie auch eine Restauskiesung und eine Wiedernutzbarmachung in den Tagebauen Pratzschwitz-Copitz und Birkwitz-Pratzschwitz zu bewerten.

2 Übergebene Unterlagen, Ausgangsinformationen

- verschiedene Lagepläne, Schnitte,
- Angaben zu den geplanten Geräten und Anlagen, Einsatzzeiten, Abtransport etc.,
- Messungen zur Schallemission des Baggers (Schrapper) sowie der Band- und Siebanlagen vom 19.7.2017 und vom 13.11.2020,
- Gesprächsprotokoll zur Festlegung der IO, REGIERUNGSPRÄSIDIUM (RP) DRESDEN vom 3.3.2005,
- Auszüge aus den Flächennutzungsplänen (FNP) von Pirna und Dresden.

3 Örtliche Situation, Immissionsnachweisorte

Das geplante Abbaufeld des Neuaufschlusses Söbrigen liegt im Südosten der Stadt Dresden.

Das Abbaufeld Söbrigen wird begrenzt:

- im Norden durch landwirtschaftliche Flächen an der *Oberpoyritzer Straße*,
- im Osten durch ein Waldgebiet,
- im Süden durch Gärten und landwirtschaftliche Flächen,
- im Westen durch die Ortslage Söbrigen (zu Dresden).

Im Gesprächsprotokoll des RP Dresden vom 3.3.2005 wurden 5 Immissionsnachweisorte (IO) festgelegt. Diese fünf IO (hier mit IO 1 und IO 3...6 bezeichnet) wurden um weitere Immissionsorte ergänzt um u. a. die Schallimmissionen der Bandanlage und des verbleibenden Kieswerkes beurteilen zu können. Der Immissionsort IO 2 (Söbringer Str. 74) wurde ergänzt, da dieser laut FNP Dresden als Wohngebiet eingestuft ist und damit eine höhere Empfindlichkeit als IO 1 aufweist.

Die Berechnungen erfolgten für folgende, ausgewählte Immissionsnachweisorte:

IO-Nr.	Lage des Immissionsortes	Gebietseinstufung
IO 1	Bonnewitzer Weg 7 (Söbrigen)	landwirtschaftliche Fläche → entspricht Außenbereich
IO 2	Söbriger Str. 74 (Söbrigen)	Wohnbaufläche
IO 3	Söbriger Str. 45 (Söbrigen)	landwirtschaftliche Fläche → entspricht Außenbereich
IO 4	Schmiedeweg 34d (Birkwitz)	Wohnbaufläche
IO 5	Wochenendhaus-/Kleingartenanlage Schmiedeweg 16 (Birkwitz)	Kleingärten, im Außenbereich
IO 6	An der Schmiede 19 (Oberpoyritz)	Wohnbaufläche
IO 7	Graupaer Str. 36f (Birkwitz)	landwirtschaftliche Fläche → entspricht Außenbereich
IO 8	Graupaer Str. 2 (Birkwitz, Pferdepenion)	landwirtschaftliche Fläche → entspricht Außenbereich
IO 9	Waldstraße 45d (Pratzschwitz)	Mischgebiet
IO 10	An der Hopfendarre 9 (Pratzschwitz)	Wohnbaufläche ¹

Tabelle 1: Immissionsnachweisorte mit Gebietseinstufung laut Flächennutzungsplan der Stadt Dresden (Juni 2019) bzw. laut Flächennutzungsplan der Stadt Pirna (April 2019)

Die Dokumentation der Berechnungsergebnisse erfolgte jeweils nur für die lauteste Geschosslage der Wohnhäuser, welche hier aufgrund der Abstandsverhältnisse immer das oberste Geschoss ist.

Die angesetzten Immissionsorthöhen über Gelände betragen:

- IO 1...4, IO 6, IO 7: 5,4 m
- IO 5, IO 8: 2,4 m
- IO 9: 8,4 m
- IO 10: 11,4 m

Die genaue Lage des Abbaufeldes und der IO können den Lageplänen in den Anlagen A1 und A2 entnommen werden. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Immissionsorte und das bereits bestehende Kieswerk.

¹ Nach derzeitiger Nutzung wäre eine Einstufung als Mischgebiet oder auch als Gewerbegebiet zutreffender. Im Sinne der geplanten Gebietsentwicklung und zur sicheren Seite hin wird jedoch eine Einstufung als allgemeines Wohngebiet vorgenommen.



Abbildung 1: IO 1, Bonnewitzer Weg 7



Abbildung 2: IO 2, Söbriger Str. 74



Abbildung 3: IO 3, Söbriger Str. 45



Abbildung 4: IO 4, Schmiedeweg 34d (Birkwitz)



Abbildung 5: IO 5, Schmiedeweg 16 (Birkwitz)



Abbildung 6: IO 6, An der Schmiede 19 (Oberpoyritz)



Abbildung 7: IO 7, Graupaer Str. 36f (Birkwitz)



Abbildung 8: IO 8, Graupaer Str. 2 (Birkwitz, Pferdepenion)



Abbildung 9: IO 9, Waldstraße 45d (Pratzschwitz)



Abbildung 10: IO 10, An der Hopfendarre 9 (Pratzschwitz)



Abbildung 11: Kieswerk, Vorsiebanlage mit Brecher



Abbildung 12: Kieswerk, Brech- und Klassieranlage

4 Immissionsschutzrechtliche Situation, einzuhaltende Werte

Als Beurteilungsgrundlage wird die TA Lärm [1] herangezogen. Sie gilt zwar formal nicht für Tagebaue, wird aber im Sinne des Standes der Technik verwendet. Grundsätzlich sind gemäß TA Lärm die an den IO auftretenden Beurteilungspegel durch alle einwirkenden Gewerbelärmquellen zu betrachten (Gesamtbelastung, d.h. Einbeziehung der Vorbelastung) und mit den geltenden Richtwerten zu vergleichen. Für die hier zu betrachtenden Immissionsorte liegen jedoch keine relevanten Vorbelastungen durch Gewerbelärm vor. Damit können die ungekürzten Richtwerte nach TA Lärm herangezogen werden.

Für die in Tabelle 1 als Wohnbaufläche eingestuften Immissionsorte wird der Richtwert für allgemeines Wohngebiet herangezogen, für die im Außenbereich liegenden Immissionsorte einschließlich der Gartenanlage der Richtwert für Mischgebiet.

Somit gelten für die hier zu betrachtende Tagzeit folgende Richtwerte nach TA Lärm [1]:

	<u>tags</u>
IO 2, IO 4, IO 6, IO 10:	55 dB(A)
IO 1, IO 3, IO 5, IO 7...9:	60 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen (auch als Einzelereignisse bezeichnet) dürfen außerdem die Richtwerte tags um nicht mehr als 30 dB übersteigen.

Die Ermittlung der von der Anlage erzeugten Schallimmissionspegel und die Bestimmung der Beurteilungspegel erfolgt nach den Regeln der TA Lärm [1]. Neben Ton- und Impulszuschlag ist besonders auch die Einbeziehung der Ruhezeitzuschläge von 6 dB für die Zeiten 6–7 Uhr und 20–22 Uhr (werktags) zu beachten. Die Bildung des Langzeit-Mittelungspegels L_{AT} (LT) kann unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} erfolgen (wird im vorliegenden Gutachten zur sicheren Seite hin vernachlässigt).

5 Bestimmung der Schallemissionen

5.1 Relevante Teilschallquellen

Folgende immissionsrelevante Teilschallquellen sind zu betrachten:

Abraumbeseitigung/Wiedernutzbarmachung:

- Hydraulik-Löffelbagger (z.B. PC 340), ggf. auch Planierraupe
- ggf. zusätzlich Radlader (z.B. CAT 966; oder auch 2. Bagger) zur Beladung der Lkw/Dumper
- Abraumtransport mit Lkw oder Dumper (z.B. CAT 725 oder D 250E), maximal 110 Fahren pro Tag (110 Hin- und 110 Rückfahrten) in den Tagebau Pratzschwitz-Copitz (ABF 1.3 S)
- Radlader oder Planierraupe für Wiedernutzbarmachung im Tagebau Pr.-Co. (ABF 1.3 S)

Kiesgewinnung und -aufbereitung:

- Schleppkübelbagger mit Sieb für Überkorn (Schrapper)
- Gurtbandförderer mit Antrieb (Bandanlage)
- Übergabestellen zwischen den Gurtbandförderern
- Vorsiebanlage mit Brecher
- Klassier- und Brechanlage (Nassaufbereitung)
- Radlader (z.B. CAT 966) zur Beladung der Lkw
- Seilbagger im Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz, Abbaufeld Ost
- Transport von Rohkies aus dem Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz, Abbaufeld Ost (nur bis Fertigstellung der Bandanlage)

Die örtliche Lage der Teilschallquellen ist den Lageplänen/Rechenmodellen in den Anlagen A1 und A2 zu entnehmen. Eine Übersicht der Schalleistungspegel der Teilschallquellen einschließlich der Oktavspektren enthält Anlage A3.

Die Betriebszeit ist Mo–Fr 6–22 Uhr und Sa 6–13 Uhr. Die Abraumbeseitigung erfolgt Mo–Fr für max. 10 Stunden innerhalb der Zeit von 6–20 Uhr.

5.2 Schalleistungspegel der Teilschallquellen

Die Schalleistungspegel der Geräte für Kiesabbau und Verarbeitung wurden durch Messungen im bestehenden Kieswerk Borsberg ermittelt (siehe Anlage A7). Im Abbaufeld 1.2 S des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz wurde der Schleppkübelbagger KS 600 des Herstellers STICHWEH gemessen, welcher zukünftig im Tagebau Söbrigen eingesetzt werden soll. Der verwendete längenbezogene

Schallleistungspegel für die Bandanlagen fußt vor allem auf Messungen der Bandanlage im Abbaufeld 1.2 N. Diese Bandanlage war verschleißbedingt relativ laut. Neue Bandanlagen können um bis zu 15 dB leiser sein. Zur sicheren Seite hin wurde jedoch ein „lauter“ Ansatz für die geplante Bandanlage verwendet.

Die verwendeten Schallleistungspegel für die Übergabestellen / Bandantriebe der Bandanlagen fußen ebenfalls auf Messungen in den Abbaufeldern 1.2 N und 1.2 S. Die angesetzten Werte wurden leicht aufgerundet. Der Schallleistungspegel des Seilbaggers im Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz, Abbaufeld Ost wurde aus der Literatur [2] entnommen. Alle Geräte und Anlagen der Kiesgewinnung wurden zur sicheren Seite hin mit 16 h Einsatzzeit angesetzt.

Für die Geräte zur Abraumbeseitigung bzw. Wiedernutzbarmachung sowie für die Abkippergeräusche der Lkw/Dumper wurden Werte aus der Literatur [2], [3] entnommen. Bei Radladern und Planierdrauen wird beim Rückwärtsfahren ein Warnton abgestrahlt, wofür ein Tonzuschlag von $K_T = 6$ dB anzusetzen wäre. Allerdings beträgt der Zeitanteil des Rückwärtsfahrens für die Planierdraue oder einen Radlader bei der Wiedernutzbarmachung maximal 50 % der Gesamteinsatzzeit, woraus ein effektiver Tonzuschlag von $K_T = 4$ dB folgt. Bei den Radladern für die Lkw-Beladung beträgt der Zeitanteil des Rückwärtsfahrens maximal 30 % der Gesamteinsatzzeit, woraus ein effektiver Tonzuschlag von $K_T = 3$ dB folgt.

Für das Abkippen des Abraumes (entweder in das Zwischenlager oder in das Abbaufeld 1.3 S des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz) kann nach [2] ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 106$ dB(A) mit einer Dauer von 1 min je Abkippvorgang angesetzt werden. Der Impulzzuschlag beträgt $K_I = 3$ dB und der Tonzuschlag $K_T = 3$ dB (durch Warnton beim Rückwärtsfahren: $K_T = 6$ dB, aber Zeitanteil max. 30 % der Dauer des Abkippvorganges). Täglich ist mit max. 110 Lkw-Ladungen Abraum zu rechnen. Daraus ergeben sich täglich 110 min Einwirkzeit. Damit berechnet sich der Schallleistungsbeurteilungspegel (ohne Ton- und Impulzzuschlag) zu

$$L_{WA,r} = 98,6 \text{ dB(A)}.$$

Zur sicheren Seite hin wird das Abkippen des Abraumes in das Zwischenlager und in das Abbaufeld 1.3 S des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz parallel angesetzt, obwohl nur in das Zwischenlager oder in das Abbaufeld 1.3 S abgekippt wird.

Für den Abraumtransport ist mit 110 Abfahrten (und ebenso vielen leeren Rückfahrten) zu rechnen. Für den Rohkiestransport aus dem Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz, Abbaufeld Ost zum Kieswerk werden 128 Abfahrten (und ebenso viele leere Rückfahrten) angesetzt. Es handelt sich dabei um einen theoretischen Höchstwert der aus der Leistungsangabe des Baggers von 200 t/h abgeleitet wurde. Die leeren Rückfahrten werden mittels einer durchgehenden Linienquelle im Modell berücksichtigt, weshalb keine Verdopplung der Zahl für Hin- und Rückfahrten erfolgt (wie z.B. bei

der Verkehrszahl auf der öffentlichen Straße). Der auf 1 m Fahrstrecke bezogene Schalleistungsbeurteilungspegel ergibt sich zu:

$$L'_{WA,r,1m} = L_{WA} + 10 \lg \left(\frac{N \cdot 1m}{v \cdot t} \right) \quad (1)$$

mit

$$\begin{aligned} \text{Lkw/Dumper im Werksgelände} & L_{WA} = 108 \text{ dB(A)} \\ \text{Ø Fahrgeschwindigkeit Lkw} & v = 30 \text{ km/h} \end{aligned}$$

Abraumtransport:

$$\begin{aligned} \text{Bezugszeitraum} & t = 10 \text{ Stunden} \\ \text{Zahl der Fahrten Lkw} & N = 110 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow L'_{WA, r, 1m} = 73,6 \text{ dB(A)}$$

Transport Rohkies (aus Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz, Abbaufeld Ost):

$$\begin{aligned} \text{Bezugszeitraum} & t = 16 \text{ Stunden} \\ \text{Zahl der Fahrten Lkw} & N = 128 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow L'_{WA, r, 1m} = 72,3 \text{ dB(A)}$$

Tabelle 2 enthält die Schalleistungspegel der Teilschallquellen.

Quelle	Schalleistungs- beurteilungspegel $L_{WA,r}$ dB(A)	Impuls- zuschlag K_I dB	Ton- zuschlag K_T dB
Abraumbeseitigung			
Hydraulikbagger	103,0 ¹⁾	3	–
Radlader oder Bagger zur Lkw-Beladung	103,0 ¹⁾	3	3
Lkw kippt Abraum in Zwischenlager (110-mal pro Tag)	98,6 ¹⁾	3	3
Abraumtransport mit Lkw oder Dumper	73,6 ^{1), 2)}	–	–
Kiesgewinnung, -transport und -aufbereitung			
Schleppkübelbagger (Schrapper)	112,0	4	–
Bandanlagen	80,0 ²⁾	–	–
je Übergabestelle + Bandantrieb	99,0	3	–
Vorsiebanlage mit Brecher	109,3	2	–
Klassier- und Brechanlage (Nassaufbereitung)	107,3	–	–
Seilbagger (TB Bi.-Pr., Abbaufeld Ost)	110,5	3	–
Radlader für Beladung von Lkw mit Kies	105,0	5	3
Rohkiestransport per Lkw (128 je Tag)	72,3 ²⁾	–	–
Wiedernutzbarmachung (Tagebau Pratzschwitz-Copitz, Abbaufeld 1.3 S)			
Radlader oder Planierraupe	103,0 ¹⁾	3	4
Lkw kippt Abraum (110-mal pro Tag)	98,6 ¹⁾	3	3
Abraum-Antransport mit Lkw oder Dumper	73,6 ^{1), 2)}	–	–

Tabelle 2: Angesetzte Schalleistungspegel der eingesetzten Geräte und Maschinen mit Impuls- und Tonzuschlägen

¹⁾ die Zeitbeurteilung auf täglich 10 h erfolgt im Rechenmodell

²⁾ auf 1 m Länge bezogener Schalleistungspegel

5.3 Schalleistungspegel einzelner, kurzzeitiger Geräuschspitzen

Zusätzlich zu den Beurteilungspegeln (Gesamt-Immissionen) waren auch die Immissionen durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen zu ermitteln.

Tabelle 3 zeigt die wichtigsten Maximal-Schalleistungspegel $L_{WA,max}$ (siehe auch Anlage A3):

Schallquelle	Maximal-Schalleistungspegel $L_{WA,max}$ dB(A)
Planierdraupe, Hydraulikbagger, Radlader (Lkw-Beladung)	115
Schleppkübelbagger (Schrapper)	135
Seilbagger	124
Lkw kippt Material	115
Lkw	115

Tabelle 3: Maximal-Schalleistungspegel $L_{WA,max}$ zur Ermittlung der Immissionen durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen

Die Modellierung der Schallquellen zur Berechnung der Maximalpegel erfolgt in der Regel durch Punktquellen. Wurden zur Berechnung der Beurteilungspegel Flächen- oder Linienquellen (z.B. für Lkw-Transporte) angelegt, ermittelt das Rechenprogramm im Bereich dieser Quellen automatisch den für den jeweiligen Immissionsort kritischsten Emissionsort (geringste Entfernung).

6 Berechnung der Schallimmissionspegel und Bewertung

Die Berechnungen der Immissionspegel (Beurteilungspegel) erfolgten nach DIN ISO 9613-2 [4] mit dem kommerziellen Rechenprogramm SOUNDPLAN [5] entsprechend den Anforderungen an eine detaillierte Prognose nach der TA Lärm [1] frequenzabhängig mit Oktavpegeln.

Die Bodendämpfung A_{gr} wurde mit dem Bodenfaktor $G = 0$ für Wasserflächen und $G = 1$ für alle anderen Flächen berechnet. Die Ermittlung der Langzeit-Mittelungspegel erfolgte mit der nach [6] berechneten meteorologischen Korrektur C_{met} anhand der dort genannten Parameter für tags $K_q = 4,3$ dB und $K_g = 15$ dB unter Anwendung der Windverteilung von Dresden-Klotzsche (siehe Anlage A6). Mögliche Abschirmungen durch Böschungskanten etc. wurden in der Schallausbreitungsberechnung zur sicheren Seite hin vernachlässigt.

Die Zuschläge für Impuls- und Tonhaltigkeit sind Tabelle 2 sowie der Anlage A3 zu entnehmen. Der Ruhezeitzuschlag (für IO 2, IO 4, IO 6 und IO 10) wird vom Rechenprogramm ermittelt, ebenso das Zeitbeurteilungsmaß für die Abraumbeseitigung und die Wiedernutzbarmachung.

Die Immissionsberechnungen erfolgten für 4 Phasen des Abbaus im Tagebau Söbrigen:

- Abraumbeseitigung für Aufschluss (nahe zu IO 5 angenommen), siehe Anlage A1,
- Abbaufall Ost (Abbauscheibe 1/2), nahe zu IO 5, siehe Anlage A2.1,
- Abbaufall Nord (Abbauscheibe 5/6), nahe zu IO 6, siehe Anlage A2.2,
- Abbaufall West (Abbauscheibe 10/11), nahe zu IO 1, siehe Anlage A2.3.

Damit wurden die drei kritischsten Abbaufälle untersucht. In den Anlagen A1 und A2 finden sich auch die Isolinien der Rasterlärmkarten. Es sind die Beurteilungspegel ohne Ruhezeitzuschlag (dieser kommt für die IO 2, 4, 6 und 10 noch hinzu). Die Berechnung der Rasterlärmkarten erfolgte in einem Raster von $5\text{ m} \times 5\text{ m}$ in einer Höhe von 5 m über Gelände.

Zur sicheren Seite hin wird bei allen drei Abbaufällen von einer parallel stattfindenden Abraumbeseitigung ausgegangen. Dabei wird sowohl der Abtransport des Abraumes mit Lkw betrachtet als auch (zur sicheren Seite hin) ein zusätzliches Abkippen in das Zwischenlager. Die Verladung und der Abtransport aus dem Zwischenlager wurde nicht betrachtet, da dieser Fall immer leiser ist als die direkte Beladung und der Abtransport bei der Abraumbeseitigung.

Weiterhin wird während des Aufschlusses in Söbrigen und des Abbaufalls Ost mit einem parallel stattfindenden Abbau im Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz, Abbaufeld Ost gerechnet. Außerdem wird bei allen 4 Phasen des Abbaus (einschließlich des Betriebes vom Kieswerk) parallel die Wiedernutzbarmachung des Abbaufeldes 1.3 S im Tagebau Pratzschwitz-Copitz schalltechnisch betrachtet.

Tabelle 4 zeigt die Schallimmissions-Gesamtbeurteilungspegel (Mitwindpegel, gerundet) während der 4 Phasen des Abbaus im Vergleich mit den zulässigen Werten laut TA Lärm [1].

Immissionsort	Berechnete Beurteilungspegel tags / dB(A)				einzuhaltende Werte nach Pkt. 4 tags dB(A)
	Abraumbe- seitigung Aufschluss	Abbaufall Ost nahe IO 5	Abbaufall Nord nahe IO 6	Abbaufall West nahe IO 1	
IO 1 Bonnewitzer Weg 7 (Söbrigen)	40	48	47	59	60
IO 2 Söbriger Str. 74 (Söbrigen)	38	46	45	53	55
IO 3 Söbriger Str. 45 (Söbrigen)	40	47	43	48	60
IO 4 Schmiedeweg 34d (Birkwitz)	40	46	43	45	55
IO 5 Schmiedeweg 16 (Birkwitz, Gartenanlage)	52	56	48	50	60
IO 6 An der Schmiede 19 (Oberpoyritz)	35	43	50	43	55
IO 7 Graupaer Str. 36f (Birkwitz)	38	44	43	43	60
IO 8 Graupaer Str. 2 (Birkwitz, Pferdepenion)	39	50	50	50	60
IO 9 Waldstraße 45d (Pratzschwitz)	53	53	51	51	60
IO 10 An der Hopfendarre 9 (Pratzschwitz)	54	54	53	53	55

Tabelle 4: Schallimmissions-Gesamtbeurteilungspegel (Mitwindpegel, gerundet) während der 4 Phasen des Abbaus im Vergleich mit den zulässigen Werten

Den Ergebnissen in Tabelle 4 ist zu entnehmen, dass die zulässigen Schallimmissionspegel für alle 4 Phasen des Abbaus eingehalten werden.

Besondere Schallschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Richtwertüberschreitungen durch Einzelereignisse (Schalleistungspegel siehe Anlage A3, Immissionspegel $L_{T,max}$ siehe Anlage A4) sowie schädliche Einwirkungen durch tieffrequente Geräusche sind nicht zu erwarten.

Die nach der Auskiesung des Tagebaus erforderlichen Arbeiten zur Wiedernutzbarmachung werden in allen Bereichen deutlich weniger Schallemissionen und damit auch weniger Schallimmissionen verursachen als die Kiesgewinnung. Eine gesonderte schalltechnische Betrachtung ist damit nicht erforderlich.

7 Betrachtung der Schallimmissionen des Abraumtransportes auf der öffentlichen Straße

Nach TA Lärm [1] sind auch die Verkehrslärmimmissionspegel zu betrachten, die durch den der Anlage zugehörigen Verkehrsanteil auf den öffentlichen Verkehrswegen erzeugt werden. Dabei sind die Verkehrswege bis zu einem Abstand von 500 m vom Anlagengrundstück zu berücksichtigen. Nach TA Lärm [1] sollen diese Verkehrslärmimmissionen durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich vermindert werden, sofern

- der (vorherige) Verkehrslärm-Beurteilungspegel rechnerisch um mindestens 3 dB erhöht wird,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Grenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Der Stadt Pirna liegen für die *Graupaer Straße* (K 8713) keine Verkehrszahlen vor. Die *Graupaer Straße* ist jedoch in der Verkehrsmengenkarte (Prognose 2025) des Landesverkehrsplanes Sachsen erfasst (Stand 10.4.2012). Auf die dort genannte Verkehrszahl von $DTV_{Mo-Fr} = 1000$ Kfz/24h wird für die Berechnungen zurückgegriffen. In Anlehnung an die Verkehrsbelegung der *Söbrigener Straße* zwischen Birkwitz und Söbrigen (siehe Themenstadtplan Dresden, Verkehrsmengen) wird der Schwerverkehrsanteil mit $p = 3 \%$ angesetzt. Für den Abraumtransport wird mit täglich max. 110 Fahren gerechnet, mit den Hinfahrten ergeben sich also 220 Fahrten / Tag.

Graupaer Straße (K 8713) ohne Abraumtransport

$DTV_{Mo-Fr} = 1000$ Kfz/24h

Schwerverkehrsanteil $p = 3 \%$ (d.h. 30 Lkw/24h)

Graupaer Straße (K 8713) mit Abraumtransport

$DTV_{Mo-Fr} = 1220$ Kfz/24h

Schwerverkehrsanteil $p = 20,5 \%$ (d.h. 250 Lkw/24h)

Da für die *Graupaer Straße* im interessierenden Abschnitt keine Geschwindigkeitsbeschränkung besteht, wird mit 100 km/h für Pkw und 80 km/h für Lkw bis 7,5 t und 60 km/h für Lkw über 7,5 t (Abraumtransport) gerechnet, auch wenn diese Geschwindigkeiten hier sicher kaum erreicht werden.

Die Straßenverkehrs-Schallemissionen sind aus den Verkehrszahlen nach RLS-90 [7] zu berechnen.

Tabelle 5 zeigt die nach [7] berechneten Verkehrslärm-Beurteilungspegel des Gesamtverkehrs auf der *Graupaer Straße* ohne und mit Abraumtransport am IO 7 im Vergleich mit den Grenzwerten der 16. BImSchV [8]. Die detaillierten Ergebniswerte sind der Anlage A5 zu entnehmen.

Immissionsort	Berechnete Straßenverkehrslärm-Beurteilungspegel von der Graupaer Straße / dB(A)			Grenzwerte nach [8]
	ohne Abraumtransporte	mit Abraumtransporten	Erhöhung	
	tags	tags	tags	tags
IO 7, Graupaer Straße 36f	58,1	58,1 \oplus 58,9 = 61,5	3,4	64

Tabelle 5: Berechnete Verkehrslärm-Beurteilungspegel vom Gesamtverkehr auf der Graupaer Straße (K 8713) ohne und mit Abraumtransporten im Vergleich mit den Grenzwerten.

Die Ergebnisse in Tabelle 5 zeigen, dass der geplante Abraumtransport den Verkehrslärmimmissionspegel zwar um mehr als 3 dB erhöht, der Grenzwert jedoch nicht überschritten wird.

Damit steht dem Abraumtransport über die neu zu bauende Werksstraße und weiter über die Graupaer Straße in Richtung S 167 aus schalltechnischer Sicht nichts entgegen. Besondere organisatorische Maßnahmen im Sinne der TA Lärm sind nicht erforderlich.

8 Qualität der Prognose

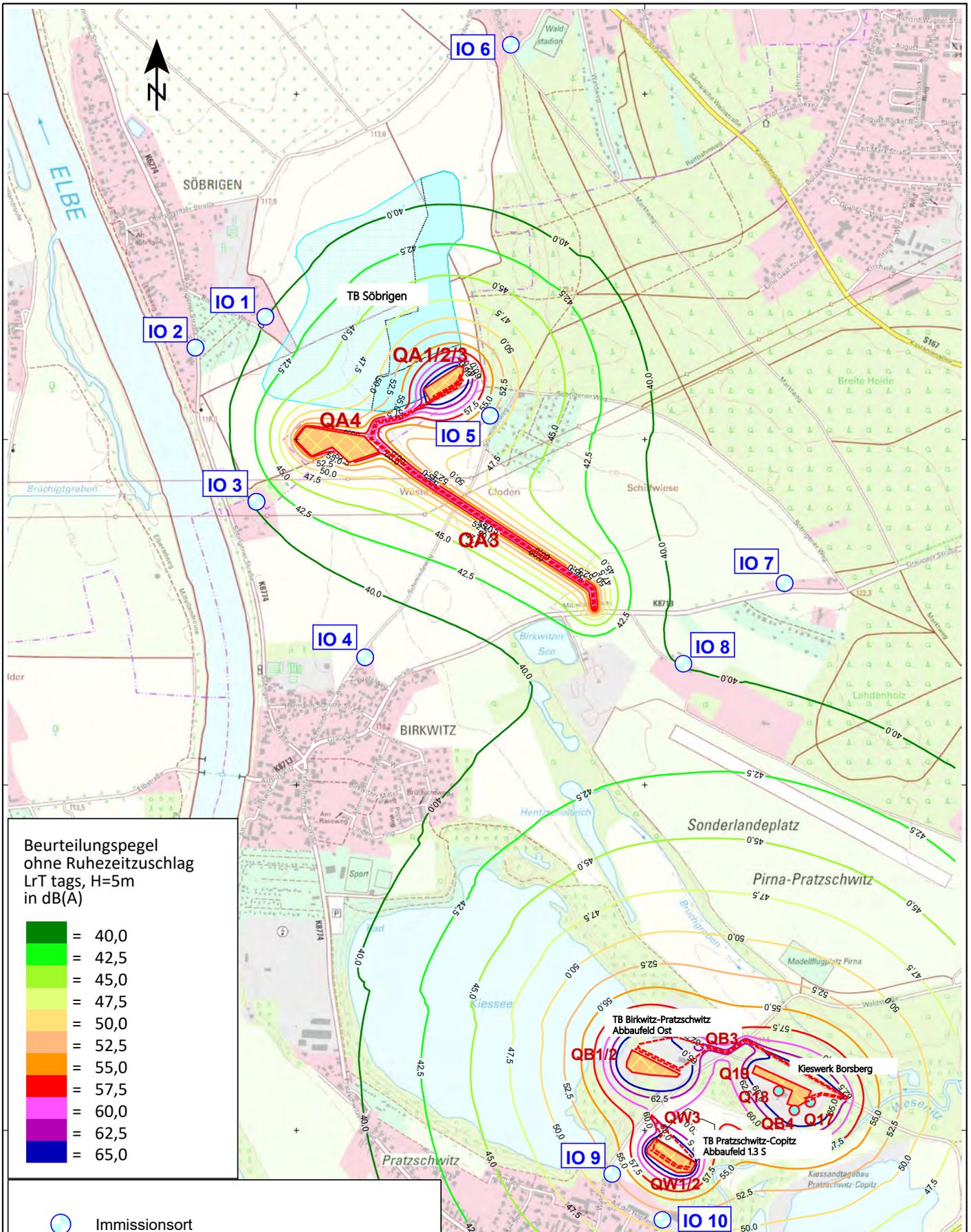
Die Qualität der aufgezeigten Ergebnisse ist abhängig von der Genauigkeit der Emissionsdaten der einzelnen Schallquellen, wie Schallleistungspegel, Schalldämmung und Einwirkdauer sowie der Richtwirkung der Quellen. Die Emissionsdaten, welche die Grundlage der Prognoseberechnung bilden, beruhen auf eigenen Messungen oder wurden unter konservativen Gesichtspunkten aus der Fachliteratur bzw. den gültigen Normen und Richtlinien entnommen und entsprechen den Angaben und Unterlagen des Betreibers zum Nutzungsregime bzw. einer Begutachtung vor Ort. Liegen den Emissionsdaten eigene Messungen zugrunde, wurden auch diese konservativ bewertet. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die tatsächlichen Geräuschemissionen im Normalfall niedriger liegen.

Um eine hohe Genauigkeit der Prognose zu gewährleisten, werden, aufbauend auf eigenen Erfahrungen und auch eigenen Messungen, Quelldaten einer Plausibilitätsprüfung unterzogen und erforderlichenfalls den konkreten Bedingungen angepasst. Die rechnerische Genauigkeit wird durch die detaillierte Erstellung des zur Durchführung der Schallausbreitungsrechnung erforderlichen dreidimensionalen Rechenmodells und die Verwendung des Berechnungsprogrammes SOUNDPLAN [5] nach dem Stand der Technik (DIN ISO 9613-2 [4]) gewährleistet.

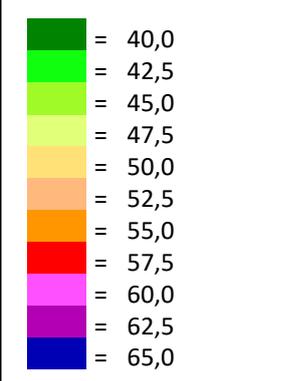
Die DIN ISO 9613-2 [4] nennt für Abstände von 100 m bis 1 km zwischen Quelle und Immissionsort für breitbandige Quellen und freie Schallausbreitung eine geschätzte Genauigkeit des Berechnungsverfahrens von ± 3 dB.

9 Literaturverzeichnis

- [1] TA Lärm: *Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)* v. 26.08.1998, *GMBI* 49 (1998), Nr. 26 v.28.08.1998, S. 503; *Zul.geä.d. VV* v.1.6.2017 (*BAnz AT* 08.06.2017 B5).
- [2] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: *Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 247*. Wiesbaden, 1998.
- [3] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: *Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Lärmschutz in Hessen, Heft 2*. Wiesbaden, 2004.
- [4] DIN ISO 9613-2: *Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren*. Berlin, Oktober 1999.
- [5] SoundPLAN: *EDV-Programm für schallschutztechnische Fragestellungen, Version 8.2*, SoundPLAN GmbH, Etwiesenberg 15, 71522 Backnang.
- [6] SMUL: *Dienstbesprechung „Immissionsschutz“ vom 8.7.1999*.
- [7] RLS-90: *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen*. Berlin: Bundesminister für Verkehr, 1990.
- [8] 16. BImSchV: *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) in der Fassung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036)*.



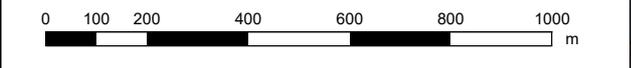
Beurteilungspegel
ohne Ruhezeitzuschlag
LrT tags, H=5m
in dB(A)



- Immissionsort
- Punktschallquelle, Nr. siehe Ergebnisliste
- Linienschallquelle, Nr. siehe Ergebnisliste
- Flächenschallquelle, Nr. siehe Ergebnisliste
- Gewässer (geplanter Restsee)

Kartenquelle: GeoSN

Maßstab 1:15000

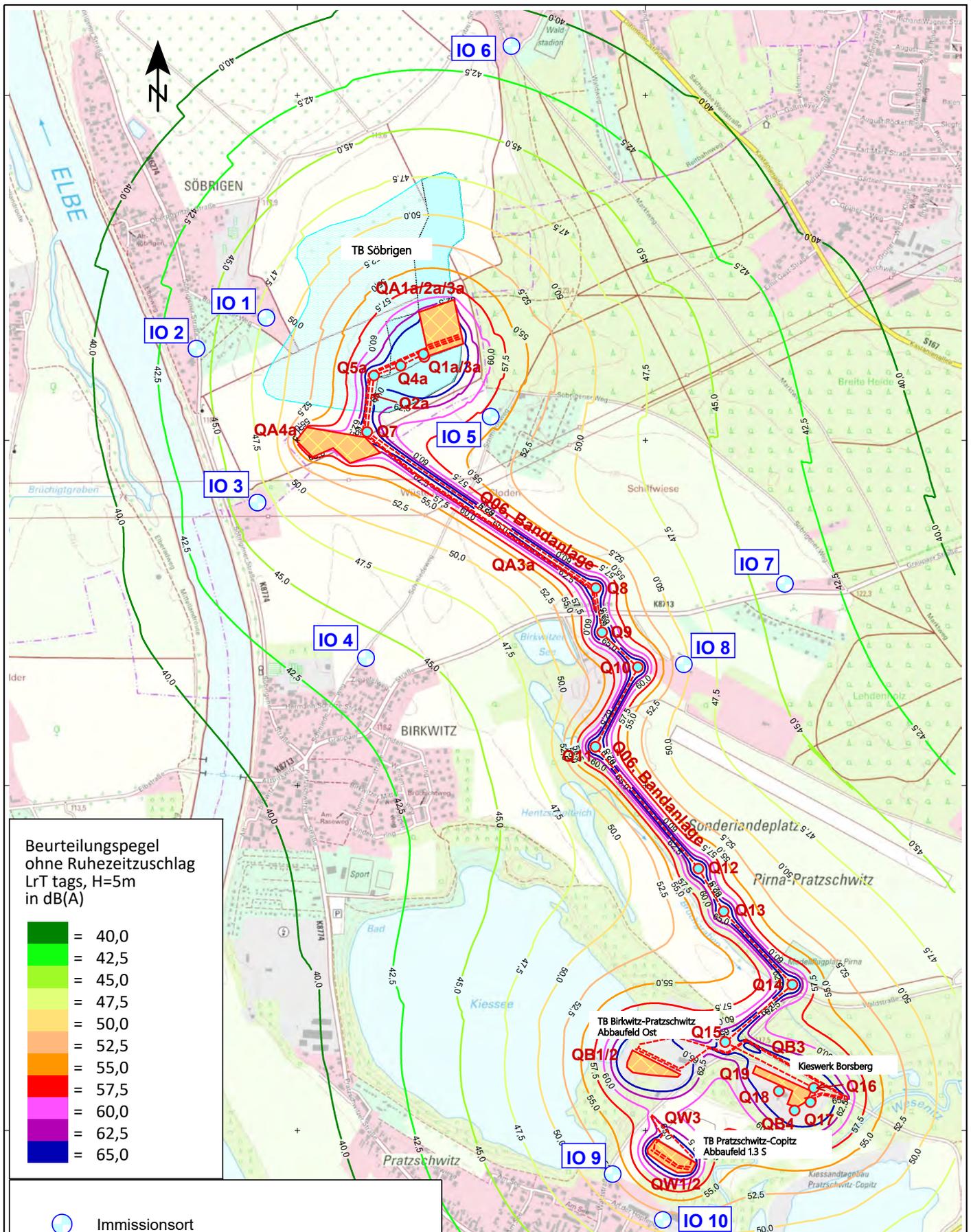


Akustik Bureau Dresden
Ingenieurgesellschaft mbH
Julius-Otto-Straße 13
01219 Dresden

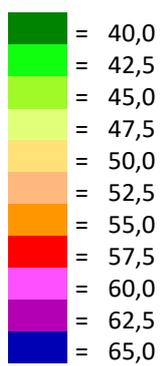
Schallimmissionsprognose
ABD 42463-02/20
Neuaufschluss des Kiestagebaus Söbrigen

Übersichtslageplan / Rechenmodell Aufschlussarbeiten

Anlage A1



Beurteilungspegel
ohne Ruhezeitzuschlag
LrT tags, H=5m
in dB(A)



- Immissionsort
- Punktschallquelle, Nr. siehe Ergebnisliste
- Linienschallquelle, Nr. siehe Ergebnisliste
- Flächenschallquelle, Nr. siehe Ergebnisliste
- Gewässer (geplanter Restsee)

Kartenquelle: GeoSN

Maßstab 1:15000

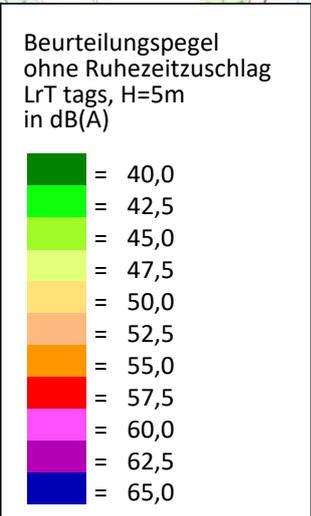
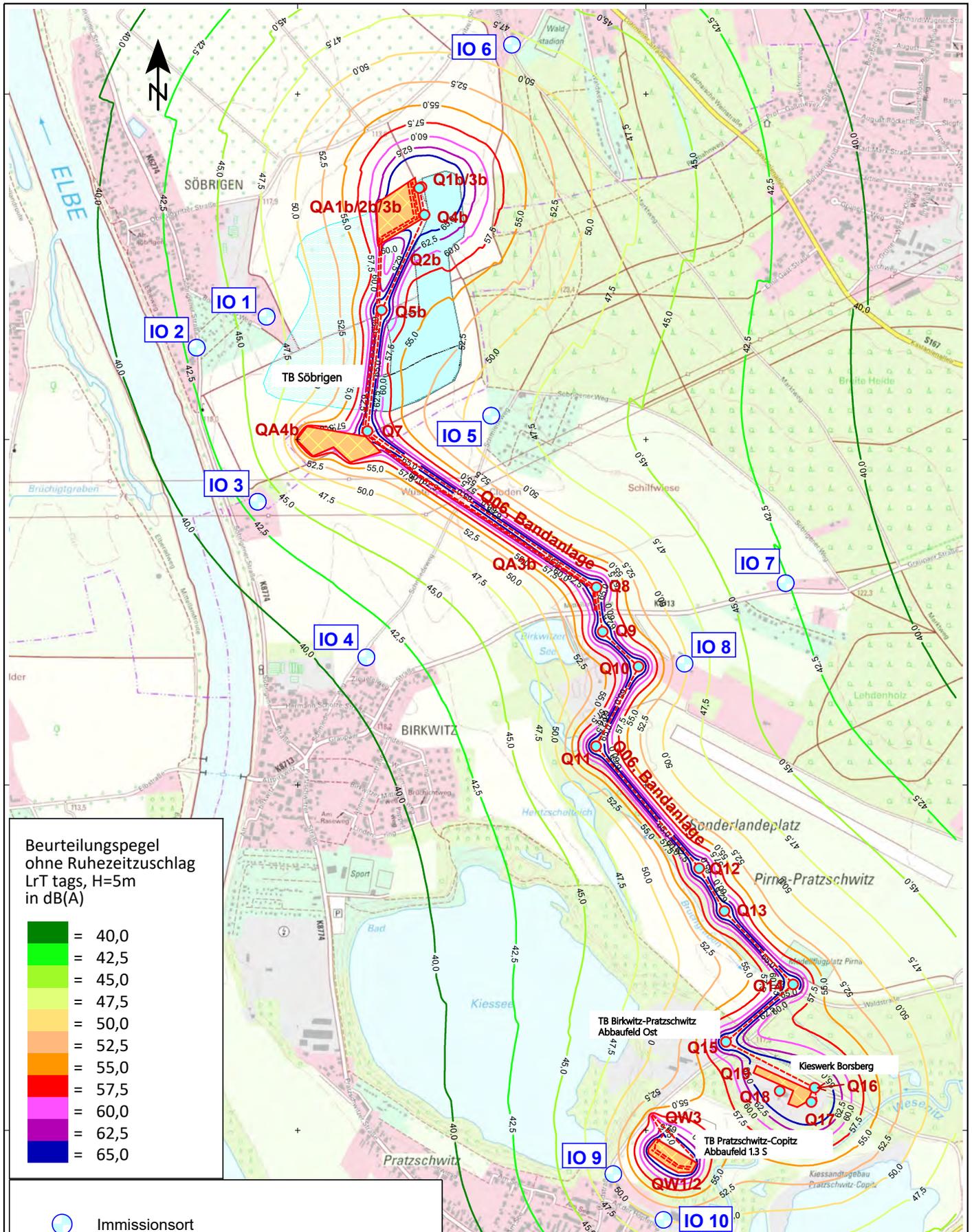


Akustik Bureau Dresden
Ingenieurgesellschaft mbH
Julius-Otto-Straße 13
01219 Dresden

Schallimmissionsprognose
ABD 42463-02/20
Neuaufschluss des Kiestagebaus Söbriegen

Übersichtslageplan / Rechenmodell Abbau Ost

Anlage A2.1



- Immissionsort
- Punktschallquelle, Nr. siehe Ergebnisliste
- Linienschallquelle, Nr. siehe Ergebnisliste
- Flächenschallquelle, Nr. siehe Ergebnisliste
- Gewässer (geplanter Restsee)

Kartenquelle: GeoSN

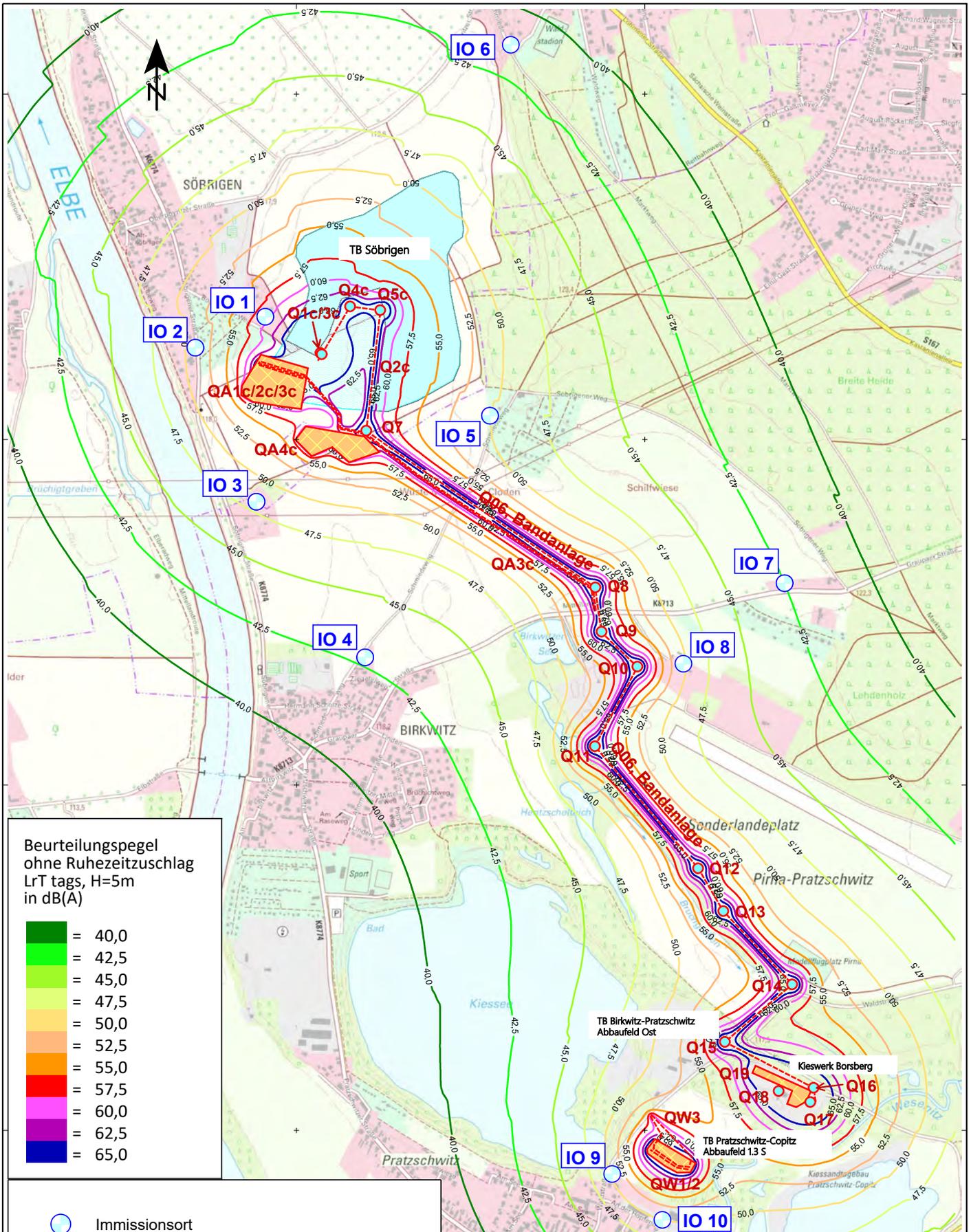
Maßstab 1:15000

Akustik Bureau Dresden
Ingenieurgesellschaft mbH
Julius-Otto-Straße 13
01219 Dresden

Schallimmissionsprognose
ABD 42463-02/20
Neuaufschluss des Kiestagebaus Söbriegen

Übersichtslageplan / Rechenmodell Abbau Nord

Anlage A2.2



Beurteilungspegel
ohne Ruhezeitzuschlag
LrT tags, H=5m
in dB(A)

Green	= 40,0
Light Green	= 42,5
Yellow-Green	= 45,0
Yellow	= 47,5
Orange	= 50,0
Red-Orange	= 52,5
Red	= 55,0
Red-Orange	= 57,5
Orange	= 60,0
Yellow-Orange	= 62,5
Yellow	= 65,0

- Immissionsort
- Punktschallquelle, Nr. siehe Ergebnisliste
- Linienschallquelle, Nr. siehe Ergebnisliste
- Flächenschallquelle, Nr. siehe Ergebnisliste
- Gewässer (geplanter Restsee)

Kartenquelle: GeoSN

Maßstab 1:15000

Akustik Bureau Dresden
Ingenieurgesellschaft mbH
Julius-Otto-Straße 13
01219 Dresden

Schallimmissionsprognose
ABD 42463-02/20
Neuaufschluss des Kiestagebaus Söbriegen

Übersichtslageplan / Rechenmodell Abbau West

Anlage A2.3

Emissionsdaten für Prognose Abraumbeseitigung Aufschluss

Schallquelle	Höhe m	Lw dB(A)	Quelltyp	I oder S m oder m ²	Lw' o. Lw" dB(A)	KI dB	KT dB	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)	16 kHz dB(A)	LwaMax dB(A)
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	5,0	109,3	Punkt		109,3	2	0	80,4	91,9	99,7	102,4	104,1	102,6	100,1	94,1		111,00
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	5,0	107,3	Punkt		107,3	0	0	82,7	92,2	97,7	99,3	102,3	100,7	98,1	93,8		110,00
Q19, Radlader Verladung	2,0	105,0	Fläche	5553,1	67,6	5	3	83,1	90,5	94,7	98,9	99,8	99,1	91,8	80,6		115,00
QA1, Bagger	2,0	103,0	Fläche	4631,8	66,3	3	0	82,9	91,1	93,6	97,2	97,7	96,1	89,4	81,1	67,2	115,00
QA2, Radlader beläd Dumper	2,0	103,0	Linie	106,5	82,7	5	3	81,1	88,5	92,7	96,9	97,8	97,1	89,8	78,6		115,00
QA3, Lkw-Abtransport Abraum	1,0	107,3	Linie	2337,7	73,6	0	0	87,6	90,6	96,6	99,6	103,6	100,6	94,6	86,6		115,00
QA4, Abkippen in Zwischenlager	2,0	98,6	Fläche	13627,6	57,3	3	3	77,6	86,6	89,6	93,6	93,6	89,6	83,6	75,6		115,00
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	2,0	110,5	Fläche	5671,7	73,0	3	0	84,2	94,8	104,6	103,3	104,8	103,2	98,4	91,4		124,00
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	2,0	105,0	Linie	146,2	83,4	5	3	83,1	90,5	94,7	98,9	99,8	99,1	91,8	80,6		115,00
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	1,0	104,4	Linie	1609,9	72,3	0	0	84,7	87,7	93,7	96,7	100,7	97,7	91,7	83,7		115,00
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	2,0	96,6	Punkt		96,6	3	3	70,8	74,1	83,5	91,0	91,4	90,3	86,9	81,2		115,00
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	2,0	98,6	Linie	125,7	77,6	3	3	72,8	76,1	85,5	93,0	93,4	92,3	88,9	83,2		115,00
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3 S	2,0	103,0	Fläche	6688,7	64,7	3	4	82,0	91,0	94,0	98,0	98,0	94,0	88,0	80,0		115,00
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	1,0	99,9	Linie	430,8	73,6	0	0	80,3	83,3	89,3	92,3	96,3	93,3	87,3	79,3		115,00

Emissionsdaten für Prognose Abraumbeseitigung Aufschluss**Legende**

Schallquelle		Name der Schallquelle
Höhe	m	Quellhöhe
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
I oder S	m oder m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw' o. Lw''	dB(A)	längen (Lw')- oder flächenbezogener (Lw'') Schalleistungspegel ré 1m oder 1m ²
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
63 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
125 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
250 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
500 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
1 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
2 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
4 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
8 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
16 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
LwaMax	dB(A)	maximaler Schalleistungspegel (Einzelereignis)

Emissionsdaten für Prognose Ost, Abbau nahe IO 5

Schallquelle	Höhe	Lw	Quellentyp	I oder S	Lw' o. Lw''	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	LwaMax
	m	dB(A)		m oder m ²	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q01a, Bagger West (nahe IO 1)	3,0	112,0	Punkt		112,0	4	0	89,0	99,8	101,5	107,0	107,0	103,1	99,0	97,6		135,00
Q02a, Bandanlage	1,0	105,2	Linie	327,4	80,0	0	0	67,3	74,5	83,2	98,2	102,9	96,3	92,7	81,7		
Q03a, Übergabe1+Antrieb	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q04a, Übergabe2+Antrieb	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q05a, Übergabe3+Antrieb	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q06, Bandanlage fest	1,0	114,5	Linie	2816,0	80,0	0	0	76,7	83,9	92,6	107,6	112,3	105,7	102,1	91,1		
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	5,0	109,3	Punkt		109,3	2	0	80,4	91,9	99,7	102,4	104,1	102,6	100,1	94,1		111,00
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	5,0	107,3	Punkt		107,3	0	0	82,7	92,2	97,7	99,3	102,3	100,7	98,1	93,8		110,00
Q19, Radlader Verladung	2,0	105,0	Fläche	5553,1	67,6	5	3	83,1	90,5	94,7	98,9	99,8	99,1	91,8	80,6		115,00
QA1a, Bagger oder Planierdraupe	2,0	103,0	Fläche	13877,8	61,6	3	0	82,5	87,4	90,8	100,0	96,8	93,8	89,5	80,9	70,6	115,00
QA2a, Radlader beläd Dumper	2,0	103,0	Linie	97,1	83,1	3	3	82,0	91,0	94,0	98,0	98,0	94,0	88,0	80,0		115,00
QA3a, Lkw-Abtransport Abraum	1,0	107,8	Linie	2640,8	73,6	0	0	88,2	91,2	97,2	100,2	104,2	101,2	95,2	87,2		115,00
QA4a, Abkippen in Zwischenlager	2,0	98,6	Fläche	13627,6	57,3	3	3	77,6	86,6	89,6	93,6	93,6	89,6	83,6	75,6		115,00
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	2,0	110,5	Fläche	5671,7	73,0	3	0	84,2	94,8	104,6	103,3	104,8	103,2	98,4	91,4		124,00
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	2,0	105,0	Linie	146,2	83,4	5	3	83,1	90,5	94,7	98,9	99,8	99,1	91,8	80,6		115,00
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	1,0	104,4	Linie	1609,9	72,3	0	0	84,7	87,7	93,7	96,7	100,7	97,7	91,7	83,7		115,00
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	2,0	96,6	Punkt		96,6	3	3	70,8	74,1	83,5	91,0	91,4	90,3	86,9	81,2		115,00

Emissionsdaten für Prognose Ost, Abbau nahe IO 5

Schallquelle	Höhe	Lw	Quellentyp	l oder S	Lw' o. Lw"	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	LwaMax
	m	dB(A)		m oder m ²	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	2,0	98,6	Linie	125,7	77,6	3	3	72,8	76,1	85,5	93,0	93,4	92,3	88,9	83,2		115,00
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3 S	2,0	103,0	Fläche	6688,7	64,7	3	4	82,0	91,0	94,0	98,0	98,0	94,0	88,0	80,0		115,00
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	1,0	99,9	Linie	430,8	73,6	0	0	80,3	83,3	89,3	92,3	96,3	93,3	87,3	79,3		115,00

Emissionsdaten für Prognose Nord, Abbau nahe IO 6

Schallquelle	Höhe	Lw	Quellentyp	l oder S	Lw' o. Lw''	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	LwaMax
	m	dB(A)		m oder m ²	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q01b, Bagger Nord (nahe IO 6)	3,0	112,0	Punkt		112,0	4	0	89,0	99,8	101,5	107,0	107,0	103,1	99,0	97,6		135,00
Q02b, Bandanlage	1,0	108,7	Linie	733,3	80,0	0	0	70,8	78,0	86,7	101,7	106,4	99,8	96,2	85,2		
Q03b, Übergabe1+Antrieb	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q04b, Übergabe2+Antrieb	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q05b, Übergabe3+Antrieb	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q06, Bandanlage fest	1,0	114,5	Linie	2816,0	80,0	0	0	76,7	83,9	92,6	107,6	112,3	105,7	102,1	91,1		
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	5,0	109,3	Punkt		109,3	2	0	80,4	91,9	99,7	102,4	104,1	102,6	100,1	94,1		111,00
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	5,0	107,3	Punkt		107,3	0	0	82,7	92,2	97,7	99,3	102,3	100,7	98,1	93,8		110,00
Q19, Radlader Verladung	2,0	105,0	Fläche	5553,1	67,6	5	3	83,1	90,5	94,7	98,9	99,8	99,1	91,8	80,6		115,00
QA1b, Bagger	2,0	103,0	Fläche	15180,9	61,2	3	0	82,5	87,4	90,8	100,0	96,8	93,8	89,5	80,9	70,6	115,00
QA2b, Radlader beläd Dumper	2,0	103,0	Linie	108,3	82,7	3	3	82,0	91,0	94,0	98,0	98,0	94,0	88,0	80,0		115,00
QA3b, Lkw-Abtransport Abraum	1,0	108,8	Linie	3304,2	73,6	0	0	89,1	92,1	98,1	101,1	105,1	102,1	96,1	88,1		115,00
QA4b, Abkippen in Zwischenlager	2,0	98,6	Fläche	13627,6	57,3	3	3	77,6	86,6	89,6	93,6	93,6	89,6	83,6	75,6		115,00
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	2,0	98,6	Linie	125,7	77,6	3	3	72,8	76,1	85,5	93,0	93,4	92,3	88,9	83,2		115,00
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3 S	2,0	103,0	Fläche	6688,7	64,7	3	4	82,0	91,0	94,0	98,0	98,0	94,0	88,0	80,0		115,00
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	1,0	99,9	Linie	430,8	73,6	0	0	80,3	83,3	89,3	92,3	96,3	93,3	87,3	79,3		115,00

Emissionsdaten für Prognose Nord, Abbau nahe IO 6**Legende**

Schallquelle		Name der Schallquelle
Höhe	m	Quellhöhe
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
l oder S	m oder m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw' o. Lw''	dB(A)	längen (Lw')- oder flächenbezogener (Lw'') Schalleistungspegel ré 1m oder 1m ²
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
63 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
125 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
250 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
500 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
1 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
2 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
4 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
8 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
16 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
LwaMax	dB(A)	maximaler (Impuls-) Schalleistungspegel

Emissionsdaten für Prognose West, Abbau nahe IO 1

Schallquelle	Höhe	Lw	Quellentyp	l oder S	Lw' o. Lw''	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	LwaMax
	m	dB(A)		m oder m²	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Q01c, Bagger West (nahe IO 1)	3,0	112,0	Punkt		112,0	4	0	89,0	99,8	101,5	107,0	107,0	103,1	99,0	97,6		135,00
Q02c, Bandanlage	1,0	107,9	Linie	621,9	80,0	0	0	70,1	77,3	86,0	101,0	105,7	99,1	95,5	84,5		
Q03c, Übergabe1+Antrieb	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q04c, Übergabe2+Antrieb	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q05c, Übergabe3+Antrieb	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q06, Bandanlage fest	1,0	114,5	Linie	2816,0	80,0	0	0	76,7	83,9	92,6	107,6	112,3	105,7	102,1	91,1		
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	2,0	99,0	Punkt		99,0	3	0	67,9	76,7	83,8	90,5	95,8	92,9	88,0	79,5		105,00
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	5,0	109,3	Punkt		109,3	2	0	80,4	91,9	99,7	102,4	104,1	102,6	100,1	94,1		111,00
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	5,0	107,3	Punkt		107,3	0	0	82,7	92,2	97,7	99,3	102,3	100,7	98,1	93,8		110,00
Q19, Radlader Verladung	2,0	105,0	Fläche	5553,1	67,6	5	3	83,1	90,5	94,7	98,9	99,8	99,1	91,8	80,6		115,00
QA1c, Bagger	2,0	103,0	Fläche	21299,2	59,7	3	0	82,5	87,4	90,8	100,0	96,8	93,8	89,5	80,9	70,6	115,00
QA2c, Radlader beläd Dumper	2,0	103,0	Linie	136,2	81,7	3	3	81,1	88,5	92,7	96,9	97,8	97,1	89,8	78,6		115,00
QA3c, Lkw-Abtransport Abraum	1,0	107,6	Linie	2521,4	73,6	0	0	88,0	91,0	97,0	100,0	104,0	101,0	95,0	87,0		115,00
QA4c, Abkippen in Zwischenlager	2,0	98,6	Fläche	13627,6	57,3	3	3	77,6	86,6	89,6	93,6	93,6	89,6	83,6	75,6		115,00
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	2,0	98,6	Linie	125,7	77,6	3	3	72,8	76,1	85,5	93,0	93,4	92,3	88,9	83,2		115,00
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3 S	2,0	103,0	Fläche	6688,7	64,7	3	4	82,0	91,0	94,0	98,0	98,0	94,0	88,0	80,0		115,00
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	1,0	99,9	Linie	430,8	73,6	0	0	80,3	83,3	89,3	92,3	96,3	93,3	87,3	79,3		115,00

Emissionsdaten für Prognose West, Abbau nahe IO 1**Legende**

Schallquelle		Name der Schallquelle
Höhe	m	Quellhöhe
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
l oder S	m oder m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw' o. Lw''	dB(A)	längen (Lw')- oder flächenbezogener (Lw'') Schalleistungspegel ré 1m oder 1m ²
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
63 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
125 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
250 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
500 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
1 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
2 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
4 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz (Oktavband)
8 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
16 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
LwaMax	dB(A)	maximaler (Impuls-) Schalleistungspegel

Tagesgang Schallquellen für Prognose Ost, Abbau nahe IO 5

Name	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	
	Uhr dB(A)																								
Q01a, Bagger West (nahe IO 1)							112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0			
Q02a, Bandanlage							105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2	105,2		
Q03a, Übergabe1+Antrieb							99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0		
Q04a, Übergabe2+Antrieb							99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0		
Q05a, Übergabe3+Antrieb							99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0		
Q06, Bandanlage fest							114,5	114,5	114,5	114,5	114,5	114,5	114,5	114,5	114,5	114,5	114,5	114,5	114,5	114,5	114,5	114,5	114,5		
Q07, Übergabe4+Antrieb fest							99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0		
Q08, Übergabe5+Antrieb fest							99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0		
Q09, Übergabe6+Antrieb fest							99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0		
Q10, Übergabe7+Antrieb fest							99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0		
Q11, Übergabe8+Antrieb fest							99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0		
Q12, Übergabe9+Antrieb fest							99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0		
Q13, Übergabe10+Antrieb fest							99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0		
Q14, Übergabe11+Antrieb fest							99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0		
Q15, Übergabe12+Antrieb fest							99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0		
Q16, Übergabe13+Antrieb fest							99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0		
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher							109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3	109,3		
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)							107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3	107,3		
Q19, Radlader Verladung							105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0		
QA1a, Bagger oder Planierdraupe							103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0									
QA2a, Radlader beläd Dumper							103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0									
QA3a, Lkw-Abtransport Abraum							107,8	107,8	107,8	107,8	107,8	107,8	107,8	107,8	107,8	107,8									
QA4a, Abkippen in Zwischenlager							98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6									
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger							110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5		
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader							105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0		
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport							104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4		
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz							96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6	96,6		
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S							98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6									
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3 S							103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0									
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S							99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9									

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
Prognose Abraumbeseitigung Aufschluss**

Schallquelle	Lw	l oder S	L'w/L'w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet	dLw	RZ	LrT
	dB(A)	m o.m ²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	(LrT) dB	(LrT) dB	(LrT) dB	dB(A)
Immissionsort IO 1, Bonnewitzer Weg 7 (Söbrigen) Geschoss 1.OG LrT 40,0 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 48,5 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2760	-79,8	-0,2	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	20,3
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2683	-79,6	-0,2	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	16,6
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2687	-79,6	-0,9	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	21,5
QA1, Bagger	103,0	4631,8	66,3	0,0	3,0	0	549	-65,8	-1,2	0,0	-2,5	0,0	0,0	-2,9	-2,0	0,0	31,6
QA2, Radlader beläd Dumper	103,0	106,5	82,7	0,0	5,0	3	564	-66,0	-0,9	0,0	-2,8	0,0	0,0	-2,9	-2,0	0,0	36,3
QA3, Lkw-Abtransport Abraum	107,3	2337,7	73,6	0,0	0,0	0	657	-67,3	-2,1	0,0	-3,4	0,0	0,0	-2,7	-2,0	0,0	29,8
QA4, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	416	-63,4	-1,4	0,0	-1,7	0,0	0,0	-2,2	-2,0	0,0	34,0
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	2435	-78,7	-1,6	0,0	-7,8	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	22,8
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	2426	-78,7	-0,9	0,0	-7,9	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	22,9
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	2562	-79,2	-2,0	0,0	-8,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	12,0
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	2754	-79,8	-0,7	0,0	-9,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	9,9
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2716	-79,7	-0,7	0,0	-9,5	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	10,1
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2701	-79,6	-0,9	0,0	-7,1	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	17,7
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2665	-79,5	-1,2	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	6,2
Immissionsort IO 2, Söbringer Str. 74 (Söbrigen) Geschoss 1.OG LrT 38,4 dB(A) RW,T 55 dB(A) LT,max 46,5 dB(A) RW,T,max 85 dB(A)																	
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2808	-80,0	-0,2	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	22,0
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2727	-79,7	-0,2	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	18,3
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2733	-79,7	-0,9	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	23,2
QA1, Bagger	103,0	4631,8	66,3	0,0	3,0	0	722	-68,2	-1,2	0,0	-3,1	0,0	0,0	-3,8	-2,0	0,0	28,9
QA2, Radlader beläd Dumper	103,0	106,5	82,7	0,0	5,0	3	736	-68,3	-0,9	0,0	-3,5	0,0	0,0	-3,8	-2,0	0,0	33,6
QA3, Lkw-Abtransport Abraum	107,3	2337,7	73,6	0,0	0,0	0	793	-69,0	-2,1	0,0	-3,9	0,0	0,0	-3,1	-2,0	0,0	28,3
QA4, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	479	-64,6	-1,4	0,0	-1,9	0,0	0,0	-2,8	-2,0	0,0	33,0
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	2453	-78,8	-1,6	0,0	-7,9	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	24,7
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	2450	-78,8	-0,9	0,0	-8,0	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	24,7
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	2603	-79,3	-2,0	0,0	-8,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	13,7
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	2798	-79,9	-0,7	0,0	-9,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	11,6
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2732	-79,7	-0,7	0,0	-9,5	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	11,1
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2714	-79,7	-1,1	0,0	-7,2	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	18,6
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2681	-79,6	-1,2	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	7,2
Immissionsort IO 3, Söbringer Str. 45 (Söbrigen) Geschoss 1.OG LrT 40,4 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 52,8 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2356	-78,4	-0,2	0,0	-7,6	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	22,5
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2271	-78,1	-0,2	0,0	-7,6	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	18,9
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2278	-78,1	-0,9	0,0	-7,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	23,8
QA1, Bagger	103,0	4631,8	66,3	0,0	3,0	0	637	-67,1	-1,2	0,0	-2,8	0,0	0,0	-3,8	-2,0	0,0	29,1
QA2, Radlader beläd Dumper	103,0	106,5	82,7	0,0	5,0	3	644	-67,2	-0,9	0,0	-3,1	0,0	0,0	-3,8	-2,0	0,0	34,0
QA3, Lkw-Abtransport Abraum	107,3	2337,7	73,6	0,0	0,0	0	562	-66,0	-2,1	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,7	-2,0	0,0	30,5
QA4, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	276	-59,8	-1,4	0,0	-1,2	0,0	0,0	-3,0	-2,0	0,0	37,2
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	1982	-76,9	-1,6	0,0	-6,9	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	25,6
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	1982	-76,9	-0,9	0,0	-7,0	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	25,6
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	2141	-77,6	-2,0	0,0	-7,8	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	14,3
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	2343	-78,4	-0,7	0,0	-8,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	12,3
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2260	-78,1	-0,7	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	12,8
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2240	-78,0	-1,2	0,0	-6,3	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	19,9
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2209	-77,9	-1,2	0,0	-7,6	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	8,7
Immissionsort IO 4, Schmiedeweg 34d (Birkwitz) Geschoss 1.OG LrT 39,8 dB(A) RW,T 55 dB(A) LT,max 41,7 dB(A) RW,T,max 85 dB(A)																	
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	1814	-76,2	-0,2	0,0	-6,4	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	27,3
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	1728	-75,7	-0,2	0,0	-6,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	24,4
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	1735	-75,8	-0,9	0,0	-6,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	29,3
QA1, Bagger	103,0	4631,8	66,3	0,0	3,0	0	821	-69,3	-1,2	0,0	-3,4	0,0	0,0	-3,7	-2,0	0,0	27,5
QA2, Radlader beläd Dumper	103,0	106,5	82,7	0,0	5,0	3	813	-69,2	-0,9	0,0	-3,7	0,0	0,0	-3,7	-2,0	0,0	32,6
QA3, Lkw-Abtransport Abraum	107,3	2337,7	73,6	0,0	0,0	0	607	-66,7	-2,1	0,0	-3,4	0,0	0,0	-3,7	-2,0	0,0	30,6
QA4, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	626	-66,9	-1,4	0,0	-2,4	0,0	0,0	-3,5	-2,0	0,0	29,5
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	1433	-74,1	-1,6	0,0	-5,5	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	31,8
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	1433	-74,1	-0,9	0,0	-5,6	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	31,7
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	1601	-75,1	-2,0	0,0	-6,6	0,0	0,0	-2,8	0,0	0,0	19,8
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	1799	-76,1	-0,7	0,0	-7,3	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	17,9
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	1712	-75,7	-0,7	0,0	-7,0	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	17,7
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	1693	-75,6	-1,2	0,0	-5,1	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	24,6
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	1661	-75,4	-1,2	0,0	-6,4	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	13,5

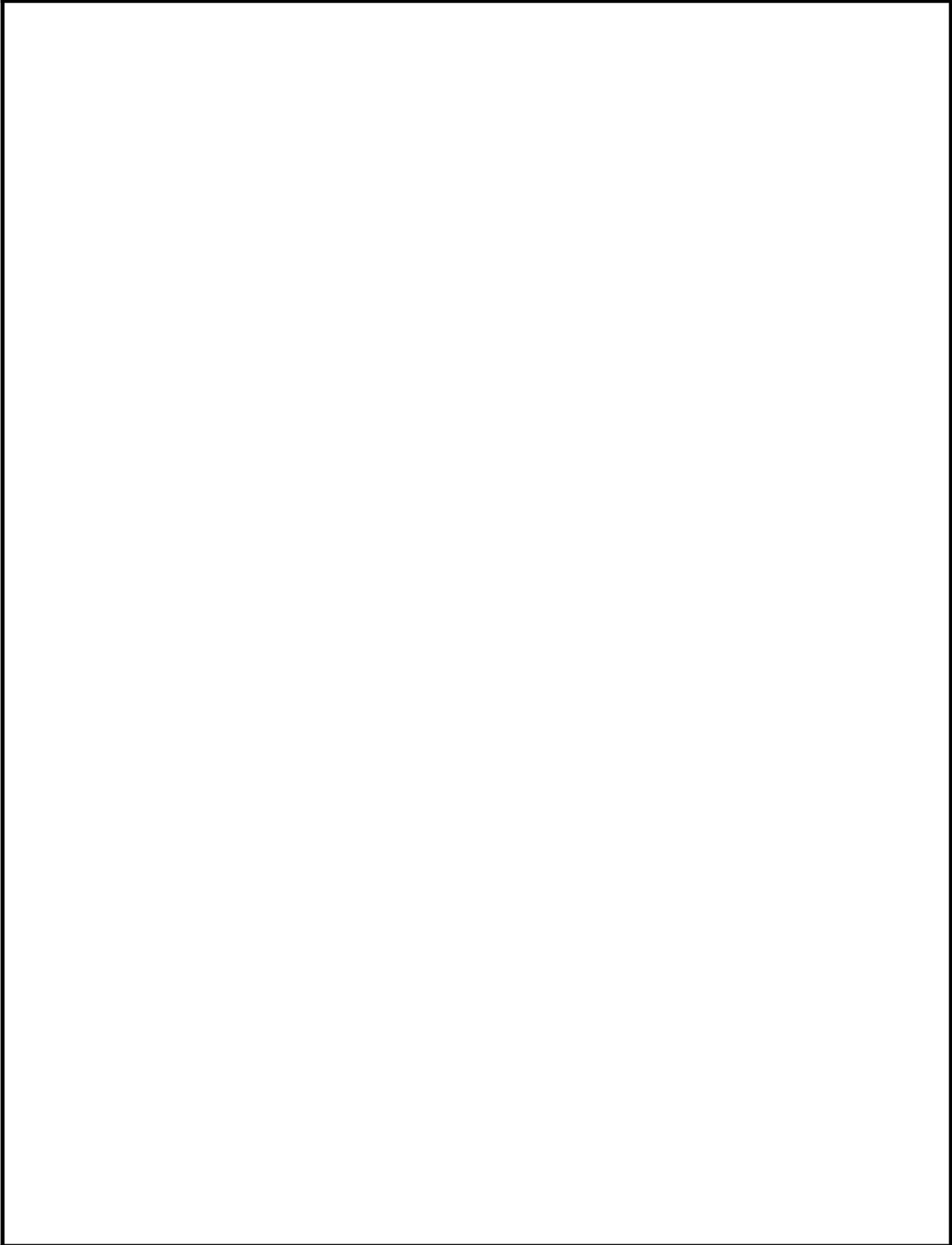
**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
 Prognose Abraumbeseitigung Aufschluss**

Schallquelle	Lw	l oder S	L'w/L''w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet	dLw	RZ	LrT	
	dB(A)	m o.m ²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	(LrT) dB	(LrT) dB	(LrT) dB	dB(A)	
Immissionsort IO 5, Klga Schmiedeweg 16 (Birkwitz) Geschoss EG LrT 51,8 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 57,4 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																		
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2189	-77,8	-0,6	0,0	-8,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	22,2	
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2123	-77,5	-0,6	0,0	-8,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	18,5	
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2124	-77,5	-1,2	0,0	-7,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	24,0	
QA1, Bagger	103,0	4631,8	66,3	0,0	3,0	0	162	-55,2	-1,3	0,0	-1,0	0,0	0,0	-2,1	-2,0	0,0	44,4	
QA2, Radlader beläd Dumper	103,0	106,5	82,7	0,0	5,0	3	148	-54,4	-1,1	0,0	-1,0	0,0	0,0	-2,0	-2,0	0,0	50,5	
QA3, Lkw-Abtransport Abraum	107,3	2337,7	73,6	0,0	0,0	0	264	-59,4	-2,1	0,0	-1,6	0,0	0,0	-2,0	-2,0	0,0	40,1	
QA4, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	440	-63,9	-1,7	0,0	-1,9	0,0	0,0	-1,8	-2,0	0,0	33,3	
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	1942	-76,8	-2,0	0,0	-7,5	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	25,0	
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	1924	-76,7	-1,2	0,0	-7,2	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	25,6	
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	2015	-77,1	-2,1	0,0	-7,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	14,8	
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	2192	-77,8	-1,0	0,0	-8,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	12,6	
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2224	-77,9	-0,8	0,0	-8,7	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	12,8	
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2214	-77,9	-1,0	0,0	-6,5	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	20,3	
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2166	-77,7	-1,4	0,0	-7,8	0,0	0,0	-2,4	-2,0	0,0	8,6	
Immissionsort IO 6, An der Schmiede 19 (Oberpoyritz) Geschoss 1.OG LrT 34,8 dB(A) RW,T 55 dB(A) LT,max 36,8 dB(A) RW,T,max 85 dB(A)																		
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	3179	-81,0	-0,2	0,0	-9,2	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	20,2	
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	3125	-80,9	-0,2	0,0	-9,2	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	16,7	
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	3122	-80,9	-0,9	0,0	-9,2	0,0	0,0	-2,4	0,0	1,9	21,5	
QA1, Bagger	103,0	4631,8	66,3	0,0	3,0	0	1000	-71,0	-1,2	0,0	-4,0	0,0	0,0	-2,2	-2,0	1,1	26,8	
QA2, Radlader beläd Dumper	103,0	106,5	82,7	0,0	5,0	3	1013	-71,1	-0,9	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,2	-2,0	1,1	31,5	
QA3, Lkw-Abtransport Abraum	107,3	2337,7	73,6	0,0	0,0	0	1272	-73,1	-2,0	0,0	-5,7	0,0	0,0	-2,2	-2,0	1,1	23,4	
QA4, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	1260	-73,0	-1,4	0,0	-4,2	0,0	0,0	-2,2	-2,0	1,1	22,9	
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	2989	-80,5	-1,6	0,0	-8,9	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	22,2	
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	2968	-80,4	-0,9	0,0	-8,9	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	22,3	
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	3029	-80,6	-2,0	0,0	-9,3	0,0	0,0	-2,4	0,0	1,9	11,9	
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	3190	-81,1	-0,7	0,0	-10,5	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	9,6	
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	3269	-81,3	-0,4	0,0	-10,6	0,0	0,0	-2,3	-2,0	1,1	9,1	
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	3259	-81,3	-0,4	0,0	-7,8	0,0	0,0	-2,3	-2,0	1,1	17,3	
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	3213	-81,1	-1,1	0,0	-9,2	0,0	0,0	-2,3	-2,0	1,1	5,3	
Immissionsort IO 7, Graupaer Str. 36f (Birkwitz) Geschoss 1.OG LrT 38,0 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 42,2 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																		
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	1504	-74,5	-0,2	0,0	-5,7	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	28,7	
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	1471	-74,3	-0,2	0,0	-5,8	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	24,8	
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	1459	-74,3	-0,9	0,0	-5,7	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	29,9	
QA1, Bagger	103,0	4631,8	66,3	0,0	3,0	0	1134	-72,1	-1,2	0,0	-4,3	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	23,9	
QA2, Radlader beläd Dumper	103,0	106,5	82,7	0,0	5,0	3	1117	-72,0	-0,9	0,0	-4,7	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	28,9	
QA3, Lkw-Abtransport Abraum	107,3	2337,7	73,6	0,0	0,0	0	860	-69,7	-2,1	0,0	-4,1	0,0	0,0	-2,0	-2,0	0,0	27,4	
QA4, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	1346	-73,6	-1,4	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	20,7	
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	1455	-74,2	-1,6	0,0	-5,6	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	29,9	
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	1427	-74,1	-0,9	0,0	-5,6	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	30,1	
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	1404	-73,9	-2,0	0,0	-6,1	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	20,0	
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	1526	-74,7	-0,7	0,0	-6,5	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	18,5	
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	1709	-75,6	0,0	0,0	-6,8	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	17,8	
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	1698	-75,6	0,0	0,0	-4,9	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	25,2	
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	1650	-75,3	-1,0	0,0	-6,3	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	13,0	
Immissionsort IO 8, Graupaer Str. 2 (Birkwitz, Pferdepension) Geschoss EG LrT 39,3 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 48,1 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																		
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	1320	-73,4	-0,6	0,0	-5,8	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	29,0	
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	1267	-73,0	-0,6	0,0	-5,8	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	25,6	
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	1259	-73,0	-1,2	0,0	-5,4	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	31,0	
QA1, Bagger	103,0	4631,8	66,3	0,0	3,0	0	1062	-71,5	-1,5	0,0	-4,4	0,0	0,0	-3,4	-2,0	0,0	23,2	
QA2, Radlader beläd Dumper	103,0	106,5	82,7	0,0	5,0	3	1046	-71,4	-1,2	0,0	-4,7	0,0	0,0	-3,4	-2,0	0,0	28,3	
QA3, Lkw-Abtransport Abraum	107,3	2337,7	73,6	0,0	0,0	0	625	-66,9	-2,1	0,0	-3,1	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	30,7	
QA4, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	1183	-72,4	-1,7	0,0	-4,2	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	21,6	
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	1171	-72,4	-2,0	0,0	-5,3	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	31,7	
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	1149	-72,2	-1,2	0,0	-5,1	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	32,3	
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	1182	-72,4	-2,1	0,0	-5,6	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	21,8	
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	1332	-73,5	-1,0	0,0	-6,2	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	19,7	
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	1444	-74,2	-0,4	0,0	-6,5	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	19,2	
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	1434	-74,1	-0,7	0,0	-4,7	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	26,2	
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	1390	-73,9	-1,2	0,0	-5,9	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	14,6	

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
 Prognose Abraumbeseitigung Aufschluss**

Schallquelle	Lw	I oder S	L'w/L''w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet	dLw	RZ	LrT
	dB(A)	m o. m ²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	(LrT) dB	(LrT) dB	(LrT) dB	dB(A)
Immissionsort IO 9, Waldstraße 45d (Pratzschwitz) Geschoss 2.OG LrT 53,2 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 58,9 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	606	-66,6	0,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,3	0,0	0,0	38,7
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	535	-65,6	0,7	0,0	-2,9	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	36,3
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	558	-65,9	-0,2	0,0	-2,8	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	40,7
QA1, Bagger	103,0	4631,8	66,3	0,0	3,0	0	2338	-78,4	-1,1	0,0	-6,9	0,0	0,0	-3,9	-2,0	0,0	13,8
QA2, Radlader beläd Dumper	103,0	106,5	82,7	0,0	5,0	3	2324	-78,3	-0,9	0,0	-7,6	0,0	0,0	-3,9	-2,0	0,0	18,3
QA3, Lkw-Abtransport Abraum	107,3	2337,7	73,6	0,0	0,0	0	1997	-77,0	-2,0	0,0	-7,4	0,0	0,0	-3,7	-2,0	0,0	15,1
QA4, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	2258	-78,1	-1,3	0,0	-6,2	0,0	0,0	-3,4	-2,0	0,0	13,6
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	330	-61,4	-1,5	0,0	-1,9	0,0	0,0	-2,8	0,0	0,0	46,1
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	358	-62,1	-0,9	0,0	-1,9	0,0	0,0	-2,9	0,0	0,0	45,2
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	509	-65,1	-1,8	0,0	-2,9	0,0	0,0	-3,3	0,0	0,0	31,2
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	555	-65,9	-0,2	0,0	-3,3	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	29,9
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	162	-55,2	-0,7	0,0	-1,3	0,0	0,0	-1,4	-2,0	0,0	43,9
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	169	-55,5	-1,2	0,0	-0,8	0,0	0,0	-1,5	-2,0	0,0	49,0
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	187	-56,4	-1,3	0,0	-1,2	0,0	0,0	-2,1	-2,0	0,0	36,9
Immissionsort IO10, An der Hopfendarre 9 (Pratzschwitz) Geschoss 3.OG LrT 53,8 dB(A) RW,T 55 dB(A) LT,max 57,5 dB(A) RW,T,max 85 dB(A)																	
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	545	-65,7	-0,1	0,0	-2,8	0,0	0,0	-3,0	0,0	1,9	41,6
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	500	-65,0	-0,1	0,0	-2,8	0,0	0,0	-2,7	0,0	1,9	38,6
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	526	-65,4	-0,9	0,0	-2,6	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	42,9
QA1, Bagger	103,0	4631,8	66,3	0,0	3,0	0	2501	-79,0	-1,1	0,0	-7,1	0,0	0,0	-3,8	-2,0	1,1	14,1
QA2, Radlader beläd Dumper	103,0	106,5	82,7	0,0	5,0	3	2486	-78,9	-0,9	0,0	-7,9	0,0	0,0	-3,8	-2,0	1,1	18,6
QA3, Lkw-Abtransport Abraum	107,3	2337,7	73,6	0,0	0,0	0	2158	-77,7	-2,0	0,0	-7,8	0,0	0,0	-3,6	-2,0	1,1	15,3
QA4, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	2435	-78,7	-1,3	0,0	-6,5	0,0	0,0	-3,3	-2,0	1,1	13,8
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	447	-64,0	-1,4	0,0	-2,3	0,0	0,0	-2,8	0,0	1,9	44,9
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	464	-64,3	-0,8	0,0	-2,4	0,0	0,0	-2,9	0,0	1,9	44,6
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	548	-65,8	-1,9	0,0	-3,1	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	32,4
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	494	-64,9	-0,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	32,8
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	172	-55,7	-0,7	0,0	-1,4	0,0	0,0	-0,8	-2,0	1,1	45,1
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	182	-56,2	-1,2	0,0	-0,8	0,0	0,0	-1,0	-2,0	1,1	49,9
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	215	-57,7	-1,1	0,0	-1,4	0,0	0,0	-1,6	-2,0	1,1	37,3

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
Prognose Abraumbeseitigung Aufschluss**



**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
Prognose Abraumbeseitigung Aufschluss**

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel
l oder S	m o.m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w/L'w	dB(A)	längen- oder flächenbezogener Schalleistungspegel ré 1m oder 1m ²
Ko	dB	Raumwinkelmaß
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet (LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
dLw (LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
RZ (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
Prognose Ost, Abbau nahe IO 5**

Schallquelle	Lw	I oder S m o.m ²	L'w/L''w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet (LrT)	dLw (LrT)	RZ (LrT)	LrT	
	dB(A)		dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	
Immissionsort IO 1, Bonnewitzer Weg 7 (Söbrigen) Geschoss 1.OG																		
LrT 47,8 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 64,6 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																		
Q01a, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	469	-64,4	-0,5	0,0	-2,0	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	45,6	
Q02a, Bandanlage	105,2	327,4	80,0	0,0	0,0	0	396	-63,0	-2,3	0,0	-2,3	0,0	0,0	-2,8	0,0	0,0	34,8	
Q03a, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	464	-64,3	-0,5	0,0	-2,7	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	31,0	
Q04a, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	411	-63,3	-0,5	0,0	-2,4	0,0	0,0	-2,7	0,0	0,0	33,1	
Q05a, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	352	-61,9	-0,5	0,0	-2,2	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	34,8	
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	1164	-72,3	-2,2	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,7	0,0	0,0	32,8	
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	440	-63,9	-0,5	0,0	-2,6	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	32,9	
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1229	-72,8	-0,4	0,0	-5,8	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	20,0	
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1328	-73,5	-0,5	0,0	-6,1	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	18,8	
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1472	-74,4	-0,5	0,0	-6,6	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	17,4	
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1562	-74,9	-0,5	0,0	-6,9	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	17,3	
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2023	-77,1	-0,5	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	13,5	
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2165	-77,7	-0,5	0,0	-8,9	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	12,4	
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2454	-78,8	-0,5	0,0	-9,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	10,5	
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2479	-78,9	-0,5	0,0	-9,8	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	10,3	
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2731	-79,7	-0,5	0,0	-10,5	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	8,7	
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2760	-79,8	-0,2	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	20,3	
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2683	-79,6	-0,2	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	16,6	
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2687	-79,6	-0,9	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	21,5	
QA1a, Bagger oder Planieraupe	103,0	13877,8	61,6	0,0	3,0	0	502	-65,0	-1,3	0,0	-2,0	0,0	0,0	-3,6	-2,0	0,0	32,1	
QA2a, Radlader beläd Dumper	103,0	97,1	83,1	0,0	3,0	3	510	-65,2	-1,4	0,0	-2,0	0,0	0,0	-3,8	-2,0	0,0	34,8	
QA3a, Lkw-Abtransport Abraum	107,8	2640,8	73,6	0,0	0,0	0	555	-65,9	-2,1	0,0	-2,9	0,0	0,0	-2,8	-2,0	0,0	32,1	
QA4a, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	416	-63,4	-1,4	0,0	-1,7	0,0	0,0	-2,2	-2,0	0,0	34,0	
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	2435	-78,7	-1,6	0,0	-7,8	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	22,8	
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	2426	-78,7	-0,9	0,0	-7,9	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	22,9	
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	2562	-79,2	-2,0	0,0	-8,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	12,0	
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	2754	-79,8	-0,7	0,0	-9,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	9,9	
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2716	-79,7	-0,7	0,0	-9,5	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	10,1	
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2701	-79,6	-0,9	0,0	-7,1	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	17,7	
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2665	-79,5	-1,2	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	6,2	
Immissionsort IO 2, Söbringer Str. 74 (Söbrigen) Geschoss 1.OG																		
LrT 46,0 dB(A) RW,T 55 dB(A) LT,max 60,9 dB(A) RW,T,max 85 dB(A)																		
Q01a, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	656	-67,3	-0,5	0,0	-2,6	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	43,9	
Q02a, Bandanlage	105,2	327,4	80,0	0,0	0,0	0	553	-65,8	-2,3	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,4	0,0	1,9	32,6	
Q03a, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	653	-67,3	-0,5	0,0	-3,5	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	29,0	
Q04a, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	590	-66,4	-0,5	0,0	-3,2	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	30,2	
Q05a, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	516	-65,2	-0,5	0,0	-2,9	0,0	0,0	-3,6	0,0	1,9	31,7	
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	1310	-73,3	-2,3	0,0	-5,0	0,0	0,0	-3,0	0,0	1,9	32,8	
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	547	-65,8	-0,5	0,0	-3,1	0,0	0,0	-2,9	0,0	1,9	31,8	
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1341	-73,5	-0,5	0,0	-6,1	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	20,6	
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1427	-74,1	-0,5	0,0	-6,4	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	19,8	
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1569	-74,9	-0,5	0,0	-6,9	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	18,5	
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1627	-75,2	-0,5	0,0	-7,1	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	18,0	
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2087	-77,4	-0,5	0,0	-8,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	14,9	
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2226	-77,9	-0,5	0,0	-9,0	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	13,9	
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2517	-79,0	-0,5	0,0	-9,9	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	12,0	
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2520	-79,0	-0,5	0,0	-9,9	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	12,0	
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2782	-79,9	-0,5	0,0	-10,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	10,3	
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2808	-80,0	-0,2	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	22,0	
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2727	-79,7	-0,2	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	18,3	
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2733	-79,7	-0,9	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	23,2	
QA1a, Bagger oder Planieraupe	103,0	13877,8	61,6	0,0	3,0	0	704	-67,9	-1,3	0,0	-2,5	0,0	0,0	-3,8	-2,0	1,1	29,6	
QA2a, Radlader beläd Dumper	103,0	97,1	83,1	0,0	3,0	3	708	-68,0	-1,4	0,0	-2,7	0,0	0,0	-3,8	-2,0	1,1	32,3	
QA3a, Lkw-Abtransport Abraum	107,8	2640,8	73,6	0,0	0,0	0	719	-68,1	-2,1	0,0	-3,6	0,0	0,0	-3,3	-2,0	1,1	29,8	
QA4a, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	479	-64,6	-1,4	0,0	-1,9	0,0	0,0	-2,8	-2,0	1,1	33,0	
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	2453	-78,8	-1,6	0,0	-7,9	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	24,7	
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	2450	-78,8	-0,9	0,0	-8,0	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	24,7	
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	2603	-79,3	-2,0	0,0	-8,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	13,7	
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	2798	-79,9	-0,7	0,0	-9,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	11,6	
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2732	-79,7	-0,7	0,0	-9,5	0,0	0,0	-2,6	-2,0	1,1	11,1	
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2714	-79,7	-1,1	0,0	-7,2	0,0	0,0	-2,6	-2,0	1,1	18,6	
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2681	-79,6	-1,2	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,6	-2,0	1,1	7,2	

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
 Prognose Ost, Abbau nahe IO 5**

Schallquelle	Lw dB(A)	l oder S m o. m²	L'w/L''w dB(A)	Ko dB	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB	Cmet (LrT) dB	dLw (LrT) dB	RZ (LrT) dB	LrT dB(A)
Immissionsort IO 3, Söbriger Str. 45 (Söbrigen)																	
Geschoss 1.OG LrT 46,6 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 63,1 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01a, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	639	-67,1	1,3	0,0	-2,4	0,0	0,0	-3,7	0,0	0,0	44,1
Q02a, Bandanlage	105,2	327,4	80,0	0,0	0,0	0	483	-64,7	-2,1	0,0	-2,7	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	32,0
Q03a, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	642	-67,1	0,1	0,0	-3,5	0,0	0,0	-3,8	0,0	0,0	27,7
Q04a, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	572	-66,1	0,4	0,0	-3,1	0,0	0,0	-3,7	0,0	0,0	29,4
Q05a, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	497	-64,9	-0,5	0,0	-2,8	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	30,3
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	924	-70,3	-2,3	0,0	-3,7	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	34,7
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	376	-62,5	-0,5	0,0	-2,3	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	33,4
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1004	-71,0	-0,5	0,0	-4,9	0,0	0,0	-3,9	0,0	0,0	21,7
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1059	-71,5	-0,5	0,0	-5,1	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	21,8
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1193	-72,5	-0,5	0,0	-5,6	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	20,3
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1202	-72,6	-0,5	0,0	-5,7	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	20,2
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1653	-75,4	-0,5	0,0	-7,2	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	15,8
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1789	-76,0	-0,5	0,0	-7,7	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	14,7
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2078	-77,3	-0,5	0,0	-8,6	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	12,4
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2062	-77,3	-0,5	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	13,2
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2332	-78,3	-0,5	0,0	-9,4	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	11,3
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2356	-78,4	-0,2	0,0	-7,6	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	22,5
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2271	-78,1	-0,2	0,0	-7,6	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	18,9
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2278	-78,1	-0,9	0,0	-7,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	23,8
QA1a, Bagger oder Planieraupe	103,0	13877,8	61,6	0,0	3,0	0	727	-68,2	-0,8	0,0	-2,6	0,0	0,0	-3,7	-2,0	0,0	28,6
QA2a, Radlader belad Dumper	103,0	97,1	83,1	0,0	3,0	3	711	-68,0	-0,7	0,0	-2,7	0,0	0,0	-3,8	-2,0	0,0	31,7
QA3a, Lkw-Abtransport Abraum	107,8	2640,8	73,6	0,0	0,0	0	551	-65,8	-2,0	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,6	-2,0	0,0	31,3
QA4a, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	276	-59,8	-1,4	0,0	-1,2	0,0	0,0	-3,0	-2,0	0,0	37,2
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	1982	-76,9	-1,6	0,0	-6,9	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	25,6
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	1982	-76,9	-0,9	0,0	-7,0	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	25,6
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	2141	-77,6	-2,0	0,0	-7,8	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	14,3
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	2343	-78,4	-0,7	0,0	-8,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	12,3
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2260	-78,1	-0,7	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	12,8
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2240	-78,0	-1,2	0,0	-6,3	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	19,9
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2209	-77,9	-1,2	0,0	-7,6	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	8,7
Immissionsort IO 4, Schmiedeweg 34d (Birkwitz) Geschoss 1.OG LrT 46,0 dB(A) RW,T 55 dB(A) LT,max 59,7 dB(A) RW,T,max 85 dB(A)																	
Q01a, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	888	-70,0	1,3	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	42,6
Q02a, Bandanlage	105,2	327,4	80,0	0,0	0,0	0	785	-68,9	-1,5	0,0	-3,9	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	29,1
Q03a, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	896	-70,0	1,1	0,0	-4,3	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	27,0
Q04a, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	853	-69,6	1,1	0,0	-4,1	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	27,7
Q05a, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	818	-69,3	-0,4	0,0	-4,2	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	26,4
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	796	-69,0	-2,3	0,0	-3,7	0,0	0,0	-3,6	0,0	1,9	37,9
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	655	-67,3	-0,5	0,0	-3,5	0,0	0,0	-3,6	0,0	1,9	29,1
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	691	-67,8	-0,5	0,0	-3,7	0,0	0,0	-3,8	0,0	1,9	28,2
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	683	-67,7	-0,5	0,0	-3,6	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	28,4
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	782	-68,9	-0,5	0,0	-4,1	0,0	0,0	-3,8	0,0	1,9	26,8
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	708	-68,0	-0,5	0,0	-3,7	0,0	0,0	-3,0	0,0	1,9	28,8
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1134	-72,1	-0,5	0,0	-5,4	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	22,9
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1264	-73,0	-0,5	0,0	-5,9	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	21,4
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1549	-74,8	-0,5	0,0	-6,9	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	18,6
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1518	-74,6	-0,5	0,0	-6,8	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	19,6
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1792	-76,1	-0,5	0,0	-7,7	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	16,6
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	1814	-76,2	-0,2	0,0	-6,4	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	27,3
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	1728	-75,7	-0,2	0,0	-6,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	24,4
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	1735	-75,8	-0,9	0,0	-6,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	29,3
QA1a, Bagger oder Planieraupe	103,0	13877,8	61,6	0,0	3,0	0	980	-70,8	-0,5	0,0	-3,2	0,0	0,0	-3,7	-2,0	1,1	26,9
QA2a, Radlader belad Dumper	103,0	97,1	83,1	0,0	3,0	3	947	-70,5	-2,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	-3,7	-2,0	1,1	30,5
QA3a, Lkw-Abtransport Abraum	107,8	2640,8	73,6	0,0	0,0	0	632	-67,0	-2,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	-3,7	-2,0	1,1	30,8
QA4a, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	626	-66,9	-1,4	0,0	-2,4	0,0	0,0	-3,5	-2,0	1,1	29,5
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	1433	-74,1	-1,6	0,0	-5,5	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	31,8
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	1433	-74,1	-0,9	0,0	-5,6	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	31,7
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	1601	-75,1	-2,0	0,0	-6,6	0,0	0,0	-2,8	0,0	1,9	19,8
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	1799	-76,1	-0,7	0,0	-7,3	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	17,9
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	1712	-75,7	-0,7	0,0	-7,0	0,0	0,0	-2,5	-2,0	1,1	17,7
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	1693	-75,6	-1,2	0,0	-5,1	0,0	0,0	-2,5	-2,0	1,1	24,6
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	1661	-75,4	-1,2	0,0	-6,4	0,0	0,0	-2,5	-2,0	1,1	13,5

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
 Prognose Ost, Abbau nahe IO 5**

Schallquelle	Lw	l oder S	L'w/L''w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet	dLw	RZ	LrT					
	dB(A)	m o.m ²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	(LrT) dB	(LrT) dB	(LrT) dB	dB(A)					
Immissionsort IO 5, Klga Schmiedeweg 16 (Birkwitz) Geschoss EG			LrT 55,6 dB(A)					RW,T 60 dB(A)					LT,max 73,3 dB(A)					RW,T,max 90 dB(A)				
Q01a, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	257	-59,2	0,9	0,0	-1,3	0,0	0,0	-2,1	0,0	0,0	54,3					
Q02a, Bandanlage	105,2	327,4	80,0	0,0	0,0	0	322	-61,2	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	40,0					
Q03a, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	265	-59,5	1,4	0,0	-1,7	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	40,0					
Q04a, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	298	-60,5	1,4	0,0	-1,9	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	38,8					
Q05a, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	356	-62,0	1,8	0,0	-2,1	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	37,3					
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	535	-65,6	-2,3	0,0	-2,2	0,0	0,0	-2,1	0,0	0,0	42,4					
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	358	-62,1	-0,6	0,0	-2,2	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	35,3					
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	581	-66,3	-0,6	0,0	-3,3	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	29,4					
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	702	-67,9	-0,6	0,0	-3,8	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	27,2					
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	841	-69,5	-0,6	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	25,0					
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1003	-71,0	-0,6	0,0	-5,0	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	22,8					
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1440	-74,2	-0,6	0,0	-6,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	18,0					
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1583	-75,0	-0,6	0,0	-7,2	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	16,7					
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1861	-76,4	-0,6	0,0	-8,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	14,3					
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1934	-76,7	-0,6	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	13,8					
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2156	-77,7	-0,6	0,0	-9,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	12,1					
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2189	-77,8	-0,6	0,0	-8,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	22,2					
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2123	-77,5	-0,6	0,0	-8,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	18,5					
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2124	-77,5	-1,2	0,0	-7,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	24,0					
QA1a, Bagger oder Planierdraupe	103,0	13877,8	61,6	0,0	3,0	0	289	-60,2	-0,8	0,0	-1,3	0,0	0,0	-3,0	-2,0	0,0	38,7					
QA2a, Radlader beläd Dumper	103,0	97,1	83,1	0,0	3,0	3	262	-59,4	-0,5	0,0	-1,2	0,0	0,0	-2,9	-2,0	0,0	43,0					
QA3a, Lkw-Abtransport Abraum	107,8	2640,8	73,6	0,0	0,0	0	325	-61,2	-1,7	0,0	-2,0	0,0	0,0	-2,2	-2,0	0,0	38,6					
QA4a, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	440	-63,9	-1,7	0,0	-1,9	0,0	0,0	-1,8	-2,0	0,0	33,3					
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	1942	-76,8	-2,0	0,0	-7,5	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	25,0					
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	1924	-76,7	-1,2	0,0	-7,2	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	25,6					
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	2015	-77,1	-2,1	0,0	-7,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	14,8					
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	2192	-77,8	-1,0	0,0	-8,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	12,6					
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2224	-77,9	-0,8	0,0	-8,7	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	12,8					
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2214	-77,9	-1,0	0,0	-6,5	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	20,3					
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2166	-77,7	-1,4	0,0	-7,8	0,0	0,0	-2,4	-2,0	0,0	8,6					
Immissionsort IO 6, An der Schmiede 19 (Oberpoyritz) Geschoss 1.OG			LrT 43,1 dB(A)					RW,T 55 dB(A)					LT,max 58,5 dB(A)					RW,T,max 85 dB(A)				
Q01a, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	935	-70,4	-0,5	0,0	-3,4	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	41,5					
Q02a, Bandanlage	105,2	327,4	80,0	0,0	0,0	0	1037	-71,3	-2,2	0,0	-5,0	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	26,3					
Q03a, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	928	-70,3	-0,5	0,0	-4,6	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	26,3					
Q04a, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	979	-70,8	-0,5	0,0	-4,8	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	25,6					
Q05a, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1034	-71,3	-0,5	0,0	-5,0	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	25,0					
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	1853	-76,4	-2,2	0,0	-7,3	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	28,3					
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1193	-72,5	-0,2	0,0	-5,6	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	23,4					
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1589	-75,0	-0,5	0,0	-7,0	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	19,2					
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1719	-75,7	-0,5	0,0	-7,4	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	18,1					
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1837	-76,3	-0,5	0,0	-7,8	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	17,1					
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2045	-77,2	-0,5	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	15,5					
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2444	-78,8	-0,5	0,0	-9,7	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	12,7					
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2581	-79,2	-0,5	0,0	-10,1	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	11,9					
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2838	-80,1	-0,5	0,0	-10,8	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	10,0					
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2951	-80,4	-0,5	0,0	-11,2	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	9,6					
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	3142	-80,9	-0,5	0,0	-11,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	8,3					
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	3179	-81,0	-0,2	0,0	-9,2	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	20,2					
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	3125	-80,9	-0,2	0,0	-9,2	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	16,7					
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	3122	-80,9	-0,9	0,0	-9,2	0,0	0,0	-2,4	0,0	1,9	21,5					
QA1a, Bagger oder Planierdraupe	103,0	13877,8	61,6	0,0	3,0	0	837	-69,4	-1,3	0,0	-2,9	0,0	0,0	-2,2	-2,0	1,1	29,3					
QA2a, Radlader beläd Dumper	103,0	97,1	83,1	0,0	3,0	3	873	-69,8	-1,4	0,0	-3,1	0,0	0,0	-2,2	-2,0	1,1	31,6					
QA3a, Lkw-Abtransport Abraum	107,8	2640,8	73,6	0,0	0,0	0	1192	-72,5	-2,0	0,0	-5,4	0,0	0,0	-2,2	-2,0	1,1	24,8					
QA4a, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	1260	-73,0	-1,3	0,0	-4,2	0,0	0,0	-2,2	-2,0	1,1	23,0					
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	2989	-80,5	-1,6	0,0	-8,9	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	22,2					
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	2968	-80,4	-0,9	0,0	-8,9	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	22,3					
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	3029	-80,6	-2,0	0,0	-9,3	0,0	0,0	-2,4	0,0	1,9	11,9					
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	3190	-81,1	-0,7	0,0	-10,5	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	9,6					
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	3269	-81,3	-0,4	0,0	-10,6	0,0	0,0	-2,3	-2,0	1,1	9,1					
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	3259	-81,3	-0,4	0,0	-7,8	0,0	0,0	-2,3	-2,0	1,1	17,3					
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	3213	-81,1	-1,1	0,0	-9,2	0,0	0,0	-2,3	-2,0	1,1	5,3					

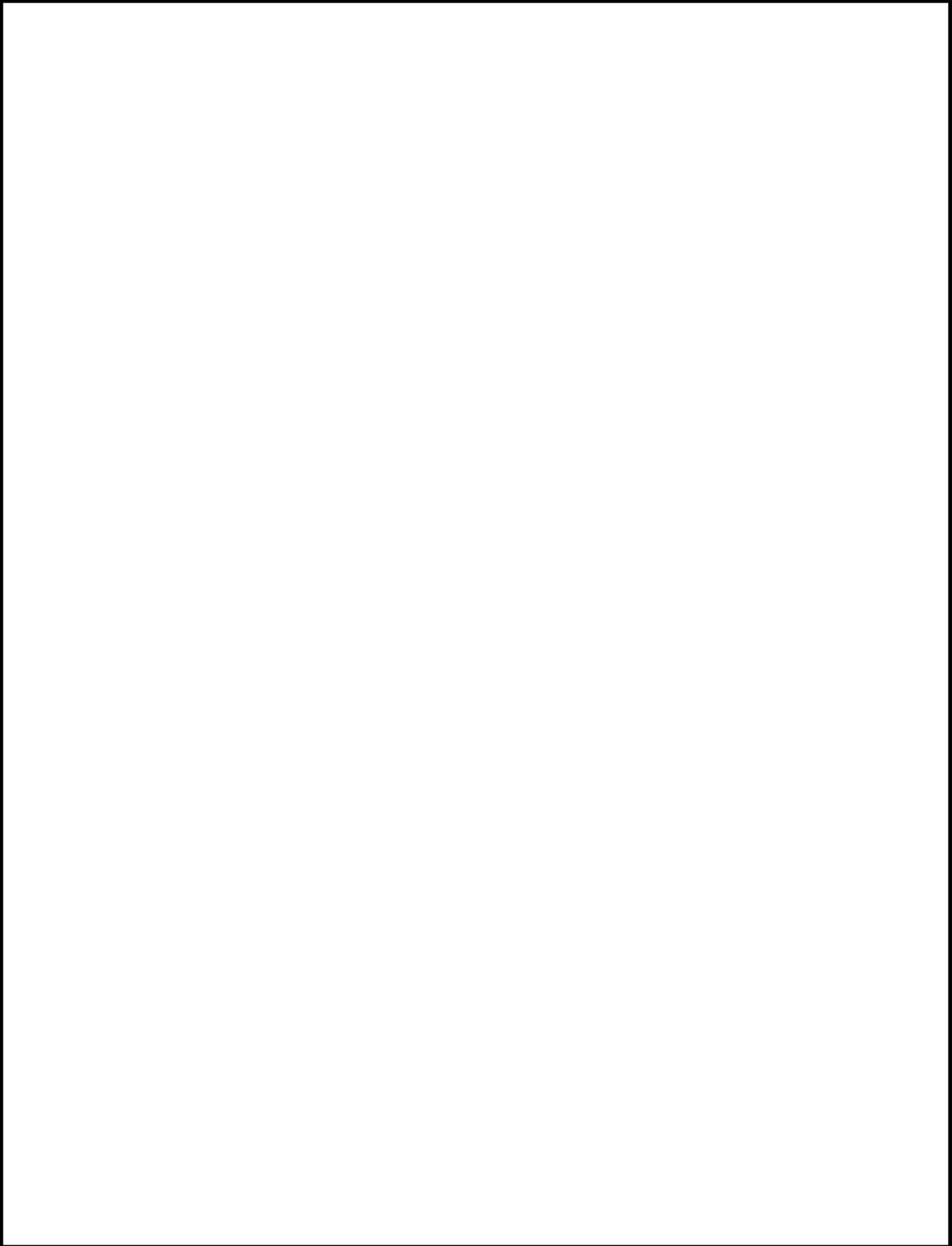
**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
 Prognose Ost, Abbau nahe IO 5**

Schallquelle	Lw	I oder S	L'w/L''w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet	dLw	RZ	LrT
	dB(A)	m o.m ²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	(LrT) dB	(LrT) dB	(LrT) dB	dB(A)
Immissionsort IO 7, Graupaer Str. 36f (Birkwitz) Geschoss 1.OG																	
LrT 43,9 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 57,1 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01a, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	1227	-72,8	1,2	0,0	-3,9	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	38,2
Q02a, Bandanlage	105,2	327,4	80,0	0,0	0,0	0	1287	-73,2	-0,9	0,0	-5,6	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	23,0
Q03a, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1234	-72,8	1,0	0,0	-5,5	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	22,2
Q04a, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1272	-73,1	1,0	0,0	-5,6	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	21,8
Q05a, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1326	-73,4	1,2	0,0	-5,7	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	21,6
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	793	-69,0	-2,3	0,0	-3,8	0,0	0,0	-2,0	0,0	0,0	37,6
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1279	-73,1	-0,5	0,0	-5,9	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	20,0
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	543	-65,7	-0,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	31,0
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	544	-65,7	-0,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	31,0
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	487	-64,7	-0,5	0,0	-2,8	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	32,3
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	721	-68,1	-0,5	0,0	-3,8	0,0	0,0	-1,9	0,0	0,0	27,7
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	862	-69,7	-0,5	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	25,3
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	966	-70,7	-0,5	0,0	-4,8	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	23,9
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1162	-72,3	-0,5	0,0	-5,5	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	21,5
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1339	-73,5	-0,5	0,0	-6,1	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	19,7
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1463	-74,3	-0,5	0,0	-6,6	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	18,4
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	1504	-74,5	-0,2	0,0	-5,7	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	28,7
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	1471	-74,3	-0,2	0,0	-5,8	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	24,8
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	1459	-74,3	-0,9	0,0	-5,7	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	29,9
QA1a, Bagger oder Planierraupe	103,0	13877,8	61,6	0,0	3,0	0	1233	-72,8	-1,0	0,0	-3,8	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	23,9
QA2a, Radlader beläd Dumper	103,0	97,1	83,1	0,0	3,0	3	1209	-72,6	-0,5	0,0	-3,8	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	27,5
QA3a, Lkw-Abtransport Abraum	107,8	2640,8	73,6	0,0	0,0	0	897	-70,0	-2,0	0,0	-4,2	0,0	0,0	-2,0	-2,0	0,0	27,5
QA4a, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	1346	-73,6	-1,4	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	20,7
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	1455	-74,2	-1,6	0,0	-5,6	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	29,9
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	1427	-74,1	-0,9	0,0	-5,6	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	30,1
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	1404	-73,9	-2,0	0,0	-6,1	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	20,0
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	1526	-74,7	-0,7	0,0	-6,5	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	18,5
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	1709	-75,6	0,0	0,0	-6,8	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	17,8
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	1698	-75,6	0,0	0,0	-4,9	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	25,2
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	1650	-75,3	-1,0	0,0	-6,3	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	13,0
Immissionsort IO 8, Graupaer Str. 2 (Birkwitz, Pferdepension) Geschoss EG																	
LrT 50,2 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 55,9 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01a, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	1161	-72,3	0,7	0,0	-4,1	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	36,9
Q02a, Bandanlage	105,2	327,4	80,0	0,0	0,0	0	1183	-72,4	-0,9	0,0	-5,3	0,0	0,0	-2,8	0,0	0,0	23,7
Q03a, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1170	-72,4	0,9	0,0	-5,4	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	21,7
Q04a, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1188	-72,5	0,9	0,0	-5,5	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	21,5
Q05a, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1222	-72,7	0,9	0,0	-5,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	22,0
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	395	-62,9	-2,3	0,0	-1,8	0,0	0,0	-1,9	0,0	0,0	45,6
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1132	-72,1	-0,6	0,0	-5,5	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	21,3
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	336	-61,5	-0,6	0,0	-2,1	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	35,5
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	253	-59,0	-0,6	0,0	-1,7	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	38,5
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	132	-53,4	-0,5	0,0	-1,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	0,0	45,7
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	349	-61,8	-0,6	0,0	-2,2	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	35,6
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	594	-66,5	-0,6	0,0	-3,3	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	29,4
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	725	-68,2	-0,6	0,0	-3,9	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	27,1
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	980	-70,8	-0,6	0,0	-4,9	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	23,1
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1101	-71,8	-0,6	0,0	-5,4	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	21,9
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1283	-73,2	-0,6	0,0	-6,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	19,6
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	1320	-73,4	-0,6	0,0	-5,8	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	29,0
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	1267	-73,0	-0,6	0,0	-5,8	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	25,6
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	1259	-73,0	-1,2	0,0	-5,4	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	31,0
QA1a, Bagger oder Planierraupe	103,0	13877,8	61,6	0,0	3,0	0	1197	-72,6	-1,2	0,0	-3,9	0,0	0,0	-3,4	-2,0	0,0	22,9
QA2a, Radlader beläd Dumper	103,0	97,1	83,1	0,0	3,0	3	1167	-72,3	-0,7	0,0	-4,0	0,0	0,0	-3,4	-2,0	0,0	26,5
QA3a, Lkw-Abtransport Abraum	107,8	2640,8	73,6	0,0	0,0	0	658	-67,4	-2,1	0,0	-3,1	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	30,7
QA4a, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	1183	-72,4	-1,7	0,0	-4,2	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	21,6
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	1171	-72,4	-2,0	0,0	-5,3	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	31,7
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	1149	-72,2	-1,2	0,0	-5,1	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	32,3
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	1182	-72,4	-2,1	0,0	-5,6	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	21,8
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	1332	-73,5	-1,0	0,0	-6,2	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	19,7
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	1444	-74,2	-0,4	0,0	-6,5	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	19,2
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	1434	-74,1	-0,7	0,0	-4,7	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	26,2
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	1390	-73,9	-1,2	0,0	-5,9	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	14,6

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
Prognose Ost, Abbau nahe IO 5**

Schallquelle	Lw	I oder S	L'w/L''w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet	dLw	RZ	LrT
	dB(A)	m o.m ²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	(LrT) dB	(LrT) dB	(LrT) dB	dB(A)
Immissionsort IO 9, Waldstraße 45d (Pratzschwitz) Geschoss 2.OG LrT 53,3 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 58,9 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01a, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	2429	-78,7	1,4	0,0	-6,0	0,0	0,0	-3,9	0,0	0,0	28,8
Q02a, Bandanlage	105,2	327,4	80,0	0,0	0,0	0	2377	-78,5	-1,3	0,0	-9,4	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	12,5
Q03a, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2438	-78,7	1,1	0,0	-9,0	0,0	0,0	-3,9	0,0	0,0	11,5
Q04a, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2421	-78,7	1,1	0,0	-9,0	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	12,0
Q05a, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2414	-78,6	0,6	0,0	-9,2	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	11,4
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	926	-70,3	-2,1	0,0	-3,9	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	34,6
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2264	-78,1	-0,4	0,0	-9,1	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	11,0
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1699	-75,6	-0,4	0,0	-7,3	0,0	0,0	-3,8	0,0	0,0	14,8
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1570	-74,9	-0,4	0,0	-6,9	0,0	0,0	-3,8	0,0	0,0	16,0
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1471	-74,3	-0,4	0,0	-6,6	0,0	0,0	-3,8	0,0	0,0	16,9
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1240	-72,9	-0,4	0,0	-5,8	0,0	0,0	-3,7	0,0	0,0	19,2
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	919	-70,3	-0,4	0,0	-4,6	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	23,1
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	825	-69,3	-0,4	0,0	-4,2	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	24,5
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	754	-68,5	-0,4	0,0	-3,9	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	25,6
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	501	-65,0	-0,4	0,0	-2,8	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	30,5
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	630	-67,0	0,3	0,0	-3,4	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	28,3
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	606	-66,6	0,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,3	0,0	0,0	38,7
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	535	-65,6	0,7	0,0	-2,9	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	36,3
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	558	-65,9	-0,2	0,0	-2,8	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	40,7
QA1a, Bagger oder Planierdraupe	103,0	13877,8	61,6	0,0	3,0	0	2501	-79,0	-0,8	0,0	-6,3	0,0	0,0	-3,9	-2,0	0,0	14,0
QA2a, Radlader beläd Dumper	103,0	97,1	83,1	0,0	3,0	3	2466	-78,8	0,0	0,0	-6,2	0,0	0,0	-3,9	-2,0	0,0	18,0
QA3a, Lkw-Abtransport Abraum	107,8	2640,8	73,6	0,0	0,0	0	2055	-77,2	-1,9	0,0	-7,5	0,0	0,0	-3,7	-2,0	0,0	15,3
QA4a, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	2258	-78,1	-1,3	0,0	-6,2	0,0	0,0	-3,4	-2,0	0,0	13,6
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	330	-61,4	-1,5	0,0	-1,9	0,0	0,0	-2,8	0,0	0,0	46,1
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	358	-62,1	-0,9	0,0	-1,9	0,0	0,0	-2,9	0,0	0,0	45,2
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	509	-65,1	-1,8	0,0	-2,9	0,0	0,0	-3,3	0,0	0,0	31,2
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	555	-65,9	-0,2	0,0	-3,3	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	29,9
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	162	-55,2	-0,7	0,0	-1,3	0,0	0,0	-1,4	-2,0	0,0	43,9
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	169	-55,5	-1,2	0,0	-0,8	0,0	0,0	-1,5	-2,0	0,0	49,0
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	187	-56,4	-1,3	0,0	-1,2	0,0	0,0	-2,1	-2,0	0,0	36,9
Immissionsort IO10, An der Hopfendarre 9 (Pratzschwitz) Geschoss 3.OG LrT 54,0 dB(A) RW,T 55 dB(A) LT,max 57,5 dB(A) RW,T,max 85 dB(A)																	
Q01a, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	2593	-79,3	1,4	0,0	-6,2	0,0	0,0	-3,3	0,0	1,9	30,5
Q02a, Bandanlage	105,2	327,4	80,0	0,0	0,0	0	2547	-79,1	-1,2	0,0	-9,9	0,0	0,0	-3,4	0,0	1,9	13,5
Q03a, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2602	-79,3	1,1	0,0	-9,4	0,0	0,0	-3,4	0,0	1,9	12,9
Q04a, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2588	-79,2	1,1	0,0	-9,4	0,0	0,0	-3,4	0,0	1,9	13,0
Q05a, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2584	-79,2	0,7	0,0	-9,6	0,0	0,0	-3,4	0,0	1,9	12,4
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	970	-70,7	-2,0	0,0	-4,0	0,0	0,0	-3,3	0,0	1,9	36,4
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2437	-78,7	-0,4	0,0	-9,6	0,0	0,0	-3,3	0,0	1,9	11,8
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1841	-76,3	-0,4	0,0	-7,8	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	15,6
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1712	-75,7	-0,4	0,0	-7,4	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	16,7
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1603	-75,1	-0,4	0,0	-7,0	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	17,7
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1385	-73,8	-0,4	0,0	-6,3	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	19,7
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1023	-71,2	-0,1	0,0	-5,0	0,0	0,0	-3,5	0,0	1,9	24,1
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	911	-70,2	0,1	0,0	-4,6	0,0	0,0	-3,4	0,0	1,9	25,8
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	777	-68,8	0,1	0,0	-4,0	0,0	0,0	-3,3	0,0	1,9	27,8
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	546	-65,7	0,1	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,0	0,0	1,9	32,2
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	579	-66,2	-0,4	0,0	-3,2	0,0	0,0	-3,3	0,0	1,9	30,8
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	545	-65,7	-0,1	0,0	-2,8	0,0	0,0	-3,0	0,0	1,9	41,6
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	500	-65,0	-0,1	0,0	-2,8	0,0	0,0	-2,7	0,0	1,9	38,6
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	526	-65,4	-0,9	0,0	-2,6	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	42,9
QA1a, Bagger oder Planierdraupe	103,0	13877,8	61,6	0,0	3,0	0	2662	-79,5	-0,8	0,0	-6,6	0,0	0,0	-3,8	-2,0	1,1	14,3
QA2a, Radlader beläd Dumper	103,0	97,1	83,1	0,0	3,0	3	2627	-79,4	0,0	0,0	-6,4	0,0	0,0	-3,8	-2,0	1,1	18,5
QA3a, Lkw-Abtransport Abraum	107,8	2640,8	73,6	0,0	0,0	0	2219	-77,9	-1,9	0,0	-7,9	0,0	0,0	-3,6	-2,0	1,1	15,6
QA4a, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	2435	-78,7	-1,3	0,0	-6,5	0,0	0,0	-3,3	-2,0	1,1	13,8
QB1, Abbau Birkwitz-Pr. mit Seilbagger	110,5	5671,7	73,0	0,0	3,0	0	447	-64,0	-1,4	0,0	-2,3	0,0	0,0	-2,8	0,0	1,9	44,9
QB2, Abbau Birkwitz-Pr. Radlader	105,0	146,2	83,4	0,0	5,0	3	464	-64,3	-0,8	0,0	-2,4	0,0	0,0	-2,9	0,0	1,9	44,6
QB3, Abbau Birkwitz-Pr. Lkw-Abtransport	104,4	1609,9	72,3	0,0	0,0	0	548	-65,8	-1,9	0,0	-3,1	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	32,4
QB4, Abkippen Rohkies v. TB Birkwitz	96,6		96,6	0,0	3,0	3	494	-64,9	-0,7	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	32,8
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	172	-55,7	-0,7	0,0	-1,4	0,0	0,0	-0,8	-2,0	1,1	45,1
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	182	-56,2	-1,2	0,0	-0,8	0,0	0,0	-1,0	-2,0	1,1	49,9
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	215	-57,7	-1,1	0,0	-1,4	0,0	0,0	-1,6	-2,0	1,1	37,3

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
Prognose Ost, Abbau nahe IO 5**



**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
Prognose Ost, Abbau nahe IO 5**

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel
l oder S	m o.m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w/L'w	dB(A)	längen- oder flächenbezogener Schalleistungspegel ré 1m oder 1m ²
Ko	dB	Raumwinkelmaß
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet (LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
dLw (LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
RZ (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
 Prognose Nord, Abbau nahe IO 6**

Schallquelle	Lw dB(A)	I oder S m o.m ²	L'w/L''w dB(A)	Ko dB	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB	Cmet (LrT) dB	dLw (LrT) dB	RZ (LrT) dB	LrT dB(A)
Immissionsort IO 1, Bonnewitzer Weg 7 (Söbrigen) Geschoss 1.OG LrT 46,6 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 62,2 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01b, Bagger Nord (nahe IO 6)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	582	-66,3	-0,5	0,0	-2,4	0,0	0,0	-3,7	0,0	0,0	43,2
Q02b, Bandanlage	108,7	733,3	80,0	0,0	0,0	0	390	-62,8	-2,3	0,0	-2,2	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	38,2
Q03b, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	575	-66,2	-0,5	0,0	-3,2	0,0	0,0	-3,7	0,0	0,0	28,5
Q04b, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	541	-65,7	-0,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,7	0,0	0,0	29,2
Q05b, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	331	-61,4	-0,5	0,0	-2,1	0,0	0,0	-3,3	0,0	0,0	34,9
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	1164	-72,3	-2,3	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,7	0,0	0,0	32,8
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	440	-63,9	-0,5	0,0	-2,6	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	32,9
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1229	-72,8	-0,4	0,0	-5,8	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	20,0
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1328	-73,5	-0,5	0,0	-6,1	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	18,8
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1472	-74,4	-0,5	0,0	-6,6	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	17,4
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1562	-74,9	-0,5	0,0	-6,9	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	17,3
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2023	-77,1	-0,5	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	13,5
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2165	-77,7	-0,5	0,0	-8,9	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	12,4
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2454	-78,8	-0,5	0,0	-9,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	10,5
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2479	-78,9	-0,5	0,0	-9,8	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	10,3
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2731	-79,7	-0,5	0,0	-10,5	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	8,7
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2760	-79,8	-0,2	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	20,3
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2683	-79,6	-0,2	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	16,6
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2687	-79,6	-0,9	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	21,5
QA1b, Bagger	103,0	15180,9	61,2	0,0	3,0	0	480	-64,6	-1,3	0,0	-1,9	0,0	0,0	-3,6	-2,0	0,0	32,6
QA2b, Radlader beläd Dumper	103,0	108,3	82,7	0,0	3,0	3	545	-65,7	-1,4	0,0	-2,1	0,0	0,0	-3,7	-2,0	0,0	34,0
QA3b, Lkw-Abtransport Abraum	108,8	3304,2	73,6	0,0	0,0	0	479	-64,6	-2,1	0,0	-2,6	0,0	0,0	-3,1	-2,0	0,0	34,4
QA4b, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	416	-63,4	-1,4	0,0	-1,7	0,0	0,0	-2,2	-2,0	0,0	34,0
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2716	-79,7	-0,7	0,0	-9,5	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	10,1
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2701	-79,6	-0,9	0,0	-7,1	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	17,7
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2665	-79,5	-1,2	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	6,2
Immissionsort IO 2, Söbriger Str. 74 (Söbrigen) Geschoss 1.OG LrT 44,8 dB(A) RW,T 55 dB(A) LT,max 58,7 dB(A) RW,T,max 85 dB(A)																	
Q01b, Bagger Nord (nahe IO 6)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	796	-69,0	-0,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,8	0,0	1,9	41,6
Q02b, Bandanlage	108,7	733,3	80,0	0,0	0,0	0	583	-66,3	-2,3	0,0	-3,1	0,0	0,0	-3,6	0,0	1,9	35,3
Q03b, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	788	-68,9	-0,5	0,0	-4,1	0,0	0,0	-3,9	0,0	1,9	26,6
Q04b, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	759	-68,6	-0,5	0,0	-4,0	0,0	0,0	-3,9	0,0	1,9	27,1
Q05b, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	542	-65,7	-0,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,6	0,0	1,9	31,1
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	1310	-73,3	-2,3	0,0	-5,0	0,0	0,0	-3,0	0,0	1,9	32,8
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	547	-65,7	-0,5	0,0	-3,1	0,0	0,0	-2,9	0,0	1,9	31,8
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1341	-73,5	-0,5	0,0	-6,1	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	20,6
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1427	-74,1	-0,5	0,0	-6,4	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	19,8
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1569	-74,9	-0,5	0,0	-6,9	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	18,5
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1627	-75,2	-0,5	0,0	-7,1	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	18,0
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2087	-77,4	-0,5	0,0	-8,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	14,9
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2226	-77,9	-0,5	0,0	-9,0	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	13,9
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2517	-79,0	-0,5	0,0	-9,9	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	12,0
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2520	-79,0	-0,5	0,0	-9,9	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	12,0
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2782	-79,9	-0,5	0,0	-10,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	10,3
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2808	-80,0	-0,2	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	22,0
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2727	-79,7	-0,2	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	18,3
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2733	-79,7	-0,9	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	23,2
QA1b, Bagger	103,0	15180,9	61,2	0,0	3,0	0	698	-67,9	-1,3	0,0	-2,5	0,0	0,0	-3,8	-2,0	1,1	29,6
QA2b, Radlader beläd Dumper	103,0	108,3	82,7	0,0	3,0	3	761	-68,6	-1,4	0,0	-2,8	0,0	0,0	-3,9	-2,0	1,1	31,4
QA3b, Lkw-Abtransport Abraum	108,8	3304,2	73,6	0,0	0,0	0	677	-67,6	-2,1	0,0	-3,5	0,0	0,0	-3,4	-2,0	1,1	31,3
QA4b, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	479	-64,6	-1,4	0,0	-1,9	0,0	0,0	-2,8	-2,0	1,1	33,0
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2732	-79,7	-0,7	0,0	-9,5	0,0	0,0	-2,6	-2,0	1,1	11,1
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2714	-79,7	-1,1	0,0	-7,2	0,0	0,0	-2,6	-2,0	1,1	18,6
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2681	-79,6	-1,2	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,6	-2,0	1,1	7,2

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
 Prognose Nord, Abbau nahe IO 6**

Schallquelle	Lw dB(A)	I oder S m o. m ²	L'w/L''w dB(A)	Ko dB	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB	Cmet (LrT) dB	dLw (LrT) dB	RZ (LrT) dB	LrT dB(A)
Immissionsort IO 3, Söbriger Str. 45 (Söbrigen)																	
Geschoss 1.OG LrT 43,4 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 56,0 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01b, Bagger Nord (nahe IO 6)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	1025	-71,2	-0,5	0,0	-3,6	0,0	0,0	-3,7	0,0	0,0	37,0
Q02b, Bandanlage	108,7	733,3	80,0	0,0	0,0	0	601	-66,6	-2,3	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	33,2
Q03b, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1019	-71,2	-0,5	0,0	-5,0	0,0	0,0	-3,7	0,0	0,0	21,7
Q04b, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	959	-70,6	-0,5	0,0	-4,7	0,0	0,0	-3,7	0,0	0,0	22,5
Q05b, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	659	-67,4	-0,5	0,0	-3,5	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	27,1
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	924	-70,3	-2,3	0,0	-3,7	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	34,7
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	376	-62,5	-0,5	0,0	-2,3	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	33,4
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1004	-71,0	-0,5	0,0	-4,9	0,0	0,0	-3,9	0,0	0,0	21,7
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1059	-71,5	-0,5	0,0	-5,1	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	21,8
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1193	-72,5	-0,5	0,0	-5,6	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	20,3
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1202	-72,6	-0,5	0,0	-5,7	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	20,2
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1653	-75,4	-0,5	0,0	-7,2	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	15,8
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1789	-76,0	-0,5	0,0	-7,7	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	14,7
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2078	-77,3	-0,5	0,0	-8,6	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	12,4
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2062	-77,3	-0,5	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	13,2
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2332	-78,3	-0,5	0,0	-9,4	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	11,3
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2356	-78,4	-0,2	0,0	-7,6	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	22,5
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2271	-78,1	-0,2	0,0	-7,6	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	18,9
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2278	-78,1	-0,9	0,0	-7,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	23,8
QA1b, Bagger	103,0	15180,9	61,2	0,0	3,0	0	928	-70,3	-1,3	0,0	-3,1	0,0	0,0	-3,7	-2,0	0,0	25,5
QA2b, Radlader beläd Dumper	103,0	108,3	82,7	0,0	3,0	3	982	-70,8	-1,4	0,0	-3,4	0,0	0,0	-3,7	-2,0	0,0	27,6
QA3b, Lkw-Abtransport Abraum	108,8	3304,2	73,6	0,0	0,0	0	587	-66,4	-2,1	0,0	-3,1	0,0	0,0	-3,6	-2,0	0,0	31,6
QA4b, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	276	-59,8	-1,4	0,0	-1,2	0,0	0,0	-3,0	-2,0	0,0	37,2
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2260	-78,1	-0,7	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	12,8
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2240	-78,0	-1,2	0,0	-6,3	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	19,9
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2209	-77,9	-1,2	0,0	-7,6	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	8,7
Immissionsort IO 4, Schmiedeweg 34d (Birkwitz) Geschoss 1.OG LrT 43,1 dB(A) RW,T 55 dB(A) LT,max 53,1 dB(A) RW,T,max 85 dB(A)																	
Q01b, Bagger Nord (nahe IO 6)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	1371	-73,7	0,1	0,0	-4,5	0,0	0,0	-3,8	0,0	1,9	36,0
Q02b, Bandanlage	108,7	733,3	80,0	0,0	0,0	0	953	-70,6	-2,0	0,0	-4,6	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	29,7
Q03b, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1366	-73,7	0,2	0,0	-6,2	0,0	0,0	-3,8	0,0	1,9	20,3
Q04b, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1291	-73,2	1,1	0,0	-5,9	0,0	0,0	-3,8	0,0	1,9	22,1
Q05b, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1006	-71,0	-0,2	0,0	-4,9	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	24,1
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	797	-69,0	-2,3	0,0	-3,7	0,0	0,0	-3,6	0,0	1,9	37,9
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	655	-67,3	-0,5	0,0	-3,5	0,0	0,0	-3,6	0,0	1,9	29,0
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	691	-67,8	-0,5	0,0	-3,7	0,0	0,0	-3,8	0,0	1,9	28,2
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	683	-67,7	-0,5	0,0	-3,6	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	28,4
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	782	-68,9	-0,5	0,0	-4,1	0,0	0,0	-3,8	0,0	1,9	26,8
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	708	-68,0	-0,5	0,0	-3,7	0,0	0,0	-3,0	0,0	1,9	28,8
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1134	-72,1	-0,5	0,0	-5,4	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	22,9
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1264	-73,0	-0,5	0,0	-5,9	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	21,4
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1549	-74,8	-0,5	0,0	-6,9	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	18,6
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1518	-74,6	-0,5	0,0	-6,8	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	19,6
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1792	-76,1	-0,5	0,0	-7,7	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	16,6
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	1814	-76,2	-0,2	0,0	-6,4	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	27,3
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	1728	-75,7	-0,2	0,0	-6,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	24,4
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	1735	-75,8	-0,9	0,0	-6,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	29,3
QA1b, Bagger	103,0	15180,9	61,2	0,0	3,0	0	1293	-73,2	-0,9	0,0	-4,0	0,0	0,0	-3,8	-2,0	1,1	23,1
QA2b, Radlader beläd Dumper	103,0	108,3	82,7	0,0	3,0	3	1329	-73,5	-0,8	0,0	-4,4	0,0	0,0	-3,8	-2,0	1,1	25,7
QA3b, Lkw-Abtransport Abraum	108,8	3304,2	73,6	0,0	0,0	0	689	-67,8	-2,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	-3,7	-2,0	1,1	30,9
QA4b, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	626	-66,9	-1,4	0,0	-2,4	0,0	0,0	-3,5	-2,0	1,1	29,5
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	1712	-75,7	-0,7	0,0	-7,0	0,0	0,0	-2,5	-2,0	1,1	17,7
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	1693	-75,6	-1,2	0,0	-5,1	0,0	0,0	-2,5	-2,0	1,1	24,6
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	1661	-75,4	-1,2	0,0	-6,4	0,0	0,0	-2,5	-2,0	1,1	13,5

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
 Prognose Nord, Abbau nahe IO 6**

Schallquelle	Lw	I oder S	L'w/L''w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet	dLw	RZ	LrT
	dB(A)	m o.m ²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	(LrT) dB	(LrT) dB	(LrT) dB	dB(A)
Immissionsort IO 5, Klga Schmiedeweg 16 (Birkwitz) Geschoss EG LrT 48,3 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 61,7 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01b, Bagger Nord (nahe IO 6)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	692	-67,8	0,6	0,0	-2,9	0,0	0,0	-3,3	0,0	0,0	42,7
Q02b, Bandanlage	108,7	733,3	80,0	0,0	0,0	0	432	-63,7	-0,4	0,0	-2,3	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	39,8
Q03b, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	690	-67,8	0,4	0,0	-3,8	0,0	0,0	-3,3	0,0	0,0	27,5
Q04b, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	612	-66,7	1,7	0,0	-3,3	0,0	0,0	-3,3	0,0	0,0	30,4
Q05b, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	439	-63,8	1,7	0,0	-2,6	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	34,9
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	535	-65,6	-2,3	0,0	-2,2	0,0	0,0	-2,1	0,0	0,0	42,4
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	358	-62,1	-0,6	0,0	-2,2	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	35,3
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	581	-66,3	-0,6	0,0	-3,3	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	29,4
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	702	-67,9	-0,6	0,0	-3,8	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	27,2
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	841	-69,5	-0,6	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	25,0
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1003	-71,0	-0,6	0,0	-5,0	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	22,8
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1440	-74,2	-0,6	0,0	-6,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	18,0
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1583	-75,0	-0,6	0,0	-7,2	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	16,7
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1861	-76,4	-0,6	0,0	-8,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	14,3
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1934	-76,7	-0,6	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	13,8
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2156	-77,7	-0,6	0,0	-9,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	12,1
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2189	-77,8	-0,6	0,0	-8,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	22,2
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2123	-77,5	-0,6	0,0	-8,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	18,5
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2124	-77,5	-1,2	0,0	-7,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	24,0
QA1b, Bagger	103,0	15180,9	61,2	0,0	3,0	0	649	-67,2	-0,3	0,0	-2,6	0,0	0,0	-3,3	-2,0	0,0	30,5
QA2b, Radlader beläd Dumper	103,0	108,3	82,7	0,0	3,0	3	659	-67,4	-0,4	0,0	-2,7	0,0	0,0	-3,3	-2,0	0,0	33,3
QA3b, Lkw-Abtransport Abraum	108,8	3304,2	73,6	0,0	0,0	0	378	-62,6	-1,7	0,0	-2,3	0,0	0,0	-2,2	-2,0	0,0	38,0
QA4b, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	440	-63,9	-1,7	0,0	-1,9	0,0	0,0	-1,8	-2,0	0,0	33,3
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2224	-77,9	-0,8	0,0	-8,7	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	12,8
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2214	-77,9	-1,0	0,0	-6,5	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	20,3
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2166	-77,7	-1,4	0,0	-7,8	0,0	0,0	-2,4	-2,0	0,0	8,6
Immissionsort IO 6, An der Schmiede 19 (Oberpoyritz) Geschoss 1.OG LrT 50,2 dB(A) RW,T 55 dB(A) LT,max 66,3 dB(A) RW,T,max 85 dB(A)																	
Q01b, Bagger Nord (nahe IO 6)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	487	-64,7	0,0	0,0	-2,0	0,0	0,0	-2,0	0,0	1,9	49,2
Q02b, Bandanlage	108,7	733,3	80,0	0,0	0,0	0	757	-68,6	-1,2	0,0	-3,6	0,0	0,0	-2,1	0,0	1,9	35,0
Q03b, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	493	-64,9	0,2	0,0	-2,8	0,0	0,0	-2,0	0,0	1,9	34,4
Q04b, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	553	-65,8	1,3	0,0	-2,9	0,0	0,0	-2,1	0,0	1,9	34,3
Q05b, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	855	-69,6	0,0	0,0	-4,3	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	27,8
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	1853	-76,4	-2,0	0,0	-7,2	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	28,6
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1193	-72,5	1,1	0,0	-5,6	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	24,7
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1589	-75,0	-0,5	0,0	-7,0	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	19,2
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1719	-75,7	-0,5	0,0	-7,4	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	18,1
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1837	-76,3	-0,5	0,0	-7,8	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	17,1
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2045	-77,2	-0,5	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	15,5
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2444	-78,8	-0,5	0,0	-9,7	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	12,7
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2581	-79,2	-0,5	0,0	-10,1	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	11,9
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2838	-80,1	-0,5	0,0	-10,8	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	10,0
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2951	-80,4	-0,5	0,0	-11,2	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	9,6
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	3142	-80,9	-0,5	0,0	-11,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	8,3
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	3179	-81,0	-0,2	0,0	-9,2	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	20,2
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	3125	-80,9	-0,2	0,0	-9,2	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	16,7
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	3122	-80,9	-0,9	0,0	-9,2	0,0	0,0	-2,4	0,0	1,9	21,5
QA1b, Bagger	103,0	15180,9	61,2	0,0	3,0	0	579	-66,2	-1,2	0,0	-2,2	0,0	0,0	-2,1	-2,0	1,1	33,4
QA2b, Radlader beläd Dumper	103,0	108,3	82,7	0,0	3,0	3	526	-65,4	-0,9	0,0	-2,1	0,0	0,0	-2,0	-2,0	1,1	37,7
QA3b, Lkw-Abtransport Abraum	108,8	3304,2	73,6	0,0	0,0	0	946	-70,5	-1,7	0,0	-4,3	0,0	0,0	-2,2	-2,0	1,1	29,2
QA4b, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	1260	-73,0	-0,5	0,0	-4,2	0,0	0,0	-2,2	-2,0	1,1	23,7
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	3269	-81,3	-0,4	0,0	-10,6	0,0	0,0	-2,3	-2,0	1,1	9,1
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	3259	-81,3	-0,4	0,0	-7,8	0,0	0,0	-2,3	-2,0	1,1	17,3
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	3213	-81,1	-1,1	0,0	-9,2	0,0	0,0	-2,3	-2,0	1,1	5,3

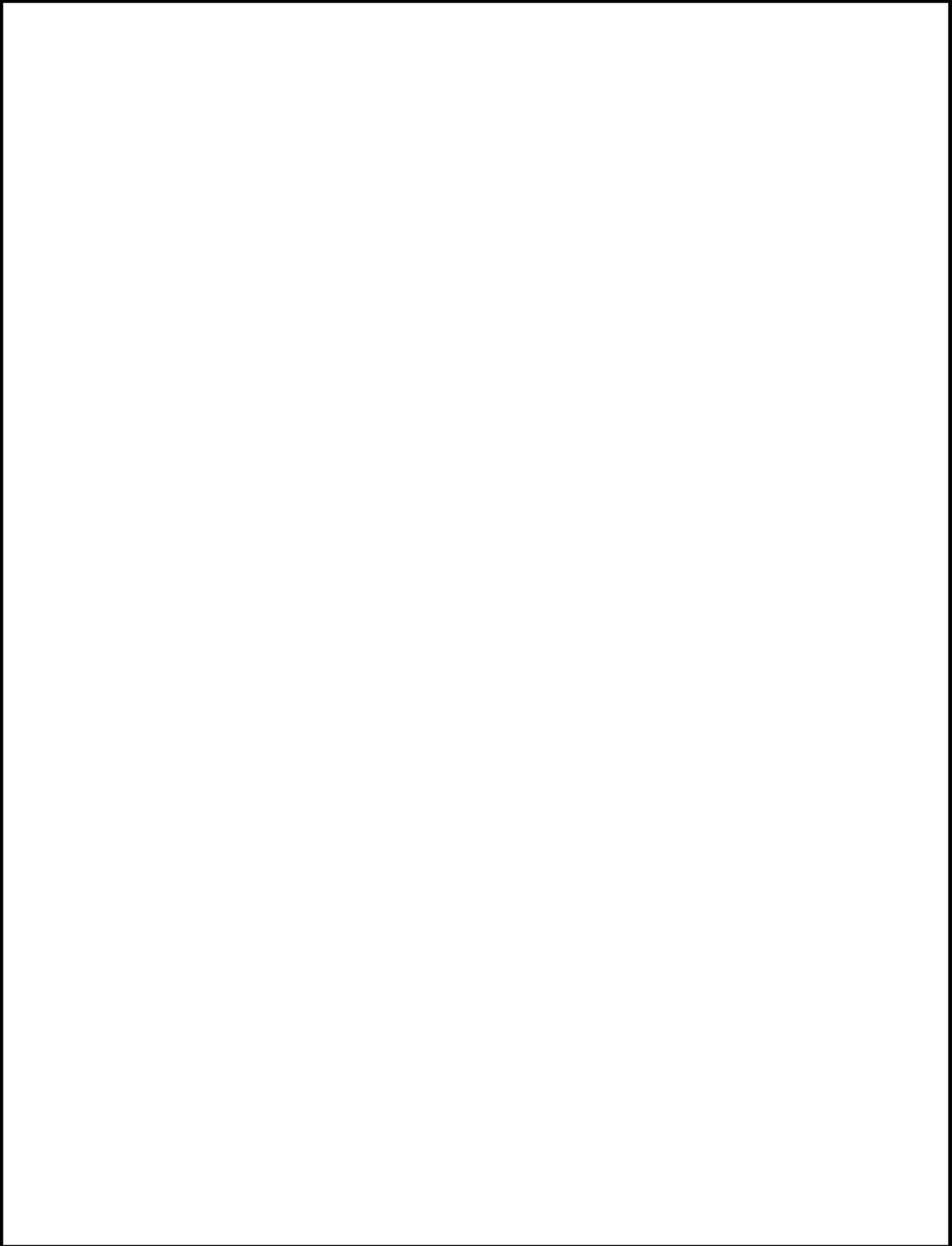
**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
 Prognose Nord, Abbau nahe IO 6**

Schallquelle	Lw	I oder S	L'w/L''w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet	dLw	RZ	LrT
	dB(A)	m o.m ²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	(LrT) dB	(LrT) dB	(LrT) dB	dB(A)
Immissionsort IO 7, Graupaer Str. 36f (Birkwitz) Geschoss 1.OG LrT 42,6 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 53,5 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01b, Bagger Nord (nahe IO 6)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	1552	-74,8	1,3	0,0	-4,6	0,0	0,0	-3,3	0,0	0,0	34,5
Q02b, Bandanlage	108,7	733,3	80,0	0,0	0,0	0	1389	-73,8	-1,1	0,0	-6,0	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	25,1
Q03b, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1554	-74,8	0,9	0,0	-6,6	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	18,1
Q04b, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1487	-74,4	1,2	0,0	-6,3	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	19,1
Q05b, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1404	-73,9	0,6	0,0	-6,2	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	19,9
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	793	-69,0	-2,3	0,0	-3,8	0,0	0,0	-2,0	0,0	0,0	37,6
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1279	-73,1	-0,5	0,0	-5,9	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	20,0
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	543	-65,7	-0,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	31,0
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	544	-65,7	-0,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	31,0
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	487	-64,7	-0,5	0,0	-2,8	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	32,3
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	721	-68,1	-0,5	0,0	-3,8	0,0	0,0	-1,9	0,0	0,0	27,7
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	862	-69,7	-0,5	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	25,3
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	966	-70,7	-0,5	0,0	-4,8	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	23,9
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1162	-72,3	-0,5	0,0	-5,5	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	21,5
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1339	-73,5	-0,5	0,0	-6,1	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	19,7
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1463	-74,3	-0,5	0,0	-6,6	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	18,4
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	1504	-74,5	-0,2	0,0	-5,7	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	28,7
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	1471	-74,3	-0,2	0,0	-5,8	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	24,8
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	1459	-74,3	-0,9	0,0	-5,7	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	29,9
QA1b, Bagger	103,0	15180,9	61,2	0,0	3,0	0	1550	-74,8	-1,0	0,0	-4,6	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	21,0
QA2b, Radlader beläd Dumper	103,0	108,3	82,7	0,0	3,0	3	1534	-74,7	-0,9	0,0	-4,8	0,0	0,0	-3,4	-2,0	0,0	23,2
QA3b, Lkw-Abtransport Abraum	108,8	3304,2	73,6	0,0	0,0	0	971	-70,7	-2,0	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,0	-2,0	0,0	27,7
QA4b, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	1346	-73,6	-1,4	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	20,7
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	1709	-75,6	0,0	0,0	-6,8	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	17,8
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	1698	-75,6	0,0	0,0	-4,9	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	25,2
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	1650	-75,3	-1,0	0,0	-6,3	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	13,0
Immissionsort IO 8, Graupaer Str. 2 (Birkwitz, Pferdepension) Geschoss EG LrT 49,9 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 52,1 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01b, Bagger Nord (nahe IO 6)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	1573	-74,9	0,6	0,0	-5,1	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	33,1
Q02b, Bandanlage	108,7	733,3	80,0	0,0	0,0	0	1321	-73,4	-1,3	0,0	-5,9	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	24,8
Q03b, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1573	-74,9	0,2	0,0	-7,0	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	16,9
Q04b, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1498	-74,5	0,9	0,0	-6,6	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	18,4
Q05b, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1343	-73,6	0,7	0,0	-6,2	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	19,5
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	395	-62,9	-2,3	0,0	-1,8	0,0	0,0	-1,9	0,0	0,0	45,6
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1132	-72,1	-0,6	0,0	-5,5	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	21,3
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	336	-61,5	-0,6	0,0	-2,1	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	35,5
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	253	-59,0	-0,6	0,0	-1,7	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	38,5
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	132	-53,4	-0,5	0,0	-1,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	0,0	45,7
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	349	-61,8	-0,6	0,0	-2,2	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	35,6
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	594	-66,5	-0,6	0,0	-3,3	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	29,4
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	725	-68,2	-0,6	0,0	-3,9	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	27,1
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	980	-70,8	-0,6	0,0	-4,9	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	23,1
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1101	-71,8	-0,6	0,0	-5,4	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	21,9
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1283	-73,2	-0,6	0,0	-6,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	19,6
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	1320	-73,4	-0,6	0,0	-5,8	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	29,0
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	1267	-73,0	-0,6	0,0	-5,8	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	25,6
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	1258	-73,0	-1,2	0,0	-5,4	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	31,1
QA1b, Bagger	103,0	15180,9	61,2	0,0	3,0	0	1547	-74,8	-1,3	0,0	-4,9	0,0	0,0	-3,4	-2,0	0,0	19,6
QA2b, Radlader beläd Dumper	103,0	108,3	82,7	0,0	3,0	3	1547	-74,8	-1,5	0,0	-5,2	0,0	0,0	-3,4	-2,0	0,0	22,1
QA3b, Lkw-Abtransport Abraum	108,8	3304,2	73,6	0,0	0,0	0	724	-68,2	-2,1	0,0	-3,3	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	30,7
QA4b, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	1183	-72,4	-1,7	0,0	-4,2	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	21,6
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	1444	-74,2	-0,4	0,0	-6,5	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	19,2
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	1434	-74,1	-0,7	0,0	-4,7	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	26,2
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	1390	-73,9	-1,2	0,0	-5,9	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	14,6

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
 Prognose Nord, Abbau nahe IO 6**

Schallquelle	Lw	I oder S	L'w/L''w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet	dLw	RZ	LrT
	dB(A)	m o.m ²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	(LrT) dB	(LrT) dB	(LrT) dB	dB(A)
Immissionsort IO 9, Waldstraße 45d (Pratzschwitz) Geschoss 2.OG LrT 51,4 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 58,9 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01b, Bagger Nord (nahe IO 6)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	2910	-80,3	0,0	0,0	-7,6	0,0	0,0	-3,9	0,0	0,0	24,3
Q02b, Bandanlage	108,7	733,3	80,0	0,0	0,0	0	2563	-79,2	-1,5	0,0	-10,2	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	14,2
Q03b, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2908	-80,3	0,0	0,0	-11,0	0,0	0,0	-3,9	0,0	0,0	6,9
Q04b, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2829	-80,0	1,2	0,0	-10,2	0,0	0,0	-3,9	0,0	0,0	9,2
Q05b, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2588	-79,3	-2,1	0,0	-10,1	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	9,0
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	927	-70,3	-2,1	0,0	-3,9	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	34,6
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2264	-78,1	-0,4	0,0	-9,1	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	11,0
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1699	-75,6	-0,4	0,0	-7,3	0,0	0,0	-3,8	0,0	0,0	14,8
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1570	-74,9	-0,4	0,0	-6,9	0,0	0,0	-3,8	0,0	0,0	16,0
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1471	-74,3	-0,4	0,0	-6,6	0,0	0,0	-3,8	0,0	0,0	16,9
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1240	-72,9	-0,4	0,0	-5,8	0,0	0,0	-3,7	0,0	0,0	19,2
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	919	-70,3	-0,4	0,0	-4,6	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	23,1
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	825	-69,3	-0,4	0,0	-4,2	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	24,5
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	754	-68,5	-0,4	0,0	-3,9	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	25,6
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	501	-65,0	-0,4	0,0	-2,8	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	30,5
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	630	-67,0	0,3	0,0	-3,4	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	28,3
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	606	-66,6	0,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,3	0,0	0,0	38,7
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	535	-65,6	0,7	0,0	-2,9	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	36,3
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	558	-65,9	-0,2	0,0	-2,8	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	40,7
QA1b, Bagger	103,0	15180,9	61,2	0,0	3,0	0	2853	-80,1	-1,0	0,0	-7,1	0,0	0,0	-3,9	-2,0	0,0	11,9
QA2b, Radlader beläd Dumper	103,0	108,3	82,7	0,0	3,0	3	2876	-80,2	-0,8	0,0	-7,4	0,0	0,0	-3,9	-2,0	0,0	14,6
QA3b, Lkw-Abtransport Abraum	108,8	3304,2	73,6	0,0	0,0	0	2171	-77,7	-2,0	0,0	-7,7	0,0	0,0	-3,7	-2,0	0,0	15,6
QA4b, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	2258	-78,1	-1,3	0,0	-6,2	0,0	0,0	-3,4	-2,0	0,0	13,6
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	162	-55,2	-0,7	0,0	-1,3	0,0	0,0	-1,4	-2,0	0,0	43,9
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	169	-55,5	-1,2	0,0	-0,8	0,0	0,0	-1,5	-2,0	0,0	49,0
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	187	-56,4	-1,3	0,0	-1,2	0,0	0,0	-2,1	-2,0	0,0	36,9
Immissionsort IO10, An der Hopfendarre 9 (Pratzschwitz) Geschoss 3.OG LrT 52,7 dB(A) RW,T 55 dB(A) LT,max 57,5 dB(A) RW,T,max 85 dB(A)																	
Q01b, Bagger Nord (nahe IO 6)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	3070	-80,7	0,0	0,0	-7,8	0,0	0,0	-3,9	0,0	1,9	25,6
Q02b, Bandanlage	108,7	733,3	80,0	0,0	0,0	0	2732	-79,7	-1,4	0,0	-10,6	0,0	0,0	-3,5	0,0	1,9	15,3
Q03b, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	3068	-80,7	0,0	0,0	-11,4	0,0	0,0	-3,9	0,0	1,9	7,9
Q04b, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2989	-80,5	1,2	0,0	-10,5	0,0	0,0	-3,9	0,0	1,9	10,3
Q05b, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2755	-79,8	-0,2	0,0	-10,6	0,0	0,0	-3,4	0,0	1,9	10,0
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	971	-70,7	-2,0	0,0	-4,0	0,0	0,0	-3,3	0,0	1,9	36,4
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2437	-78,7	-0,4	0,0	-9,6	0,0	0,0	-3,3	0,0	1,9	11,8
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1841	-76,3	-0,4	0,0	-7,8	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	15,6
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1712	-75,7	-0,4	0,0	-7,4	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	16,7
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1603	-75,1	-0,4	0,0	-7,0	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	17,7
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1385	-73,8	-0,4	0,0	-6,3	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	19,7
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1023	-71,2	-0,1	0,0	-5,0	0,0	0,0	-3,5	0,0	1,9	24,1
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	911	-70,2	0,1	0,0	-4,6	0,0	0,0	-3,4	0,0	1,9	25,8
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	777	-68,8	0,1	0,0	-4,0	0,0	0,0	-3,3	0,0	1,9	27,8
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	546	-65,7	0,1	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,0	0,0	1,9	32,2
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	579	-66,2	-0,4	0,0	-3,2	0,0	0,0	-3,3	0,0	1,9	30,8
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	545	-65,7	-0,1	0,0	-2,8	0,0	0,0	-3,0	0,0	1,9	41,6
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	500	-65,0	-0,1	0,0	-2,8	0,0	0,0	-2,7	0,0	1,9	38,6
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	526	-65,4	-0,9	0,0	-2,6	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	42,9
QA1b, Bagger	103,0	15180,9	61,2	0,0	3,0	0	3016	-80,6	-1,0	0,0	-7,4	0,0	0,0	-3,4	-2,0	1,1	12,8
QA2b, Radlader beläd Dumper	103,0	108,3	82,7	0,0	3,0	3	3036	-80,6	-0,9	0,0	-7,6	0,0	0,0	-3,9	-2,0	1,1	15,1
QA3b, Lkw-Abtransport Abraum	108,8	3304,2	73,6	0,0	0,0	0	2338	-78,4	-2,0	0,0	-8,1	0,0	0,0	-3,5	-2,0	1,1	16,0
QA4b, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	2435	-78,7	-1,3	0,0	-6,5	0,0	0,0	-3,3	-2,0	1,1	13,8
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	172	-55,7	-0,7	0,0	-1,4	0,0	0,0	-0,8	-2,0	1,1	45,1
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	182	-56,2	-1,2	0,0	-0,8	0,0	0,0	-1,0	-2,0	1,1	49,9
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	215	-57,6	-1,1	0,0	-1,4	0,0	0,0	-1,6	-2,0	1,1	37,3

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
Prognose Nord, Abbau nahe IO 6**



**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
Prognose Nord, Abbau nahe IO 6**

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel
l oder S	m o.m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w/L'w	dB(A)	längen- oder flächenbezogener Schalleistungspegel ré 1m oder 1m ²
Ko	dB	Raumwinkelmaß
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet (LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
dLw (LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
RZ (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
 Prognose West, Abbau nahe IO 1**

Schallquelle	Lw	I oder S	L'w/L''w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet	dLw	RZ	LrT
	dB(A)	m o.m ²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	(LrT) dB	(LrT) dB	(LrT) dB	dB(A)
Immissionsort IO 1, Bonnewitzer Weg 7 (Söbrigen) Geschoss 1.OG LrT 59,4 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 79,4 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01c, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	190	-56,6	1,9	0,0	-1,0	0,0	0,0	-1,9	0,0	0,0	58,5
Q02c, Bandanlage	107,9	621,9	80,0	0,0	0,0	0	277	-59,9	-0,6	0,0	-1,5	0,0	0,0	-2,7	0,0	0,0	43,3
Q03c, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	195	-56,8	1,7	0,0	-1,3	0,0	0,0	-2,1	0,0	0,0	43,6
Q04c, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	246	-58,8	1,2	0,0	-1,6	0,0	0,0	-2,9	0,0	0,0	39,9
Q05c, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	330	-61,4	0,5	0,0	-2,0	0,0	0,0	-3,3	0,0	0,0	35,8
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	1164	-72,3	2,0	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,7	0,0	0,0	33,1
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	439	-63,8	-0,4	0,0	-2,6	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	33,0
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1229	-72,8	0,3	0,0	-5,7	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	20,6
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1328	-73,5	-0,1	0,0	-6,1	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	19,2
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1472	-74,4	-0,1	0,0	-6,6	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	17,7
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1562	-74,9	-0,5	0,0	-6,9	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	17,3
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2023	-77,1	-0,5	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	13,5
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2165	-77,7	-0,5	0,0	-8,9	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	12,4
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2454	-78,8	-0,5	0,0	-9,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	10,5
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2479	-78,9	-0,5	0,0	-9,8	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	10,3
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2731	-79,7	-0,5	0,0	-10,5	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	8,7
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2760	-79,8	-0,2	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	20,3
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2683	-79,6	-0,2	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	16,6
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2687	-79,6	-0,9	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	21,5
QA1c, Bagger	103,0	21299,2	59,7	0,0	3,0	0	189	-56,5	-1,3	0,0	-0,9	0,0	0,0	-1,4	-2,0	0,0	43,9
QA2c, Radlader beläd Dumper	103,0	136,2	81,7	0,0	3,0	3	164	-55,3	-0,9	0,0	-1,0	0,0	0,0	-1,3	-2,0	0,0	48,4
QA3c, Lkw-Abtransport Abraum	107,6	2521,4	73,6	0,0	0,0	0	356	-62,0	-2,0	0,0	-1,7	0,0	0,0	-1,7	-2,0	0,0	38,1
QA4c, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	416	-63,4	-1,4	0,0	-1,7	0,0	0,0	-2,2	-2,0	0,0	34,0
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2716	-79,7	-0,7	0,0	-9,5	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	10,1
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2701	-79,6	-1,4	0,0	-7,2	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	17,2
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2665	-79,5	-2,0	0,0	-8,8	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	5,0
Immissionsort IO 2, Söbrigener Str. 74 (Söbrigen) Geschoss 1.OG LrT 52,7 dB(A) RW,T 55 dB(A) LT,max 71,1 dB(A) RW,T,max 85 dB(A)																	
Q01c, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	360	-62,1	-0,1	0,0	-1,6	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	50,9
Q02c, Bandanlage	107,9	621,9	80,0	0,0	0,0	0	473	-64,5	-1,4	0,0	-2,5	0,0	0,0	-3,5	0,0	1,9	38,0
Q03c, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	363	-62,2	-0,1	0,0	-2,2	0,0	0,0	-3,3	0,0	1,9	36,1
Q04c, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	460	-64,3	0,9	0,0	-2,6	0,0	0,0	-3,6	0,0	1,9	34,4
Q05c, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	542	-65,7	0,2	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,6	0,0	1,9	31,8
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	1310	-73,3	-2,3	0,0	-5,0	0,0	0,0	-3,0	0,0	1,9	32,8
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	547	-65,7	-0,5	0,0	-3,1	0,0	0,0	-2,9	0,0	1,9	31,8
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1341	-73,5	-0,5	0,0	-6,1	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	20,6
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1427	-74,1	-0,5	0,0	-6,4	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	19,8
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1569	-74,9	-0,5	0,0	-6,9	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	18,5
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1627	-75,2	-0,5	0,0	-7,1	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	18,0
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2087	-77,4	-0,5	0,0	-8,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	14,9
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2226	-77,9	-0,5	0,0	-9,0	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	13,9
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2517	-79,0	-0,5	0,0	-9,9	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	12,0
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2520	-79,0	-0,5	0,0	-9,9	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	12,0
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2782	-79,9	-0,5	0,0	-10,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	10,3
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2808	-80,0	-0,2	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	22,0
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2727	-79,7	-0,2	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	18,3
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2733	-79,7	-0,9	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	23,2
QA1c, Bagger	103,0	21299,2	59,7	0,0	3,0	0	243	-58,7	-1,3	0,0	-1,1	0,0	0,0	-2,4	-2,0	1,1	41,6
QA2c, Radlader beläd Dumper	103,0	136,2	81,7	0,0	3,0	3	245	-58,8	-0,9	0,0	-1,4	0,0	0,0	-2,5	-2,0	1,1	44,5
QA3c, Lkw-Abtransport Abraum	107,6	2521,4	73,6	0,0	0,0	0	506	-65,1	-2,1	0,0	-2,4	0,0	0,0	-3,0	-2,0	1,1	34,2
QA4c, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	479	-64,6	-1,4	0,0	-1,9	0,0	0,0	-2,8	-2,0	1,1	33,0
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2732	-79,7	-0,7	0,0	-9,5	0,0	0,0	-2,6	-2,0	1,1	11,1
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2714	-79,7	-1,4	0,0	-7,2	0,0	0,0	-2,6	-2,0	1,1	18,3
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2681	-79,6	-2,0	0,0	-8,8	0,0	0,0	-2,6	-2,0	1,1	6,0

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
 Prognose West, Abbau nahe IO 1**

Schallquelle	Lw dB(A)	I oder S m o. m²	L'w/L''w dB(A)	Ko dB	KI dB	KT dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	ADI dB	dLrefl dB	Cmet (LrT) dB	dLw (LrT) dB	RZ (LrT) dB	LrT dB(A)
Immissionsort IO 3, Söbringer Str. 45 (Söbrigen)																	
Geschoss 1.OG LrT 48,2 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 68,1 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01c, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	468	-64,4	-0,5	0,0	-2,0	0,0	0,0	-3,3	0,0	0,0	45,8
Q02c, Bandanlage	107,9	621,9	80,0	0,0	0,0	0	517	-65,3	-2,3	0,0	-2,8	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	34,0
Q03c, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	466	-64,4	-0,5	0,0	-2,7	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	31,1
Q04c, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	626	-66,9	-0,5	0,0	-3,4	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	27,7
Q05c, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	659	-67,4	-0,5	0,0	-3,5	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	27,1
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	924	-70,3	-2,3	0,0	-3,7	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	34,7
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	376	-62,5	-0,5	0,0	-2,3	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	33,3
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1004	-71,0	-0,5	0,0	-4,9	0,0	0,0	-3,9	0,0	0,0	21,7
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1059	-71,5	-0,5	0,0	-5,1	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	21,8
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1193	-72,5	-0,5	0,0	-5,6	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	20,3
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1202	-72,6	-0,5	0,0	-5,7	0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0	20,2
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1653	-75,4	-0,5	0,0	-7,2	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	15,8
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1789	-76,0	-0,5	0,0	-7,7	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	14,7
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2078	-77,3	-0,5	0,0	-8,6	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	12,4
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2062	-77,3	-0,5	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	13,2
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2332	-78,3	-0,5	0,0	-9,4	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	11,3
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2356	-78,4	-0,2	0,0	-7,6	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	22,5
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2271	-78,1	-0,2	0,0	-7,6	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	18,9
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2278	-78,1	-0,9	0,0	-7,6	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	23,8
QA1c, Bagger	103,0	21299,2	59,7	0,0	3,0	0	345	-61,8	-1,3	0,0	-1,5	0,0	0,0	-3,2	-2,0	0,0	36,3
QA2c, Radlader beläd Dumper	103,0	136,2	81,7	0,0	3,0	3	385	-62,7	-0,9	0,0	-2,1	0,0	0,0	-3,3	-2,0	0,0	38,0
QA3c, Lkw-Abtransport Abraum	107,6	2521,4	73,6	0,0	0,0	0	475	-64,5	-2,1	0,0	-2,6	0,0	0,0	-3,5	-2,0	0,0	32,8
QA4c, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	276	-59,8	-1,4	0,0	-1,2	0,0	0,0	-3,0	-2,0	0,0	37,2
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2260	-78,1	-0,7	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	12,8
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2240	-78,0	-1,4	0,0	-6,3	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	19,7
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2209	-77,9	-2,0	0,0	-8,0	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	7,4
Immissionsort IO 4, Schmiedeweg 34d (Birkwitz) Geschoss 1.OG LrT 44,6 dB(A) RW,T 55 dB(A) LT,max 61,3 dB(A) RW,T,max 85 dB(A)																	
Q01c, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	890	-70,0	-0,5	0,0	-3,2	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	40,5
Q02c, Bandanlage	107,9	621,9	80,0	0,0	0,0	0	867	-69,7	-2,2	0,0	-4,3	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	29,9
Q03c, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	886	-69,9	-0,5	0,0	-4,5	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	25,4
Q04c, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1016	-71,1	-0,5	0,0	-5,0	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	23,6
Q05c, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1006	-71,0	-0,2	0,0	-4,9	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	24,0
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	797	-69,0	-2,3	0,0	-3,7	0,0	0,0	-3,6	0,0	1,9	37,9
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	656	-67,3	-0,5	0,0	-3,5	0,0	0,0	-3,6	0,0	1,9	29,0
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	691	-67,8	-0,5	0,0	-3,7	0,0	0,0	-3,8	0,0	1,9	28,2
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	683	-67,7	-0,5	0,0	-3,6	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	28,4
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	782	-68,9	-0,5	0,0	-4,1	0,0	0,0	-3,8	0,0	1,9	26,8
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	708	-68,0	-0,5	0,0	-3,7	0,0	0,0	-3,0	0,0	1,9	28,8
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1134	-72,1	-0,5	0,0	-5,4	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	22,9
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1264	-73,0	-0,5	0,0	-5,9	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	21,4
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1549	-74,8	-0,5	0,0	-6,9	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	18,6
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1518	-74,6	-0,5	0,0	-6,8	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	19,6
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1792	-76,1	-0,5	0,0	-7,7	0,0	0,0	-3,2	0,0	1,9	16,6
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	1814	-76,2	-0,2	0,0	-6,4	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	27,3
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	1728	-75,7	-0,2	0,0	-6,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	24,4
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	1735	-75,8	-0,9	0,0	-6,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	1,9	29,3
QA1c, Bagger	103,0	21299,2	59,7	0,0	3,0	0	831	-69,4	-1,3	0,0	-2,9	0,0	0,0	-3,3	-2,0	1,1	28,2
QA2c, Radlader beläd Dumper	103,0	136,2	81,7	0,0	3,0	3	861	-69,7	-0,9	0,0	-3,9	0,0	0,0	-3,5	-2,0	1,1	30,1
QA3c, Lkw-Abtransport Abraum	107,6	2521,4	73,6	0,0	0,0	0	618	-66,8	-2,1	0,0	-3,4	0,0	0,0	-3,7	-2,0	1,1	30,8
QA4c, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	626	-66,9	-1,4	0,0	-2,4	0,0	0,0	-3,5	-2,0	1,1	29,5
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	1712	-75,7	-0,7	0,0	-7,0	0,0	0,0	-2,5	-2,0	1,1	17,7
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	1693	-75,6	-1,4	0,0	-5,2	0,0	0,0	-2,5	-2,0	1,1	24,4
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	1661	-75,4	-2,0	0,0	-6,8	0,0	0,0	-2,5	-2,0	1,1	12,3

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
 Prognose West, Abbau nahe IO 1**

Schallquelle	Lw	l oder S	L'w/L''w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet	dLw	RZ	LrT
	dB(A)	m o.m ²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	(LrT) dB	(LrT) dB	(LrT) dB	dB(A)
Immissionsort IO 5, Klga Schmiedeweg 16 (Birkwitz) Geschoss EG LrT 49,6 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 67,3 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01c, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	520	-65,3	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	46,0
Q02c, Bandanlage	107,9	621,9	80,0	0,0	0,0	0	412	-63,3	-0,4	0,0	-2,2	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	39,8
Q03c, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	515	-65,2	0,3	0,0	-3,0	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	31,7
Q04c, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	511	-65,2	0,8	0,0	-3,0	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	32,2
Q05c, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	439	-63,8	2,4	0,0	-2,5	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	35,7
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	535	-65,6	-2,3	0,0	-2,2	0,0	0,0	-2,1	0,0	0,0	42,4
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	358	-62,1	-0,6	0,0	-2,2	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	35,3
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	581	-66,3	-0,6	0,0	-3,3	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	29,4
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	702	-67,9	-0,6	0,0	-3,8	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	27,2
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	841	-69,5	-0,6	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	25,0
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1003	-71,0	-0,6	0,0	-5,0	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	22,8
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1440	-74,2	-0,6	0,0	-6,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	18,0
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1583	-75,0	-0,6	0,0	-7,2	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	16,7
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1861	-76,4	-0,6	0,0	-8,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	14,3
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1934	-76,7	-0,6	0,0	-8,4	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	13,8
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2156	-77,7	-0,6	0,0	-9,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	12,1
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	2189	-77,8	-0,6	0,0	-8,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	22,2
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	2123	-77,5	-0,6	0,0	-8,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	18,5
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	2124	-77,5	-1,2	0,0	-7,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	24,0
QA1c, Bagger	103,0	21299,2	59,7	0,0	3,0	0	618	-66,8	-1,2	0,0	-2,4	0,0	0,0	-1,9	-2,0	0,0	31,6
QA2c, Radlader beläd Dumper	103,0	136,2	81,7	0,0	3,0	3	610	-66,7	-0,6	0,0	-3,1	0,0	0,0	-1,9	-2,0	0,0	34,6
QA3c, Lkw-Abtransport Abraum	107,6	2521,4	73,6	0,0	0,0	0	366	-62,3	-2,1	0,0	-2,2	0,0	0,0	-2,0	-2,0	0,0	37,0
QA4c, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	440	-63,9	-1,7	0,0	-1,9	0,0	0,0	-1,8	-2,0	0,0	33,3
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	2224	-77,9	-1,0	0,0	-8,8	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	12,6
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	2214	-77,9	-1,7	0,0	-6,6	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	19,4
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	2166	-77,7	-2,1	0,0	-8,1	0,0	0,0	-2,4	-2,0	0,0	7,6
Immissionsort IO 6, An der Schmiede 19 (Oberpoyritz) Geschoss 1.OG LrT 43,1 dB(A) RW,T 55 dB(A) LT,max 60,6 dB(A) RW,T,max 85 dB(A)																	
Q01c, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	1046	-71,4	0,6	0,0	-3,7	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	41,3
Q02c, Bandanlage	107,9	621,9	80,0	0,0	0,0	0	973	-70,8	-0,7	0,0	-4,7	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	31,4
Q03c, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1048	-71,4	0,7	0,0	-5,1	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	25,9
Q04c, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	887	-69,9	1,4	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	28,8
Q05c, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	855	-69,6	2,4	0,0	-4,1	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	30,4
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	1853	-76,4	-2,0	0,0	-7,2	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	28,6
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1192	-72,5	1,3	0,0	-5,6	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	24,9
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1589	-75,0	-0,5	0,0	-7,0	0,0	0,0	-2,2	0,0	1,9	19,2
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1719	-75,7	-0,5	0,0	-7,4	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	18,1
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1837	-76,3	-0,5	0,0	-7,8	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	17,1
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2045	-77,2	-0,5	0,0	-8,5	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	15,5
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2444	-78,8	-0,5	0,0	-9,7	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	12,7
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2581	-79,2	-0,5	0,0	-10,1	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	11,9
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2838	-80,1	-0,5	0,0	-10,8	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	10,0
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2951	-80,4	-0,5	0,0	-11,2	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	9,6
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	3142	-80,9	-0,5	0,0	-11,7	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	8,3
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	3179	-81,0	-0,2	0,0	-9,2	0,0	0,0	-2,6	0,0	1,9	20,2
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	3125	-80,9	-0,2	0,0	-9,2	0,0	0,0	-2,3	0,0	1,9	16,7
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	3122	-80,9	-0,9	0,0	-9,2	0,0	0,0	-2,4	0,0	1,9	21,5
QA1c, Bagger	103,0	21299,2	59,7	0,0	3,0	0	1188	-72,5	0,1	0,0	-3,8	0,0	0,0	-2,2	-2,0	1,1	26,6
QA2c, Radlader beläd Dumper	103,0	136,2	81,7	0,0	3,0	3	1153	-72,2	0,5	0,0	-4,9	0,0	0,0	-2,2	-2,0	1,1	29,2
QA3c, Lkw-Abtransport Abraum	107,6	2521,4	73,6	0,0	0,0	0	1294	-73,2	-1,3	0,0	-5,8	0,0	0,0	-2,3	-2,0	1,1	24,1
QA4c, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	1260	-73,0	-0,1	0,0	-4,2	0,0	0,0	-2,2	-2,0	1,1	24,1
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	3269	-81,3	-0,7	0,0	-10,7	0,0	0,0	-2,3	-2,0	1,1	8,7
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	3259	-81,3	-1,4	0,0	-8,1	0,0	0,0	-2,3	-2,0	1,1	16,0
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	3213	-81,1	-2,0	0,0	-9,6	0,0	0,0	-2,3	-2,0	1,1	4,0

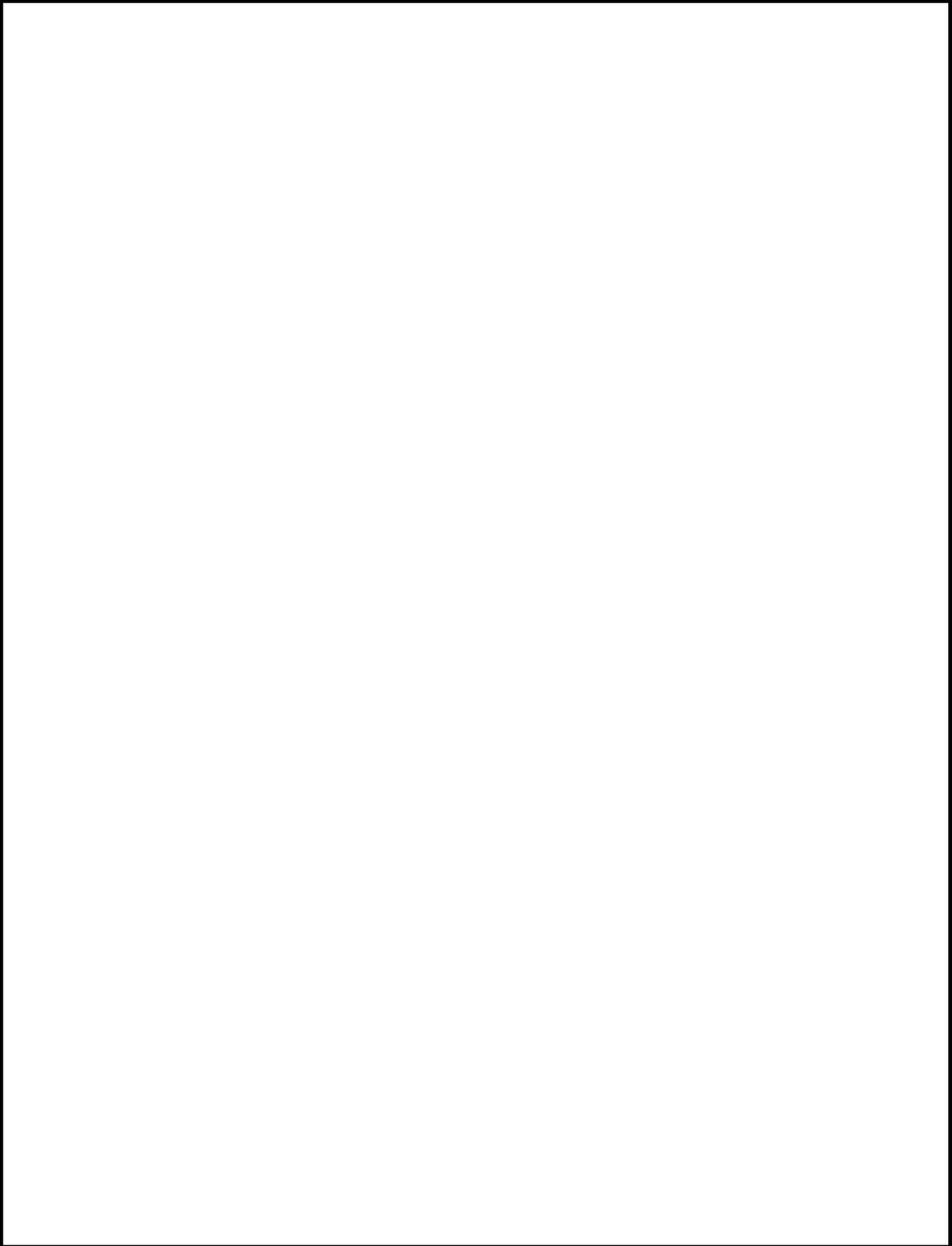
**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
 Prognose West, Abbau nahe IO 1**

Schallquelle	Lw	I oder S	L'w/L''w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet	dLw	RZ	LrT
	dB(A)	m o.m ²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	(LrT) dB	(LrT) dB	(LrT) dB	dB(A)
Immissionsort IO 7, Graupaer Str. 36f (Birkwitz) Geschoss 1.OG LrT 42,5 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 55,5 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01c, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	1489	-74,5	-0,3	0,0	-4,8	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	34,0
Q02c, Bandanlage	107,9	621,9	80,0	0,0	0,0	0	1388	-73,8	-0,8	0,0	-5,9	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	24,9
Q03c, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1484	-74,4	-0,2	0,0	-6,6	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	18,2
Q04c, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1482	-74,4	0,0	0,0	-6,6	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	18,5
Q05c, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1404	-73,9	1,6	0,0	-6,0	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	21,1
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	793	-69,0	-2,3	0,0	-3,8	0,0	0,0	-2,0	0,0	0,0	37,6
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1279	-73,1	-0,5	0,0	-5,9	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	20,0
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	543	-65,7	-0,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	31,0
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	544	-65,7	-0,5	0,0	-3,0	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	31,0
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	487	-64,7	-0,5	0,0	-2,8	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	32,3
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	721	-68,1	-0,5	0,0	-3,8	0,0	0,0	-1,9	0,0	0,0	27,7
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	862	-69,7	-0,5	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	25,3
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	966	-70,7	-0,5	0,0	-4,8	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	23,9
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1162	-72,3	-0,5	0,0	-5,5	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	21,5
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1339	-73,5	-0,5	0,0	-6,1	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	19,7
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1463	-74,3	-0,5	0,0	-6,6	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	18,4
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	1504	-74,5	-0,2	0,0	-5,7	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	28,7
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	1471	-74,3	-0,2	0,0	-5,8	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	24,8
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	1459	-74,3	-0,9	0,0	-5,7	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	29,9
QA1c, Bagger	103,0	21299,2	59,7	0,0	3,0	0	1569	-74,9	-1,3	0,0	-4,6	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	20,6
QA2c, Radlader beläd Dumper	103,0	136,2	81,7	0,0	3,0	3	1568	-74,9	-0,9	0,0	-6,0	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	22,6
QA3c, Lkw-Abtransport Abraum	107,6	2521,4	73,6	0,0	0,0	0	899	-70,1	-2,1	0,0	-4,2	0,0	0,0	-2,0	-2,0	0,0	27,3
QA4c, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	1346	-73,6	-1,4	0,0	-4,4	0,0	0,0	-2,5	-2,0	0,0	20,7
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	1709	-75,6	-0,7	0,0	-7,0	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	16,9
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	1698	-75,6	-1,4	0,0	-5,2	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	23,6
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	1650	-75,3	-2,0	0,0	-6,8	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	11,5
Immissionsort IO 8, Graupaer Str. 2 (Birkwitz, Pferdepension) Geschoss EG LrT 49,9 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 55,6 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01c, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	1376	-73,8	-0,8	0,0	-4,8	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	34,1
Q02c, Bandanlage	107,9	621,9	80,0	0,0	0,0	0	1289	-73,2	-1,5	0,0	-5,8	0,0	0,0	-3,0	0,0	0,0	24,5
Q03c, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1371	-73,7	-0,5	0,0	-6,4	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	18,8
Q04c, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1408	-74,0	-0,1	0,0	-6,6	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	17,9
Q05c, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1343	-73,6	1,3	0,0	-6,1	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	20,2
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	395	-62,9	-2,3	0,0	-1,8	0,0	0,0	-1,9	0,0	0,0	45,6
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1133	-72,1	-0,6	0,0	-5,5	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	21,3
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	336	-61,5	-0,6	0,0	-2,1	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	35,5
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	253	-59,0	-0,6	0,0	-1,7	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	38,5
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	132	-53,4	-0,5	0,0	-1,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	0,0	45,7
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	349	-61,8	-0,6	0,0	-2,2	0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0	35,6
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	594	-66,5	-0,6	0,0	-3,3	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	29,4
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	725	-68,2	-0,6	0,0	-3,9	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	27,1
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	980	-70,8	-0,6	0,0	-4,9	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	23,1
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1101	-71,8	-0,6	0,0	-5,4	0,0	0,0	-2,3	0,0	0,0	21,9
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1283	-73,2	-0,6	0,0	-6,1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	19,6
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	1320	-73,4	-0,6	0,0	-5,8	0,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	29,0
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	1267	-73,0	-0,6	0,0	-5,8	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	25,6
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	1258	-73,0	-1,2	0,0	-5,4	0,0	0,0	-2,4	0,0	0,0	31,1
QA1c, Bagger	103,0	21299,2	59,7	0,0	3,0	0	1425	-74,1	-1,7	0,0	-4,5	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	21,1
QA2c, Radlader beläd Dumper	103,0	136,2	81,7	0,0	3,0	3	1429	-74,1	-1,2	0,0	-5,9	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	23,2
QA3c, Lkw-Abtransport Abraum	107,6	2521,4	73,6	0,0	0,0	0	652	-67,3	-2,1	0,0	-3,1	0,0	0,0	-2,4	-2,0	0,0	30,6
QA4c, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	1183	-72,4	-1,7	0,0	-4,2	0,0	0,0	-2,6	-2,0	0,0	21,6
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	1444	-74,2	-1,0	0,0	-6,6	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	18,6
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	1434	-74,1	-1,7	0,0	-4,9	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	25,0
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	1390	-73,9	-2,1	0,0	-6,2	0,0	0,0	-2,3	-2,0	0,0	13,4

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
 Prognose West, Abbau nahe IO 1**

Schallquelle	Lw	I oder S	L'w/L''w	Ko	KI	KT	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	ADI	dLrefl	Cmet	dLw	RZ	LrT
	dB(A)	m o.m ²	dB(A)	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	(LrT) dB	(LrT) dB	(LrT) dB	dB(A)
Immissionsort IO 9, Waldstraße 45d (Pratzschwitz) Geschoss 2.OG LrT 51,3 dB(A) RW,T 60 dB(A) LT,max 59,9 dB(A) RW,T,max 90 dB(A)																	
Q01c, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	2520	-79,0	-0,4	0,0	-6,8	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	26,4
Q02c, Bandanlage	107,9	621,9	80,0	0,0	0,0	0	2483	-78,9	-2,2	0,0	-10,2	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	13,3
Q03c, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2515	-79,0	-0,4	0,0	-9,9	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	9,3
Q04c, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2622	-79,4	-0,4	0,0	-10,2	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	8,7
Q05c, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2588	-79,3	-0,1	0,0	-10,1	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	9,2
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	927	-70,3	-2,3	0,0	-3,9	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	34,4
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2265	-78,1	-0,4	0,0	-9,1	0,0	0,0	-3,4	0,0	0,0	11,0
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1699	-75,6	-0,4	0,0	-7,3	0,0	0,0	-3,8	0,0	0,0	14,8
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1570	-74,9	-0,4	0,0	-6,9	0,0	0,0	-3,8	0,0	0,0	16,0
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1471	-74,3	-0,4	0,0	-6,6	0,0	0,0	-3,8	0,0	0,0	16,9
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1240	-72,9	-0,4	0,0	-5,8	0,0	0,0	-3,7	0,0	0,0	19,2
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	919	-70,3	-0,4	0,0	-4,6	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	23,1
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	825	-69,3	-0,4	0,0	-4,2	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	24,5
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	754	-68,5	-0,4	0,0	-3,9	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	25,6
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	501	-65,0	-0,4	0,0	-2,8	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	30,5
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	630	-67,0	-0,4	0,0	-3,4	0,0	0,0	-3,6	0,0	0,0	27,6
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	606	-66,6	-0,1	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,3	0,0	0,0	38,2
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	535	-65,6	-0,2	0,0	-2,9	0,0	0,0	-3,2	0,0	0,0	35,5
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	558	-65,9	-0,9	0,0	-2,8	0,0	0,0	-3,5	0,0	0,0	39,9
QA1c, Bagger	103,0	21299,2	59,7	0,0	3,0	0	2492	-78,9	-1,2	0,0	-6,4	0,0	0,0	-3,4	-2,0	0,0	14,0
QA2c, Radlader beläd Dumper	103,0	136,2	81,7	0,0	3,0	3	2510	-79,0	-0,9	0,0	-8,0	0,0	0,0	-3,4	-2,0	0,0	15,7
QA3c, Lkw-Abtransport Abraum	107,6	2521,4	73,6	0,0	0,0	0	2043	-77,2	-2,0	0,0	-7,5	0,0	0,0	-3,7	-2,0	0,0	15,2
QA4c, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	2258	-78,1	-1,3	0,0	-6,2	0,0	0,0	-3,4	-2,0	0,0	13,6
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	162	-55,2	-0,7	0,0	-1,3	0,0	0,0	-1,4	-2,0	0,0	43,9
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	169	-55,5	-1,2	0,0	-0,8	0,0	0,0	-1,5	-2,0	0,0	49,0
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	187	-56,4	-2,0	0,0	-1,3	0,0	0,0	-2,0	-2,0	0,0	36,1
Immissionsort IO10, An der Hopfendarre 9 (Pratzschwitz) Geschoss 3.OG LrT 52,6 dB(A) RW,T 55 dB(A) LT,max 58,1 dB(A) RW,T,max 85 dB(A)																	
Q01c, Bagger West (nahe IO 1)	112,0		112,0	0,0	4,0	0	2695	-79,6	-0,4	0,0	-7,1	0,0	0,0	-3,3	0,0	1,9	27,5
Q02c, Bandanlage	107,9	621,9	80,0	0,0	0,0	0	2653	-79,5	-2,1	0,0	-10,7	0,0	0,0	-3,4	0,0	1,9	14,2
Q03c, Übergabe1+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2690	-79,6	-0,4	0,0	-10,4	0,0	0,0	-3,4	0,0	1,9	10,2
Q04c, Übergabe2+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2792	-79,9	-0,4	0,0	-10,7	0,0	0,0	-3,4	0,0	1,9	9,6
Q05c, Übergabe3+Antrieb	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2755	-79,8	0,0	0,0	-10,5	0,0	0,0	-3,4	0,0	1,9	10,3
Q06, Bandanlage fest	114,5	2816,0	80,0	0,0	0,0	0	971	-70,7	-2,3	0,0	-4,0	0,0	0,0	-3,3	0,0	1,9	36,1
Q07, Übergabe4+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	2438	-78,7	-0,4	0,0	-9,6	0,0	0,0	-3,3	0,0	1,9	11,8
Q08, Übergabe5+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1841	-76,3	-0,4	0,0	-7,8	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	15,6
Q09, Übergabe6+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1712	-75,7	-0,4	0,0	-7,4	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	16,7
Q10, Übergabe7+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1603	-75,1	-0,4	0,0	-7,0	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	17,7
Q11, Übergabe8+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1385	-73,8	-0,4	0,0	-6,3	0,0	0,0	-3,7	0,0	1,9	19,7
Q12, Übergabe9+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	1023	-71,2	-0,4	0,0	-5,0	0,0	0,0	-3,5	0,0	1,9	23,8
Q13, Übergabe10+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	911	-70,2	-0,4	0,0	-4,6	0,0	0,0	-3,4	0,0	1,9	25,3
Q14, Übergabe11+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	777	-68,8	-0,4	0,0	-4,0	0,0	0,0	-3,3	0,0	1,9	27,3
Q15, Übergabe12+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	546	-65,7	-0,4	0,0	-3,0	0,0	0,0	-3,0	0,0	1,9	31,7
Q16, Übergabe13+Antrieb fest	99,0		99,0	0,0	3,0	0	579	-66,2	-0,4	0,0	-3,2	0,0	0,0	-3,3	0,0	1,9	30,8
Q17, Vorsiebanlage mit Brecher	109,3		109,3	0,0	2,0	0	545	-65,7	-0,1	0,0	-2,8	0,0	0,0	-3,0	0,0	1,9	41,6
Q18, Klassier- u. Brechanlage (Nassaufb.)	107,3		107,3	0,0	0,0	0	500	-65,0	-0,1	0,0	-2,8	0,0	0,0	-2,7	0,0	1,9	38,6
Q19, Radlader Verladung	105,0	5553,1	67,6	0,0	5,0	3	526	-65,4	-0,9	0,0	-2,6	0,0	0,0	-3,1	0,0	1,9	42,9
QA1c, Bagger	103,0	21299,2	59,7	0,0	3,0	0	2672	-79,5	-1,2	0,0	-6,7	0,0	0,0	-3,4	-2,0	1,1	14,2
QA2c, Radlader beläd Dumper	103,0	136,2	81,7	0,0	3,0	3	2688	-79,6	-0,9	0,0	-8,3	0,0	0,0	-3,4	-2,0	1,1	16,0
QA3c, Lkw-Abtransport Abraum	107,6	2521,4	73,6	0,0	0,0	0	2214	-77,9	-2,0	0,0	-7,9	0,0	0,0	-3,6	-2,0	1,1	15,4
QA4c, Abkippen in Zwischenlager	98,6	13627,6	57,3	0,0	3,0	3	2435	-78,7	-1,3	0,0	-6,5	0,0	0,0	-3,3	-2,0	1,1	13,8
QW1, Abraum Abkippen auf Abbaufeld 1.3 S	98,6	125,7	77,6	0,0	3,0	3	172	-55,7	-0,7	0,0	-1,4	0,0	0,0	-0,8	-2,0	1,1	45,1
QW2, Radlader o. Raupe auf Abbaufeld 1.3	103,0	6688,7	64,7	0,0	3,0	4	182	-56,2	-1,2	0,0	-0,8	0,0	0,0	-1,0	-2,0	1,1	49,9
QW3, Abraum Antransport Baufeld 1.3 S	99,9	430,8	73,6	0,0	0,0	0	215	-57,6	-2,0	0,0	-1,5	0,0	0,0	-1,5	-2,0	1,1	36,4

**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
Prognose West, Abbau nahe IO 1**



**Mittlere Ausbreitungsparameter und Beurteilungsanteilpegel (Langzeit) für
Prognose West, Abbau nahe IO 1**

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel
l oder S	m o.m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w/L'w	dB(A)	längen- oder flächenbezogener Schalleistungspegel ré 1m oder 1m ²
Ko	dB	Raumwinkelmaß
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet (LrT)	dB	Meteorologische Korrektur
dLw (LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
RZ (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag

**Schallimmissionsprognose zum geplanten Neuaufschluss des Kiestagebaus Söbrigen der Kieswerke
Borsberg GmbH & Co. KG ABD 42463-02/20**

K8713, Graupaer Straße, Verkehrs-Prognose 2025 ohne und mit Abraumtransport
Berechnung der Beurteilungspegel am IO 7, Graupaer Str. 36f

Name der Straße: K8713, ohne Kiestransport **IO 7, Graupaer 36f**

Verkehrszahlen	: 1000 Kfz/24h, % Nacht: 6,4					
		Tag	Nacht		Tag	Nacht
	M (Kfz/h)	59	8,0			
	p (% Lkw)	3,0	3,0	$L_{m(25)}$	55,9	47,3 dB(A)
Geschwindigkeit Kfz	: Pkw 100 km/h, Lkw 80 km/h			D_V	-0,1	-0,1 dB(A)
Straßenoberfläche	: Eigener Eintrag			D_{StrO}	0,0	0,0 dB(A)
Steigung	: 0,0 %			D_{Stg}	0,0	0,0 dB(A)

$L_{m,E}$ Tag: 55,9 dB(A) Nacht: 47,2 dB(A)

Höhe der Straße	: 0,00 m	Höhe Immissionsort.	: 5,00 m
Geländehöhe an Straße	: 0,00 m	Geländehöhe am Immissionsort.	: 0,00 m
Abstand der Fahrspuren	: 3,00 m	Entfernung Straße-Immissionsort	: 19,00 m
Korrektur Geländehöhe	: 0,00 m		

Berechnungsprotokoll		nahegelegene Fahrspur		entfernte Fahrspur
s	:	18,07 m	:	20,99 m
Entfernungskorrektur	:	3,04 dB(A)	:	2,36 dB(A)
hm (mittlere Höhe Immission-Emission)	:	2,75 m	:	2,75 m
Bodenabsorption	:	-0,33 dB(A)	:	-0,62 dB(A)

Pegel L_r Tag: 58,1 dB(A) Nacht: 49,5 dB(A)

16.12.2020
15:59

Akustik Bureau Dresden GmbH Julius-Otto-Str. 13 01219 Dresden

Seite 1/2

Anlage A5

**Schallimmissionsprognose zum geplanten Neuaufschluss des Kiestagebaus Söbrigen der Kieswerke
Borsberg GmbH & Co. KG ABD 42463-02/20**

K8713, Graupaer Straße, Verkehrs-Prognose 2025 ohne und mit Abraumtransport
Berechnung der Beurteilungspegel am IO 7, Graupaer Str. 36f

Name der Straße: K8713, nur Kiestransport

IO 7, Graupaer 36f

Verkehrszahlen	: 220 Kfz/24h, % Nacht: 0,0	Tag	Nacht		
		M (Kfz/h)	14	0,0	
		p (% Lkw)	100,0	0,0	
Geschwindigkeit Kfz	: Pkw 0 km/h, Lkw 60 km/h	$L_{m(25)}$	58,3	---	dB(A)
Straßenoberfläche	: Eigene Eingabe	D_V	-1,6	---	dB(A)
Steigung	: 0,0 %	D_{StrO}	0,0	---	dB(A)
		D_{Stg}	0,0	---	dB(A)

$L_{m,E}$

Tag: 56,7 dB(A)

Nacht: --- dB(A)

Höhe der Straße	: 0,00 m	Höhe Immissionsort.	: 5,00 m
Geländehöhe an Straße	: 0,00 m	Geländehöhe am Immissionsort.	: 0,00 m
Abstand der Fahrspuren	: 3,00 m	Entfernung Straße-Immissionsort	: 19,00 m
Korrektur Geländehöhe	: 0,00 m	Entfernung Straße-Beugung	: 0,00 m
Geländehöhe Beugung	: 0,00 m	Wand-/Wallhöhe	: 0,00 m
Wall-/Wandneigung	: 1:0,0	Kronenbreite	: 0,00 m

Berechnungsprotokoll

nahegelegene Fahrspur

entfernte Fahrspur

s	: 18,07 m	:	20,99 m
Entfernungskorrektur	: 3,04 dB(A)	:	2,36 dB(A)
hm (mittlere Höhe Immission-Emission)	: 2,75 m	:	2,75 m
Bodenabsorption (ohne Lärmschutz)	: -0,33 dB(A)	:	-0,62 dB(A)
A	: 0,00 m	:	0,00 m
B	: 0,00 m	:	0,00 m
C	: 0,00 m	:	0,00 m
z	: 0,0000 m	:	0,0000 m
Abschirmmaß	: 0,00 dB(A)	:	0,00 dB(A)
Überstandslänge	: 0,00 m	:	0,00 m

Pegel L_r	ohne Lärmschutz	Tag	Nacht	dB(A)
	mit Lärmschutz	58,9	---	
		58,9	---	

16.12.2020
16:00

Akustik Bureau Dresden GmbH

Julius-Otto-Str. 13

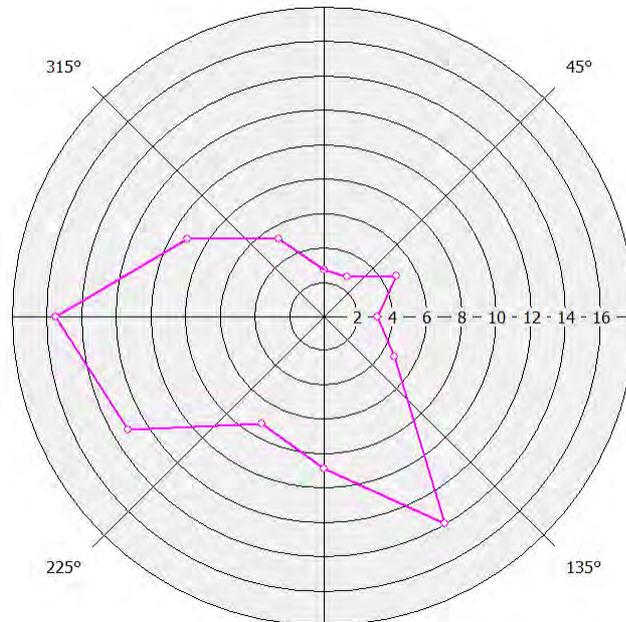
01219 Dresden

Seite 2/2

Anlage A5

Schallimmissionsprognose zum geplanten Neuaufschluss des
Kiestagebaus Söbrigen der Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG
ABD 42463-02/20
SoundPLAN Windstatistik-Bibliothek

1 : Dresden-Klotzsche



Windklasse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
wind-Richt. [Deg]	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	Calm
Anteil [%]	2,7	2,7	4,8	3,1	4,7	13,9	8,8	7,2	13,1	15,5	9,1	5,2	9,2
Geschwindigkeit f [m/s]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C0 [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

16.12.2020

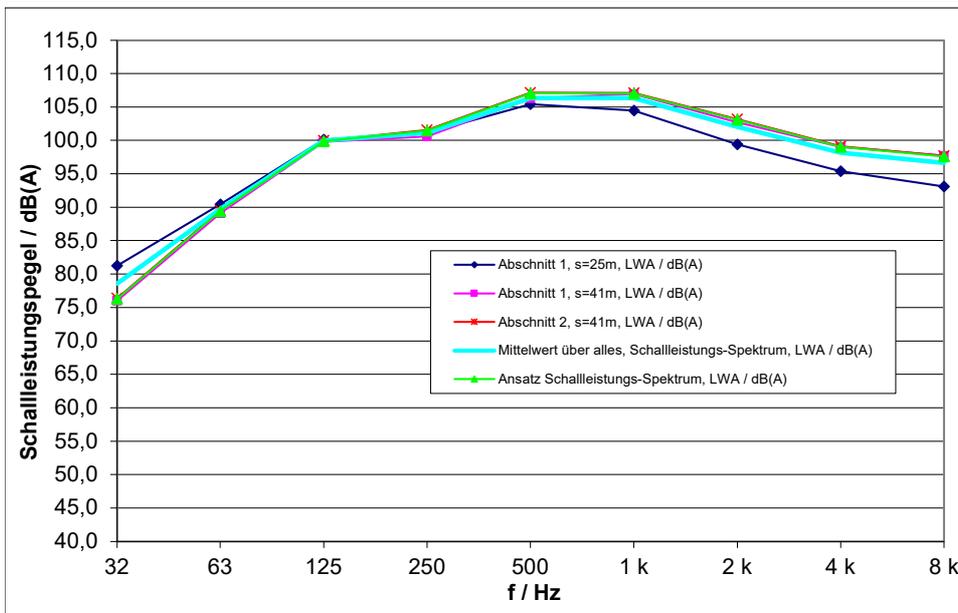
Akustik Bureau Dresden GmbH

Julius-Otto-Str. 13

01219 Dresden

Anlage A6

Messobjekt	Kiesgrube Pratzschwitz-Copitz Feld 1.2 S, Messung am 13.11.2020 Schleppkübelbagger Stichweh (SMT)														
Oktavmittelfrequenz / Hz	32	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	L _{AF}	L _{lin}	L _{AFTeq}	L _{AFmax}	L _{AF1}	
A-Bewertung	-39,4	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Luftdämpfung 10°C, 70% rel.F.(DIN ISO 9613-2) dB/km	0	0,1	0,4	1	1,9	3,7	9,7	32,8	117						
4 Zyklen á 5 min															
Messwert (Nr.) / dB(A)	45,3	54,5	64,2	65,1	69,4	68,4	63,2	58,6	54,2	74,0	87,6	77,5	93,1	78,1	
Fremdgeräusch (Nr.) / dB(A)										9,5					
Messabstand / m:	25,0	→								Abstandsmaß Vollraum / dB:	39,0				
Raumwinkelmaß K _v / dB:	3,0	Luftdämpfung / dB:			0,1	Korrekturwert / dB:			0,0						
mittl. Höhe Ausbr.-Weg über Boden h _m / m:	3,0	→								Bodendämpfung / dB:	0,0		K ₁ = 3,5 dB		
Abschnitt 1, s=25m, L_{WA} / dB(A)	81,3	90,4	100,1	101,1	105,4	104,5	99,4	95,4	93,1	110,1	^{123,5}	113,6	129,2	114,2	
4 Zyklen á 5 min															
Messwert (Nr.) / dB(A)	34,5	47,6	58,3	59,1	64,7	65,3	60,8	56,2	51,4	69,8	79,7	73,6	92,3	75,7	
Messabstand / m:	41,0	→								Abstandsmaß Vollraum / dB:	43,2				
Raumwinkelmaß K _v / dB:	3,0	Luftdämpfung / dB:			0,3	Korrekturwert / dB:			0,0						
mittl. Höhe Ausbr.-Weg über Boden h _m / m:	3,0	→								Bodendämpfung / dB:	1,2		K ₁ = 3,8 dB		
Abschnitt 1, s=41m, L_{WA} / dB(A)	76,0	89,1	99,8	100,6	106,3	106,9	102,7	99,0	97,7	111,6	^{121,2}	115,4	134,1	117,5	
6 Zyklen á 5 min															
Messwert (Nr.) / dB(A)	34,9	48,0	58,5	60,0	65,6	65,4	61,3	56,3	51,4	70,3	80,1	74,6	95,3	78,3	
Messabstand / m:	41,0	→								Abstandsmaß Vollraum / dB:	43,2				
Raumwinkelmaß K _v / dB:	3,0	Luftdämpfung / dB:			0,3	Korrekturwert / dB:			0,0						
mittl. Höhe Ausbr.-Weg über Boden h _m / m:	3,0	→								Bodendämpfung / dB:	1,2		K ₁ = 4,3 dB		
Abschnitt 2, s=41m, L_{WA} / dB(A)	76,4	89,5	100,0	101,6	107,2	107,1	103,2	99,1	97,7	112,1	^{121,6}	116,4	137,1	120,1	
												^{K₁ = 3,9 dB}			
Mittelwert über alles, Schalleistungs-Spektrum, L_{WA} / dB(A)	78,6	89,7	100,0	101,1	106,3	106,3	102,0	98,1	96,6	111,4	^{122,2}	115,3	134,5	117,9	
												^{K₁ = 4,0 dB}			
Ansatz Schalleistungs-Spektrum, L_{WA} / dB(A)	76,3	89,4	99,9	101,5	107,1	107,0	103,1	99,0	97,6	112,0	^{121,5}	116,0	135,0		



Bezeichnung: **Schraper**
 Typ: **KS 600**
 Hersteller: **SMT/Stichweh**
 Leistung: **220 t/h**
 Einsatzgewicht:
 Baujahr: **vor 2020**

Arbeitsvorgang:
1 Zyklus knapp 5 min

Beschreibung Geräusch:
**relativ stark schwankend,
 hochziehen auf Stahlrutsche
 deutlich impulsartig**



Messobjekt	Kieswerk Borsberg, Messung am 19.7.2017									
Oktavmittenfrequenz / Hz	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	L_lin	L_A
A-Bewertung	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1	dB	dB(A)
Luftdämpfung 20°C, 70% rel.F.(DIN ISO 9613-2) dB/km	0,1	0,3	1,1	2,8	5	9	22,9	76,6		

Vorsieb mit Brecher (eingehaust), ca. 130t/h, vorn, Wert verworfen

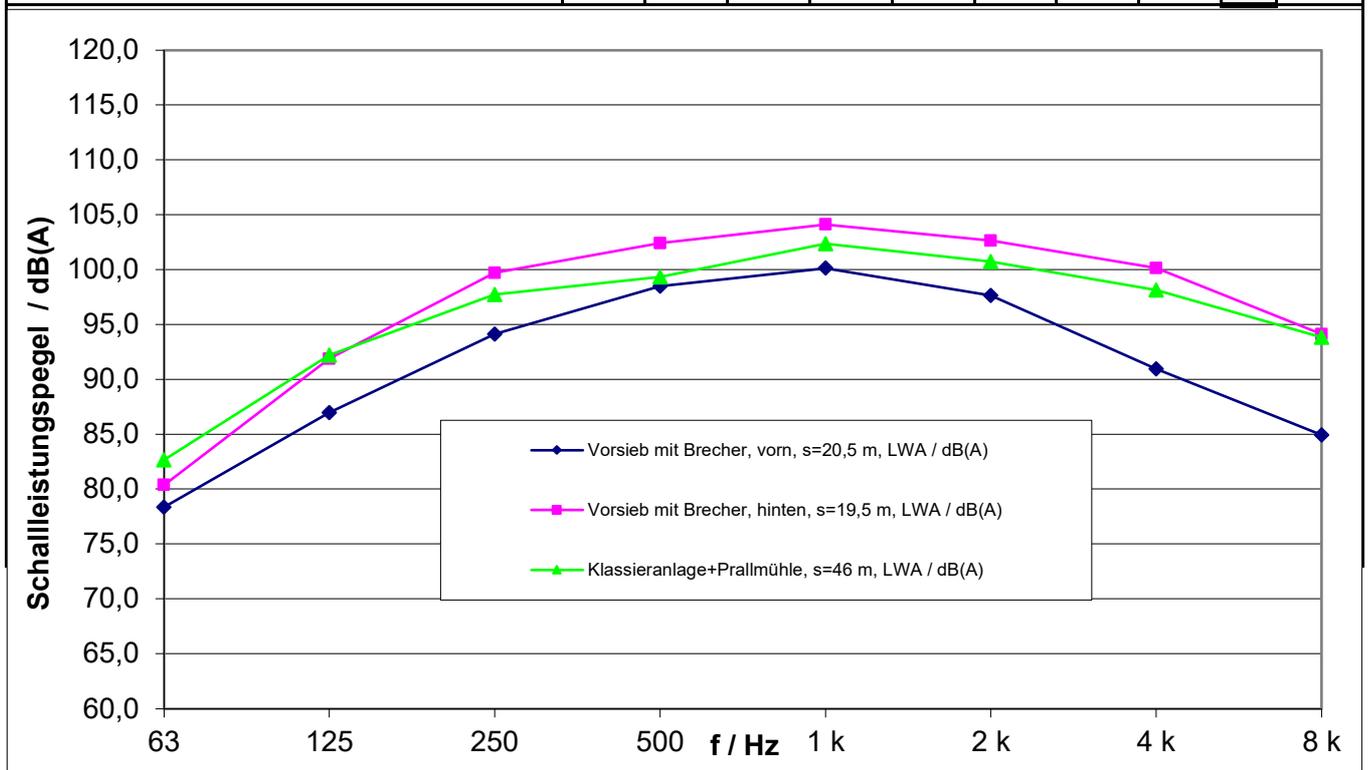
Messwert (Nr.14) / dB(A)	44,1	52,7	59,9	64,2	65,8	63,2	56,3	49,1		70,1	
Störpegel (Nr) / dB(A)										9,0	
Messabstand / m:	20,5	→							Abstandsmaß Vollraum / dB:	37,2	
Raumwinkelmaß K ₀ / dB:	3,0								Korrekturwert / dB:	0,0	
mittl. Höhe Ausbr.-Weg über Boden h _m / m:	5,0	→							Bodendämpfung / dB:	0,0	
Vorsieb mit Brecher, vorn, s=20,5 m, L_{WA} / dB(A)	78,4	87,0	94,1	98,5	100,1	97,6	91,0	84,9	109,9	104,5	

Vorsieb mit Brecher (eingehaust), ca. 130t/h, hinten

Messwert (Nr.15) / dB(A)	46,6	58,1	65,9	68,6	70,2	68,7	65,9	58,8		75,4	
Messabstand / m:	19,5	→							Abstandsmaß Vollraum / dB:	36,8	
Raumwinkelmaß K ₀ / dB:	3,0								Korrekturwert / dB:	0,0	
mittl. Höhe Ausbr.-Weg über Boden h _m / m:	5,0	→							Bodendämpfung / dB:	0,0	
Vorsieb mit Brecher, hinten, s=19,5 m, L_{WA} / dB(A)	80,4	91,9	99,7	102,4	104,1	102,6	100,1	94,1	114,2	109,3	

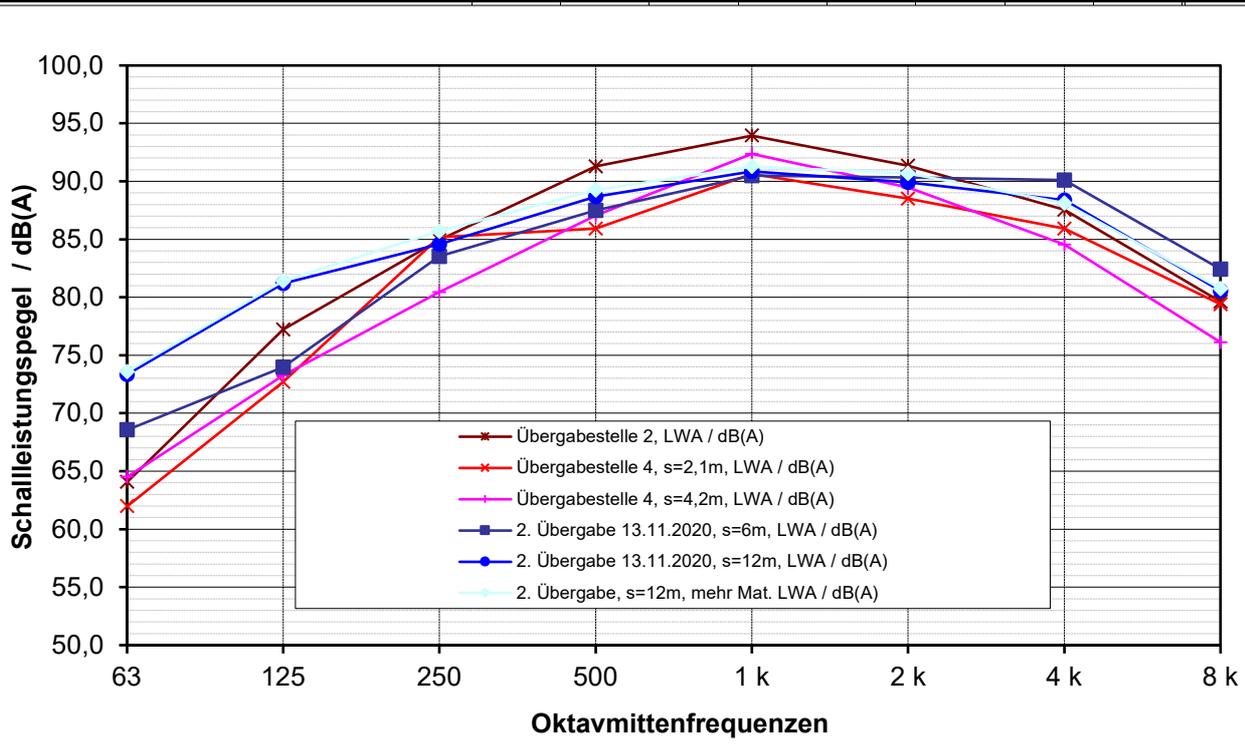
Klassieranlage (ca. 220t/h) + Prallmühle (ca. 70t/h)

Messwert (Nr.12) / dB(A)	41,4	50,9	56,4	58,0	60,9	59,1	55,8	49,1		65,7	
Messabstand / m:	46,0	→							Abstandsmaß Vollraum / dB:	44,2	
Raumwinkelmaß K ₀ / dB:	3,0								Korrekturwert / dB:	0,0	
mittl. Höhe Ausbr.-Weg über Boden h _m / m:	5,0	→							Bodendämpfung / dB:	0,0	
Klassieranlage+Prallmühle, s=46 m, L_{WA} / dB(A)	82,7	92,2	97,7	99,3	102,3	100,7	98,1	93,8	113,8	107,3	

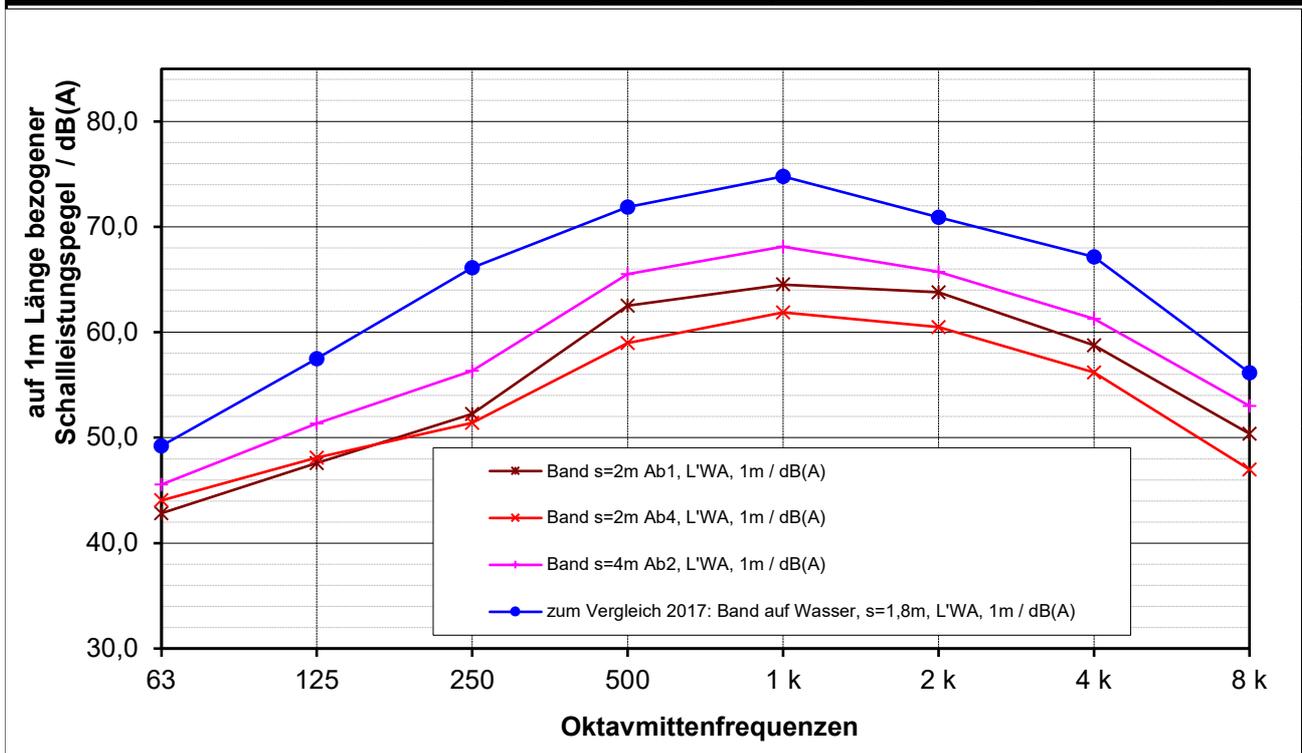


Messort:	Kiesgrube Pratzschwitz-Copitz, Übergabestellen, Messungen am 19.7.2017 und 13.11.2020								
Oktavmittenfrequenz / Hz	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	L_A
Übergabestelle 2									
Messwert (Nr.04) / dB(A)	45,2	58,4	66,1	72,4	75,1	72,5	68,7	60,8	79,1
Messabstand / m:	3,5								
Abstandsmaß Vollkugel / dB:	21,9	Raumwinkelmaß K _α / dB:				3,0			
Übergabestelle 2, L _{WA} / dB(A)	64,1	77,2	84,9	91,3	93,9	91,3	87,6	79,6	97,9
Übergabestelle 4									
Messwert (Nr.07) / dB(A)	47,6	58,3	70,7	71,5	76,2	74,1	71,5	65,0	80,5
Messabstand / m:	2,1								
Abstandsmaß Vollkugel / dB:	17,4	Raumwinkelmaß K _α / dB:				3,0			
Übergabestelle 4, s=2,1m, L _{WA} / dB(A)	62,0	72,7	85,2	85,9	90,6	88,5	85,9	79,4	94,9
Übergabestelle 4, s=4,2m, L_{WA} / dB(A)									
Messwert (Nr.08) / dB(A)	44,1	52,8	60,0	66,6	71,9	69,0	64,1	55,7	75,1
Messabstand / m:	4,2								
Abstandsmaß Vollkugel / dB:	23,5	Raumwinkelmaß K _α / dB:				3,0			
Übergabestelle 4, s=4,2m, L _{WA} / dB(A)	64,5	73,3	80,4	87,1	92,4	89,5	84,6	76,1	95,5
2. Übergabestelle (90°), Messung am 13.11.2020									
Messwert (Nr.04) / dB(A)	45,0	50,4	60,0	63,9	66,9	66,8	66,6	58,9	72,7
Messabstand / m:	6,0								
Abstandsmaß Vollkugel / dB:	26,6	Raumwinkelmaß K _α / dB:				3,0			
2. Übergabe 13.11.2020, s=6m, L _{WA} / dB(A)	68,6	74,0	83,5	87,5	90,5	90,3	90,1	82,4	96,3
2. Übergabe 13.11.2020, s=12m, L_{WA} / dB(A)									
Messwert (Nr.05) / dB(A)	43,8	51,6	55,0	59,1	61,3	60,3	58,8	51,0	66,6
Messabstand / m:	12,0								
Abstandsmaß Vollkugel / dB:	32,6	Raumwinkelmaß K _α / dB:				3,0			
2. Übergabe 13.11.2020, s=12m, L _{WA} / dB(A)	73,4	81,2	84,6	88,7	90,9	89,9	88,4	80,6	96,2
2. Übergabe, s=12m, mehr Mat. L_{WA} / dB(A)									
Messwert (Nr.06) / dB(A)	44,0	51,8	56,1	59,7	61,7	61,1	58,6	51,2	67,1
Messabstand / m:	12,0								
Abstandsmaß Vollkugel / dB:	32,6	Raumwinkelmaß K _α / dB:				3,0			
2. Übergabe, s=12m, mehr Mat. L _{WA} / dB(A)	73,6	81,4	85,7	89,3	91,3	90,7	88,1	80,7	96,7

K_I
dB
3,5
3,3
2,9
3,2
3,1
3,3



Messort:	Kiesgrube Pratzschwitz-Copitz, Bandanlagen Messungen am 13.11.2020 und am 19.7.2017									
Oktavmittenfrequenz / Hz	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	L_A	
Band auf Land im Abbaufeld 1.2 S (je ca. 30...40m parallel gelaufen, Geräusch ortsabhängig schwankend)										
Messwert (Nr.02) / dB(A)	36,8	41,6	46,2	56,5	58,5	57,8	52,7	44,4	63,1	
Messabstand / m:	2,0									
Abstandsmaß Vollraum / dB:	9,0	Raumwinkelmaß K_0 / dB:				3,0				
Band s=2m Ab1, $L'_{WA, 1m}$ / dB(A)	42,9	47,6	52,2	62,5	64,5	63,8	58,8	50,4	69,1	
Messwert (Nr.09) / dB(A)	38,1	42,1	45,4	53,0	55,9	54,5	50,2	41,0	60,2	
Messabstand / m:	2,0									
Abstandsmaß Vollraum / dB:	9,0	Raumwinkelmaß K_0 / dB:				3,0				
Band s=2m Ab4, $L'_{WA, 1m}$ / dB(A)	44,1	48,1	51,4	59,0	61,9	60,5	56,2	47,0	66,2	
Messwert (Nr.03) / dB(A)	36,6	42,3	47,3	56,5	59,1	56,7	52,3	44,0	63,0	
Messabstand / m:	4,0	Länge der Quelle:				100,0	m			
Abstandsmaß Vollraum / dB:	12,0	Raumwinkelmaß K_0 / dB:				3,0				
Band s=4m Ab2, $L'_{WA, 1m}$ / dB(A)	45,6	51,3	56,3	65,5	68,1	65,7	61,3	53,0	72,0	
Messung 2017: Band auf Wasser im Abbaufeld 1.2 N, s=1,8m										
Messwert (Nr.05) / dB(A)	43,7	51,9	60,6	66,3	69,2	65,4	61,6	50,6	72,8	
Messabstand / m:	1,8									
Abstandsmaß Vollraum / dB:	8,6	Raumwinkelmaß K_0 / dB:				3,0				
zum Vergleich 2017: Band auf Wasser, s=1,8m, $L'_{WA, 1m}$ / dB(A)	49,2	57,5	66,1	71,9	74,8	70,9	67,2	56,2	78,3	



Anlage G4.2

**Staub-Immissionsprognose für das bergrechtliche
Planfeststellungsverfahren Kies Pirnaer Elbebogen
für den Abbau von Kiessand
in 01326 Dresden OT Söbrigen (Neuaufschluss) und
01796 Pirna OT Birkwitz-Pratzschwitz
(Weiterbetrieb und Aufschluss)
und den
Weiterbetrieb des Kieswerkes Borsberg der
Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG**



Staub-Immissionsprognose

für

**das bergrechtliche Planfeststellungsverfahren
„Kies Pirnaer Elbebogen“ für den Abbau von
Kiessand in 01326 Dresden OT Söbrigen (Neu-
aufschluss) und 01796 Pirna OT Birkwitz-
Pratzschwitz (Weiterbetrieb und Abschluss) und
den Weiterbetrieb des Kieswerkes Borsberg**

der

Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG

Gutachten-Nr. L196041-01

Datum: 28.01.2021

Halsbrücker Str. 34, 09599 Freiberg
Telefon: +49 3731-20782-10
Telefax: +49 3731-20782-69
E-Mail: kontakt@glu-freiberg.de



Geologische
Landesuntersuchung
GmbH Freiberg

Angaben zur Auftragsbearbeitung

Betreiber/Auftraggeber: Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG
Gabelsberger Straße 8
01809 Heidenau

Planung: Ingenieurbüro Galinsky & Partner GmbH
Dorfstraße 28
09603 Großschirma

Ansprechpartner (fachl.): Frau Michalik
Tel: 037324/82807
E-mail: michalik.ib-galinsky@web.de

Auftragsnummer: P196041UM.4043-DD1

Auftragnehmer: GLU Geologische Landesuntersuchung GmbH Freiberg
Halsbrücker Straße 34
09599 Freiberg

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Frank Naumann
Telefon: 0351 47878-7721

Gutachten-Nr.: L196041-01

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	7
1.1	Aufgabenstellung	7
1.2	Standort und Umgebung	7
1.2.1	Tagebau Söbrigen.....	8
1.2.2	Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz, Ostfeld.....	10
1.2.3	Tagebau Pratzschwitz-Copitz.....	10
2	Beschreibung von Abbau und Aufbereitung	11
2.1	Vorhabensbeschreibung (Übersicht)	11
2.2	Zeitlicher Ablauf – Jahresscheiben mit potenziell staubverursachenden Maßnahmen.....	12
2.3	Technische und technologische Angaben	13
2.3.1	Tagebau Söbrigen.....	13
2.3.2	Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz, Ostfeld.....	15
2.3.3	Tagebau Pratzschwitz-Copitz.....	16
2.3.4	Kieswerk Borsberg	16
2.4	Betriebszeiten	18
3	Emissionsminderungsmaßnahmen	18
4	Bestimmung der Emissionsmassenströme für die Ausbreitungsrechnung	19
4.1	Festlegung der Emissionsquellen.....	19
4.1.1	Tagebau Söbrigen.....	19
4.1.2	Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz.....	22
4.1.3	Tagebau Pratzschwitz-Copitz.....	23
4.1.4	Kieswerk Borsberg	24
4.2	Abschätzung der Emissionsmassenströme nach VDI 3790.....	25
4.3	Zusammenfassung der Emissionsquellen	29
5	Grundlagen für die Immissionsberechnung	31
5.1	Berechnungsgrundlagen	31
5.2	Bewertungsmaßstäbe	36
5.3	Festlegung der Beurteilungspunkte	37
5.4	Vorbelastungen	39
6	Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen	40
6.1	Eingangsgrößen.....	40
6.2	Immissionszusatzbelastung.....	40
6.2.1	Szenario A	41
6.2.2	Szenario B	45

6.3	Immissionsgesamtbelastung	48
7	Zusammenfassende Bewertung.....	50
8	Quellenverzeichnis.....	51

Anhänge

- Anhang 1: Fließbild Kieswerk Borsberg
- Anhang 2: Emissionsfaktoren für unbefestigte Fahrstrecken
- Anhang 3: Quell- und Emissionsdaten
- Anhang 4: Rechenprotokolle
- Anhang 5: Auswahl des repräsentativen Jahres

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der staubemittierenden Vorgänge im TB Söbrigen (Szenario A)	20
Tabelle 2: Übersicht der staubemittierenden Vorgänge im TB Birkwitz.....	22
Tabelle 3: Übersicht der staubemittierenden Vorgänge im Feld 1.3 S	23
Tabelle 4: Übersicht der staubemittierenden Vorgänge	24
Tabelle 5: Ansatz - Parameter der außerhalb von Hallen gehandhabten Stoffe.....	25
Tabelle 6: Emissionsfaktoren auf den befestigten Verkehrswegen des Kieswerkes	26
Tabelle 7: Zusammenfassung der Emissionsquellen und Emissionsdaten	29
Tabelle 8: Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. TA Luft und 39. BImSchV.....	36
Tabelle 9: Beurteilungspunkte für die Immissionsberechnungen	37
Tabelle 10: Angaben des LfULG zur Vorbelastung der Station Dresden, Winkelmann- straße /6/ - /8/	39
Tabelle 11: Anlagenbezogene Zusatzbelastung an den Beurteilungspunkten (Szenario A).....	44
Tabelle 12: Anlagenbezogene Zusatzbelastung an den Beurteilungspunkten (Szenario B).....	48
Tabelle 13: Ermittlung der Gesamtbelastung Schwebstaub und Staubniederschlag.....	49

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ausschnitt der Topographischen Karte mit Darstellung der Vorhabensflächen und des Beurteilungsgebietes (3 km x 4 km)	8
Abbildung 2: Luftbild mit Kennzeichnung der Planfeststellungsfläche des TB Söbrigen (Quelle: Google Earth, Image©2018 CNES/Astrium; Stand 02.15.2019)	9
Abbildung 3: Luftbild mit der Planfeststellungsgrenze TB Birkwitz Ostfeld, dem KW Borsberg und dem Feld 1.3 S (Quelle: © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0)	10
Abbildung 5: Lageplan des TB Söbrigen mit Emissionsquellen des Szenario A	21
Abbildung 6: Lageplan des TB Söbrigen mit Emissionsquellen des Szenario B	21
Abbildung 4: Lageplan mit Emissionsquellen TB Birkwitz, KW Borsberg und Feld 1.3S	23
Abbildung 7: Windrichtungsverteilung der AKTerm Dresden-Klotzsche 2014/2015	32
Abbildung 8: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten und der Ausbreitungsklassen der AKTerm Dresden-Klotzsche 2014/2015	32
Abbildung 9: Darstellung der Geländesteigung mit Höhenlinien, dem Beurteilungsgebiet und der Anemometerposition (Δ)	35
Abbildung 10: Open Street Map mit Kennzeichnung der Beurteilungspunkte und des Beurteilungsgebietes	38
Abbildung 11: PM10-J00 (Jahresmittelwert Schwebstaub PM10-Fraktion), anlagenbezogene Zusatzbelastung (Beurteilungsgebiet) Szenario A	41
Abbildung 12: PM2,5-J00 (Jahresmittelwert Schwebstaub PM2,5-Fraktion), anlagenbezogene Zusatzbelastung (Beurteilungsgebiet) Szenario A	42
Abbildung 13: StN (Jahresmittelwert Staubniederschlag), anlagenbezogene Zusatzbelastung (Beurteilungsgebiet) Szenario A	43
Abbildung 14: PM10-J00 (Jahresmittelwert Schwebstaub PM10-Fraktion), anlagenbezogene Zusatzbelastung (Beurteilungsgebiet) Szenario B	45
Abbildung 15: PM2,5-J00 (Jahresmittelwert Schwebstaub PM2,5-Fraktion), anlagenbezogene Zusatzbelastung (Beurteilungsgebiet) Szenario B	46
Abbildung 16: StN (Jahresmittelwert Staubniederschlag), anlagenbezogene Zusatzbelastung (Beurteilungsgebiet) Szenario B	47

Abkürzungsverzeichnis

AKTerm	Meteorologische Zeitreihe für ein Jahr
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BUP	Beurteilungspunkt
Fz	Fahrzeug
GE	Gewerbegebiet
gem.	gemäß
NHN	Normalhöhennull (geodätische Höhe in Meter über Meeresspiegel)
LKW	Lastkraftwagen
n.b.	nicht berechnet
Nr.	Nummer
NW	Nordwert der UTM-Koordinaten (ERTS 89, Zone 33, Nord)
KW	Kieswerk
OT	Ortsteil
OW	Ostwert der UTM-Koordinaten (ERTS 89, Zone 33, Nord)
PM	Particulate Matter
PM10	Staub der Partikelgröße < 10 µm
PM10-J00	Jahresmittelwert Feinstaub
PM10-T35	Tagesmittelwert Feinstaub mit 35 zulässigen Überschreitungen im Jahr
PM2,5	Staub der Partikelgröße < 2,5 µm
PM2,5-J00	Jahresmittelwert lungengängiger Feinstaub
RL	Radlader
StN	Staubniederschlag
TB	Tagebau
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WH	Wohnhaus

1 Einführung

1.1 Aufgabenstellung

Die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG planen den Neuaufschluss des **Kiessandtagebaus Söbrigen** auf dem Gebiet der Stadt Dresden. Der rechtskräftige Planfeststellungsbeschluss für den Tagebau (TB) Söbrigen stammt aus dem Jahr 1999, war für 23 Jahre befristet und muss neu beantragt werden.

Südlich vom geplanten TB Söbrigen befinden sich drei weitere Tagebaue des Betriebes. Für den bestehenden **TB Pratzschwitz-Copitz, einschließlich des Kieswerks (KW) Borsberg** wurde der obligatorische Rahmenbetriebsplan für die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG am 29.11.1996 zugelassen, befristet bis 2021.

Die Restauskiesung des TB Pratzschwitz-Copitz wird in einem gesonderten Abschlussbetriebsplan geregelt und ist nicht Gegenstand der vorliegenden Prognose. Lediglich das ausgekieste Abbaufeld 1.3 S dieses Tagebau wird mit einem Teil des Abraums des TB Söbrigen verfüllt werden.

Für den bestehenden Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz wurden bereits die größten Bereiche aus der Bergaufsicht entlassen. Lediglich der Teilbereich III mit dem Bewilligungsfeld Birkwitz steht noch unter Bergaufsicht. Hier soll der bisher blockierte Vorrat unter dem ehemaligen Kieswerk Pratzschwitz im Ostfeld gewonnen werden.

Im Zusammenhang mit dem bereits als Manuskript 2017 eingereichten Rahmenbetriebsplan für die Änderungen der drei zusammenzufassenden Vorhaben wird von der verfahrensführenden Behörde, dem Sächsischen Oberbergamt im Planfeststellungsverfahren eine Staubimmissionsprognose gefordert. Hierzu werden für die maßgeblichen Jahresscheiben die freigesetzten Staubemissionsmassenströme v. a. gem. VDI 3790 Bl. 3 /2/ und Bl. 4 /3/ abgeschätzt und deren Ausbreitung und die sich ergebenden Immissionen in der Umgebung nach TA Luft /1/ berechnet.

Die vorliegende Fassung des Berichts wurde nach Prüfung durch die Genehmigungsbehörde entsprechend überarbeitet und ersetzt den gleichlautenden Bericht vom 10.12.2020. Als wesentliche Änderung wurden zwei weitere Beurteilungspunkte (BUP 9 und BUP 10) ergänzt, deren Ergebnisse aus den Berechnungsdateien des ursprünglichen Gutachtens als Analysepunkte ermittelt wurden.

1.2 Standort und Umgebung

In Abbildung 1 sind die Vorhabensflächen auf einer topographischen Karte dargestellt. Die drei Flächen befinden sich im Freistaat Sachsen.

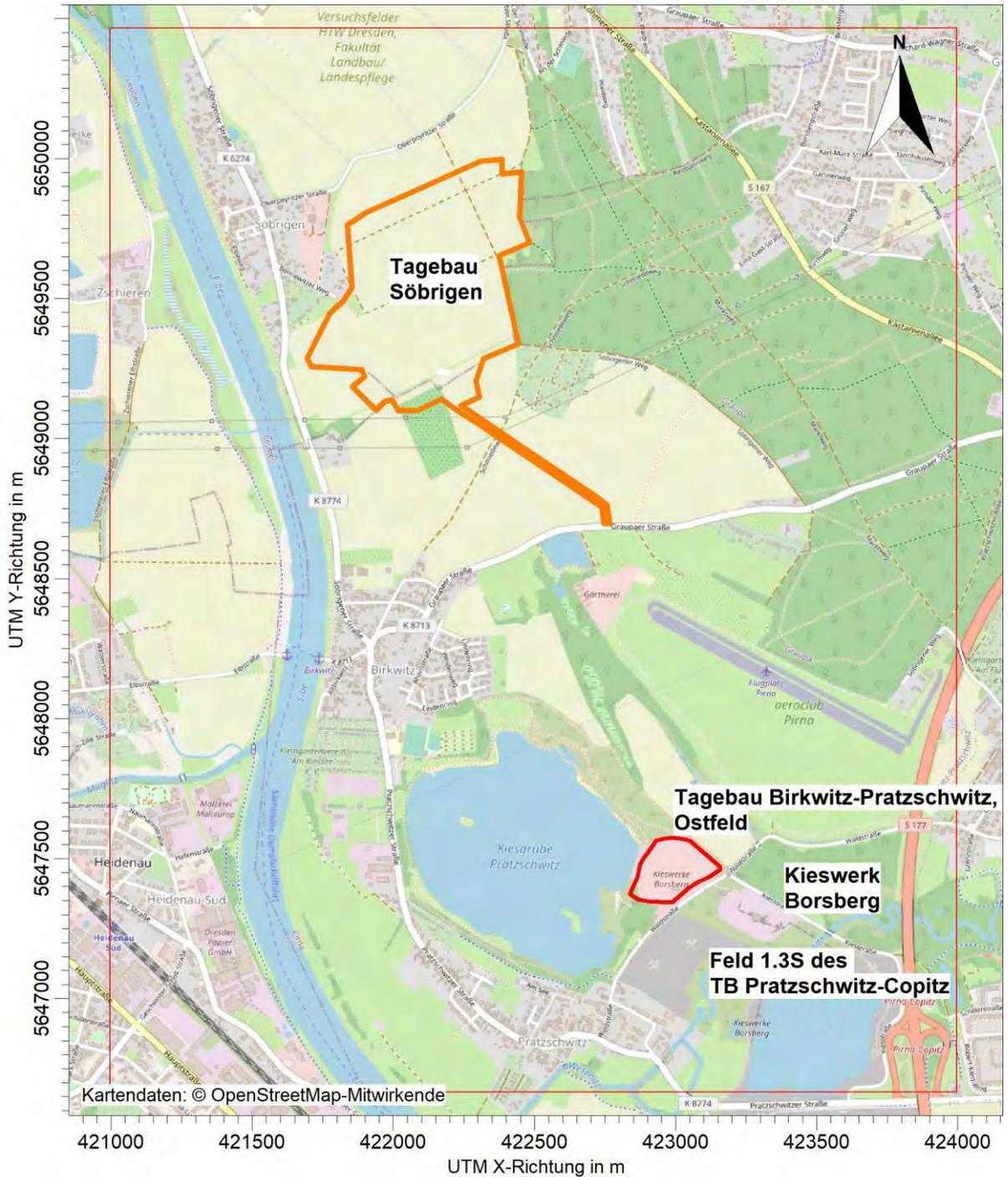


Abbildung 1: Ausschnitt der Open Street Map mit Darstellung der Vorhabensflächen und des Beurteilungsgebietes (3 km x 4 km)

1.2.1 Tagebau Söbrigen

Das Abbaufeld befindet sich im Südosten der Stadt Dresden, östlich des OT Söbrigen.

Es wird durch die folgenden Nutzungen begrenzt:

- Norden: Landwirtschaftsflächen, anschließend die Oberpoyritzer Straße

- Osten: Waldfläche des Graupaer Forst (Tännicht) und Kleingartenflächen
- Süden: Landwirtschaftsflächen und Gehölzfläche mit Wohnhaus
- Westen: Gewerbeflächen und Kleingärten, anschließend Wohnbebauung des OT Söbrigen.

Auf Errichtung und Betrieb des ursprünglich geplanten Kieswerkes unmittelbar südlich der Abbaufäche wird v. a. aus Gründen des Immissionsschutzes seitens des Betreibers verzichtet.

Die Abbaufäche nähert sich der Wohnbebauung von Söbrigen bis zu ca. 50 m an (Bonnewitzer Weg 7).

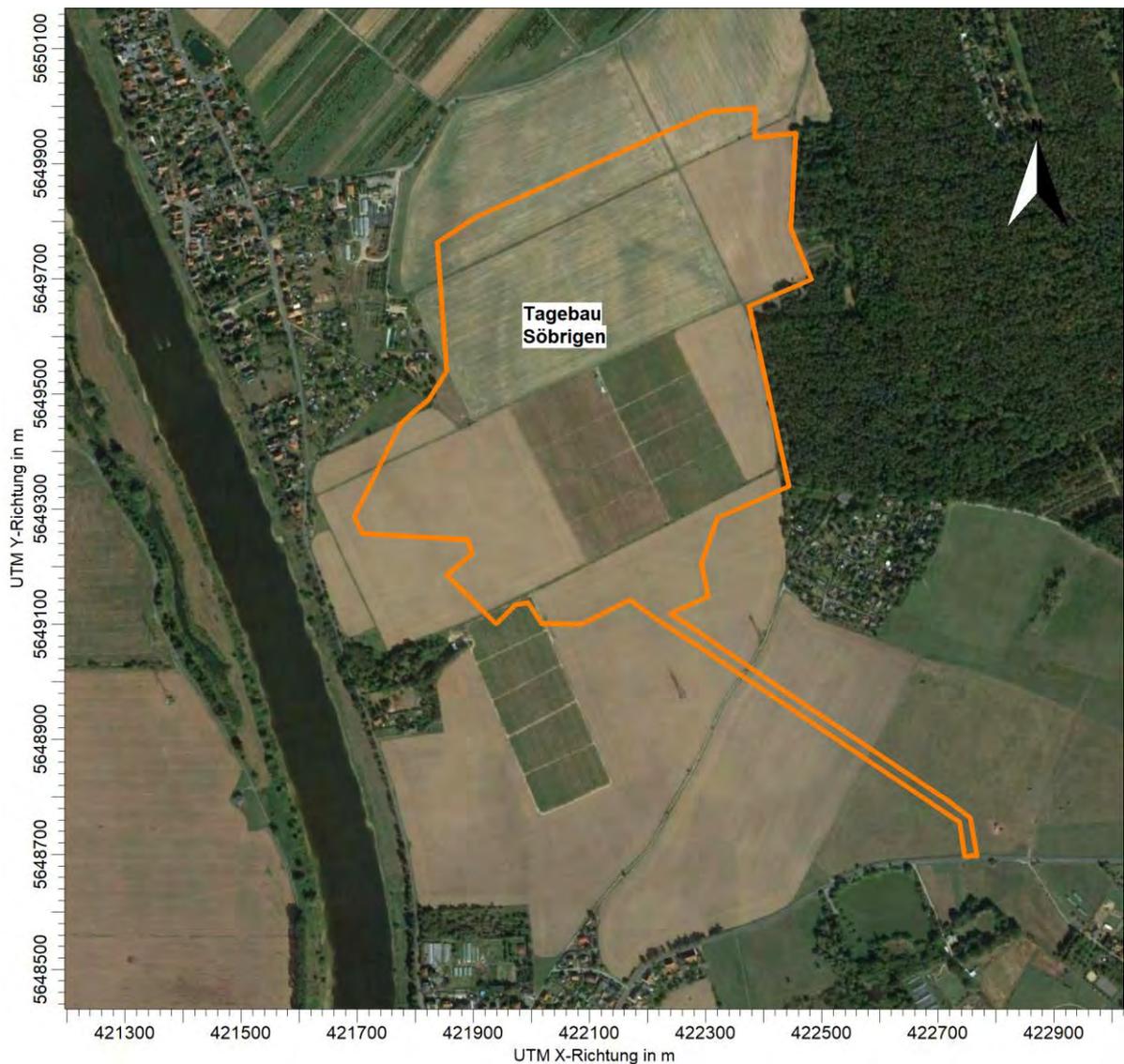


Abbildung 2: Luftbild mit Kennzeichnung der Planfeststellungsfläche des TB Söbrigen (Quelle: Google Earth, Image©2019 CNES/Astrium; Stand 02.11.2019)

1.2.2 Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz, Ostfeld

Die Abbaurestfläche dieses Tagebaus (Ostfeld) befindet sich im Stadtgebiet von Pirna, nördlich des OT Pratzschwitz.

Das Ostfeld wird durch die folgenden Nutzungen begrenzt:

- Norden: Landwirtschafts- und Gehölzflächen
- Osten: Landwirtschafts- und Waldfläche
- Süden: Waldstraße, anschließend der TB Pratzschwitz Copitz
- Westen: Wasserfläche des Baggersees Pratzschwitz mit Naherholungsbereich.



Abbildung 3: Luftbild mit der Planfeststellungsgrenze TB Birkwitz-Pratzschwitz, Ostfeld, dem KW Borsberg und dem Feld 1.3 S des TB Pratzschwitz-Copitz (Quelle: © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0)

1.2.3 Tagebau Pratzschwitz-Copitz

Der Restabbau wird in einem gesonderten Abschlussbetriebsplan geregelt und innerhalb dieser Prognose nicht berücksichtigt. Innerhalb dieses Tagebaubaus wird im Feld 1.3 S der Abraum des Tagebaus Söbrigen verkippt. Das Baufeld befindet sich im Stadtgebiet von Pirna, nördlich des OT Pratzschwitz.

Das Feld 1.3 S wird durch die folgenden Nutzungen begrenzt:

- Westen: Waldstraße, TB Birkwitz
- Norden: Gehölzfläche anschließend KW Borsberg
- Süden: OT Pratzschwitz
- Osten: Gehölzfläche anschließend Uferbereich der Wesenitz.

Das nächstgelegene Wohngebäude besitzt die Adresse Waldstraße 45A.

Das Feld 1.3 S und die Lage zur Wohnbebauung sind im Luftbild (s. Abbildung 3) dargestellt.

2 Beschreibung von Abbau und Aufbereitung

Detaillierte Angaben zum Gesamtvorhaben, sowie den jeweiligen Einzelvorhaben, einschließlich ihrer zeitlichen Umsetzung enthalten die noch fertigzustellenden Planfeststellungsunterlagen /5/, so dass an dieser Stelle nur Angaben daraus zusammengefasst werden.

2.1 Vorhabensbeschreibung (Übersicht)

Wichtigstes Merkmal der neuen Vorhabenskonzeption ist die Zusammenführung von bergbaulichen Aktivitäten innerhalb der rechtselbischen Talweitung zwischen Pirna-Copitz und Dresden-Pillnitz zu einem einheitlichen Komplex unterschiedlicher, aufeinander abgestimmter Einzelvorhaben.

Entsprechend dem vorliegenden Planungsstand beinhaltet dieses bergbauliche Gesamtvorhaben folgende Bestandteile:

Rohstoffgewinnung (Abbau von Kiessand)

- Kiessandabbau im TB Söbrigen und Abraumgewinnung
- Kiessandabbau im TB Birkwitz-Pratzschwitz, Ostfeld

Rohstoffaufbereitung (Nasswäsche, Brechen und Klassieren)

- KW Borsberg zur Verarbeitung des Rohstoffes aus dem TB Birkwitz-Pratzschwitz, Ostfeld sowie aus dem TB Söbrigen

Wiedernutzbarmachung der Baufelder

Innerhalb des Zeithorizontes des Gutachtens sind dies

- TB Pratzschwitz-Copitz Feld 1.3 S (Verkipfung von Abraum aus Söbrigen)
- TB Birkwitz-Pratzschwitz, Ostfeld
- TB Söbrigen.

Wesentliche Transportaufkommen

- LKW-Transport von Unterboden vom TB Söbrigen zum Feld 1.3 S
- LKW-Transport von Rohkies des TB Birkwitz-Pratzschwitz, Ostfeld in das KW Borsberg (in der Prognose betrachteter Worst-Case-Fall), ggf. Bandtransport des Nassschnitt-Materials ins Kieswerk
- Bandtransport von Rohkies des Tagebaus Söbrigen zur Übergabestelle im KW Borsberg (erfahrungsgemäß treten aufgrund des Feuchtegehalts des im Nass- und Trockenschnitt gewonnenen Rohstoffs keine relevanten Staubemissionen auf, da keine Zwischenlagerung erfolgt).

2.2 Zeitlicher Ablauf – Jahresscheiben mit potenziell staubverursachenden Maßnahmen

Die folgende Zusammenstellung zeigt die wesentlichen Maßnahmen im Bereich des TB Söbrigen, des TB Pratzschwitz-Copitz und des TB Birkwitz-Pratzschwitz.

Anhand des Zeitplans zum Ablauf des Gesamtvorhabens /5/ ergeben sich aus Sicht der Staubemissionen für die kommende Zeit folgende Jahresscheiben, deren staubverursachenden Vorgänge jeweils in einer Prognose zusammenzufassen sind.

Jahresscheibe 1

TB Söbrigen	<p>Bau Betriebszufahrt zwischen TB Söbrigen und Graupaer Straße (wassergeschlämmte Befestigung),</p> <p>Abschieben von Oberboden, Lagerung im Randbereich (Wall)</p> <p>Abschieben von Unterboden</p> <p>LKW-Transport des Abraums (Unterboden) zum Feld 1.3 S</p> <p>Bau der Bandtrasse vom TB Söbrigen zum KW Borsberg mit Tunneln und Bandbrücken</p>
TB Birkwitz-Pratzsch.	<p>Kiessandabbau im Ostfeld im Trocken- und Nassschnitt</p> <p>LKW-Transport des Rohstoffs ins KW Borsberg,</p>
TB Pratzschw.-Copitz	<p>Aufbereitung des Rohstoffs aus dem TB Birkwitz, Ostfeld im KW Borsberg</p> <p>Wiedernutzbarmachung Feld 1.3 S (Verfüllung von Abraum)</p>

Jahresscheibe 2

TB Söbrigen	<p>Aufschluss und Beginn Regelbetrieb</p> <p>Abschieben von Oberboden, Lagerung im Randbereich (Wall)</p> <p>Abschieben und Abtransport von Unterboden per LKW zum Feld 1.3 S (teilweise Zwischenlagerung am Tagebau)</p>
-------------	---

- Rohstoffabbau im Trockenschnitt durch Radlader
- Rohstoffabbau im Nassschnitt mit Schrapper
- Bandtransport des Rohstoffs (Trocken- und Nassschnitt) ins KW Borsberg
- TB Birkwitz-Pratzsch. Kiessandabbau im Ostfeld im Trocken- und Nassschnitt
- LKW-Transport des gesamten Rohstoffs ins KW Borsberg als Worst-Case-Fall (ggf. Bandtransport des Nassschnitts, wird aber im Gutachten nicht betrachtet)
- Wiedernutzbarmachung Ostfeld (ggf. weitgehendes Belassen der bewachsenen Wälle)
- TB Pratzschw.-Copitz Aufbereitung des Rohstoffs aus den TB Birkwitz-Pratzschwitz und TB Söbrigen im KW Borsberg
- Wiedernutzbarmachung Feld 1.3 S (Verfüllung von Abraum).

Jahresscheibe 3 - 15

- TB Söbrigen Regelbetrieb TB Söbrigen und Bandtransport des Rohstoffs ins KW Borsberg
- Abschieben von Oberboden, Lagerung im Randbereich (Wall)
- Abschieben und Abtransport von Unterboden per LKW zum Feld 1.3 S (teilweise Zwischenlagerung am Tagebau)
- Rohstoffabbau im Trockenschnitt durch Radlader
- Rohstoffabbau im Nassschnitt mit Schrapper
- Bandtransport des Rohstoffs (Trocken- und Nassschnitt) ins KW Borsberg
- TB Pratzschwitz-Cop. Aufbereitung des Rohstoffs des TB Söbrigen im KW Borsberg
- Wiedernutzbarmachung Feld 1.3 S (Verfüllung von Abraum).

Für die weitere Betrachtung werden zwei Jahresscheiben mit potenziell erheblichen Emissionen herangezogen, zum einen die Jahresscheibe 2 als Szenario A mit dem Aufschluss und Abbaubeginn im Tagebau Söbrigen und dem gleichzeitigen Rohstoffabbau im Ostfeld des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz und zum anderen eine weitere Jahresscheibe (ca. 14. Abbaujahr) als Szenario B, in der sich die Abraum- und Abbaufäche in unmittelbarer Nähe des OT Söbrigen befindet.

2.3 Technische und technologische Angaben

2.3.1 Tagebau Söbrigen

Der Neuaufschluss des vorgesehenen Kiessandtagebaus im südlichen Bereich des **Bergwerksfeldes Söbrigen** ist 1999 planfestgestellt und durch das Sächsische Ober-

bergamt zugelassen worden (noch keine materielle Bestandskraft wegen Klage gegen Bandanlage). Innerhalb einer Abbaufäche von 31,3 ha stehen insgesamt 7.500 kt gewinnbare Kiessandvorräte an, die innerhalb einer Zeitspanne von ca. 15 Jahren abgebaut werden. Außerdem sind auf einer Fläche von 3,4 ha Gehölzschutzstreifen geplant.

Die **Gesamtmächtigkeit der Nutzschrift** beträgt im Tagebaudurchschnitt 15,1 m. Ca. zwei Drittel der Nutzschrift liegen im Grundwasserbereich und müssen demzufolge im Nassschnitt gewonnen werden. Die Gewinnung erfolgt im Trockenschnitt mittels Radlader. Im Nassschnitt wird der gegenwärtig im Tagebau Pratzschwitz-Copitz verwendete Schrapper eingesetzt.

Die Kiessandgewinnung beginnt im Südosten des Tagebaus. Nach Beräumung des Abraumes auf einer ausreichend großen Fläche wird der Aufschlussgraben im Trockenschnitt mittels Radlader aufgefahren. Wenn die Abbautiefe im Trockenschnitt groß genug ist, wird der Schrapper für den Nassschnitt mit entsprechender Bandanlage eingesetzt.

Geräteeinsatz:

- Schrapper für Nassschnitt
- Radlader für Trockenschnitt
- Transportband zum KW Borsberg
- Kettendozer zum Abschieben des 0,3 m mächtigen Oberbodens
- Radlader oder Hydraulikbagger zum Abtrag und Verladung des Abraums / Unterbodens (sandiger Lehm)
- Muldenkipper zum Abtransport des Abraums

Abraum- und Rohstoffmengen

- Rohstoff: 7.500 kt (15 Jahre) → 500 kt/a (Dichte: 2,0 t/m³)
- Oberboden: 94.000 m³ bzw. 169,2 kt; bei 15 Jahren → 11.280 t/a (Dichte: 1,8 t/m³) (verbleibt am Tagebau, wird nur abgeschoben und umgelagert)
- Unterboden: 250.000 m³ bzw. 450 kt; bei 15 Jahren → 30.000 t/a (Dichte: 1,8 t/m³) (wird per LKW abtransportiert).
- Zwischenlagermenge Unterboden am Standort: 9.000 t/a

Fahrzeuggestbewegungen

- Oberbodenabtrag und -umlagerung in die Randbereiche der Abbaufäche durch Kettendozer (Jahresmenge: 11.280 t/a; Schildkapazität: 6 t)
- Unterbodenabtrag und LKW-Beladung durch Radlader/Bagger Söbrigen (Jahresmenge: 30.000 t/a, 7 t/Schaufel)
- Abraumabtransport TB Söbrigen zum Feld 1.3 S durch Muldenkipper (Jahresmenge: 30.000 t/a, Zuladung: 20 t/Fz.)

- Bandbeschickung mit Trockenschnitt-Rohstoff durch Radlader Söbrigen
(Jahresmenge: 166.650 t/a, 7 t/Schaufel)

2.3.2 Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz, Ostfeld

Der TB Birkwitz-Pratzschwitz beinhaltet zwei Abbaufelder mit unterschiedlicher Bergbau-berechtigung:

Das **Bergwerksfeld Birkwitz-Pratzschwitz** umfasst eine Fläche von insgesamt 62,8 ha. Es wurde bereits 1971 aufgeschlossen und war 2001 vollständig ausgekieset. Bis 2004 erfolgte die Wiedernutzbarmachung des sogenannten Teilbereiches II gemäß Abschlussbetriebsplan von 1995. Seitdem ruhen alle bergbaulichen Arbeiten innerhalb dieses Bergwerksfeldes. Die rekultivierten bzw. renaturierten Teilbereiche I und II des Tagebaus Pratzschwitz wurden 1995 bzw. 2004 aus der Bergaufsicht entlassen.

Mit der Zielstellung einer maximalen Auskiesung der Kieslagerstätte in östlicher Fortsetzung des Bergwerksfeldes erteilte das Sächsische Oberbergamt die Bewilligung zur Gewinnung der Kiese in diesem Randbereich der Lagerstätte. Das **Bewilligungsfeld Birkwitz, Ostfeld** ist 10,66 ha groß und bisher nur teilweise abgebaut.

Durch den Rückbau des KW Pratzschwitz und der Tagesanlagen werden zum einen blockierte Vorräte für den Abbau frei, zum anderen kann die Wiedernutzbarmachung der durch die Restauskiesung beanspruchten Flächen bereits nach wenigen Jahren abgeschlossen werden. Die geplante Restauskiesung im Nordosten des Bewilligungsfeldes Birkwitz (Ostfeld) nimmt eine Fläche von 4,72 ha in Anspruch. Hier können noch ca. 682 kt Kiese und Kiessande gewonnen werden.

Die Gewinnung erfolgt in einem separaten Abbaubereich, d. h. es wird keine Erweiterung des bereits bestehenden Baggersees Birkwitz-Pratzschwitz erfolgen. Zum bestehenden Baggersee verbleibt ein Uferstreifen von ca. 10 m Breite, in den nicht eingegriffen wird.

Oberhalb des Grundwassers wird der Rohstoff mittels Radlader und/oder Hydraulikbagger im Hochschnitt (Mächtigkeit 5 – 7 m) abgebaut. Dabei beginnt die Gewinnung am bereits vorhandenen Abbaustoß im Nordwesten und entwickelt sich nach Süden und Südosten.

Der Nassschnitt soll mit mobilen landgestützten Geräten erfolgen. Unter Beachtung der anstehenden Kiesmächtigkeiten zwischen 1,5 m – 8 m im Grundwasser bietet sich ein Seilzugbagger mit Schürfkübel an. Der Hydraulik- oder Seilzugbagger legt den geförderten Kies hinter sich auf die Arbeitsebene des Trockenschnittes ab. Nach gravitativer Entwässerung dieses Fördergutes nimmt ein Radlader das Material auf und belädt einen Muldenkipper (Zuladung: 25 t), der es ins benachbarte KW Borsberg transportiert.

Gegebenenfalls wird das Nassschnitt-Material auch mit der vom TB Söbrigen ins Kieswerk verlaufenden Bandanlage abtransportiert.

Geräteeinsatz:

- Hydraulikbagger oder Radlader (RL) für Trockenschnitt
- Hydraulikbagger mit Tieflöffel od. Seilzugbagger mit Schürfkübel für Nassschnitt
- Muldenkipper für Rohstofftransport ins KW Borsberg

Rohstoffmengen:

- Rohstoff im Trockenschnitt: ca. 432 kt (Abbaudauer ein halbes Jahr)
- Rohstoff im Nassschnitt: ca. 250 kt (Abbaudauer 1 Jahr)
- Abraum: bereits beräumt, Material der derzeit dort noch vorhandenen Produkthalden wird bereits jetzt sukzessive abgefahren

Fahrzeugbewegungen:

- RL-Bewegung zum Abbau im Trockenschnitt im Ostfeld, TB Birkwitz-Pratzschwitz (Jahresmenge: 315 kt/a, 5 t/Schaufel)
- RL-Bewegungen zum LKW-Beladen von Rohstoff im Ostfeld, TB Birkwitz-Pratzschwitz (Jahresmenge: 500 kt/a, 5 t/Schaufel)
- Rohstofftransport vom Ostfeld, TB Birkwitz-Pratzschwitz ins KW Borsberg durch Muldenkipper als Worst-Case-Fall (Jahresmenge: 500 kt/a, Zuladung: 25 t/Fz.)

2.3.3 Tagebau Pratzschwitz-Copitz

Der Kiessandtagebau Copitz beinhaltet drei getrennte Abbaufelder innerhalb des Bergwerksfeldes Pratzschwitz-Copitz (Felder 1.2 N, 1.2 S und 1.3 S).

Gemäß der bereits zugelassenen Rahmenbetriebsplanung für den TB Pratzschwitz-Copitz soll das gesamte bereits ausgekieste Abbaufeld 1.3 S wieder vollständig verfüllt werden. Des Weiteren erfolgt seit Juli 2017 die Verspülung der anfallenden Brauchwässer aus der Aufbereitung des KW Borsberg. Abschließend soll der anfallende Abraum aus dem TB Söbrigen über die Zufahrt Waldstraße hierher verbracht werden. Ortsdurchfahrten sind dabei nicht vorgesehen.

Zum Abraumeinbau werden Radlader und Raupe eingesetzt.

2.3.4 Kieswerk Borsberg

Parallel zum Neuaufschluss des Kiessandtagebaus Pratzschwitz-Copitz entstand 1997 im Nordwesten des Bergwerksfeldes Pratzschwitz-Copitz das Kieswerk Borsberg mit Nasswäsche und mehreren Brech- und Klassieranlagen. Die Kapazität dieser Aufbereitung

liegt bei ca. **200 t/h**. Es wird von einer maximalen **Jahresproduktion von 500.000 t** ausgegangen. Produziert werden hochwertige, DIN EN-gerechte Gesteinskörnungen.

Dem Rahmenbetriebsplan /5/ entstammt das als Anhang 1 beiliegende Fließbild des Kieswerkes.

Das im Trocken- und Nassschnitt gewonnene Rohmaterial aus dem Tagebau Söbrigen wird über die geplante Bandanlage bis zur Aufgabestelle vor dem Steigband der Vorsiebstation des KW Borsberg transportiert. Dort werden zukünftig auch Rohstoffe der Restauskiesung aus dem Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz, Ostfeld übergeben.

In der Vorsiebstation erfolgt über zwei Eindeck-Hochleistungsvibrationssiebe eine erste Klassierung des Rohmaterials in die Körnungen 0-32 mm (mm wird in der weiteren Beschreibung nicht mehr genannt) sowie 32-63 und 63-120. Die beiden Grobkornfraktionen werden je nach Bedarf in einem Freilager deponiert oder zum weit überwiegenden Teil durch einen Hydrocone-Kreiselbrecher gebrochen und der Klassierung erneut zugeführt. Die Hauptfraktion 0-32 wird als Rohkies zwischenaufgehaldet. Die maximal 17 m hohe Materialhalde besitzt einen Unterflurabzug, das den Kiessand zum Aufbereitungsgebäude transportiert.

Die Nassaufbereitung besteht aus einem Zweideck-Hochleistungsvibrationssieb mit Hochdruck-Brausevorrichtung (Klassierung in die Fraktionen 0-2, 2-8 und 8-32) sowie einem Eindeck-Vibrationssieb (weitere Klassierung der Fraktion 8-32 in die Körnungen 8-16 und 16-32).

Die Fraktion 16-32 wird bei entsprechendem Bedarf teilweise mittels einer Prallmühle zerkleinert. Das Brechprodukt gelangt über ein Rückführband wieder in den Aufgabekreislauf der Nassaufbereitung.

Die Sandfraktion wird durch ein Schöpfrad entwässert. Mehrere Stahlhochsilos mit einem Volumen von jeweils 160 m³ (Sand) bzw. 200 m³ (Kies) nehmen das gewaschene und klassierte Material auf.

Aus den Silos können LKW direkt beladen werden (Beladestelle befindet sich auf dem asphaltierten Fahrweg östlich der Aufbereitung) oder das Material wird im halbkreisförmigen Freilager zwischengelagert. Es wird dort durch ein fahrbares 11 m hohes Gurtband aufgehaldet. Von dort aus erfolgt die LKW-Beladung per Radlader. Die ungebrochene Fraktion 16-32 wird vollständig auf LKW verladen und, sollte kein direkter Abtransport erfolgen, auf einer Freilagerfläche nördlich der Aufbereitung zwischengelagert.

Ein Anteil von ca. 27 % Fertigmateriale wird als Gemisch (0-8, 0-16 und 0-21) verkauft. Auf Kundenwunsch wird das Beladeband des LKW je nach Rezeptur im Sandwich-Verfahren mit den jeweils erforderlichen Mengen der Körnungen beschickt. Der LKW kippt das Material in eine als Mischstation fungierende Dreiseitenbox ab, wo es vom Radlader neben der Rohmaterialhalde gemischt wird. Da das zur Mischung gelangende Material im Regelfall immer direkt aus den Silos der Aufbereitung entnommen wird, ist es stets so feucht, dass keine relevante Staubemission für die LKW-Beladung, Abkippen und Mischen per Radlader und LKW-Beladung zum Abtransport zu bilanzieren sind. Insgesamt wird einschließ-

lich dieses Gemischs lt. Betreiber ca. 30 % der Fertigprodukte nicht zwischenaufgehaldet sondern als relativ feuchtes Material direkt auf LKW verladen und abtransportiert.

Im Jahr 2019 ergab sich für das verkaufte Fertigmateriale für die unterschiedlichen Körnungen folgende Aufteilung:

- 0-2 (Sand): 27 %
- 2-8 (Kies): 22 %
- 8-16 (Kies): 21 %
- 16-32 (Kies): 3 %
- Gemische (0-8,0-16, 0-2): in Summe 27 %.

Der Produktabtransport aus dem Kieswerk Borsberg erfolgt über die Kiesstraße zur nahegelegenen S 177.

2.4 Betriebszeiten

Die bisher zugelassenen Betriebszeiten in den Tagebauen und dem KW Borsberg sollen auch für die neuen Vorhabensbestandteile beantragt werden.

Montag - Freitag:	zweischichtig	06.00 - 22.00 Uhr
Sonnabend:	einschichtig	06.00 - 13.00 Uhr

Innerhalb dieser Zeit erfolgen alle erforderlichen Tätigkeiten, einschließlich der notwendigen Transportvorgänge.

An Sonn- und Feiertagen wird nicht gearbeitet. Die Monate Januar und Februar werden v. a. für Wartungsarbeiten genutzt, in der auch kein Rohstoffabbau, sondern nur den Abraum betreffende Arbeiten stattfinden. Somit ergibt sich bei 45 Arbeitswochen eine Emissionsdauer von maximal 3.915 h/a.

Die Abraumbeseitigung erfolgt zwischen Anfang Oktober und Anfang März innerhalb der Betriebszeit von montags bis freitags 07:00 – 19:00 Uhr und sonnabends von 06:00 – 13:00 Uhr. Der Abraumtransport zum Feld 1.3 S erfolgt zwischen dem 01. November und dem 31. Januar. Für diese Arbeiten wird eine Emissionsdauer von 960 h/a angesetzt.

3 Emissionsminderungsmaßnahmen

Die wesentlichste Minderungsmaßnahme besteht im Wegfall des ursprünglich vorgesehenen KW Söbrigen.

Folgende Maßnahmen zur Minderung der Staubemissionen sind bei der Rohstoffgewinnung und dem Abraumabtrag und -umschlag im Anlagenbetrieb vorgesehen:

- Gewinnung feinstoffarmer, bergfeuchter bzw. nasser Kiessande mit modernen Geräten, die dem Stand der Technik entsprechen, wobei ein Drittel im Trockenschnitt und zwei Drittel im Nassschnitt gewonnen werden,
- Hauptsächlich in den Monaten November bis Januar wird der lehmige Abraum (Unterboden) im Vorfeld des Trockenschnittes mittels Hydraulikbagger abgebaut und per Muldenkipper meist direkt zum Abbaufeld 1.3 S transportiert. Alternativ kann Unterboden zur Zwischenlagerfläche für Abraum südlich der Abbaufäche transportiert und dann von hier von November bis Januar zum Feld 1.3 S abtransportiert werden. Die Aufhaldungshöhe beträgt 3 m. Der Bereich wird mit einer Randbegrünung versehen.

Wichtige emissionsmindernde Maßnahmen im Kieswerk Borsberg sind u. a.:

- die vollständige Einhausung der Vorsiebstation und der Nassaufbereitung mit allen integrierten Klassier- und Brecheranlagen,
- ca. 5 m hoher Schutzwall in Richtung der Ortslage Pratzschwitz,
- die Befestigung wesentlicher Fahrstrecken innerhalb des Kieswerkes mit Asphalt,
- die Begrenzung der Fahrgeschwindigkeiten auf allen Betriebsstraßen auf 15 km/h.

4 Bestimmung der Emissionsmassenströme für die Ausbreitungsrechnung

4.1 Festlegung der Emissionsquellen

Die staubemittierenden Vorgänge der jeweiligen Teilanlage sind in Tabellen dargestellt und werden den jeweiligen Emissionsquellen zugeordnet.

4.1.1 Tagebau Söbrigen

Für den Abbau im Tagebau Söbrigen werden für Szenario A folgende Quellen definiert:

- QS1.A Kettendozer-Fahrfläche zum Abschieben Oberboden
- QS2.A Bagger- und RL-Fahrfläche zum Abtrag Unterboden und LKW-Beladung
- QS3.A LKW-Fahrweg innerhalb des Tagebaus zum Abtransport Unterboden
- QS4.A LKW-Fahrweg für Abtransport Unterboden bis zur Graupaer Straße
- QS5.A RL-Fahrfläche für Rohstoffabbau im Trockenschnitt
- QS6.A Abbaufäche
- QS7.A Beräumte Abbaufäche – Abwehung
- QS8.A Rohstoffaufgabe Bandanlage (Trockenschnitt)

- QS9.A Zwischenlagerfläche Unterboden- Umschlag
- QS10.A Zwischenlagerfläche Unterboden – Abwehung

Tabelle 1: Übersicht der staubemittierenden Vorgänge im TB Söbrigen (Szenario A)

Nr.	staubemittierender Vorgang	Emissionsquelle
<i>Fahrzeugbewegungen</i>		
VS1	Abschieben Oberboden durch Kettendozer	QS1.A
VS2	RL-/Bagger-Fahrbewegungen beim Abtragen von Unterboden	QS2.A
VS3	LKW-Abtransport von Unterboden innerhalb des Tagebaus	QS3.A
VS4	LKW-Abtransport von Unterboden entlang der Bandtrasse bis Graupaer Straße	QS4.A
VS5	RL-/Bagger-Fahrbewegungen bei Rohstoffabbau im Trockenschnitt	QS5.A
<i>Umschlagvorgänge</i>		
VS6	Aufnehmen von Unterboden durch RL/Bagger	QS6.A
VS7	LKW-Beladung mit Unterboden durch RL/Bagger	QS6.A
VS8	Aufnahme von Rohstoff im Trockenschnitt durch RL	QS6.A
VS9	Bandaufgabe von Trockenschnitt-Rohstoff durch RL/Bagger	QS8.A
VS10	Abkippen von Unterboden durch LKW	QS9.A
VS11	Aufnehmen von Unterboden durch RL	QS9.A
VS12	LKW-Beladung mit Unterboden durch LKW	QS9.A
<i>Abwehung</i>		
VS13	Abwehung auf der beräumten Kiessandfläche	QS7.A
VS14	Abwehung von der Unterboden-Zwischenlagerfläche	QS10.A

Im Szenario B ändert sich für die meisten Quellen nur die örtliche Lage. Sie werden dann mit QS_n.B bezeichnet.

Auf eine gesonderte Ausweisung des Bandtransports vom Tagebau zum Kieswerk als Emissionsquelle kann verzichtet werden, da damit ausschließlich Rohkies transportiert wird, der im Vergleich zum Bodenmaterial nur einen geringen Anteil Feinstoffe besitzt. Außerdem verhindert der jeweilige Feuchtegehalt des zu zwei Drittel im Nassschnitt und zu einem Drittel im Trockenschnitt gewonnenen Rohkieses eine relevante Staubemission, da der Kies ohne Zwischenlagerung unmittelbar nach dem Abbau per Band abtransportiert wird und auch das im Trockenschnitt abgebaute Wandmaterial bergfeucht ist. Der hinsichtlich Rohstoff und Technikeinsatz vergleichbare Abbau am derzeit noch aktiven Tagebau Pratzschwitz-Copitz, Feld 1.2 S und dem zugehörigen Bandtransport ins Kieswerk Borsberg hat diese Tatsachen bei mehreren Ortsterminen bestätigt.

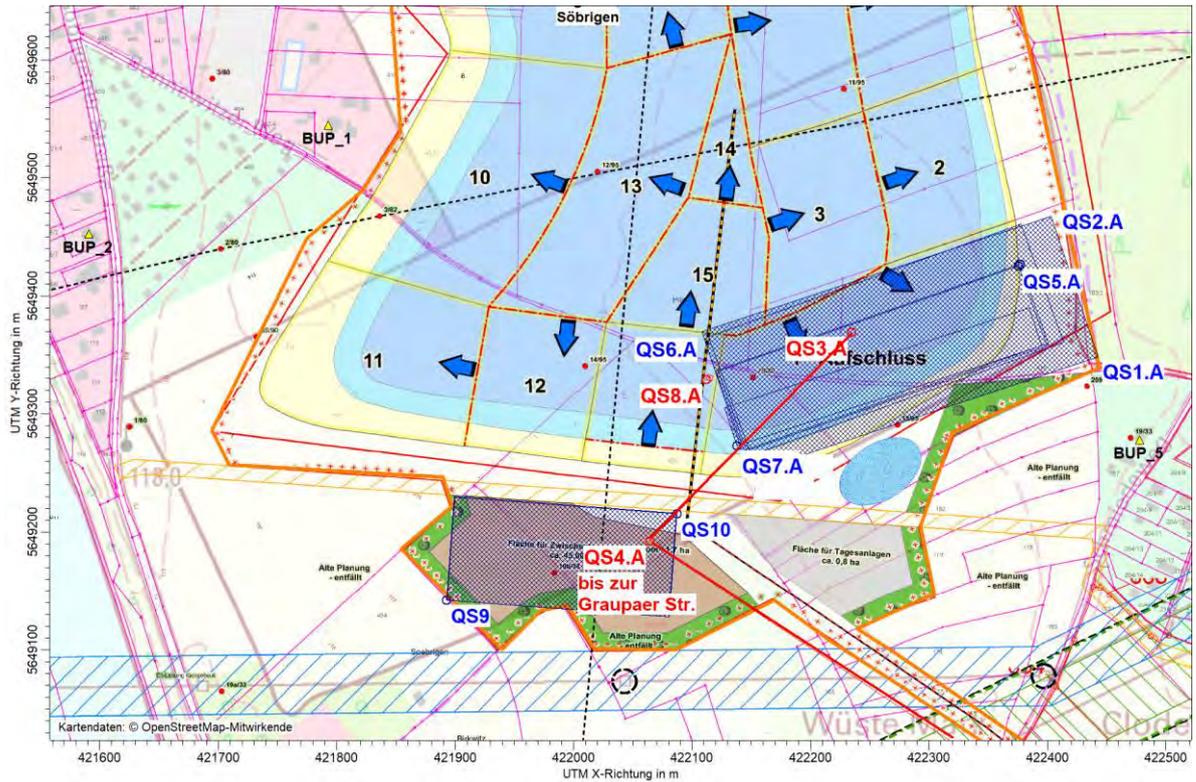


Abbildung 4: Lageplan des TB Söbriegen mit Emissionsquellen des Szenario A, genordet

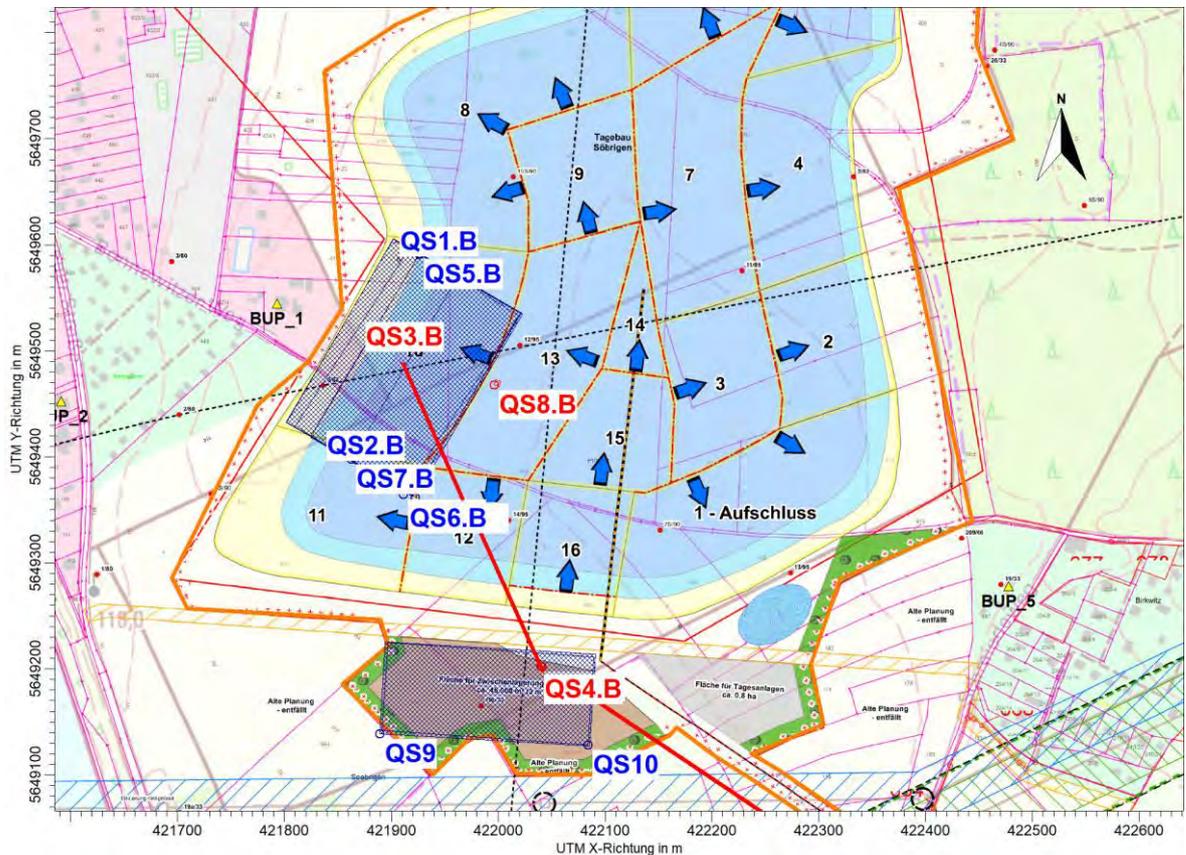


Abbildung 5: Lageplan des TB Söbriegen mit Emissionsquellen des Szenario B

P:\PROJEKT\2019\190040UM_4043.DD1\DKL\196041-01_28.01.2021.doc

4.1.2 Tagebau Birkwitz-Pratzschwitz

Für den Abbau im Ostfeld des TB Birkwitz-Pratzschwitz werden folgende Quellen definiert, die nur im Szenario A parallel zum Abbaubeginn im TB Söbrigen wirksam werden:

- QB1.1 LKW-Fahrweg innerhalb des Tagebaus (unbefestigt)
- QB1.2 LKW-Fahrweg Rohstofftransport ins KW Borsberg - Teilstrecke 1 (unbefestigt)
- QB1.3 LKW-Fahrweg Rohstofftransport ins KW Borsberg - Teilstrecke 2 (unbefestigt)
- QB2 RL-Fahrfläche innerhalb des Tagebaus (unbefestigt)
- QB3.1 Abbaufäche – Abbau und Umschlag
- QB3.2 Beräumte Abbaufäche – Abwehung

Tabelle 2: Übersicht der staubemittierenden Vorgänge im TB Birkwitz

Nr.	staubemittierender Vorgang	Emissionsquelle
<i>Fahrzeugbewegungen</i>		
VB1	LKW-Fahrbewegungen innerhalb des Tagebaus	QB1.1
VB2	LKW-Transport von Rohstoff zum KW-Borsberg	QB1.2/QB1.3
VB3	RL- und Baggerbewegungen innerhalb des Tagebaus zum Rohstoffabbau im Trockenschnitt	QB2
<i>Umschlag und Bearbeitungsvorgänge</i>		
VB4	Abbau von Rohstoff im Trockenschnitt durch RL oder Bagger	QB3.1
VB5	Abkippen von Rohstoff in LKW durch RL oder Bagger	QB3.1
<i>Abwehung</i>		
VB6	Abwehung auf der beräumten Kiessandfläche	QB3.2



Abbildung 6: Lageplan mit Emissionsquellen TB Birkwitz-Pratzschwitz, KW Borsberg und Feld 1.3S des TB Pratzschwitz-Copitz

4.1.3 Tagebau Pratzschwitz-Copitz

Für den Unterbodenantransport sowie den Einbau werden für Feld 1.3 S folgende Quellen definiert:

- QP1 LKW-Fahrweg von der Waldstraße bis zur Abkipfstelle
- QP2 RL-/Raupefahrfläche zum Unterbodeneinbau
- QP3 offene Einbaufläche - Abwehung

Tabelle 3: Übersicht der staubemittlerenden Vorgänge im Feld 1.3 S

Nr.	staubemittlerender Vorgang	Emissionsquelle
<i>Fahrzeuggestaltungen und Umschlagvorgänge</i>		
VP1	LKW-Anlieferung von Unterboden aus TB Söbriegen	QP1
VP2	RL-/Raupebewegungen zum Einbau	QP2
VP3	LKW-Abkippen von Unterboden	QP2
<i>Abwehung</i>		
VP4	Abwehung auf der offenen Einbaufläche	QP3

Die Quellen sind in Abb. 4 dargestellt. Sie werden im Szenario A und B wirksam.

4.1.4 Kieswerk Borsberg

Beim Betrieb des Kieswerkes werden folgende Emissionsquellen betrachtet:

- QK1.1-QK1.5 LKW-Fahrwege innerhalb der Anlagenfläche
- QK2.1 Radlader-Fahrfläche befestigt
- QK2.2 Radlader-Fahrfläche unbefestigt
- QK3.1 Rohkieshalde - Abwurf
- QK3.2 Rohkieshalde - Abwehung
- QK4.1 Haldenfreilager Fertigmaterial - Umschlag
- QK4.2 Haldenfreilager Fertigmaterial - Abwehung
- QK5 weitere diffuse Staubemissionen

Die Ermittlung der Emissionsmassenströme der im Folgenden aufgeführten staubemittierenden Vorgänge ist im Anhang 1 enthalten.

Tabelle 4: Übersicht der staubemittierenden Vorgänge

Nr.	Staubemittierender Vorgang	Emissionsquelle
<i>Transportvorgänge</i>		
VK1.1-VK1.5	LKW-Bewegung innerhalb der Anlagenfläche (befestigt/unbefestigt)-Abholung Fertigprodukte	QK1.1–QK1.5
VK2.1	Radladerbewegungen innerhalb der Anlagenfläche (befestigt)	QK2.1
VK2.2	Radladerbewegungen innerhalb der Anlagenfläche (unbefestigt)	QK2.2
<i>Umschlagvorgänge/Bearbeitung</i>		
VK3	Aufhalden von Rohkies durch Haldenband	QK3.1
VK4	Aufhalden von klassiertem Sand und Kies durch Haldenband und LKW (16-32)	QK4.1
VK5	Aufnahme von klassiertem Sand und Kies durch Radlader	QK4.1
VK6	Abkippen von klassiertem Sand und Kies durch Radlader in den LKW	QK4.1
<i>Abwehung bei der Lagerung</i>		
V7	Zwischenlagerung von Rohkies	QK3.2
V8	Zwischenlagerung von klassiertem Sand und Kies	QK4.2
<i>Weitere diffuse Emissionen</i>		
VK9	Weitere nicht bilanzierte diffuse Emissionen (Rohstoffübergabe, Herstellung und Umschlag von Gemischen, Abwurf Grobkorn > 32, geringfüge Emission durch eingehausten Kreiselbrecher und Prallmühle) Ansatz: 10 % der Summe der Emissionen von QK3.1 und QK4.1	QK5

Die Quellen sind in Abb. 4 dargestellt. Sie werden im Szenario A und B wirksam.

4.2 Abschätzung der Emissionsmassenströme nach VDI 3790

Die Ermittlung der diffusen Staub-Emissionsmassenströme erfolgt auf Basis der

- VDI 3790 Blatt 3 /2/, mit deren Hilfe v. a. die Umschlag- und Lageremissionen beim Umgang mit staubenden Gütern abgeschätzt werden und
- VDI 3790 Blatt 4 /3/, mit deren Hilfe die Staubemissionen durch Fahrzeugbewegungen bilanziert werden.

Bilanziert und beurteilt wird jeweils eine Jahresscheibe vom 01.01. bis 31.12.

Die staubemittierenden Vorgänge werden wie folgt berücksichtigt:

- I. Transportvorgänge
- II. Umschlagprozesse/ Abkippen/ Aufnahme/Sortieren
- III. Lagerung

Im Folgenden werden für diese Vorgänge Emissionsfaktoren bestimmt. Dabei werden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Annahmen getroffen.

Tabelle 5: Ansatz - Parameter der außerhalb von Hallen gehandhabten Stoffe

Stoff	Rohkies (Trocken- und Nassschnitt), Sand und Kies unmittelbar nach Nassaufbereitung	Ober- und Unterboden	Sand und Kies nach längerer Haldenlagerung
Schüttdichte	2,0 t/m ³	1,8 t/m ³	1,8 t/m ³
Staubentwicklung im Sinne der VDI 3790, Bl. 3, Anhang	„Staub nicht wahrnehmbar“	„Staub nicht wahrnehmbar“	„schwach staubend“

zu I.) Transportvorgänge

Transportvorgänge auf befestigter Strecke

Die Zufahrt von der Kiesstraße bis zur Waage und die anschließende Fahrstrecke zwischen Rohkieshalde und Aufbereitung einschließlich der Wendeschleife sind durchgängig befestigt. Die Berechnung der Emissionsfaktoren für die Staubaufwirbelung durch Fahrzeugbewegungen in Verbindung mit der Anlage erfolgt nach VDI 3790 Blatt 4 /3/, Punkt 6.2. Dabei wird für die Hin- und Rückfahrt ein einheitlicher Emissionsfaktor verwendet, der aus mittlerem Fahrzeugleergewicht und beladenem Fahrzeug gebildet wird. Als mittlere Zuladung der abholenden Fahrzeuge, welche zwischen 15 t und 25 t schwankt, wird 20 t/LKW angesetzt.

Der Emissionsfaktor lässt sich für befestigte Fahrwege demnach wie folgt bestimmen:

$$E = k \cdot (sL)^{0,91} \cdot (W \cdot 1,1)^{1,02} \cdot [1 - P / (3 \cdot 365)] \cdot (1 - k_M)$$

mit

E	Emissionsfaktor Verkehr in g/(m Fz)
k	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung PM _{2.5} = 0,15 g/(km Fz) PM ₁₀ = 0,62 g/(km Fz) PM = 3,23 g/(km Fz)
sL = 5 g/m ²	Flächenbelastung der Straße in g/m ² , Einstufung mäßig
W _{LKW} = 18,5 t	Mittlere Masse der LKW (Mittelwert voll und leer, für 20 t Zuladung/Fz)
W _{RL} = 17,5 t	Mittlere Masse RL/Bagger (Mittelwert voll und leer)

P = 115	Anzahl der Tage pro Jahr mit mehr als 1 mm natürlichem Niederschlag nach /3/
k _M = 0,3	Kennzahl zur Maßnahmewirksamkeit vom Minderungsmaßnahmen, hier aufgrund der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 15 km/h in der gesamten Anlage

Die mit o.g. Berechnungsvorschrift ermittelten Emissionsfaktoren für die Emissionsmassenströme sind in Anhang 2 aufgeführt.

Die Berechnung des Emissionsmassenstroms für die Transportvorgänge erfolgt nach Gleichung:

$$m_{\text{Transport}} = E \cdot L \cdot 2 \cdot n$$

mit

E in g/(m·Fz)	Emissionsfaktor Verkehr siehe Tabelle 6
L	Länge der Fahrlinien (einfacher Weg)
n	Anzahl der Transporte innerhalb der angesetzten Emissionszeit

Tabelle 6: Emissionsfaktoren auf den befestigten Verkehrswegen des Kieswerkes

Berechnung nach VDI 3790-4 (Pkt. 6.1)		LKW	Radlader
Staubbelastung sL (Mittelwert)	g/m ²	5	5
W (leer)	t	8,5	15
W (voll)	t	28,5	20
W (Mittel voll+leer)	t	18,5	17,5
Anzahl Regentage		115	115
Emissionsfaktor PM _{2.5}	g/(mFz)	0,009	0,008
Emissionsfaktor PM ₁₀	g/(mFz)	0,036	0,034
Emissionsfaktor (PM ₃₀)	g/(mFz)	0,189	0,182
K _M (Minderungsfaktor)		0,3	0,3

Transporte auf unbefestigte Flächen

Der gesamte Bereich innerhalb des Kieswerkes nördlich, südlich und westlich der Aufbereitung besitzt eine wassergeschlämmte Befestigung und gilt gem. VDI 3790 als unbefestigt. Die hier erfolgenden Bewegungen der LKW und Radlader werden gemäß VDI 3790 Bl. 4 /3/, Punkt 6.1 nach der Gleichung für Staubaufwirbelungen beim Transport auf unbefestigten Fahrwegen abgeschätzt.

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

Außerdem erfolgen alle Transporte sowie die Radlader-, Kettendozer- und Baggerbewegungen innerhalb der Tagebaue ebenfalls vollständig auf unbefestigten Wegen.

Aufgrund der unterschiedlichen Fahrzeuggewichte und Zuladungen ergeben sich jeweils unterschiedliche Emissionsfaktoren, die im Anhang 2 angegeben werden. Die Emissionsfaktoren ergeben sich aus

$$q_{T\ PM_{2,5}} = k_{KGV} \cdot (S/12)^a \cdot (W/2,7)^b \cdot (1-p/365) \cdot (1-k_M)$$

$$q_{T\ PM_{10}} = k_{KGV} \cdot (S/12)^a \cdot (W/2,7)^b \cdot (1-p/365) \cdot (1-k_M)$$

$$q_{T\ PM_{30}} = k_{KGV} \cdot (S/12)^a \cdot (W/2,7)^b \cdot (1-p/365) \cdot (1-k_M)$$

mit

$a_{PM_{xx}}$	...	korngrößenabhängiger Exponent ($a_{PM_{2,5}} = 0,9$; $a_{PM_{10}} = 0,9$; $a_{PM_{30}} = 0,7$)
$S = 5$ bzw. 10%	...	Feinkornanteil des Straßenmaterials, Abschätzung (in Anlehnung an /3/)
$b = 0,45$	...	Exponent gem. /3/
$W =$	...	durchschnittliches Gewicht des Fahrzeugs beim Abtransport [Mittelwert aus Fahrzeug mit Beladung und ohne Beladung]
$P = 115$	...	Anzahl der Tage pro Jahr mit mindestens 0,3 mm Regenniederschlag nach /3/, Bild A1
k_{KGV}	...	Faktor zur Berücksichtigung der Korngrößenverteilung
$k_M = 0,2$ bzw. $0,3$	...	Kennzahl zur Maßnahmewirksamkeit vom Minderungsmaßnahmen, hier aufgrund der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 10 bzw. 15 km/h

Die Berechnung des Emissionsmassenstroms erfolgt gem. VDI 3790 Bl. 3 nach Gleichung 4 für Transportvorgänge:

$$m_{Transport} = q_T \cdot L \cdot n$$

mit

q_T in $g/(m \cdot Fz)$	...	siehe obige Berechnung
L	...	Länge der Fahrlinien im Betriebsbereich (einfach).
n	...	Anzahl der Fahrbewegungen und 0 % LKW, die an- und gleichzeitig abtransportieren
n	...	Anzahl der Radlader-/ Bagger-Transporte

Die mit o.g. Berechnungsvorschrift ermittelten Fahrzeug-Emissionsfaktoren auf unbefestigten Fahrstrecken sind im Anhang 2 aufgeführt.

zu II.) Abkippen/ Umschlagprozesse

Die Abschätzung der Staubfreisetzung bei Umschlagprozessen (Abkippen/ Aufnahme) und die Bestimmung der entsprechenden Emissionsfaktoren erfolgt gem. VDI 3790 Bl. 3, Punkt 7.2.2.3 (Aufnahme) bzw. 7.2.2.5 (Abkippen). Der Emissionsfaktor ergibt sich somit zu:

$$q_{\text{Abkippen}} = q_{\text{norm, korr}} \cdot \rho_s \cdot k_U$$

$$q_{\text{Aufnahme}} = q_{\text{norm}} \cdot \rho_s \cdot k_U$$

mit

$q_{\text{norm, korr}}$	...	normierter Emissionsfaktor aus Tabelle 12 in /2/ für Abkippvorgänge Bagger/RL und LKW entsprechend der Stoffparameter (vgl. Tabelle 2) in /2/
q_{norm}	...	Tabelle 11 in /2/ für Aufnahme mit Bagger/RL entsprechend der Stoffparameter (vgl. Tabelle 2) in /2/
ρ_s	...	Schüttdichte in t/m ³
k_U	...	Umfeldfaktor: Abkippen/ Aufnahme von Halde/ LKW (Tabelle 6 in /2/)

Aus den genannten Ansätzen ergibt sich ein durchschnittlicher Emissionsmassenstrom für die Umschlagprozesse mit

$$m_{\text{Ab/Auf}} = q_{\text{Ab/Auf}} \cdot M_{\text{Ab/Auf}}$$

mit

$M_{\text{Ab/Auf}}$...	Mengendurchsatz
---------------------	-----	-----------------

Die Eingangsparameter und die ermittelten Emissionsmassenströme enthält Anhang 3.

zu III.) Lagerung

Die Abwehbarkeit von Partikeln bei der ruhenden Freilagerung hängt in erster Linie von der Korngröße, dem spezifischen Gewicht der Partikel und der Windgeschwindigkeit ab. Relevante Staubabwehungen werden erst bei höheren Windgeschwindigkeiten und/ oder hohem Feinstaubanteil erreicht. Der Emissionsfaktor ergibt sich gem. VDI 3790 Bl. 3 Pkt. 7.1 zu:

$$q_{\text{Lagerung}} = q_{L, \text{norm}} / 24 \text{ h}$$

mit

$q_{L, \text{norm}} = 1 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$...	Die bei der Lagerung durch Abwehungen freiwerdenden Stäube werden anhand /12/ abgeschätzt. Dabei wird berücksichtigt, dass die Materialien nur geringe Anteile an abwehbaren Stäuben aufweisen.
---	-----	---

Die Berechnung des Emissionsmassenstroms erfolgt gem. VDI 3790 Bl. 3 nach Gleichung 2 für Lagerprozesse:

$$m_{\text{Lagerung}} = q_{\text{Lagerung}} \cdot A_L$$

Mit

$$A_L \quad \dots \quad \text{durchschnittlich genutzte Lagerfläche}$$

Die Eingangsparameter und die ermittelten Emissionsmassenströme enthält Anhang 3.

Da bei eingebautem Boden durch die Verkrustung der Oberfläche nach Niederschlägen erfahrungsgemäß eine geringere Abwehung auftritt, als von der beräumten Abbaufäche und den Materialhalden im Kieswerk, wurde der Emissionsfaktor gegenüber den anderen genannten Abwehungen halbiert.

4.3 Zusammenfassung der Emissionsquellen

Die Ermittlung der Emissionsmassenströme der jeweiligen staubemittierenden Vorgänge sind dem Anhang 3 zu entnehmen.

In der folgenden Tabelle sind die Staubemissionsströme der Emissionsquellen zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 7: Zusammenfassung der Emissionsquellen und Emissionsdaten

Nr.	Beschreibung	Art der Quelle	Durchschn. Emissionszeit [h/a]	Emissionshöhe [m]	Emissionsstrom [kg/h]
TB Birkwitz-Pratzschwitz, Ostfeld					
QB1.1	LKW-Fahrweg innerhalb TB	Vertikale Fläche	3.480	0 - 2	3,347
QB1.1/ 1.2	LKW-Fahrweg Rohstofftransport ins KW Borsberg	Vertikale Fläche	3.480	0 - 2	4,285
QB2	RL-Fahrfläche innerhalb des TB	Volumen	3.480	0 - 2	0,377
QB3.1	Abbaufäche – Abbau und Umschlag	Volumen	3.480	0 - 3	0,724
QB3.2	Beräumte Abbaufäche – Abwehung	Volumen	8.760	0 - 2	0,446
TB Söbrigen					
QS1.A /B	Kettendozer-Fahrfläche zum Abschieben Oberboden	Volumen	960	0 - 3	1,096
QS2.A /B	Bagger- und RL-Fahrfläche zum Abtrag Unterboden und LKW-Beladung	Volumen	960	0 - 2	0,124
QS3.A /B	LKW-Fahrweg innerhalb des Tagebaus zum Abtransport Unterboden	Vertikale Fläche	960	0 - 2	0,677

P:\PROJEKT\2019\190040UM_4043.DD1\DKL\196041-01_28.01.2021.doc

Nr.	Beschreibung	Art der Quelle	Durchschn. Emissionszeit [h/a]	Emissionshöhe [m]	Emissionsstrom [kg/h]
QS4.A /B	LKW-Fahrweg für Abtransport Unterboden bis zur Graupaer Straße	Vertikale Fläche	960	0 - 2	2,492
QS5.A /B	RL-Fahrfläche für Rohstoffabbau im Trockenschnitt	Volumen	3.480	0 - 3	1,427
QS6.A /B	Abbaufäche	Volumen	3.480	0 - 4	0,489
QS7.A /B	Beräumte Abbaufäche – Abwehng	Volumen	8.760	0 - 1	0,397
QS8.A /B	Rohstoffaufgabe Bandanlage (Trockenschnitt)	Punkt	3.480	3	0,275
TB Pratzschwitz-Copitz, Feld 1.3 S					
QP1	LKW-Fahrweg von der Waldstraße bis zur Abkipfstelle	Vertikale Fläche	960	0 - 2	0,460
QP2	RL-/Raupenfahrfläche zum Unterbodeneinbau und Einbau	Volumen	960	0 - 2	0,313
QP3	offene Einbaufläche - Abwehng	Volumen	8.760	0 - 2	0,106
Kieswerk Borsberg					
QK1.1-1.5	LKW-Fahrwege innerhalb der Anlagenfläche	Vertikale Fläche	3.480	0 - 2	3,787
QK2.1/2.2	Radlader-Fahrfläche	Volumen	3.480	0 - 3	0,643
QK3.1	Rohkieshalde - Abwurf	Volumen	3.480	0 - 17	4,127
QK3.2	Rohkieshalde - Abwehng	Volumen	8.760	0 - 17	0,024
QK4.1	Haldenfreilager Fertigmateriäl - Umschlag	Volumen	3.480	0 - 11	4,199
QK4.2	Haldenfreilager Fertigmateriäl - Abwehng	Volumen	8.760	0 - 11	0,121
QK5	weitere diffuse Staubemissionen	Volumen	3.480	0 - 10	1,007

5 Grundlagen für die Immissionsberechnung

5.1 Berechnungsgrundlagen

Die Berechnungen erfolgen gem. TA Luft mit dem Rechenmodell AUSTAL2000 (Version 2.6.11). Zur Anwendung kam die Software AUSTALView (Version 9.5.0).

Beurteilungsgebiet

Das Beurteilungsgebiet ist gemäß Nr. 4.6.2.5 TA Luft im Regelfall die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem 50-fachen der Emissionshöhe (hier 17 m) entspricht und mindestens 1 km beträgt.

Aufgrund der Lage der vier Vorhabensflächen wird ein gemeinsames Beurteilungsgebiet von 3 km x 4 km festgelegt.

Das Rechengitter ist so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die horizontale Maschenweite die Emissionshöhe nicht überschreitet. In Quellentfernungen größer als das 10-fache der Emissionshöhe kann die Maschenweite proportional größer gewählt werden.

Die Bestimmung des Rechengitters erfolgt nach den Vorgaben gem. Punkt 7 Anhang 3 TA Luft. Es wird ein intern geschachteltes Rechengitter festgelegt. Die Aufrasterung beträgt in Anlagennähe 16 m x 16 m, in größerer Entfernung ist sie proportional größer.

Das der Immissionsprognose zugrunde liegende Rechengebiet weist eine Größe von ca. 3,5 x 4,8 km auf. Damit wird das gesamte Beurteilungsgebiet erfasst.

Meteorologische Daten

Der Immissionsprognose liegt die Ausbreitungsklassenzeitreihe AKTerm für ein repräsentatives Jahr vom 11.09.2014 bis 10.09.2015 der Station Dresden-Klotzsche des Deutschen Wetterdienstes (DWD) aus dem Bezugszeitraum 09.10.2003 bis zum 30.06.2017 zugrunde (s. Anhang 5). Die Daten spiegeln hinsichtlich ihrer Richtungsverteilung und Windgeschwindigkeit die zu erwartenden Verhältnisse am Standort hinreichend genau wider.

Die entsprechenden Meteorologiedaten sind in den beiden folgenden Abbildungen grafisch dargestellt.

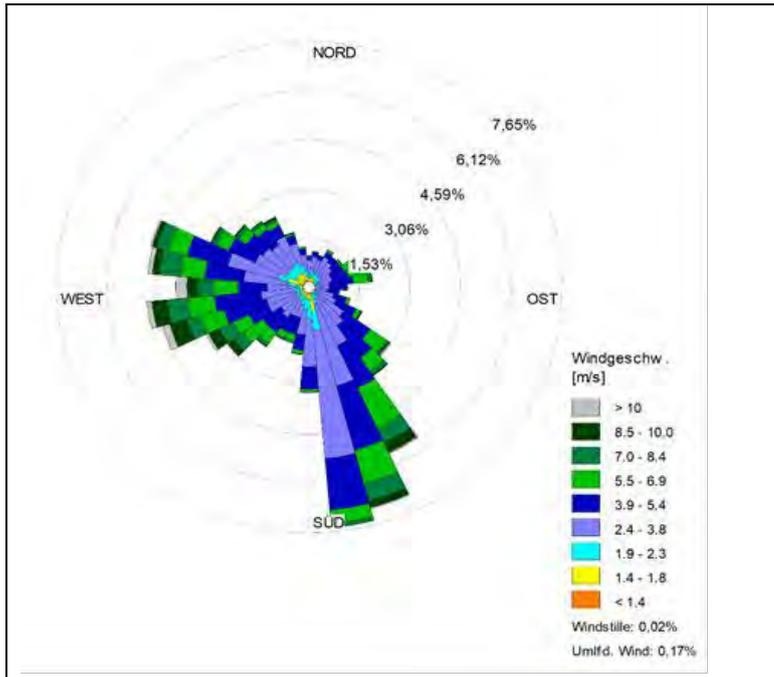


Abbildung 7: Windrichtungsverteilung der AKTerm Dresden-Klotzsche 2014/2015

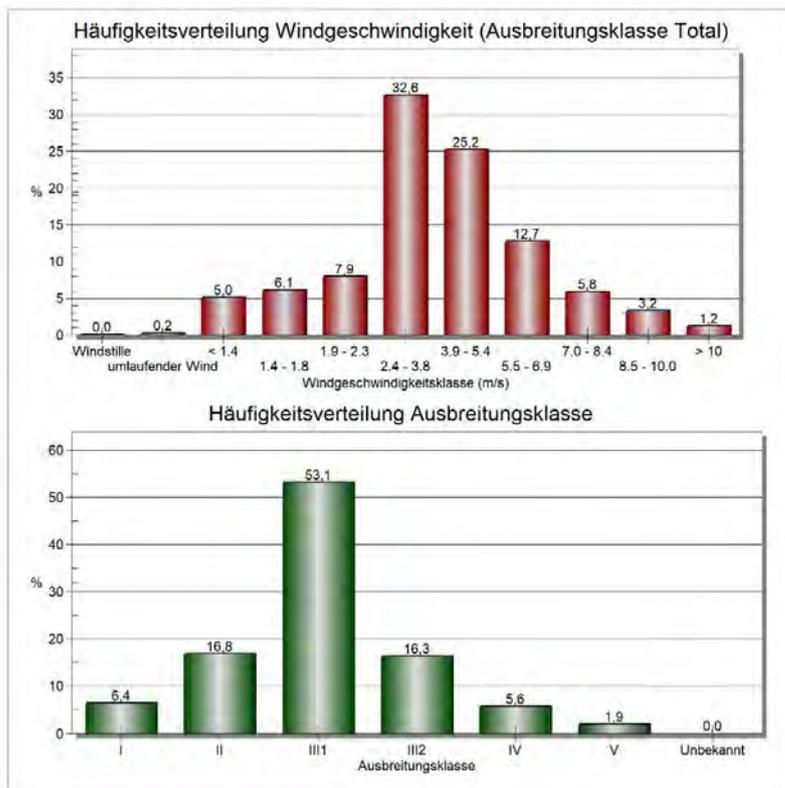


Abbildung 8: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten und der Ausbreitungsklassen der AKTerm Dresden-Klotzsche 2014/2015

P:\PROJEKT\2019\190040\UM_4043\DD1\DKL\196041-01_28.01.2021.doc

Anemometerstandort

Die verwendete Anemometerposition (s. Abb. 9) weist folgende UTM-Koordinaten (ETRS89 -Zone 33 Nord) auf:

Ostwert: 423891 Nordwert: 5650375.

Rauigkeitslänge

Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein (hier Emissionsschwerpunkt) festzulegen, dessen Radius das 10-fache der Emissionshöhe beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert zu runden. Die Bestimmung der Landnutzungsklasse aus dem CORINE-Kataster von Deutschland ergibt für das Beurteilungsgebiet einen gerundeten Wert von 0,5 m. Dieser Wert kann als repräsentativ für die vorhandenen Nutzungen angesehen werden.

Verdrängungshöhe

Die Verdrängungshöhe ist gemäß Pkt. 8.6 Anhang 3 TA Luft als das 6-fache der Rauigkeitslänge anzusetzen, bei dichter Bebauung als das 0,8-fache der mittleren Bebauungshöhe. Aufgrund der Charakteristik der Bebauung im Rechengebiet und in der näheren Umgebung der Anlage wird die Verdrängungshöhe als das 6-fache der Rauigkeitslänge angesetzt.

Berücksichtigung von Bebauung

Einflüsse von Bebauung im Rechengebiet sind gemäß Pkt. 10 des Anhangs 3 TA Luft zu berücksichtigen. Beträgt die Schornsteinhöhe (Emissionshöhe) mehr als das 1,2-fache der Gebäudehöhen oder haben Gebäude, für die diese Bedingung nicht erfüllt ist, einen Abstand von mehr als dem 6-fachen ihrer Höhe von der Emissionsquelle, kann in der Regel folgendermaßen verfahren werden:

- Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7-fache der Gebäudehöhen, ist die Berücksichtigung der Bebauung durch Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend.
- Beträgt die Schornsteinbauhöhe weniger als das 1,7-fache der Gebäudehöhen und ist eine freie Abströmung gewährleistet, können die Einflüsse mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung berücksichtigt werden.

In der Ausbreitungsrechnung wurden keine Gebäude berücksichtigt.

Geländeunebenheiten

Unebenheiten sind gem. Anhang 3 Pkt. 11 TA Luft zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7-fachen der Schornsteinbauhöhe bzw. Emissionshöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem 2-fachen der Emissionshöhe entspricht.

Der Anlagenstandort befindet sich im Elbtal auf einer Geländehöhe von ca. 115 m ü. NHN (vgl. Abbildung 9). In nordöstliche Richtung steigt das Gelände allmählich auf bis zu 150 m ü. NHN an. Ansonsten ist das Gelände im Beurteilungsgebiet weitgehend eben.

Aufgrund dieser orografischen Situation ist eine Berücksichtigung der Geländeunebenheiten erforderlich.

Die für die Verwendung eines diagnostischen mesoskaligen Windfeldmodells maximal zulässige Steilheit von 1:5 (0,2) wird, wie Abbildung 9 zeigt, innerhalb des Beurteilungsgebietes nicht überschritten.

Die Geländeunebenheiten werden deshalb sachgerecht mit Hilfe des diagnostischen Windfeldmodells TALdia berücksichtigt. Es werden die Geländedaten der Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) verwendet.

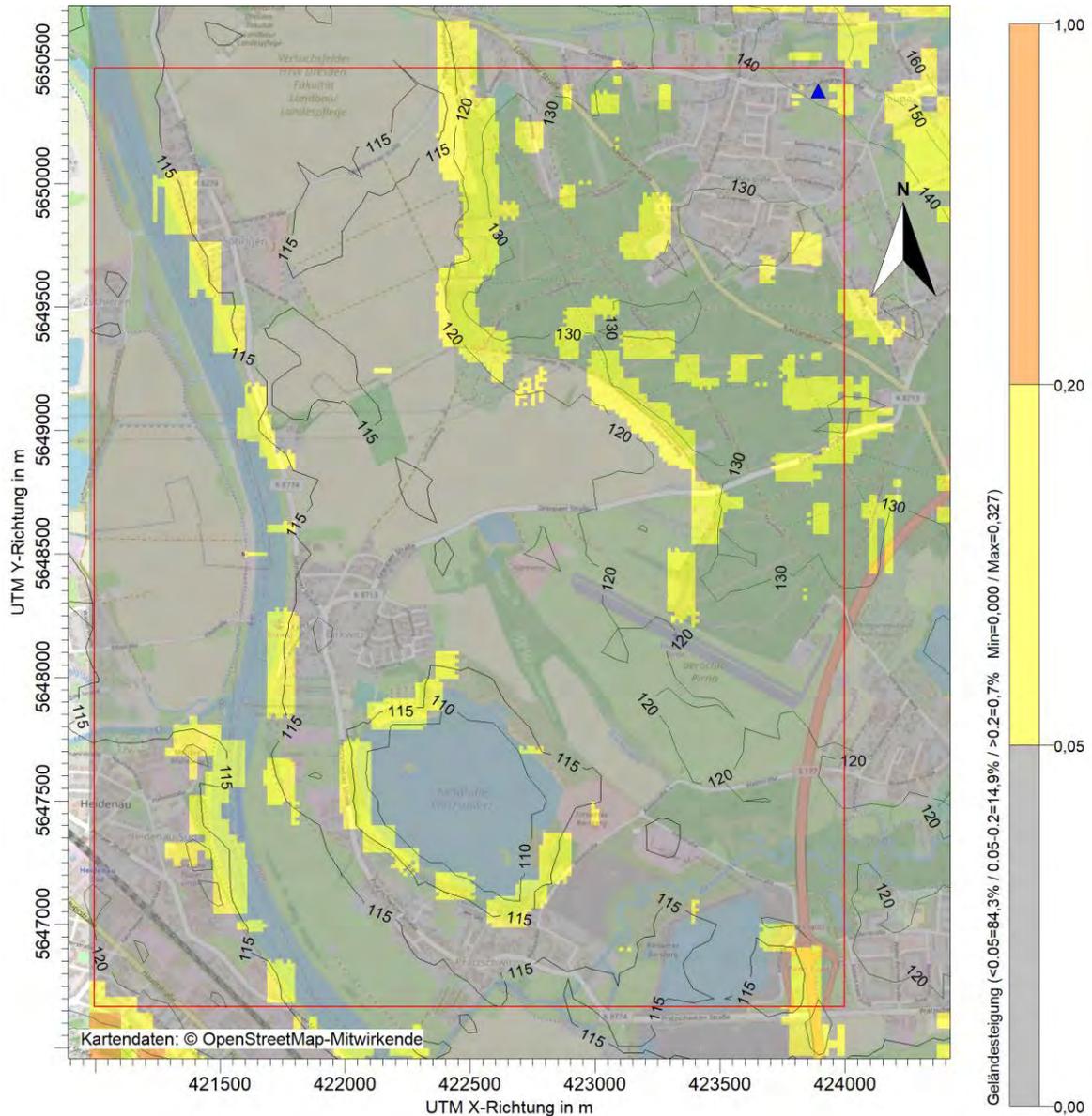


Abbildung 9: Darstellung der Geländesteigung mit Höhenlinien, dem Beurteilungsgebiet und der Anemometerposition (Δ)

Korngrößenklassen Stäube (PM-10)

Für die emittierten Stäube liegen keine Angaben zur Korngrößenverteilung der Staubpartikel vor. Für die Prognose werden folgende Ansätze getroffen:

Aufgrund der Charakteristik des Gutes und der Umschlagtechnologien kann davon ausgegangen werden, dass sich der Staub über die diffusen Emissionsquellen zu einem Teil aus PM10-Staub und zu einem anderen Teil aus Staub mit größeren Partikeln zusammensetzt.

Für die Transportprozesse werden die Staubanteile entsprechend der Vorgaben der VDI 3790 Bl. 4 in Verbindung mit Tabelle 13 des Anhangs 3 der TA Luft angesetzt.

Für die Umschlagvorgänge werden Feinstäube (Partikeldurchmesser < 10 µm) in Anlehnung an /5/ zu 25 % angesetzt, für Stäube mit einem aerodynamischen Durchmesser von > 10 µm entsprechend 75 %. Feinstäube gehen als PM_{2,5}-Stäube (Partikelklasse 1) zu 10 % und als PM₁₀-Stäube (Partikelklasse 2) zu 15 % am Gesamtstaub in die Berechnung mit ein.

Bei der Abwehung von Feinstaub (Partikeldurchmesser < 10 µm) während der Lagerung wird in /12/, Anhang 8 von einem 50 %-igen Anteil am Gesamtstaub ausgegangen. Davon entfallen auf den PM_{2,5}-Staub 7,5 %.

Da Austal2000 PM_{2,5}-Stäube in den Ergebnissen nicht explizit ausweist, wird für die Berechnung der Parameter XX-1 verwendet, um einen Jahresmittelwert der Immissionskonzentration für PM_{2,5}-Fraktion zu erhalten. Als Emissionen werden die Werte entsprechend Partikelklasse 1 angesetzt.

Für Stäube > 10 µm (75 %) wird für die Depositionsgeschwindigkeit 0,07 m/s und für die Sedimentationsgeschwindigkeit 0,06 m/s verwendet (Partikelklasse unbekannt).

Statistische Unsicherheit

Die modellbedingte statistische Unsicherheit, berechnet als statistische Streuung des berechneten Zusatzbelastungswertes, soll nach den Vorgaben der TA Luft beim Jahres-Immissionswert 3 % und beim Tages-Immissionswert 30 % nicht überschreiten. Die statistische Unsicherheit der Berechnungsergebnisse ist den Berechnungsprotokollen im Anhang 2 zu entnehmen. Die Protokolle zeigen, dass die genannten Vorgaben weitgehend eingehalten werden. Lediglich an den beiden von den Quellen weit entfernten Beurteilungspunkten BUP 4 und BUP 7 wird der jeweilige Vorgabewert für zwei Parameter geringfügig überschritten, was aber für die Vorhabensbeurteilung ohne Belang ist.

5.2 Bewertungsmaßstäbe

Die TA Luft und die 39. BImSchV geben für Stäube die in der folgenden Tabelle aufgeführten Immissionswerte vor.

Tabelle 8: Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. TA Luft und 39. BImSchV

Komponente	Mitteilungszeitraum	Immissionswerte nach TA Luft	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr in d	Irrelevanzkriterien nach TA Luft ¹
Immissionswert nach Nr. 4.2.1 TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit				
PM ₁₀ in µg/m ³	Jahr	40	-	1,2
	24-Stunden	50	35	-
Immissionswert nach § 5 der 39. BImSchV				
PM _{2,5} in µg/m ³	Jahr	25	-	(0,75) ²
Immissionswert nach Nr. 4.3.1 TA Luft zum Schutz vor erheblichen Belästigungen				
StN in g/(m ² *d)	Jahr	0,35	-	0,0105

¹ ergibt sich aus der Formulierung gem. TA Luft, dass „...die Genehmigung nicht versagt werden darf, wenn die anlagenbezogene Zusatzbelastung kleiner ist als...“

² Irrelevanz in Anlehnung an die Vorgaben der TA Luft

5.3 Festlegung der Beurteilungspunkte

Die vorrangigen Beurteilungspunkte ergeben sich gemäß TA Luft Nr. 4.6.2.6. Demnach werden Beurteilungspunkte so festgelegt, dass eine Beurteilung der Gesamtbelastung an den Punkten mit „mutmaßlich höchster relevanter Belastung“ (Maximum der langfristigen Exposition und Maximum der Spitzenbelastung) möglich wird. Bei der Auswahl der Beurteilungspunkte sind somit die Belastungshöhe, ihre Relevanz für die Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit und die Exposition zu prüfen.

Aufgrund der Charakteristik der Staub-Emissionen, insbesondere durch die bodennahen Quellen, die bereits auf Immissionsniveau emittieren, treten die höchsten Immissionen für Staub im Bereich der Tagebaue sowie im Kieswerk auf und nehmen mit zunehmender Entfernung von den Emissionsquellen rasch ab.

Als Beurteilungspunkte wurden daher die nächstgelegenen Wohnnutzungen und Kleingärten herangezogen. Die Lage der Beurteilungspunkte ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt bzw. der Tabelle 9 zu entnehmen.

Tabelle 9: Beurteilungspunkte für die Immissionsberechnungen

ID	Erläuterung	OW ¹ (x-Wert)	NW ¹ (y-Wert)
BUP_1	WH Bonnewitzer Weg 7 (Söbrigen)	421793	5649545
BUP_2	WH Söbriger Str. 74 (Söbrigen)	421591	5649452
BUP_3	WH Söbriger Str. 45 (Söbrigen)	421769	5649005
BUP_4	WH Schmiedeweg 34d (Birkwitz)	422088	5648552
BUP_5	Kleingartenanlage Schmiedeweg 16 (Birkwitz)	422478	5649278
BUP_6	Ferienhaus-Siedlung Falkenau 10 (Birkwitz)	423181	5648709
BUP_7	Ferienhaus Waldweg 42 (Graupa)	422806	5649959
BUP_8	WH Waldstraße 45d (Pratzschwitz)	422797	5647054
BUP_9 ²	Pferdepension Graupaer Str. 2 (Birkwitz)	422970	5648559
BUP_10 ²	Gebäude An der Hopfendarre 9 (Pratzschwitz)	422946	5646928

¹... UTM-Koordinaten (ETRS89 -Zone 33 Nord)

²...Zusätzliche Beurteilungspunkte als Übernahme aus der Lärmimmissionsprognose

Hinweis: Die Beurteilungspunkte BUP_6 und BUP_7 weichen von Punkten der Lärmimmissionsprognose ab, da bei der Beurteilung der Luftschadstoffimmission nach TA Luft im Gegensatz zur Beurteilung nach TA Lärm die Gebietseinstufung von Gebäuden, in denen sich Menschen aufhalten ohne Belang ist. Die genannten Punkte mit Ferienhäusern liegen näher an den Emissionsquellen als dortige Wohngebäude.

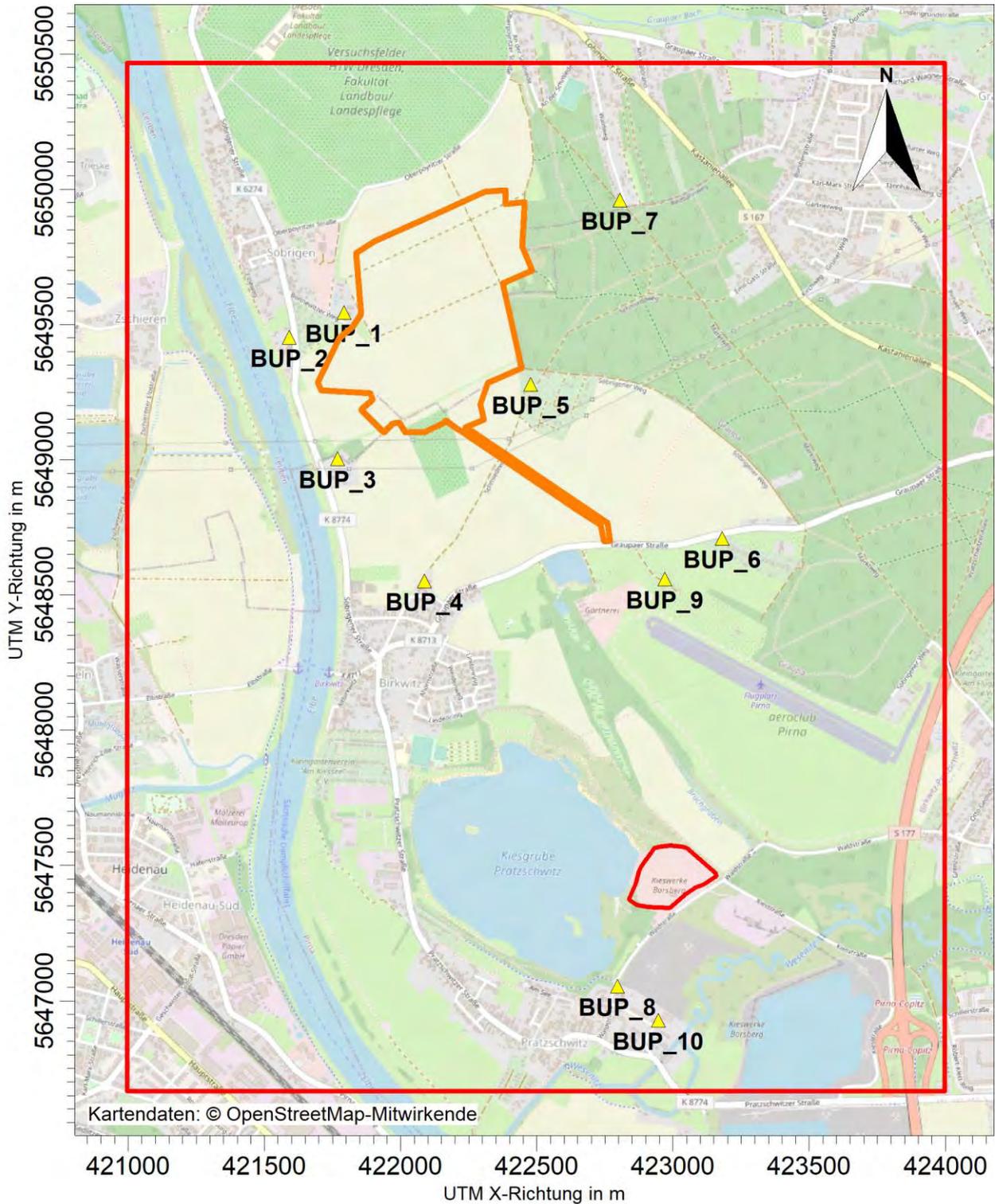


Abbildung 10: Open Street Map mit Kennzeichnung der Beurteilungspunkte und des Beurteilungsgebietes

P:\PROJEKT\2019\PIR\190040\UM_4043.DD1\1DOK\196041-01_28.01.2021.doc

5.4 Vorbelastungen

Vorbelastungsmessungen für Luftschadstoffe liegen für das Untersuchungsgebiet nicht vor.

Das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) betreibt ein Messnetz zur Immissionsüberwachung und erstellt jährlich einen Bericht zur Luftqualität in Sachsen. Die dem geplanten Abbaugelände am nächsten gelegene Messstelle ist die ca. 12 km entfernte Messstelle Dresden Winkelmannstraße (Typisierung nach EU-Richtlinie: städtischer Hintergrund).

Eine Übersicht der Messdaten für das Jahresmittel und die Anzahl der Überschreitungshäufigkeiten für die drei veröffentlichten Kalenderjahre (2017-2019) sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 10: Angaben des LfULG zur Vorbelastung der Station Dresden, Winkelmannstraße /6/ - /8/

Stoff	Mittelungszeitraum	Immissionswert TA Luft	Bezugsjahr		
			2017	2018	2019
Immissionswert nach Nr. 4.2.1 TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
PM10	Jahr	40	17	18	15
	24 h	50 (max. 35 Ü/a)	16	7	1
Immissionswert nach § 5 der 39. BImSchV in $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
PM2,5	Jahr	25	12	13	10
Immissionswert nach Nr. 4.3.1 TA Luft zum Schutz vor erheblichen Belästigungen in $\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$					
StN	Jahr	0,35	0,06	0,07	0,06

Für PM10-Schwebstaub werden Vorbelastungsdaten von bis zu 45 % des TA Luft-Jahres-Immissionswertes erfasst. Diese Belastung kann als vergleichsweise gering eingeschätzt werden.

Die Messwerte für PM2,5-Staub liegen bei ca. 40 - 52 % des Grenzwertes der 39. BImSchV von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Belastung kann als mäßig eingeschätzt werden.

Die Vorbelastung für Staubniederschlag liegt bei ca. 20 % des TA Luft-Jahres-Immissionswertes von $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ und kann daher als gering eingeschätzt werden.

6 Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen

6.1 Eingangsgrößen

Als Eingangsparameter für die Immissionsprognose sind gem. TA Luft Stundenmittelwerte beim bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage bei für die Luftreinhaltung ungünstigsten Bedingungen anzugeben. Die Emissionsdaten für diesen Emissionsfall sind zusammenfassend in Tabelle 7 sowie Anhang 1 dargestellt. Angaben zu Berechnungsgrundlagen sind in Pkt. 3.1 aufgeführt.

Bei zeitlichen Schwankungen der Emissionsparameter sind diese als Zeitreihe anzugeben. Für die Emissionsquellen wurden auf Grundlage der in Tabelle 7 angegebenen Betriebszeiten Emissionszeitreihen generiert.

Dabei wurden zwei Szenarien mit unterschiedlichem Emissionsverhalten betrachtet:

Szenario A: Abraumbeseitigung, Aufschluss und Abbaubeginn im TB Söbrigen bei gleichzeitig noch erfolgreichem Rohstoffabbau im Ostfeld des TB Birkwitz-Pratzschwitz
(mit der konservativen Annahme, dass der TB Söbrigen trotzdem mit den Mengen einer vollen Jahresscheibe modelliert wird, aber die Aufbereitungsmenge im Kieswerk 500.000 t/a beträgt)

Szenario B: Abraumbeseitigung und Abbau im TB Söbrigen in der Nähe des OT Söbrigen.

6.2 Immissionszusatzbelastung

Die Ergebnisse der Prognose der anlagenbezogenen Zusatzbelastung sind für

- PM10-Staub im Jahresmittel,
- PM2,5-Staub im Jahresmittel sowie
- Staubniederschlag im Jahresmittel

für das gesamte Beurteilungsgebiet in den nachfolgenden grafischen Darstellungen und den zugehörigen Tabellen aufgeführt. Die beiden Berechnungsprotokolle sind dem Anhang 4 zu entnehmen.

6.2.1 Szenario A

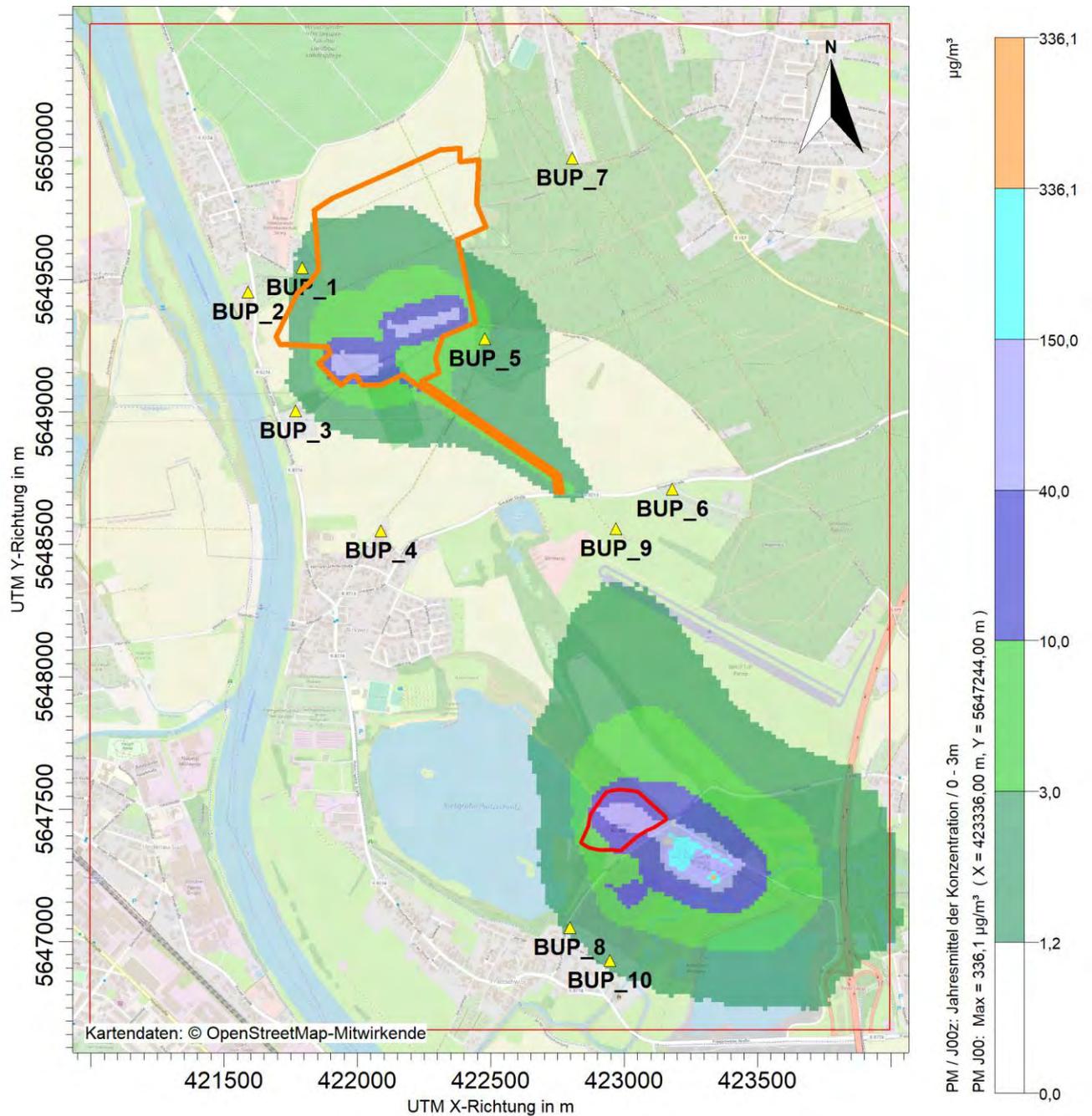


Abbildung 11: PM10-J00 (Jahresmittelwert Schwebstaub PM10-Fraktion), anlagenbezogene Zusatzbelastung (Beurteilungsgebiet) Szenario A

P:\PROJEKT\2019\190040\UM_4043\DD1\DKL\196041-01_28.01.2021.doc

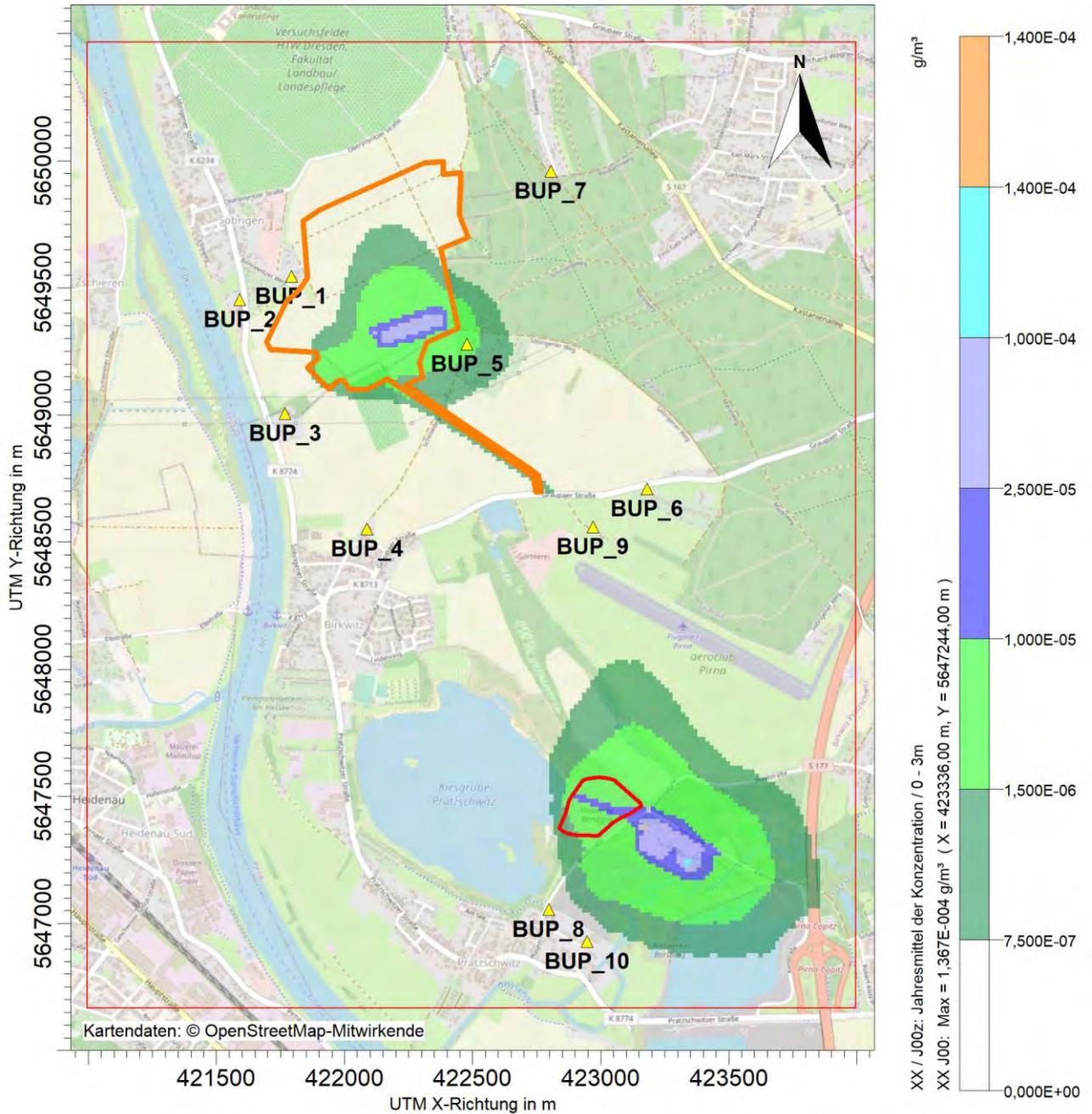


Abbildung 12: PM_{2,5}-J00 (Jahresmittelwert Schwebstaub PM_{2,5}-Fraktion), anlagenbezogene Zusatzbelastung (Beurteilungsgebiet) Szenario A

P:\PROJEKT\2019\190040UM_4043.DD1\DKL\196041-01_28.01.2021.doc

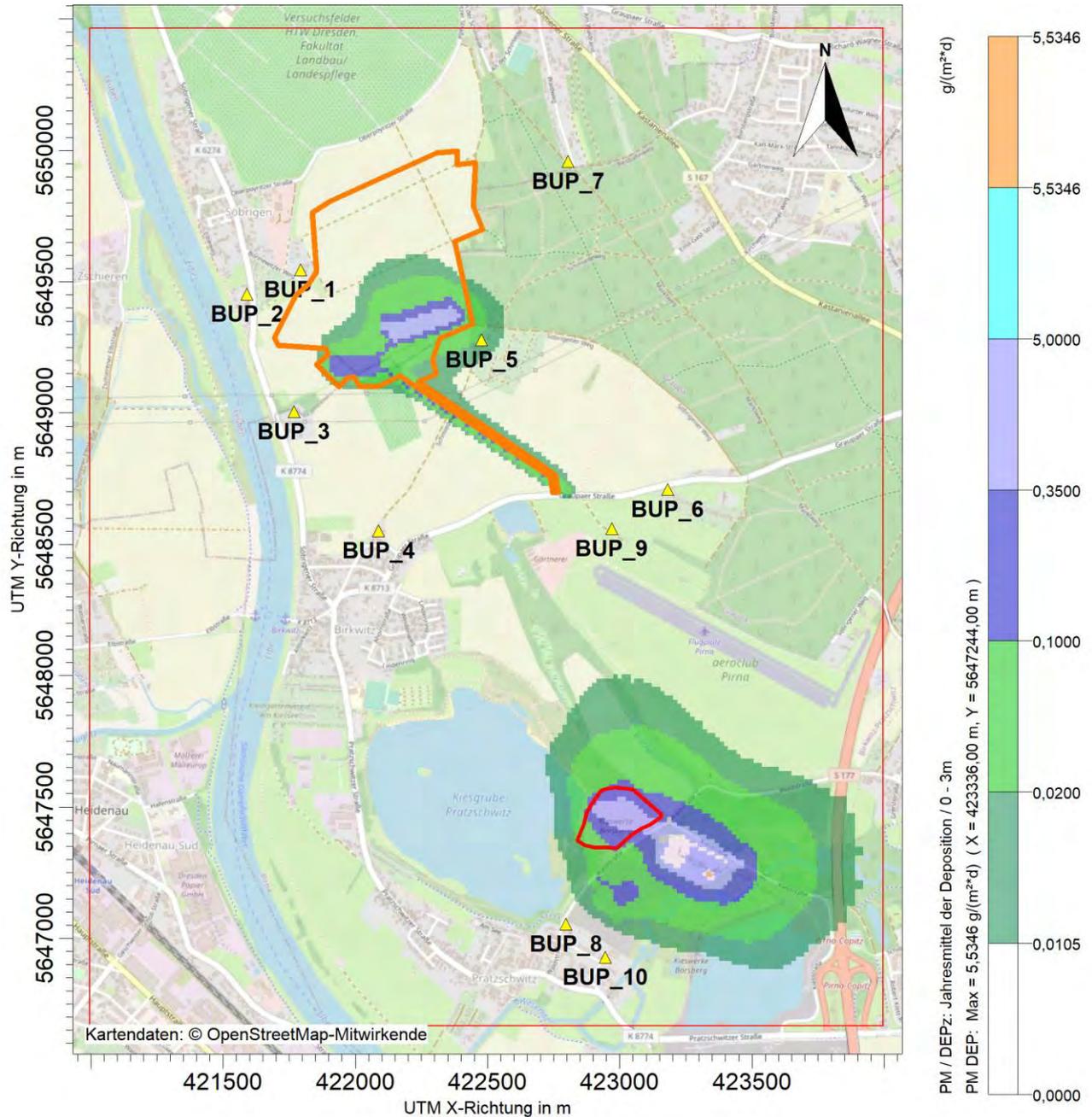


Abbildung 13: StN (Jahresmittelwert Staubniederschlag), anlagenbezogene Zusatzbelastung (Beurteilungsgebiet) Szenario A

In der folgenden Tabelle sind die Zusatzbelastungen für die Beurteilungspunkte den Beurteilungswerten gem. TA Luft bzw. 39. BImSchV gegenübergestellt. Die Werte, die die jeweilige Irrelevanzschwelle überschreiten werden farbig unterlegt.

Tabelle 11: Anlagenbezogene Zusatzbelastung an den Beurteilungspunkten (Szenario A)

Stoff	BW	MZR ²	IRV ¹	BUP									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Schutz der menschlichen Gesundheit gem. TA Luft Pkt. 4.2.1 in µg/m³													
PM-10	40	Jahr	1,2	1,4	0,5	0,9	0,4	3,4	0,7	0,3	1,2	0,9	1,3
	50	24h (35)	-	4,1	1,7	3,2	1,2	8,6	1,8	1,0	4,2	n. b.	n. b.
Schutz der menschlichen Gesundheit gem. § 5 der 39. BImSchV² in µg/m³													
PM-2,5	25	Jahr	(0,75) ³	0,3	0,1	0,2	0,1	2,2	0,3	0,1	0,5	0,4	0,5
Schutz vor erheblichen Nachteilen und Belästigungen gem. TA Luft Pkt. 4.3.1 in g/(m² d)													
StN	0,35	Jahr	0,0105	0,003	0,001	0,002	0,001	0,018	0,002	0,001	0,006	0,003	0,005

¹ IRV – Irrelevanzwert nach TA Luft: ergibt sich aus der Formulierung gem. TA Luft, dass „...die Genehmigung nicht versagt werden darf, wenn die anlagenbezogene Zusatzbelastung kleiner ist als...“

² MZR – Mittelungszeitraum, (zulässige Überschreitungshäufigkeit)

³ Irrelevanz in Anlehnung an die Vorgaben der TA Luft

Es werden im Szenario A am Beurteilungspunkt BUP 5 die jeweiligen Irrelevanzwerte der TA Luft der Parameter PM10, PM2,5 und Staubbiederschlag überschritten. Für die Beurteilungspunkte BUP 1 und BUP 10 wird außerdem für PM10-Staub der Irrelevanzwert überschritten.

An allen anderen Beurteilungspunkten werden die Irrelevanzwerte der drei Parameter nicht überschritten.

Bei Einhaltung bzw. Unterschreitung der Irrelevanzwerte kann gem. Pkt. 4.1 der TA Luft davon ausgegangen werden, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch die im Anlagenbetrieb freigesetzten Stoffe hervorgerufen werden und weitere Betrachtungen nicht erforderlich sind.

Werden die Irrelevanzwerte überschritten, ist die Gesamtimmissionsbelastung zu ermitteln und zu bewerten.

6.2.2 Szenario B

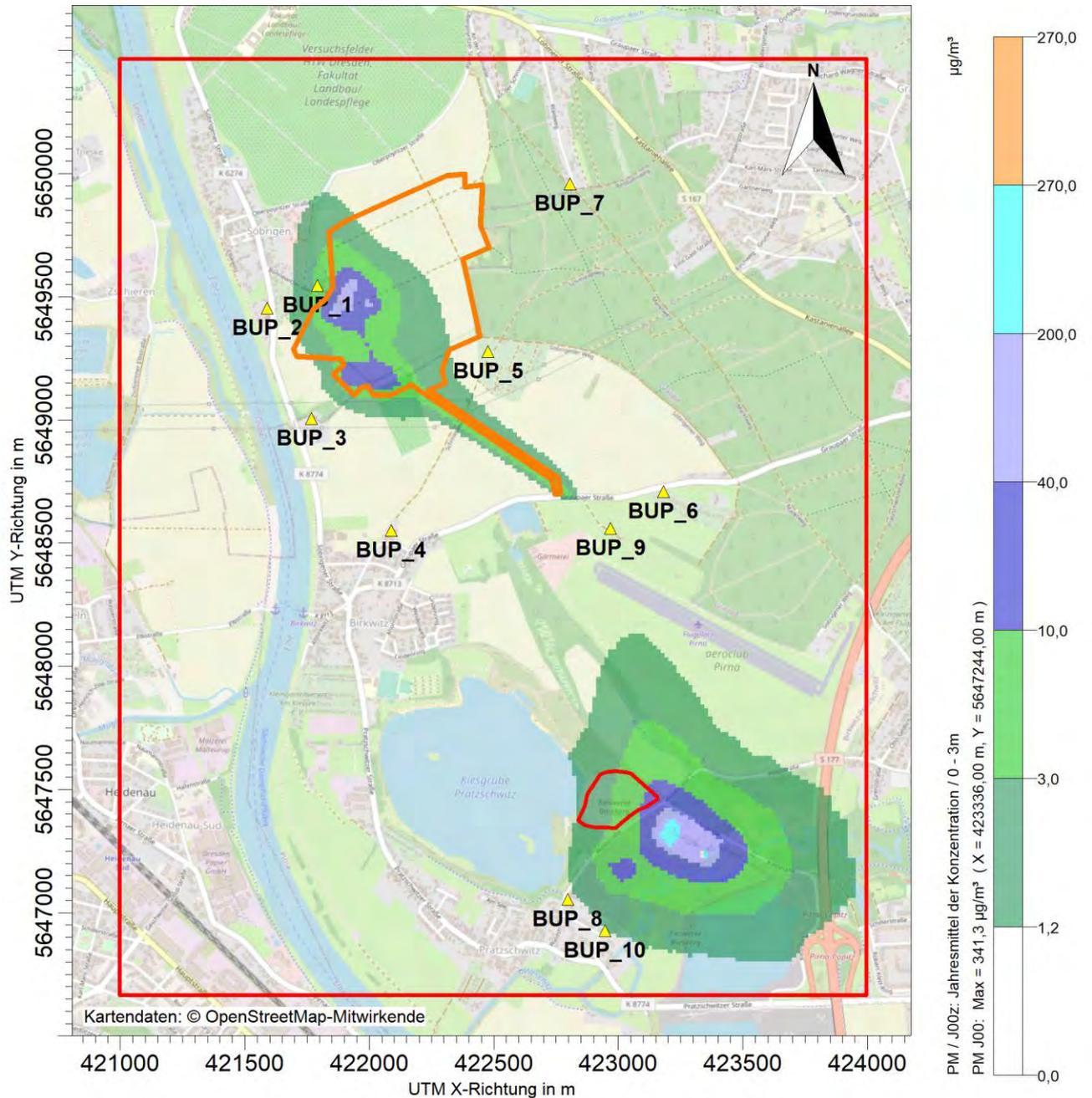


Abbildung 14: PM10-J00 (Jahresmittelwert Schwebstaub PM10-Fraktion), anlagenbezogene Zusatzbelastung (Beurteilungsgebiet) Szenario B

P:\PROJEKT\2019\190040UM_4043.DD1\DKL\196041-01_28.01.2021.doc

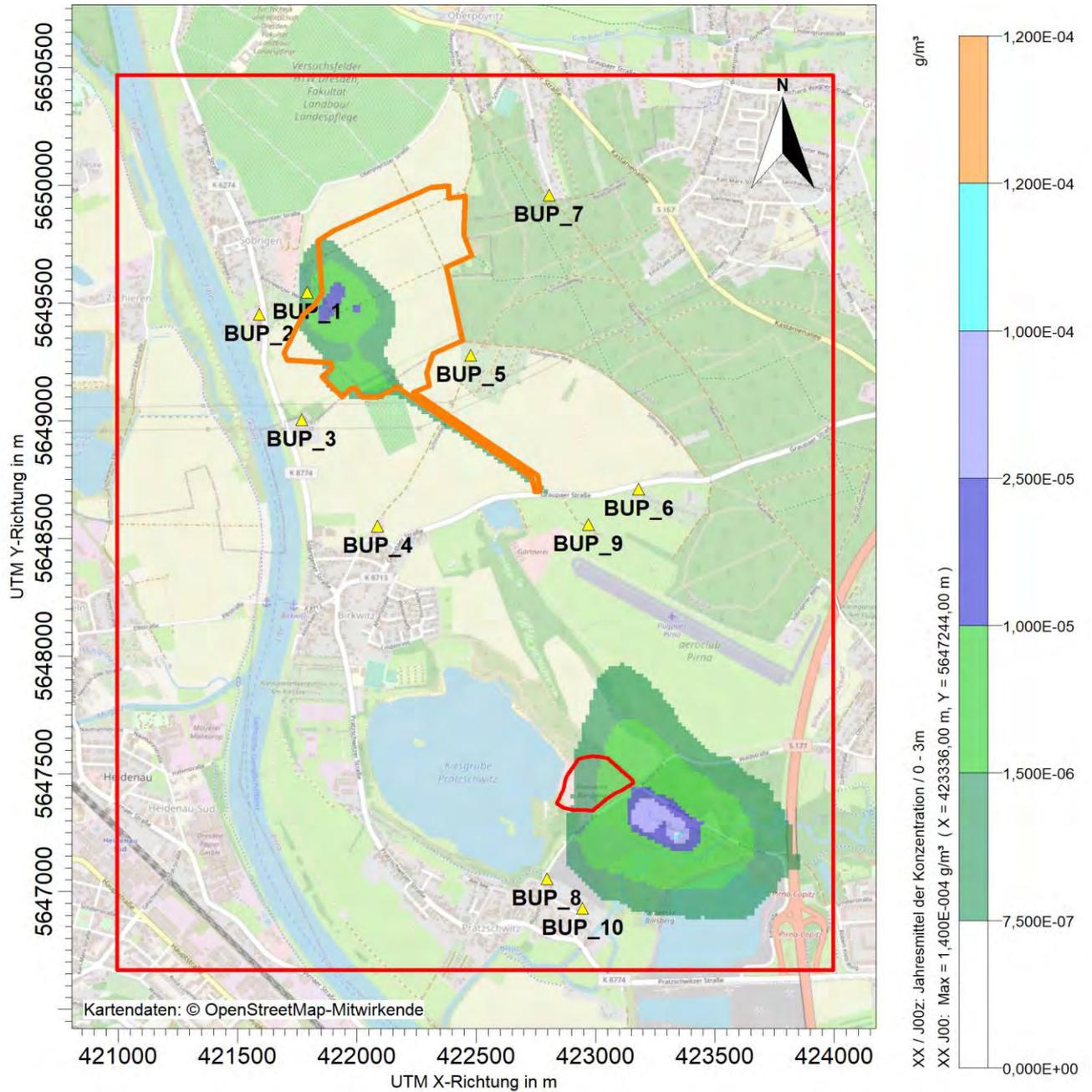


Abbildung 15: PM_{2,5}-J00 (Jahresmittelwert Schwebstaub PM_{2,5}-Fraktion), anlagenbezogene Zusatzbelastung (Beurteilungsgebiet) Szenario B

P:\PROJEKT\2019\190040\UM_4043.DD1\DKIL196041-01_28.01.2021.doc

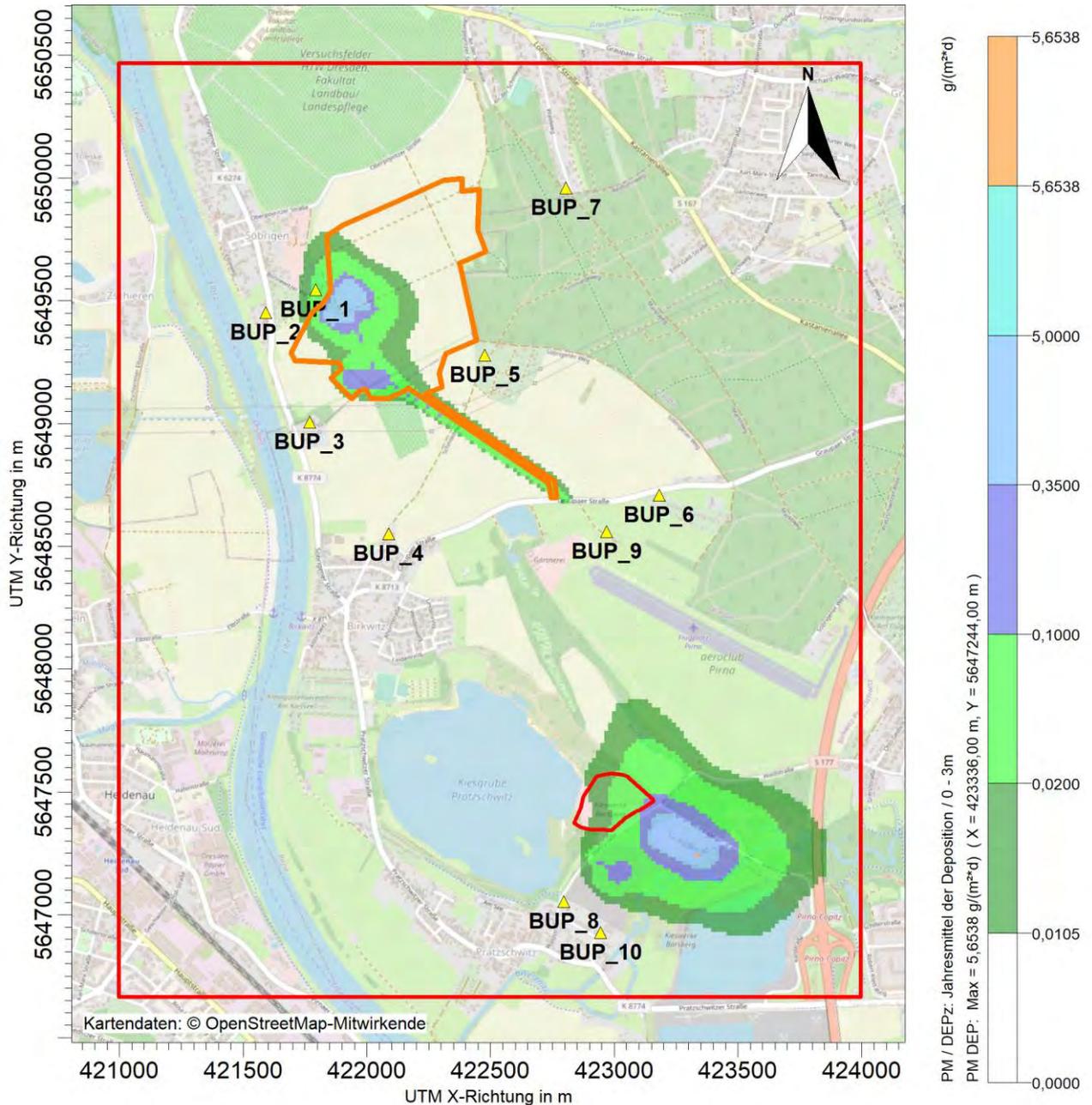


Abbildung 16: StN (Jahresmittelwert Staubbiederschlag), anlagenbezogene Zusatzbelastung (Beurteilungsgebiet) Szenario B

In der folgenden Tabelle sind die Zusatzbelastungen für die Beurteilungspunkte den Beurteilungswerten gem. TA Luft bzw. 39. BImSchV gegenübergestellt. Die Werte, die die jeweilige Irrelevanzschwelle überschreiten werden farbig unterlegt.

Tabelle 12: Anlagenbezogene Zusatzbelastung an den Beurteilungspunkten (Szenario B)

Stoff	BW	MZR ²	IRV ¹	BUP									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Schutz der menschlichen Gesundheit gem. TA Luft Pkt. 4.2.1 in µg/m³													
PM-10	40	Jahr	1,2	4,8	0,6	0,5	0,2	0,8	0,4	0,2	0,9	0,6	1,1
	50	24 h (35)	-	14,8	2,3	1,7	0,8	1,9	1,2	0,6	2,7	n.b.	n.b.
Schutz der menschlichen Gesundheit gem. § 5 der 39. BImSchV² in µg/m³													
PM-2,5	25	Jahr	(0,75) ³	1,6	0,2	0,2	β,1	0,2	0,2	0,1	0,4	0,3	0,5
Schutz vor erheblichen Nachteilen und Belästigungen gem. TA Luft Pkt. 4.3.1 in g/(m² d)													
StN	0,35	Jahr	0,0105	0,033	0,003	0,001	0,001	0,004	0,001	0,001	0,005	0,002	0,005

¹ IRV – Irrelevanzwert nach TA Luft: ergibt sich aus der Formulierung gem. TA Luft, dass „...die Genehmigung nicht versagt werden darf, wenn die anlagenbezogene Zusatzbelastung kleiner ist als...“

² MZR – Mittelungszeitraum, (zulässige Überschreitungshäufigkeit)

³ Irrelevanz in Anlehnung an die Vorgaben der TA Luft

Für Szenario B werden am Beurteilungspunkt BUP 1 die jeweiligen Irrelevanzwerte der TA Luft für die Parameter PM10, PM2,5 und Staubbiederschlag überschritten. An allen anderen Beurteilungspunkten werden die Irrelevanzwerte der drei Parameter unterschritten.

Bei Einhaltung bzw. Unterschreitung der Irrelevanzwerte kann gem. Pkt. 4.1 der TA Luft davon ausgegangen werden, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch die im Anlagenbetrieb freigesetzten Stoffe hervorgerufen werden und weitere Betrachtungen nicht erforderlich sind.

Werden die Irrelevanzwerte überschritten, ist die Gesamtimmisionsbelastung zu ermitteln und zu bewerten.

6.3 Immissionsgesamtbelastung

Immissions-Jahreswert

Die ermittelten Gesamtbelastungen für PM10, PM2,5 und StN sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Die Gesamtbelastung wird dabei gem. Nr. 4.7.1 TA Luft aus

- der in Pkt. 5.4 abgeleiteten Vorbelastung (IV),
- der in Pkt. 6.2 angegebenen anlagenbezogenen Zusatzbelastungen (IZ1) ermittelt.

Tabelle 13: Ermittlung der Gesamtbelastung Schwebstaub und Staubniederschlag

ID	Immissions- vorbelastung IV	Max. Immissionszu- satzbelastung beider Szenarien IZ	Immissions- gesamtbelastg. IG	Beurtei- lungswert
<i>Schwebstaub (PM10) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]</i>				
BUP 1 (Szenario B)	16,7 ¹	4,8	21,5	40
BUP 5 (Szenario A)		3,4	20,1	
BUP 10 (Szenario A)		1,3	18,0	
<i>Schwebstaub (PM2,5) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]</i>				
BUP 1 (Szenario B)	11,7 ¹	1,6	13,3	25
BUP 5 (Szenario A)		2,2	13,9	
<i>Staubniederschlag [$\text{g}/(\text{m}^2 \text{ d})$]</i>				
BUP 1 (Szenario B)	0,063 ¹	0,033	0,096	0,350
BUP 5 (Szenario A)		0,018	0,081	

¹ Mittelwert der Jahre 2017-2019 der Messstation Dresden, Winkelmannstr.

Mit der angesetzten repräsentativen Vorbelastung ergibt sich an den maßgeblichen Beurteilungspunkten für PM10-Staub eine Gesamtbelastung von maximal 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel, die 55 % des Beurteilungswertes entspricht.

Für PM2,5-Staub ergibt sich an den maßgeblichen Beurteilungspunkten eine Gesamtbelastung von maximal 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel, die 56 % des Beurteilungswertes entspricht.

Für Staubniederschlag wird eine Gesamtbelastung im Jahresmittel von maximal 0,079 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ prognostiziert, die ca. 28 % des Beurteilungswertes darstellt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Einhaltung der Immissionswerte der TA Luft und der Grenzwerte der 39. BImSchV für das Jahresmittel an den maßgeblichen Beurteilungspunkten gewährleistet ist.

Immissions-Tageswert

Für den maximal beaufschlagten Beurteilungspunkt BUP 1 wird eine Immissionsgesamtbelastung von 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM10-Staub ermittelt.

Bei Einhaltung eines Jahresmittelwertes von 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird allgemein davon ausgegangen, dass auch die Tagesmittelwerte T35 eingehalten werden, was somit für alle Beurteilungspunkte zutrifft (vergl. /11/).

7 Zusammenfassende Bewertung

Die Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG planen den Neuaufschluss des **Kiessandtagebaus Söbrigen** auf dem Gebiet der Stadt Dresden. Der rechtskräftige Planfeststellungsbeschluss für den Tagebau Söbrigen stammt aus dem Jahr 1999, war für 23 Jahre befristet und muss neu beantragt werden.

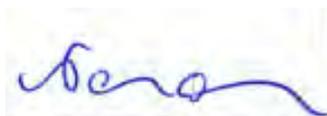
Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens wird eine Staubimmissionsprognose gefordert. Dabei werden für maßgebliche Jahresscheiben die freigesetzten Staubemissionsmassenströme für Abraumbeseitigung und -transport, die Rohstoffgewinnung und den Transport sowie die Rohstoffaufbereitung im bestehenden Kieswerk Borsberg gem. VDI 3790 Bl. 3 /2/ und Bl. 4 /3/ abgeschätzt und deren Ausbreitung und die sich ergebenden Immissionen in der Umgebung nach TA Luft /1/ berechnet.

Im ersten Jahr des Aufschlusses und Abbaubeginns im Tagebau Söbrigen wird parallel noch Rohstoff des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz, Ostfeld abgebaut und im Kieswerk Borsberg aufbereitet. Weiterhin wird ein Teil des Abraums des Tagebau Söbrigen im Feld 1.3 S des Tagebaus Pratzschwitz-Copitz eingebaut. Diese Vorgänge werden in der Prognose berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen, dass die ermittelten Gesamtbelastungen aus repräsentativer Vorbelastung und der anlagenbezogenen Immissionszusatzbelastungen für PM10-Staub, PM2,5-Staub und Staubniederschlag an allen maßgeblichen Beurteilungspunkten die jeweiligen Immissionswerte der TA Luft bzw. der 39. BImSchV nicht überschreiten. Zudem wird an der überwiegenden Anzahl der Beurteilungspunkte für alle drei Staubparameter auch der jeweilige Irrelevanzwert der TA Luft unterschritten.

Im Ergebnis der Immissionsprognose können somit erhebliche Auswirkungen von Staubemissionen und daraus resultierenden Immissionen durch den geplanten Betrieb des Tagebaus Söbrigen, der Restauskiesung des Ostfeldes des Tagebaus Birkwitz-Pratzschwitz, der Abraumverkipfung im Tagebau Pratzschwitz-Copitz sowie der Rohstoffaufbereitung im Kieswerk Borsberg ausgeschlossen werden.

Dresden, den 28.01.2021



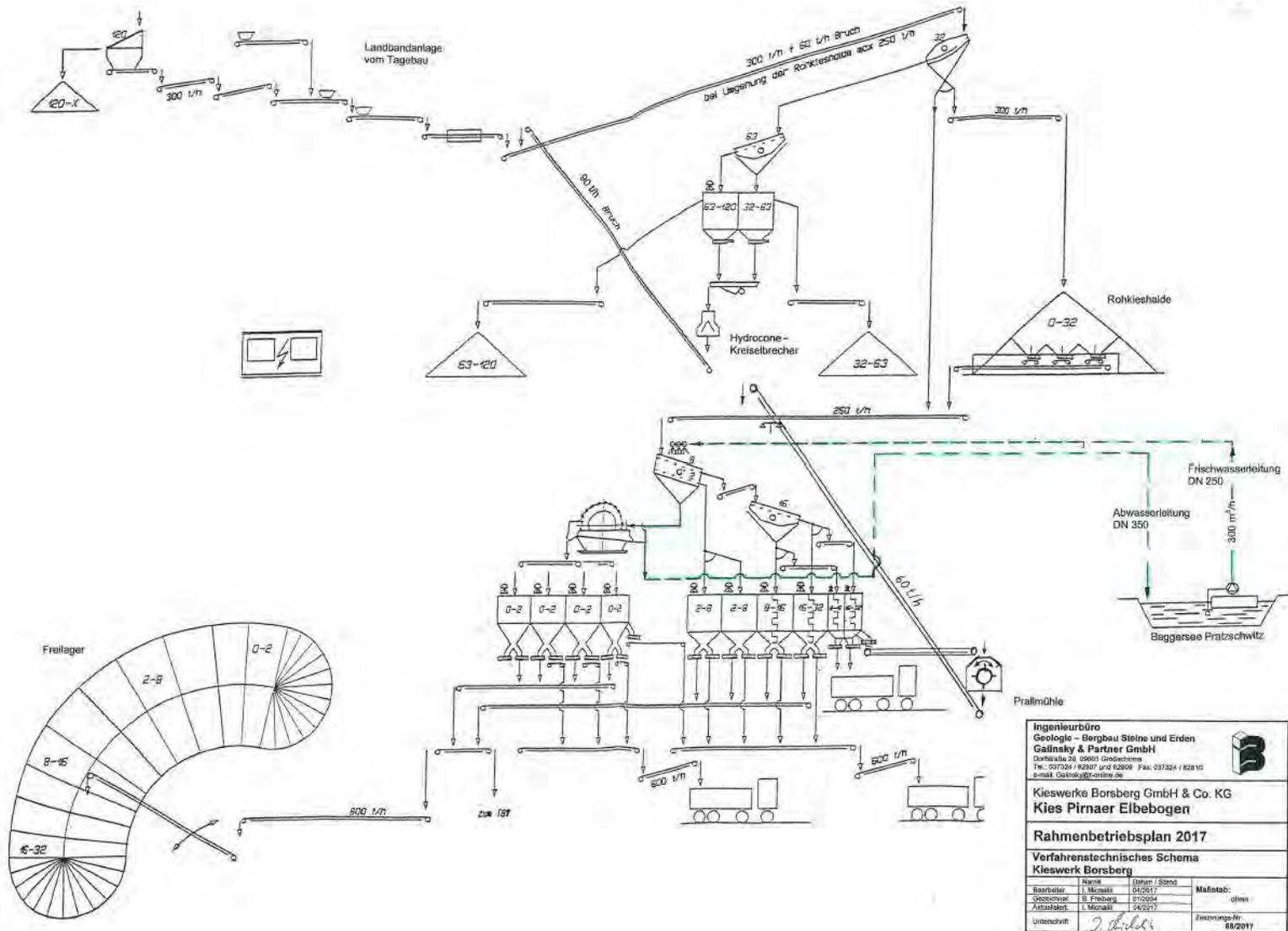
Dipl.-Ing. Frank Naumann
Projektbearbeiter

8 Quellenverzeichnis

- /1/ BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2002): Erste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Luft), Neufassung vom 24.07.2002
- /2/ VDI - Verein Deutscher Ingenieure (2010): VDI-Richtlinie 3790, Blatt 3, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern, Stand: Januar 2010
- /3/ VDI - Verein Deutscher Ingenieure (2017): VDI-Richtlinie 3790, Blatt 4, Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Fahrzeugbewegungen auf gewerblich-industriellem Betriebsgelände, Stand: September 2018
- /4/ VDI - Verein Deutscher Ingenieure (2010): VDI-Richtlinie 3783, Blatt 13, Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Anlagenbezogener Immissionsschutz Ausbreitungsrechnung gem. TA Luft, Stand: Januar 2010
- /5/ Ingenieurbüro Galinsky & Partner GmbH (2020): Unterlagen und Informationen zum Planfeststellungsverfahren „Kies Pirnaer Elbebogen“, Stand 10/2020
- /6/ LfULG - Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2018): Luftqualität in Sachsen - Jahresbericht 2017, 31.05.2018
- /7/ LfULG - Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2019): Luftqualität in Sachsen - Jahresbericht 2018, 10.06.2019
- /8/ LfULG - Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2020): Luftqualität in Sachsen - Jahresbericht 2019, 27.05.2020
- /10/ Kummer et al. (2010): Ermittlung des PM10-Anteils an den Gesamtstaubemissionen von Bauschuttzubereitungsanlagen
- /11/ Düring, I, u. a.: PM10-Emissionen an Außerortsstraßen; Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) BASt-Reihe „Verkehrstechnik“ Band V 125,96 S (2005)
- /12/ Österreichisches Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2013): Technische Grundlage zur Beurteilung diffuser Staubemissionen (www.bmwfj.gv.at), 2013

Anhang 1

Fließbild Kieswerk Borsberg



Ingenieurbüro Geologie - Bergbau Steine und Erden Galinsky & Partner GmbH <small>Dankwardtstr. 28, 09503 Gräfenhainichen Tel.: 037324 / 82907 und 82909 Fax: 037324 / 82810 e-mail: Galinsky@erdbre.de</small>			
Kieswerke Borsberg GmbH & Co. KG Kies Pirnaer Elbebogen			
Rahmenbetriebsplan 2017			
Verfahrenstechnisches Schema Kieswerk Borsberg			
<small>Beauftragter:</small> L. Michalski	<small>Datum / Status:</small> 04/2017	<small>Maßstab:</small> ohne	
<small>Gezeichnet:</small> B. Freiberg	<small>01/02/04</small>		
<small>Abgestimmt:</small> L. Michalski	<small>04/2017</small>		
<small>Unterzeichnet:</small> <i>L. Michalski</i>		<small>Zweckmengen-Nr.:</small> 88/2017	

Anhang 2

Emissionsfaktoren für unbefestigte Fahrstrecken

LKW-Unterbodentransport				
Größen		PM2,5	PM10	PM30
$q_{TA\ PM_{xx}}$	[g/(m ³ Fz)]	0,025	0,249	0,975
k_{Kgv}		0,042	0,42	1,381
S	[%]	5	5	5
a		0,9	0,9	0,7
b		0,45	0,45	0,45
$W_{TA,mittel}$	[t]	18,5	18,5	18,5
p		115	115	115
Km		0,2	0,2	0,2

LKW-Unterbodentransport				
Größen		PM2,5	PM10	PM30
$q_{TA\ PM_{xx}}$	[g/(m ³ Fz)]	0,025	0,249	0,975
k_{Kgv}		0,042	0,42	1,381
S	[%]	5	5	5
a		0,9	0,9	0,7
b		0,45	0,45	0,45
$W_{TA,mittel}$	[t]	18,5	18,5	18,5
p		115	115	115
Km		0,2	0,2	0,2

Radlader-Unterboden/Trockenschnitt-Abbau				
Größen		PM2,5	PM10	PM30
$q_{TA\ PM_{xx}}$	[g/(m ³ Fz)]	0,027	0,266	1,043
k_{Kgv}		0,042	0,42	1,381
S	[%]	5	5	5
a		0,9	0,9	0,7
b		0,45	0,45	0,45
$W_{TA,mittel}$	[t]	21,5	21,5	21,5
p		115	115	115
Km		0,2	0,2	0,2

Kettendozer Oberbodenabschiebung				
Größen		PM2,5	PM10	PM30
$q_{TA\ PM_{xx}}$	[g/(m ³ Fz)]	0,058	0,577	1,968
k_{Kgv}		0,042	0,42	1,381
S	[%]	10	10	10
a		0,9	0,9	0,7
b		0,45	0,45	0,45
$W_{TA,mittel}$	[t]	30,0	30,0	30,0
p		115	115	115
Km		0,2	0,2	0,2

Radlader im Kieswerk				
Größen		PM2,5	PM10	PM30
$q_{TA, PM_{xx}}$	[g/(m ³ *Fz)]	0,021	0,212	0,832
k_{kgv}		0,042	0,42	1,381
S	[%]	5	5	5
a		0,9	0,9	0,7
b		0,45	0,45	0,45
$W_{TA, mittel}$	[t]	17,5	17,5	17,5
p		115	115	115
Km		0,3	0,3	0,3

Anhang 3

Quell- und Emissionsdaten

Szenario A (TB Söbrigen Aufschluss und Abbaubeginn, TB Birkwitz, Ostfeld Abbau)

Quellen-Parameter		Source Parameters															
id =	Quelle Nr.	id =	Source ID														
xq =	X-Koordinate der Quelle	xq =	X-Coordinate of the Source														
yq =	Y-Koordinate der Quelle	yq =	Y-Coordinate of the Source														
hq =	Höhe der Quelle [m]	hq =	Source Height [m]														
aq =	Länge in X-Richtung [m]	aq =	Length in X-Direction [m]														
bq =	Länge in Y-Richtung [m]	bq =	Length in Y-Direction [m]														
cq =	Länge in Z-Richtung [m]	cq =	Length in Z-Direction [m]														
wq =	Drehwinkel der Quelle [Grad]	wq =	Source Rotation Angle [deg]														
vq =	Abgasgeschw. der Quelle [m/s]	vq =	Source Discharge Velocity [m/s]														
dq =	Durchmesser der Quelle [m]	dq =	Source Diameter [m]														
qq =	Wärmestrom der Quelle [MW]	qq =	Source Thermal Flow [MW]														
sq =	Zeitskala [s]	sq =	Timescale [s]														
lq =	Flüssigwassergehalt des Schwadens [kg/kg]	lq =	Liquid water content of the plume [kg/kg]														
rq =	Relative Feuchte des Schwadens [%]	rq =	Relative humidity of the plume [%]														
tq =	Austrittstemperatur [°C]	tq =	Discharge Temperature [°C]														
ds =	Beschreibung (optional, kein AUSTAL2000-Parameter)	ds =	Description (optional, no AUSTAL2000-parameter)														
id	xq	yq	hq	aq	bq	cq	wq	vq	dq	qq	sq	lq	rq	tq	ds		
QS3.A	422234,5	5649369	0	0	258,18	2	136,17	0	0	0	0	0	0	0	0 LKW-Fahrbewegung innerhalb Tagebau		
QS4.A	422064	5649192	0	0	898,19	2	-123,68	0	0	0	0	0	0	0	0 LKW-Fahrgweg Abtransport Unterboden		
QS1.A	422148,2	5649250	0	310,27	125,97	3	18,38	0	0	0	0	0	0	0	0 Kettendozer-Fahrfläche zum Abschieben Oberboden		
QS2.A	422150	5649265	0	280,53	106,61	2	19,92	0	0	0	0	0	0	0	0 RL-/Baggerfläche zum Abtrag Unterboden und LKW-Be		
QS5.A	422375,7	5649426	0	270,62	70,41	3	199,43	0	0	0	0	0	0	0	0 RF-Fahrfläche für Rohstoffabbau im Trockenschnitt		
QS6.A	422376,8	5649427	0	270,38	72,78	4	199,31	0	0	0	0	0	0	0	0 Abbaufäche		
QS7.A	422137,8	5649273	0	270,83	33,66	1	18,25	0	0	0	0	0	0	0	0 Beräumte Abbaufäche - Abwehung		
QS8.A	422111,7	5649329	3	5	5	0	343,3	0	0	0	0	0	0	0	0 Rohstoffaufgabe Bandanlage (Trockenschnitt)		
QB1.1	422899,9	5647502	0	0	245,59	2	-111,54	0	0	0	0	0	0	0	0 LKW-Fahrgweg innerhalb des Tagebaus		
QB1.2	423129,4	5647412	0	0	106,08	2	-105,42	0	0	0	0	0	0	0	0 LKW-Fahrgweg zum KW Borsberg - Teilstrecke 1		
QB1.3	423231,9	5647385	0	0	218,22	2	-118,33	0	0	0	0	0	0	0	0 LKW-Fahrgweg zum KW Borsberg		
QB2	423143,8	5647460	0	194,7	214,58	2	128,8	0	0	0	0	0	0	0	0 RL-Fahrfläche		
QB3.1	423144,5	5647458	0	195,82	215,39	3	128,66	0	0	0	0	0	0	0	0 Abbaufäche - Abbau und Umschlag		
QB3.2	422897,8	5647476	0	147,79	152,66	2	308,08	0	0	0	0	0	0	0	0 Beräumte Abbaufäche - Abwehung		
QP1	422900,1	5647235	0	0	179,36	2	-120,66	0	0	0	0	0	0	0	0 LKW-Fahrgweg im Feld 1.3 S		
QP2	422989,7	5647038	0	221,36	144,29	2	46,12	0	0	0	0	0	0	0	0 RL-Raupenfahrfäche zum Unterbodeneinbau		
QP3	422969,8	5647161	0	61,16	87,44	2	-43,47	0	0	0	0	0	0	0	0 Offene Einbaufäche - Abwehung		
QK1.1	423477,8	5647277	0	0	139,35	2	73,88	0	0	0	0	0	0	0	0 LKW-Fahrstrecke 1 (befestigt)		
QK1.2	423345,9	5647316	0	0	104,53	2	151,55	0	0	0	0	0	0	0	0 LKW-Fahrstrecke 2 (befestigt)		
QK1.3	423295,9	5647224	0	0	160,06	2	61,52	0	0	0	0	0	0	0	0 LKW-Fahrstrecke 3 (unbefestigt)		
QK1.4	423154,1	5647302	0	0	101,83	2	-29,44	0	0	0	0	0	0	0	0 LKW-Fahrstrecke 4		
QK1.5	423203,8	5647390	0	0	160,57	2	-117,22	0	0	0	0	0	0	0	0 LKW-Fahrstrecke 5 (unbefestigt)		
QK2.1	423317,7	5647263	0	25	45	3	334,65	0	0	0	0	0	0	0	0 RL-Fahrfläche befestigt		
QK2.2	423290,8	5647343	0	102,36	99,86	2	153,1	0	0	0	0	0	0	0	0 RL-Fahrfläche unbefestigt		
QK3.1	423326,8	5647224	0	25	25	11	3,52	0	0	0	0	0	0	0	0 Rohkieshalde - Abwurf		
QK4.1	423272,7	5647354	0	81,01	101,36	4	153,3	0	0	0	0	0	0	0	0 Haldenfreilager - Fertigmaterail		
QK4.2	423154,3	5647300	0	82,56	100,98	10	333,17	0	0	0	0	0	0	0	0 Haldenfreilager Fertigmaterail - Abwehung		
QK3.2	423324,1	5647249	0	26,35	26,2	11	274,09	0	0	0	0	0	0	0	0 Rohkieshalde - Abwehung		
QK5	423360,9	5647319	0	70	55	9	227,96	0	0	0	0	0	0	0	0 Weitere diffuse Staubemissionen		
QS9	421892,5	5649142	0	188,25	88,33	3	355,69	0	0	0	0	0	0	0	0 Unterboden-Zwischenlager - Umschlag		
QS10	422087,3	5649215	0	188,25	87,43	3	175,69	0	0	0	0	0	0	0	0 Unterboden-Zwischenlager - Abwehung		

UMSCHLAG															
Nr.	Beschreibung	Umschlag		Schüttdichte [t/m ³]	Einstufung Staubneigung	norm. Efaktor- [(g/tGut) ³ (m ³ /t)]	k _{Umfeld}	Emiss.- minderung	Efaktor- [g/t _{Gut}]	Emissionensmassenstrom - m _U				Quelle	Emiss.zeit [h/a]
		[t/a]	[t/h]							[g/h]	PM1 10 %	PM2 15 %	PMU 75 %			gesamt
VB4	Abbau von Rohstoff im Trockenschnitt durch RL oder Bagger	250.000	63,86	2	Staub nicht wahrnehmbar	3	0,9	1	5,4	34,48	51,72	258,62	344,83	QB3.1	3.915
VB5	Abkippen von Rohstoff in LKW durch RL oder Bagger	250.000	63,86	2	Staub nicht wahrnehmbar	4	0,9	1	7,2	45,98	68,97	344,83	459,77	QB3.1	3.915
VS6	Aufnehmen von Unterboden durch RL/Bagger	30.000	31,25	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	3	0,9	1	4,9	15,19	22,78	113,91	151,88	QS6.A	960
VS7	LKW-Beladung mit Unterboden durch RL/Bagger	30.000	31,25	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	4	0,9	1	6,5	20,25	30,38	151,88	202,50	QS6.A	960
VS8	Aufnahme von Rohstoff im Trockenschnitt durch RL	166.650	42,57	2	Staub nicht wahrnehmbar	3	0,9	1	5,4	22,99	34,48	172,40	229,86	QS6.A	3.915
VS9	Bandaufgabe von Trockenschnitt-Rohstoff durch RL/Bagger	166.650	42,57	2	Staub nicht wahrnehmbar	4	0,9	1	7,2	30,65	45,97	229,86	306,48	QS8.A	3.915
VS10	Abkippen von Unterboden durch LKW	9.000	2,30	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	2	0,9	1	3,2	0,74	1,12	5,59	7,45	QS9.A	3.915
VS11	Aufnehmen von Unterboden durch RL	9.000	2,30	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	3	0,9	1	4,9	1,12	1,68	8,38	11,17	QS9.A	3.915
VS12	LKW-Beladung mit Unterboden durch RL	9.000	2,30	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	4	0,9	1	6,5	1,49	2,23	11,17	14,90	QS9.A	3.915
VP3	LKW-Abkippen von Unterboden	30.000	31,25	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	2	0,9	1	3,2	10,13	15,19	75,94	101,25	QP2	960
VK3	Aufhalten von Rohkies durch Haldenband	500.000	127,71	2	Staub nicht wahrnehmbar	20	0,9	1	36,0	459,77	689,66	3448,28	4597,70	QK3.1	3.915
VK4	Aufhalten von klassiertem Sand und Kies durch Haldenband und LKW (16-32)	350.000	89,40	2	Staub nicht wahrnehmbar	20	0,9	1	36,0	321,84	482,76	2413,79	3218,39	QK4.1	3.915
VK5	Aufnahme von klassiertem Sand und Kies durch Radlader	350.000	89,40	1,8	schwach staubend	9	0,9	1	14,6	130,34	195,52	977,59	1303,45	QK4.1	3.915
VK6	Abkippen von klassiertem Sand und Kies durch Radlader in den LKW	350.000	89,40	1,8	schwach staubend	12	0,9	1	19,4	173,79	260,69	1303,45	1737,93	QK4.1	3.915
VK7	Weitere diffuse Quellen						0,9	1	0,0	108,57	162,86	814,31	1085,75	QK5	3.915

LAGERUNG												
Nr.	Beschreibung	Lagerfläche	Emissionsfaktor - q_L		k_{Umfeld}	Emiss.- minderung	Emissionenmassenstrom - m_L				Quelle	Emiss.zeit [h/a]
		[m ²]	[g/(m ² *d)]	[g/(m ² *h)]			[g/h]					
							PM1 7,5%	PM2 42,5%	PMU 50%	gesamt		
VB6	Abwehung auf der beräumten Kiessandfläche (Ansatz: 25 % der ges. Abbaufäche)	11.800	1	0,042	0,9	1	33,45	189,55	223,00	446	QB3.2	8.760
VS10	Abwehung auf der beräumten Kiessandfläche (Ansatz: 50 % der jährl. Abbaufäche)	10.500	1	0,042	0,9	1	29,77	168,68	198,45	396,9	QS7.A	8.760
VS10	Abwehung vom Unterboden-Zwischenlager	16.000	0,5	0,021	0,9	1	22,68	128,52	151,20	302,4	QS10.A	8.760
VP4	Abwehung auf der offenen Einbaufäche (Ansatz: 15 % der Gesamtfäche)	5.600	0,5	0,021	0,9	1	7,94	44,97	52,90	105,8	QP3	8.760
VK7	Zwischenlagerung von Rohkies	625	1	0,042	0,9	1	1,77	10,03	11,80	23,6	QK3.2	8.760
VK8	Zwischenlagerung von klassiertem Sand und Kies	3.200	1	0,042	0,9	1	9,08	51,43	60,50	121	QK4.2	8.760

TRANSPORT													
Nr.	Beschreibung	Fahrzeugbew..	Fahrzeuge	Mittl. Strecke-einfach	Emissionsfaktor - q _T			Emissionenmassenstrom - m _T				Quelle	Emiss.zeit
		[Fz/a]	[Fz/h]		[g/(m³Fz)]			[g/h]					
					[m]	PM2,5	PM10	PM30	PM1 da <2,5 µm	PM2 da >2,5 <10 µm	PM3 da >10 <30 µm			gesamt	[ha]
VS1	Abschieben Oberboden durch Kettendozer	3.760	3,92	160	0,058	0,577	1,968	36,3	325,2	871,7	1233,3	QS1.A	960
VS2	RL-Fahrbewegungen beim Abtragen von Unterboden	8.571	8,93	15	0,027	0,266	1,043	3,6	32,0	104,1	139,7	QS2.A	960
VS3	LKW-Abtransport von Unterboden innerhalb des Tagebaus	3.000	3,13	250	0,025	0,249	0,975	19,5	175,0	567,2	761,7	QS3.A	960
VS4	LKW-Abtransport von Unterboden entlang der Bandtrasse bis Graupaer Straße	3.000	3,13	920	0,025	0,249	0,975	71,9	644,0	2087,3	2803,1	QS4.A	960
VS5	RL-Fahrbewegungen bei Rohstoffabbau im Trockenschnitt	47.614	12,16	100	0,027	0,266	1,043	32,8	290,7	945,0	1268,5	QS5.A	3915
VB1	LKW-Fahrbewegungen innerhalb des Tagebaus (unbefestigt)	40.000	10,22	250	0,03	0,297	1,165	76,6	682,0	2217,1	2975,7	QB1.1	3915
VB2	LKW-Transport von Rohstoff zum KW-Borsberg (unbefestigt)	40.000	10,22	100	0,03	0,297	1,165	30,7	272,8	886,8	1190,3	QB1.2	3915
VB3	LKW-Transport von Rohstoff zum KW-Borsberg (unbefestigt)	40.000	10,22	220	0,03	0,297	1,165	67,4	600,2	1951,1	2618,6	QB1.3	3915
VB3	RL- und Baggerbewegungen innerhalb des Tagebaus zum Rohstoffabbau im Trockenschnitt	63.000	16,09	20	0,027	0,266	1,043	8,7	76,9	250,1	335,7	QB2	3915
VP1	LKW-Anlieferung von Unterboden aus TB Söbrigen	3.000	3,13	170	0,025	0,249	0,975	13,3	119,0	385,7	518,0	QP1	960
VP2	RL-/Raupenbewegungen zum Einbau	12095	12,60	20	0,027	0,266	1,043	6,8	60,2	195,8	262,8	QP2	960
VK1.1	innerbetr. LKW-Fahrstecke (befestigt)	50.000	12,77	130	0,009	0,036	0,189	14,9	44,8	254,0	313,8	QK1.1	3915
VK1.2	innerbetr. LKW-Fahrstecke (unbefestigt)	50.000	12,77	105	0,009	0,036	0,189	12,1	36,2	205,2	253,4	QK1.2	3915
VK1.3	innerbetr. LKW-Fahrstecke (unbefestigt)	17.500	4,47	260	0,025	0,249	0,975	29,1	260,3	843,8	1133,1	QK1.3	3915
VK1.4	innerbetr. LKW-Fahrstecke (unbefestigt)	17.500	4,47	110	0,025	0,249	0,975	12,3	110,1	357,0	479,4	QK1.4	3915
VK1.5	innerbetr. LKW-Fahrstecke (unbefestigt)	17.500	4,47	140	0,025	0,249	0,975	15,6	140,2	454,3	610,2	QK1.5	3915
VK2.1	Radladerbewegungen innerhalb der Anlagenfläche (befestigt)	180.000	45,98	15	0,008	0,034	0,182	5,5	17,9	102,1	125,5	QK2.1	3915
VK2.2	Radladerbewegungen innerhalb der Anlagenfläche (unbefestigt)	140.000	35,76	15	0,021	0,212	0,832	11,3	102,5	332,6	446,3	QK2.2	3915

P:\PROJEKT\2019\190040UM_4043.DD1\1DOK\196041-01_28.01.2021.doc

Szenario B (TB Söbrigen, Abbau nahe Söbrigen)

Quellen-Parameter							Source Parameters										
id =	Quelle Nr.						id =	Source ID									
xq =	X-Koordinate der Quelle						xq =	X-Coordinate of the Source									
yq =	Y-Koordinate der Quelle						yq =	Y-Coordinate of the Source									
hq =	Höhe der Quelle [m]						hq =	Source Height [m]									
aq =	Länge in X-Richtung [m]						aq =	Length in X-Direction [m]									
bq =	Länge in Y-Richtung [m]						bq =	Length in Y-Direction [m]									
cq =	Länge in Z-Richtung [m]						cq =	Length in Z-Direction [m]									
wq =	Drehwinkel der Quelle [Grad]						wq =	Source Rotation Angle [deg]									
vq =	Abgasgeschw. der Quelle [m/s]						vq =	Source Discharge Velocity [m/s]									
dq =	Durchmesser der Quelle [m]						dq =	Source Diameter [m]									
qq =	Wärmestrom der Quelle [MW]						qq =	Source Thermal Flow [MW]									
sq =	Zeitskala [s]						sq =	Timescale [s]									
lq =	Flüssigwassergehalt des Schwadens [kg/kg]						lq =	Liquid water content of the plume [kg/kg]									
rq =	Relative Feuchte des Schwadens [%]						rq =	Relative humidity of the plume [%]									
tq =	Austrittstemperatur [°C]						tq =	Discharge Temperature [°C]									
ds =	Beschreibung (optional, kein AUSTAL2000-Parameter)						ds =	Description (optional, no AUSTAL2000-parameter)									
id	xq	yq	hq	aq	bq	cq	wq	vq	dq	qq	sq	lq	rq	tq	ds		
QS3.B	422039,8	5649202	0	0	318,17	2	24,53	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrbewegung innerhalb Tagebau	
QS4.B	422041,3	5649202	0	0	922,54	2	-123,68	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg Abtransport Unterboden	
QS1.B	421922,4	5649362	0	200	140	3	59,82	0	0	0	0	0	0	0	0	Kettendozer-Fahrfläche zum Abschieben Oberboden	
QS2.B	421911,4	5649364	0	200	120	2	57,5	0	0	0	0	0	0	0	0	RL-/Baggerfläche zum Abtrag Unterboden und LKW-Be	
QS5.B	421926	5649591	0	200	110	3	-120,4	0	0	0	0	0	0	0	0	RF-Fahrfläche für Rohstoffabbau im Trockenschnitt	
QS6.B	421926,9	5649592	0	200	110	4	-120,64	0	0	0	0	0	0	0	0	Abbaufläche	
QS7.B	421862,7	5649398	0	200	70	1	60,04	0	0	0	0	0	0	0	0	Beräumte Abbaufäche - Abwehung	
QS8.B	421996,1	5649468	3	5	5	0	343,3	0	0	0	0	0	0	0	0	Rohstoffaufgabe Bandanlage (Trockenschnitt)	
QP1	422900,1	5647235	0	0	179,36	2	-120,66	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrweg im Feld 1.3 S	
QP2	422989,7	5647038	0	221,36	144,29	2	46,12	0	0	0	0	0	0	0	0	RL-Raupenfahrfläche zum Unterbodeneinbau	
QP3	422969,8	5647161	0	61,16	87,44	2	-43,47	0	0	0	0	0	0	0	0	Offene Einbaufläche - Abwehung	
QK1.1	423477,8	5647277	0	0	139,35	2	73,88	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrstrecke 1 (befestigt)	
QK1.2	423345,9	5647316	0	0	104,53	2	151,55	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrstrecke 2 (befestigt)	
QK1.3	423295,9	5647224	0	0	160,06	2	61,52	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrstrecke 3 (unbefestigt)	
QK1.4	423154,1	5647302	0	0	101,83	2	-29,44	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrstrecke 4	
QK1.5	423203,8	5647390	0	0	160,57	2	-117,22	0	0	0	0	0	0	0	0	LKW-Fahrstrecke 5 (unbefestigt)	
QK2.1	423317,7	5647263	0	25	45	3	334,65	0	0	0	0	0	0	0	0	RL-Fahrfläche befestigt	
QK2.2	423290,8	5647343	0	102,36	99,86	2	153,1	0	0	0	0	0	0	0	0	RL-Fahrfläche unbefestigt	
QK3.1	423326,8	5647224	0	25	25	11	3,52	0	0	0	0	0	0	0	0	Rohkieshalde - Abwurf	
QK4.1	423272,7	5647354	0	81,01	101,36	4	153,3	0	0	0	0	0	0	0	0	Haldenfreilager - Fertigmateral	
QK4.2	423154,3	5647300	0	82,56	100,98	10	333,17	0	0	0	0	0	0	0	0	Haldenfreilager Fertigmateral - Abwehung	
QK3.2	423324,1	5647249	0	26,35	26,2	11	274,09	0	0	0	0	0	0	0	0	Rohkieshalde - Abwehung	
QK5	423360,9	5647319	0	70	55	9	227,96	0	0	0	0	0	0	0	0	Weitere diffuse Staubemissionen	
QS9	421889,1	5649139	0	197,1	86,97	3	356,6	0	0	0	0	0	0	0	0	Zwischenlagerfläche Unterboden	
QS10	422084,1	5649129	0	82,91	193,21	3	85,99	0	0	0	0	0	0	0	0	Zwischenlagerfläche Unterboden Abwehung	

UMSCHLAG															
Nr.	Beschreibung	Umschlag		Schüttdichte [t/m ³]	Einstufung Staubneigung	norm. Efaktor- [(g/tGut)·(m ³ /t)]	k _{Umfeld}	Emiss.- minderung	Efaktor- q _U [g/t _{Gut}]	Emissionenmassenstrom - m _U				Quelle	Emiss.zeit [h/a]
		[t/a]	[t/h]							PM1 10%	PM2 5%	PMU 75%	gesamt		
VS6	Aufnehmen von Unterboden durch RL/Bagger	30.000	31,25	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	3	0,9	1	4,9	15,19	22,78	113,91	151,88	QS6.A	960
VS7	LKW-Beladung mit Unterboden durch RL/Bagger	30.000	31,25	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	4	0,9	1	6,5	20,25	30,38	151,88	202,50	QS6.A	960
VS8	Aufnahme von Rohstoff im Trockenschnitt durch RL	166.650	42,57	2	Staub nicht wahrnehmbar	3	0,9	1	5,4	22,99	34,48	172,40	229,86	QS6.A	3.915
VS9	Bandaufgabe von Trockenschnitt-Rohstoff durch RL/Bagger	166.650	42,57	2	Staub nicht wahrnehmbar	4	0,9	1	7,2	30,65	45,97	229,86	306,48	QS8.A	3.915
VS10	Abkippen von Unterboden durch LKW	9.000	2,30	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	2	0,9	1	3,2	0,74	1,12	5,59	7,45	QS9.A	3.915
VS11	Aufnehmen von Unterboden durch RL	9.000	2,30	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	3	0,9	1	4,9	1,12	1,68	8,38	11,17	QS9.A	3.915
VS12	LKW-Beladung mit Unterboden durch RL	9.000	2,30	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	4	0,9	1	6,5	1,49	2,23	11,17	14,90	QS9.A	3.915
VP3	LKW-Abkippen von Unterboden	30.000	31,25	1,8	Staub nicht wahrnehmbar	2	0,9	1	3,2	10,13	15,19	75,94	101,25	QP2	960
VK3	Aufhalden von Rohkies durch Haldenband	500.000	127,71	2	Staub nicht wahrnehmbar	20	0,9	1	36,0	459,77	689,66	3448,28	4597,70	QK3.1	3.915
VK4	Aufhalden von klassiertem Sand und Kies durch Haldenband und LKW (16-32)	350.000	89,40	2	Staub nicht wahrnehmbar	20	0,9	1	36,0	321,84	482,76	2413,79	3218,39	QK4.1	3.915
VK5	Aufnahme von klassiertem Sand und Kies durch Radlader	350.000	89,40	1,8	schwach staubend	9	0,9	1	14,6	130,34	195,52	977,59	1303,45	QK4.1	3.915
VK6	Abkippen von klassiertem Sand und Kies durch Radlader in den LKW	350.000	89,40	1,8	schwach staubend	12	0,9	1	19,4	173,79	260,69	1303,45	1737,93	QK4.1	3.915
VK9	Weitere diffuse Quellen				0,9 1		0,857	162,86	814,31	1085,75	QK5	3.915			

LAGERUNG													
Nr.	Beschreibung	Lagerfläche [m ²]	Emissionsfaktor - q _L		k _{Umfeld}	Emiss.- minderung	Emissionenmassenstrom - m _L				Quelle	Emiss.zeit [h/a]	
			[g/(m ² *d)]	[g/(m ² *h)]			[g/h]						
							PM1 7,5%	PM2 42,5%	PMU 50%	gesamt			
VS10	Abwehung auf der beräumten Kiessandfläche (Ansatz: 50 % der jährl. Abbaufäche)	10.500	1	0,042	0,9	1	29,77	168,68	198,45	396,9	QS7.B	8.760	
VP4	Abwehung auf der offenen Einbaufäche (Ansatz: 15 % der Gesamtfäche)	5.600	0,5	0,021	0,9	1	7,94	44,97	52,90	105,8	QP3	8.760	
V7	Zwischenlagerung von Rohkies	625	1	0,042	0,9	1	1,77	10,03	11,80	23,6	QK3.2	8.760	
V8	Zwischenlagerung von klassiertem Sand und Kies	3.200	1	0,042	0,9	1	9,08	51,43	60,50	121	QK4.2	8.760	
VS10	Abwehung vom Unterboden-Zwischenlager	16.000	0,5	0,021	0,9	1	22,68	128,52	151,20	302,4	QS10.A	8.760	

TRANSPORT													
Nr.	Beschreibung	Fahrzeugbew..	Fahrzeuge	Mittl. Strecke-einfach	Emissionsfaktor - q _T			Emissionenmassenstrom - m _T				Quelle	Emiss.zeit
		[Fz/a]	[Fz/h]		[g/(m ² Fz)]			[g/h]					
				[m]	PM2,5	PM10	PM30	PM1 da <2,5 µm	PM2 da >2,5 <10 µm	PM3 da >10 < 30 µm	gesamt		[h/a]
VS1	Abschieben Oberboden durch Kettendozer	3.760	3,92	160	0,058	0,577	1,968	36,3	325,2	871,7	1233,3	QS1.A	960
VS2	RL-Fahrbewegungen beim Abtragen von Unterboden	8.571	8,93	15	0,027	0,266	1,043	3,6	32,0	104,1	139,7	QS2.A	960
VS3	LKW-Abtransport von Unterboden innerhalb des Tagebaus	3.000	3,13	250	0,025	0,249	0,975	19,5	175,0	567,2	761,7	QS3.A	960
VS4	LKW-Abtransport von Unterboden entlang der Bandtrasse bis Graupaer Straße	3.000	3,13	920	0,025	0,249	0,975	71,9	644,0	2087,3	2803,1	QS4.A	960
VS5	RL-Fahrbewegungen bei Rohstoffabbau im Trockenschnitt	47.614	12,16	100	0,027	0,266	1,043	32,8	290,7	945,0	1268,5	QS5.A	3915
VP1	LKW-Anlieferung von Unterboden aus TB Söbrigen	3000	3,13	170	0,025	0,249	0,975	13,3	119,0	385,7	518,0	QP1	960
VP2	RL-/Raupenbewegungen zum Einbau	12095	12,60	20	0,027	0,266	1,043	6,8	60,2	195,8	262,8	QP2	960
VK1.1	innerbetr. LKW-Fahrstecke (befestigt)	50.000	12,77	130	0,009	0,036	0,189	14,9	44,8	254,0	313,8	QK1.1	3915
VK1.2	innerbetr. LKW-Fahrstecke (befestigt)	50.000	12,77	105	0,009	0,036	0,189	12,1	36,2	205,2	253,4	QK1.2	3915
VK1.3	innerbetr. LKW-Fahrstecke (unbefestigt)	17.500	4,47	260	0,025	0,249	0,975	29,1	260,3	843,8	1133,1	QK1.3	3915
VK1.4	innerbetr. LKW-Fahrstecke (unbefestigt)	17.500	4,47	110	0,025	0,249	0,975	12,3	110,1	357,0	479,4	QK1.4	3915
VK1.5	innerbetr. LKW-Fahrstecke (unbefestigt)	17.500	4,47	140	0,025	0,249	0,975	15,6	140,2	454,3	610,2	QK1.5	3915
VK2.1	Radladerbewegungen innerhalb der Anlagenfläche (befestigt)	180.000	45,98	15	0,008	0,034	0,182	5,5	17,9	102,1	125,5	QK2.1	3915
VK2.2	Radladerbewegungen innerhalb der Anlagenfläche (unbefestigt)	140.000	35,76	15	0,021	0,212	0,832	11,3	102,5	332,6	446,3	QK2.2	3915

Anhang 4

Rechenprotokolle

Szenario A:

2020-11-21 18:00:58 -----
 TalServer:D:/PRJ/P190040A/

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

Arbeitsverzeichnis: D:/PRJ/P190040A

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52
 Das Programm läuft auf dem Rechner "DD1UMPC02".

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti "P190040"                'Projekt-Titel
> ux 33421904                'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5649236                 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.50                    'Rauigkeitslänge
> qs 1                        'Qualitätsstufe
> az "Dresden-Klotzsche_2014-2015.akterm" 'AKT-Datei
> xa 1987.00                  'x-Koordinate des Anemometers
> ya 1139.00                  'y-Koordinate des Anemometers
> dd 16                      32          64          'Zellengröße (m)
> x0 -288                    -640        -896        'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 140                      92          54          'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -2560                    -2944       -3072       'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 232                      140         76          'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19                       19          19          'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0
800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "P190040.grid"          'Gelände-Datei
> xq 330.47                  159.97        244.15       245.97        471.68        472.80        233.80
207.72          995.92          1225.43       1327.87       1239.83       1240.51       993.81        996.14
1085.70         1065.76         1573.78       1441.90       1391.90       1250.07       1299.84
1413.68         1386.80         1422.82       1368.66       1250.31       1420.05       1456.94       -11.53
183.25
> yq 133.42                 -43.82        14.25        29.28         189.64        190.84        37.23
93.14           -1734.18       -1823.55     -1851.15     -1775.94     -1777.70     -1759.72     -
2000.82        -2197.71       -2075.03     -1958.88     -1919.52     -2011.59     -1934.45     -
1846.23        -1973.27       -1893.20     -2011.98     -1882.32     -1935.60     -1986.81     -
1917.34        -93.84         -20.75
> hq 0.00                  0.00          0.00         0.00          0.00          0.00          0.00
3.00           0.00          0.00         0.00          0.00          0.00          0.00          0.00
0.00           0.00          0.00         0.00          0.00          0.00          0.00          0.00
0.00           0.00          0.00         0.00          0.00          0.00          0.00          0.00
> aq 0.00                  0.00          310.27       280.53        270.62        270.38        270.83
5.00           0.00          0.00         0.00          194.70        195.82        147.79        0.00
221.36         61.16         0.00         0.00          0.00          0.00          0.00          25.00
102.36         25.00         81.01        82.56         26.35         70.00         188.25        188.25
> bq 258.18              898.19       125.97       106.61        70.41         72.78         33.66
5.00           245.59        106.08       218.22        214.58        215.39        152.66        179.36
144.29         87.44         139.35       104.53        160.06        101.83        160.57        45.00
99.86          25.00         101.36       100.98        26.20         55.00         88.33         87.43
> cq 2.00                2.00          3.00         2.00          3.00          4.00          1.00
0.00           2.00          2.00         2.00          2.00          3.00          2.00          2.00
2.00           2.00          2.00         2.00          2.00          2.00          2.00          3.00
2.00           11.00         4.00         10.00         11.00         9.00          3.00          3.00
> wq 136.17              -123.68       18.38        19.92         199.43        199.31        18.25
343.30         -111.54       -105.42      -118.33       128.80        128.66        308.08        -
120.66         46.12         -43.47       73.88         151.55        61.52         -29.44        -117.22
334.65         153.10        3.52         153.30        333.17        274.09        227.96        355.69
175.69
> vq 0.00                0.00          0.00         0.00          0.00          0.00          0.00
0.00           0.00          0.00         0.00          0.00          0.00          0.00          0.00
```

P:\PROJEKT\2019\P190040\UM_4043\DD1\DKL\196041-01_28.01.2021.doc

```

0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> dq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> qq 0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000
0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000
0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000
0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000      0.000
> sq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> lq 0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000      0.0000
> rq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> tq 0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00      0.00
> pm-1 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      0.011111111
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      0.012222222 ?
?      0.0029444444 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      0.0033333333 0.00055555556 ?      ?      ?
0.063888889
> pm-2 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      0.016666667
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      0.018611111 ?
?      0.0044444444 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      0.005      0.00083333333 ?      ?      ?
0.035555556
> pm-3 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      0
0      ?      ?      ?      ?      ?      ?      0.092777778 ?
?      0      ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      0      0      0      0      0      0      ?      0
> pm-u 0      0      0      0      0      0      ?      0.0825
?      0      0      0      0      0      0      0      0
0      0.021944444 0      0      0      0      0      0      0
0      ?      ?      0.025194444 0.005      ?      ?      0
0.041944444
> xx-1 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      0.011111111
?      ?      ?      ?      ?      ?      ?      0.001222222 ?
?      0.0029444444 ?      ?      ?      ?      ?      ?      ?
?      ?      ?      0.0033333333 0.00055555556 ?      ?      ?
0.006388889
> xp -110.98      -313.13      -135.30      184.07      573.84      1277.08      901.54
892.89
> yp 308.80      216.47      -231.33      -684.17      41.85      -527.03      723.05      -
2182.00
> hp 1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50
1.50
===== Ende der Eingabe =====

```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe h_q der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe h_q der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 26 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 27 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 28 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 29 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 30 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 31 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.15 (0.15).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.29 (0.29).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.39 (0.33).
Die Zeitreihen-Datei "D:/PRJ/P190040A/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Es wird die Anemometerhöhe ha=15.2 m verwendet.
Die Angabe "az Dresden-Klotzsche_2014-2015.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES 2a4438d3

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t35z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/xx-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/xx-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/xx-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/xx-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/xx-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/xx-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/xx-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/xx-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/xx-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/xx-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/xx-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040A/xx-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/PRJ/P190040A/pm-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "xx"
TMO: Datei "D:/PRJ/P190040A/xx-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/PRJ/P190040A/xx-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 : 5.5346 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 1432 m, y=-1992 m (1:108, 36)
XX DEP : 1.276e-002 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 1432 m, y=-1992 m (1:108, 36)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=====

PM J00 : 336.1 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 1432 m, y=-1992 m (1:108, 36)
PM T35 : 689.9 µg/m³ (+/- 1.2%) bei x= 1432 m, y=-1992 m (1:108, 36)
PM T00 : 1605.3 µg/m³ (+/- 1.4%) bei x= 1432 m, y=-2008 m (1:108, 35)
XX J00 : 1.367e-004 g/m³ (+/- 0.1%) bei x= 1432 m, y=-1992 m (1:108, 36)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung
=====

PUNKT	01	02	03	04
05				
xp	-111	-313	-135	184
574	1277	902	893	
yp	309	216	-231	-684
42	-527	723	-2182	
hp	1.5	1.5	1.5	1.5
1.5	1.5	1.5	1.5	

PM	DEP	0.0029	1.8%	0.0011	1.8%	0.0017	2.4%	0.0012	3.1%
0.0178	0.8%	0.0019	2.4%	0.0010	3.2%	0.0060	1.4%	g/(m ² *d)	
PM	J00	1.4	0.8%	0.5	1.0%	0.9	1.2%	0.4	2.2%
3.4	0.7%	0.7	1.9%	0.3	2.5%	1.2	1.4%	µg/m ³	
PM	T35	4.0	4.1%	1.7	10.5%	3.2	17.7%	1.2	24.9%
8.6	9.9%	1.8	22.8%	1.0	34.1%	4.2	9.9%	µg/m ³	
PM	T00	9.4	12.6%	7.5	4.7%	15.8	6.1%	5.0	17.2%
22.3	9.0%	6.7	14.2%	4.2	25.3%	18.1	6.8%	µg/m ³	
XX	DEP	2.403e-005	2.5%	1.022e-005	2.4%	1.708e-005	3.0%	1.165e-005	4.2%
1.882e-004	1.1%	2.395e-005	3.2%	1.213e-005	4.1%	3.869e-005	2.4%	g/(m ² *d)	
XX	J00	2.766e-007	1.7%	1.202e-007	1.8%	2.039e-007	2.2%	1.413e-007	3.0%
2.173e-006	0.7%	2.760e-007	2.2%	1.381e-007	2.9%	4.554e-007	1.7%	g/m ³	

2020-11-23 02:05:19 AUSTAL2000 beendet.

Szenario B

20202020-11-20 16:34:31 -----

TalServer:D:/PRJ/P190040B/

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

Arbeitsverzeichnis: D:/PRJ/P190040B

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

Das Programm läuft auf dem Rechner "DD1UMPC02".

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

```

> ti "P190040"           'Projekt-Titel
> ux 33421904           'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5649236            'y-Koordinate des Bezugspunktes
> z0 0.50                'Rauigkeitslänge
> qs 1                   'Qualitätsstufe
> az "Dresden-Klotzsche_2014-2015.akterm" 'AKT-Datei
> xa 1987.00             'x-Koordinate des Anemometers
> ya 1139.00             'y-Koordinate des Anemometers
> dd 16                  32                  64          'Zellengröße (m)
> x0 -288                -640                -896          'x-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> nx 140                  92                   54           'Anzahl Gitterzellen in X-Richtung
> y0 -2560                -2944                -3072         'y-Koordinate der l.u. Ecke des Gitters
> ny 232                  140                  76           'Anzahl Gitterzellen in Y-Richtung
> nz 19                   19                   19           'Anzahl Gitterzellen in Z-Richtung
> os +NOSTANDARD
> hh 0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0
700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
> gh "P190040.grid"      'Gelände-Datei
> xq 135.83              137.28              18.40         7.40         21.95         22.85         -41.31
92.09                   996.14              1085.70       1065.76       1573.78       1441.90       1391.90
1250.07                 1299.84             1413.68       1386.80       1422.82       1368.66       1250.31
1420.05                 1456.94             -14.88        180.05
> yq -33.96              -33.96              125.90        128.44        354.88        355.73        161.77
231.81                  -2000.82            -2197.71      -2075.03      -1958.88      -1919.52      -2011.59
1934.45                 -1846.23            -1973.27      -1893.20      -2011.98      -1882.32      -1935.60
1986.81                 -1917.34            -97.21        -107.44
> hq 0.00                0.00                0.00          0.00          0.00          0.00          0.00
3.00                    0.00                0.00          0.00          0.00          0.00          0.00
0.00                    0.00                0.00          0.00          0.00          0.00          0.00
0.00                    0.00                0.00          0.00

```

P:\PROJEKT\2019\P190040\UM_4043.DD1\DKL196041-01_28.01.2021.doc

> aq	0.00	0.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
5.00	0.00	221.36	61.16	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	25.00	102.36	25.00	81.01	82.56	
26.35	70.00	197.10	82.91				
> bq	318.17	922.54	140.00	120.00	110.00	110.00	70.00
5.00	179.36	144.29	87.44	139.35	104.53	160.06	
101.83	160.57	45.00	99.86	25.00	101.36	100.98	
26.20	55.00	86.97	193.21				
> cq	2.00	2.00	3.00	2.00	3.00	4.00	1.00
0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
2.00	2.00	3.00	2.00	11.00	4.00	10.00	
11.00	9.00	3.00	3.00				
> wq	24.53	-123.68	59.82	57.50	-120.40	-120.64	60.04
343.30	-120.66	46.12	-43.47	73.88	151.55	61.52	-
29.44	-117.22	334.65	153.10	3.52	153.30	333.17	
274.09	227.96	356.60	85.99				
> vq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
> dq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
> qq	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
> sq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
> lq	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
> rq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
> tq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
> pm-1	?	?	?	?	?	?	?
0.0108333333	?	?	?	?	0.0029444444	?	?
?	?	?	?	?	?	?	0.0033333333
0.0005555556	?	?	?	0.0061111111	?	?	?
> pm-2	?	?	?	?	?	?	?
0.016388889	?	?	?	?	0.0044444444	?	?
?	?	?	?	?	?	?	0.005
0.0008333333	?	?	?	0.035555556	?	?	?
> pm-3	?	?	?	?	?	0	0
0	?	?	0	?	?	?	?
?	?	?	0	0	0	0	0
?	0	?	?	?	?	?	?
> pm-u	0	0	0	0	0	?	?
0.082777778	?	0	0	0	0.021944444	0	0
0	0	0	0	?	?	0.025194444	0
0.005	?	0	?	0.041944444	?	?	?
> xx-1	?	?	?	?	?	?	?
0.010833333	?	?	?	?	0.002944444	?	?
?	?	?	?	?	?	?	0.003333333
0.0005555556	?	?	?	0.006111111	?	?	?
> xp	-110.98	-313.13	-135.30	184.07	573.84	1277.08	901.54
892.89							

P:\PROJEKT\2019\190040\UM_4043\DD1\DKL\196041-01_28.01.2021.doc

> yp 308.80	216.47	-231.33	-684.17	41.85	-527.03	723.05
-2182.00						
> hp 1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
1.50						

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

Existierende Windfelddbibliothek wird verwendet.
 >>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die Höhe hq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 4 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 5 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 6 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 7 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 8 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 9 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 10 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 11 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 12 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 13 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 14 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 15 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 16 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 17 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 18 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 19 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 20 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 21 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 22 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 23 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 24 beträgt weniger als 10 m.
 Die Höhe hq der Quelle 25 beträgt weniger als 10 m.
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.15 (0.15).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.29 (0.29).
 Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.39 (0.33).
 Die Zeitreihen-Datei "D:/PRJ/P190040B/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
 Es wird die Anemometerhöhe ha=15.2 m verwendet.
 Die Angabe "az Dresden-Klotzsche_2014-2015.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
 Prüfsumme TALDIA 6a50af80
 Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
 Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
 Prüfsumme SERIES c9e27f4e

=====

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
 TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
 TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-j00z01" geschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-j00s01" geschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t35z01" geschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t35s01" geschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t35i01" geschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t00z01" geschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t00s01" geschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t00i01" geschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-depz01" geschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-deps01" geschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-j00z02" geschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-j00s02" geschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t35z02" geschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t35s02" geschrieben.
 TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t35i02" geschrieben.

TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t35i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/xx-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/xx-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/xx-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/xx-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/xx-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/xx-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/xx-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/xx-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/xx-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/xx-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/xx-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P190040B/xx-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/PRJ/P190040B/pm-zbps" ausgeschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "xx"
TMO: Datei "D:/PRJ/P190040B/xx-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "D:/PRJ/P190040B/xx-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 : 5.6538 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 1432 m, y=-1992 m (1:108, 36)
XX DEP : 1.308e-002 g/(m²*d) (+/- 0.1%) bei x= 1432 m, y=-1992 m (1:108, 36)

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

PM J00 : 341.3 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 1432 m, y=-1992 m (1:108, 36)
PM T35 : 704.1 µg/m³ (+/- 1.1%) bei x= 1432 m, y=-1992 m (1:108, 36)
PM T00 : 1644.2 µg/m³ (+/- 1.1%) bei x= 1432 m, y=-2008 m (1:108, 35)
XX J00 : 1.400e-004 g/m³ (+/- 0.1%) bei x= 1432 m, y=-1992 m (1:108, 36)

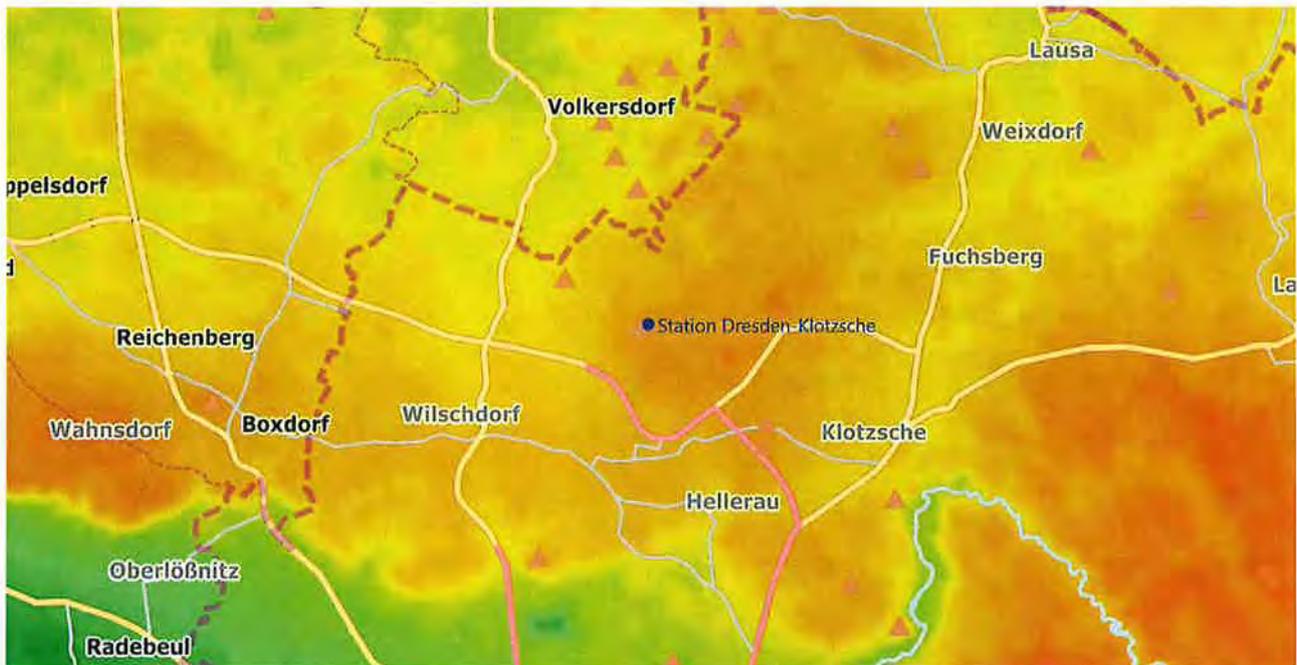
Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

Anhang 5

Auswahl des repräsentativen Jahres

Bestimmung eines repräsentativen Jahres nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft

für die DWD-Station Dresden-Klotzsche



Auftraggeber:	GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH Tiergartenstr. 48 01219 Dresden	Tel.: 0351 47878 24
Bearbeiter:	Dr. Hartmut Sbosny Tel.: 037206 8929-43 Email: Hartmut.Sbosny@ifu-analytik.de	Dr. Ralf Petrich Tel.: 037206 8929-40 Email: Ralf.Petrich@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	AKJ.20171002	
Ort, Datum:	Frankenberg, 9. Oktober 2017	
Anzahl der Seiten:	26	
Anlagen:	-	

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
1 Aufgabenstellung	5
2 Beschreibung der Wetterstation	6
3 Bestimmung eines repräsentativen Jahres	10
3.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums	10
3.2 Analyse der Verteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse sowie der Nacht- und Schwachwinde	14
3.3 Prüfung auf Plausibilität	18
4 Beschreibung der Datensätze	22
4.1 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse	22
4.2 Ausbreitungsklassenzeitreihe	22
4.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe mit Niederschlag	23
5 Zusammenfassung	24
6 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung	25
7 Schrifttum	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der ausgewählten Station.....	6
Abbildung 2: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Station nach CORINE-Datenbank	7
Abbildung 3: Luftbild mit der Umgebung der Messstation.....	8
Abbildung 4: Orographie um den Standort der Wetterstation.....	9
Abbildung 5: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windrichtungsverteilung	11
Abbildung 6: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung.....	12
Abbildung 7: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse	13
Abbildung 8: Gewichtete χ^2 -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum	16
Abbildung 9: Gewichtete σ -Umgebung-Treffersumme und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum.....	17
Abbildung 10: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	18
Abbildung 11: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	19
Abbildung 12: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	20
Abbildung 13: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum.....	21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Koordinaten der Wetterstation	7
Tabelle 2: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Dresden-Klotzsche	22

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft unter Verwendung der meteorologischen Daten der Station Dresden-Klotzsche in Sachsen.

Die TA Luft sieht vor, meteorologische Daten für Ausbreitungsrechnungen von einer Messstation (Bezugswindstation) auf einen Anlagenstandort (Zielbereich) zu übertragen, wenn am Standort der Anlage keine Messungen vorliegen.

Dabei ist zu ermitteln, welches Jahr für die Messdaten der ausgewählten Bezugswindstation repräsentativ für einen größeren Zeitraum ist. Dies geschieht im Rahmen des vorliegenden Dokuments unter Beachtung der Regelungen in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1].

2 Beschreibung der Wetterstation

Die Station Dresden-Klotzsche befindet sich am nördlichen Rand des Großraumes Dresden am Flughafen Dresden. Die Lage der Station in Sachsen ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich.

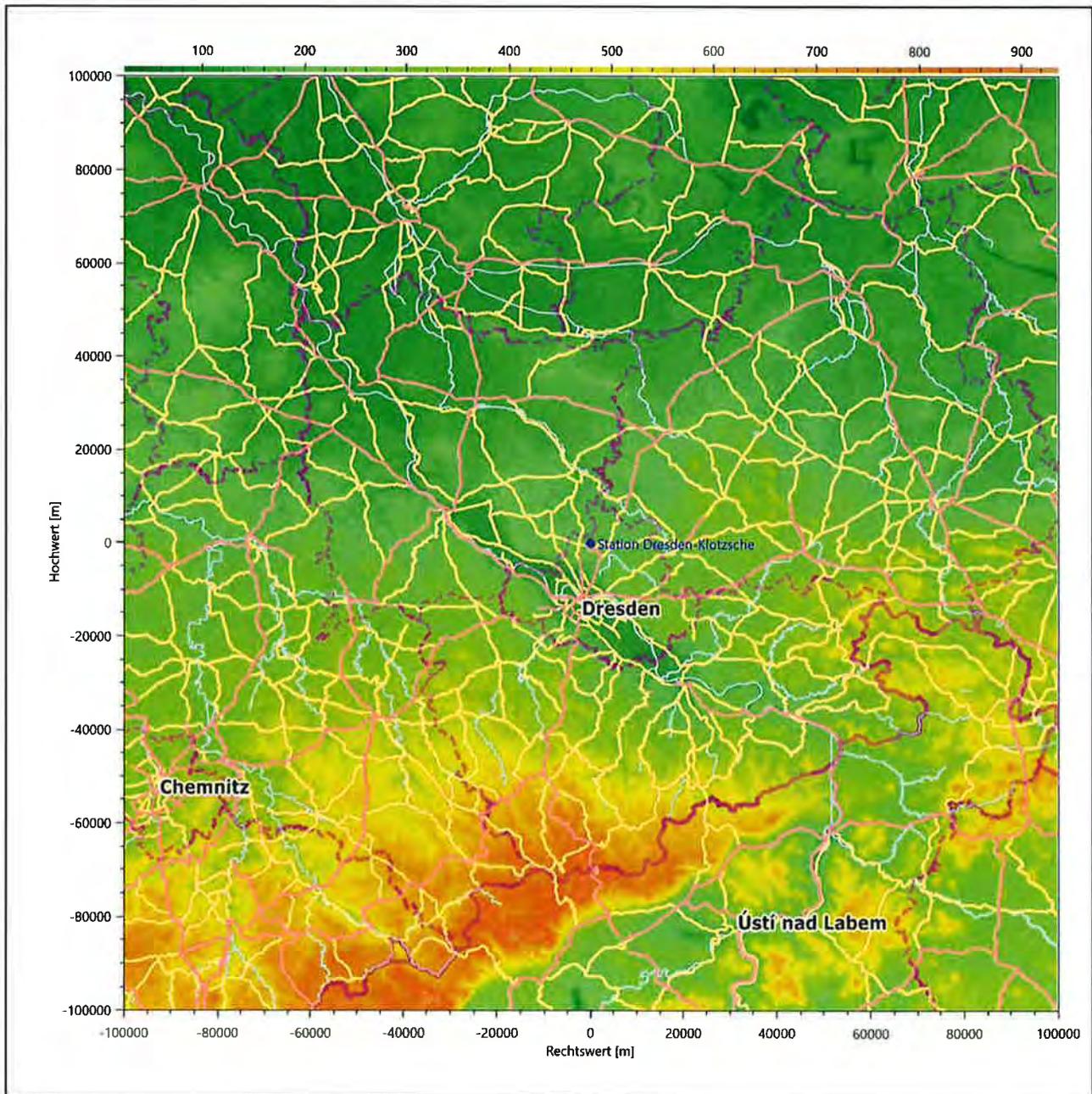


Abbildung 1: Lage der ausgewählten Station

In der folgenden Tabelle sind die Koordinaten der Wetterstation angegeben. Sie liegt 227 m über NHN. Der Windgeber war während des hier untersuchten Zeitraumes in einer Höhe von 10 m angebracht.

Tabelle 1: Koordinaten der Wetterstation

Geographische Länge:	13,7543°
Geographische Breite:	51,128°

Die Umgebung der Station ist durch eine wechselnde Landnutzung geprägt. Neben dem Flughafengelände, das sich nordöstlich erstreckt, wechseln sich landwirtschaftliche Flächen, Gewerbegebiete, durchgängig bebauten Siedlungsgebiete und Verkehrswege ab.

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

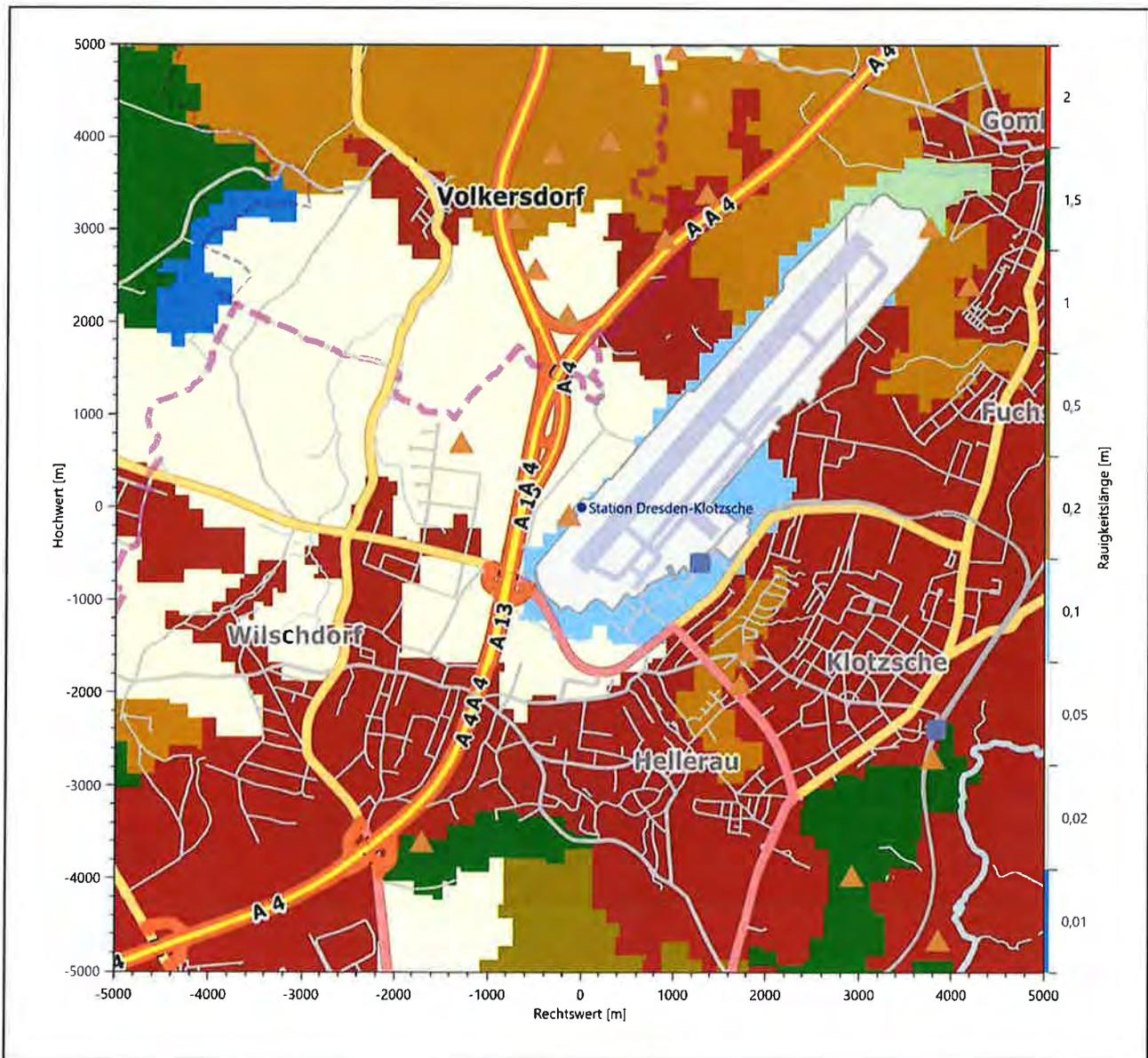


Abbildung 2: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Station nach CORINE-Datenbank

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

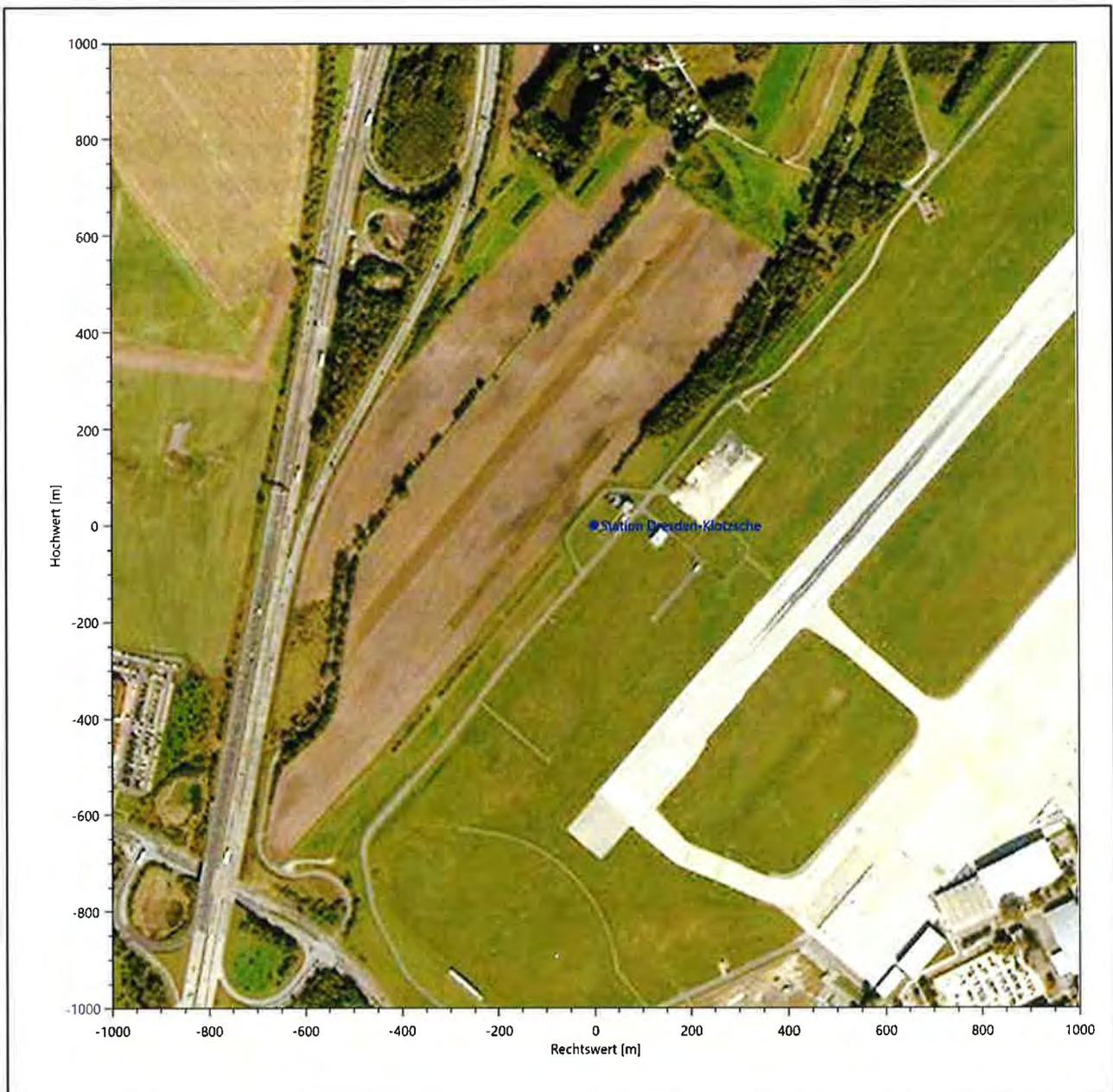


Abbildung 3: Luftbild mit der Umgebung der Messstation

Orographisch ist das Gelände, auch in etwas weiterem Umkreis, nur schwach gegliedert. Es ist von allen Richtungen eine ungestörte Anströmung möglich. Die nachfolgende Abbildung verschafft einen Überblick über das Relief.

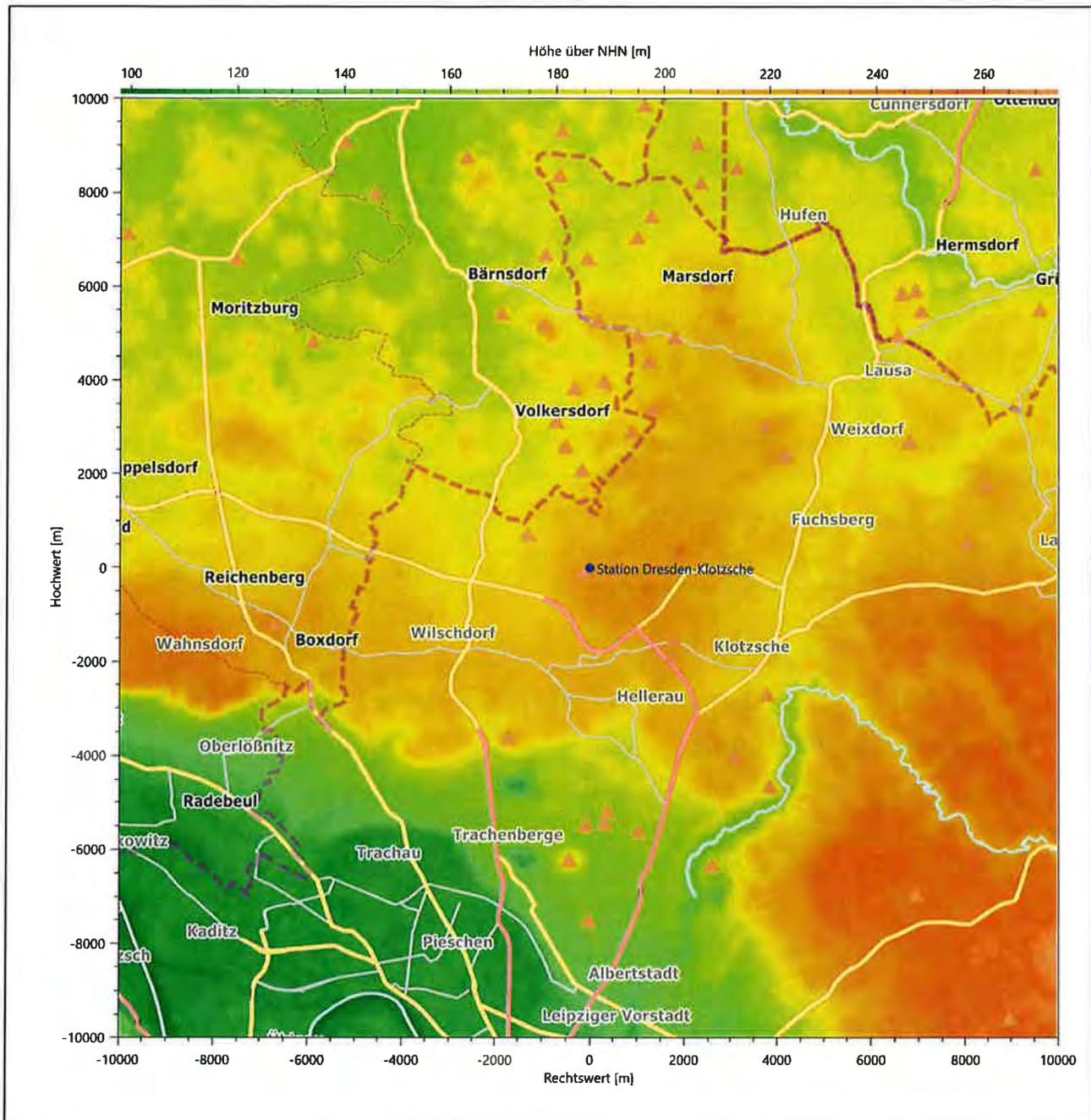


Abbildung 4: Orographie um den Standort der Wetterstation

3 Bestimmung eines repräsentativen Jahres

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

Im vorliegenden Fall geschieht die Ermittlung eines repräsentativen Jahres in Anlehnung an das Verfahren AKJahr, das vom Deutschen Wetterdienst verwendet und in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1] veröffentlicht wurde.

Bei diesem Auswahlverfahren handelt es sich um ein objektives Verfahren, bei dem die Auswahl des zu empfehlenden Jahres hauptsächlich auf der Basis der Resultate zweier statistischer Prüfverfahren geschieht. Die vorrangigen Prüfkriterien dabei sind Windrichtung und Windgeschwindigkeit, ebenfalls geprüft werden die Verteilungen von Ausbreitungsklassen und die Richtung von Nacht- und Schwachwinden. Die Auswahl des repräsentativen Jahres erfolgt dabei in mehreren aufeinander aufbauenden Schritten. Diese sind in den Abschnitten 3.1 bis 3.3 beschrieben.

3.1 Bewertung der vorliegenden Datenbasis und Auswahl eines geeigneten Zeitraums

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

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

Eine analoge Prüfung wird anhand der Windgeschwindigkeitsverteilung durchgeführt, wobei eine Aufteilung auf die Geschwindigkeitsklassen der TA Luft, Anhang 3, Tabelle 18 [2] erfolgt. Schließlich wird auch die Verteilung der Ausbreitungsklassen im zeitlichen Verlauf über den Gesamtzeitraum untersucht.

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

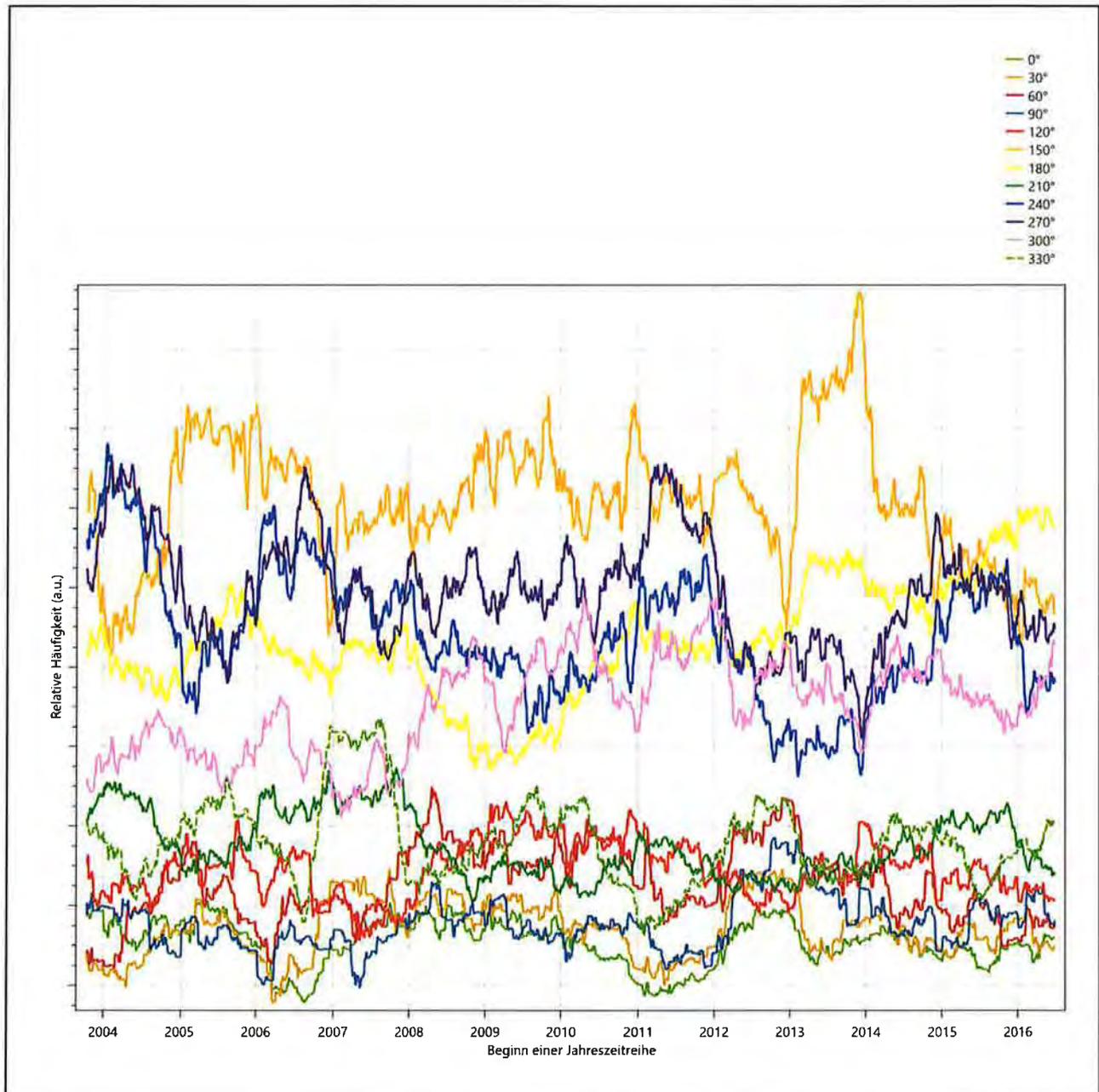


Abbildung 5: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmesstation anhand der Windrichtungsverteilung

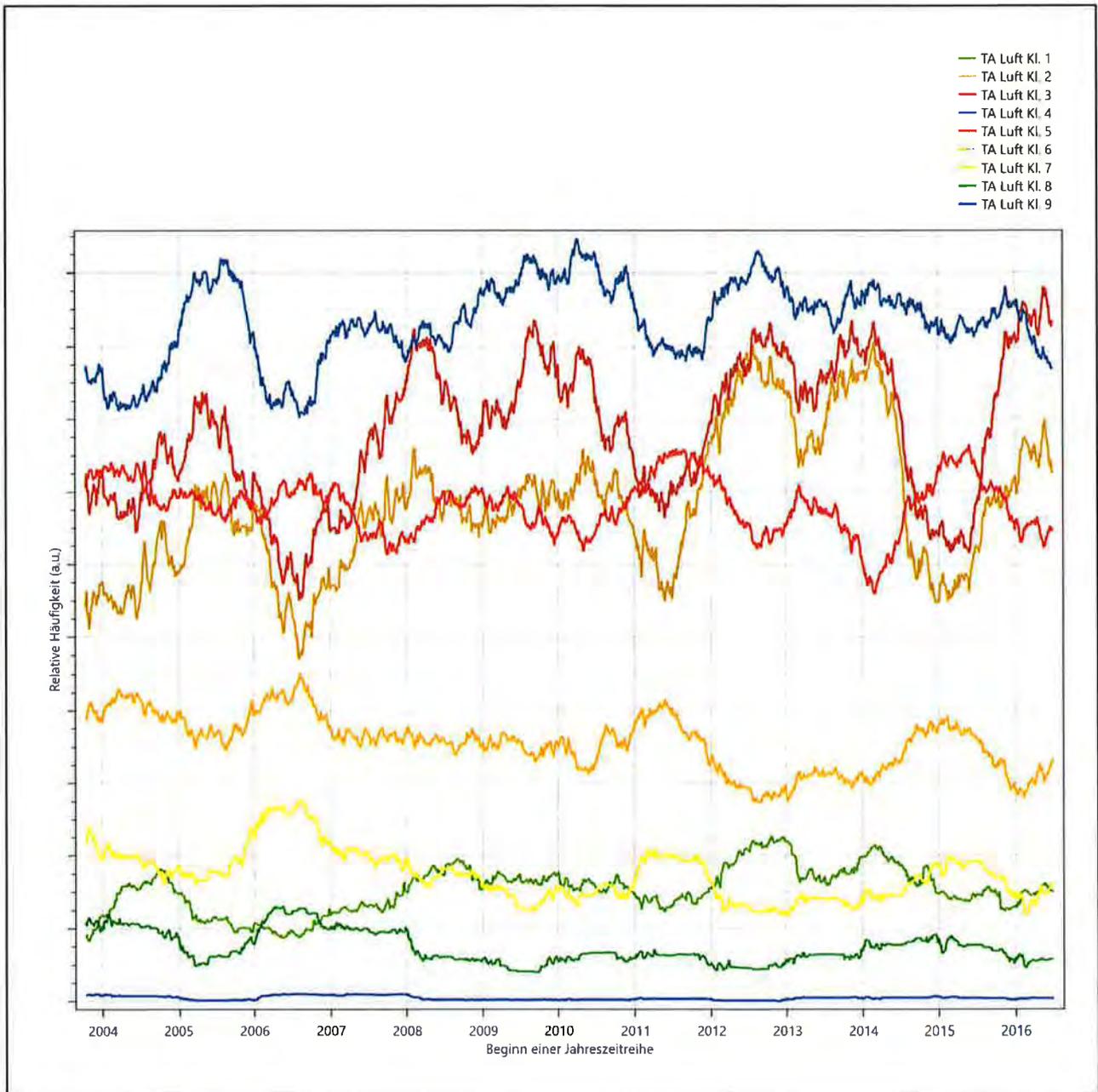


Abbildung 6: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmessstation anhand der Windschwindigkeitsverteilung

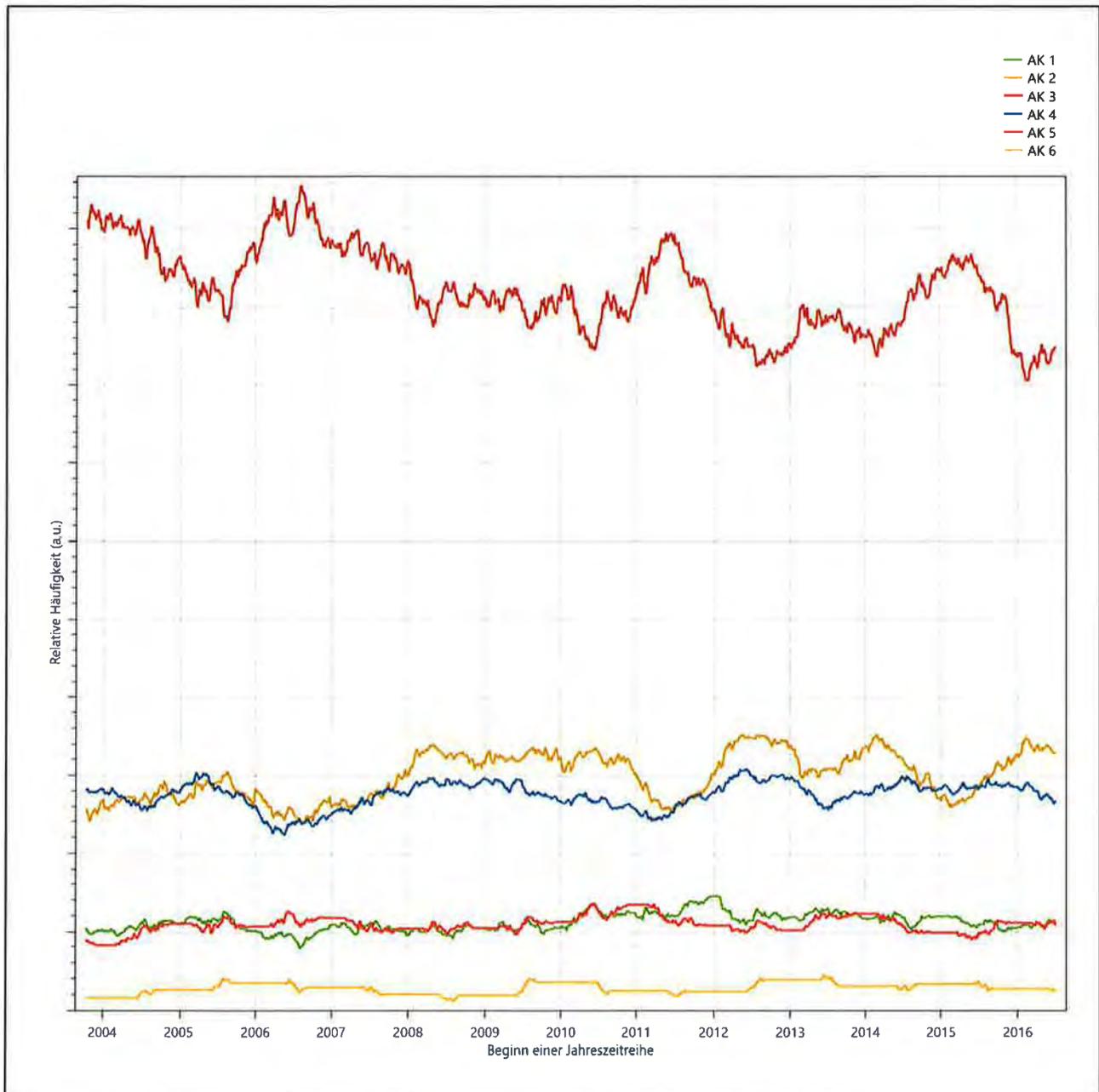


Abbildung 7: Prüfung auf vollständige und homogene Daten der Windmesstation anhand der Verteilung der Ausbreitungsklasse

Für die Bestimmung eines repräsentativen Jahres werden Daten aus einem Gesamtzeitraum mit einheitlicher Höhe des Messwertgebers vom 09.10.2003 bis zum 30.06.2017 verwendet.

Wie aus den Grafiken erkennbar ist, gab es im untersuchten Zeitraum keine systematischen bzw. tendenziellen Änderungen an der Windrichtungsverteilung und der Windgeschwindigkeitsverteilung. Die Datenbasis ist also homogen und lang genug, um ein repräsentatives Jahr auszuwählen.

3.2 Analyse der Verteilungen von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse sowie der Nacht- und Schwachwinde

In diesem Schritt werden die bereits zum Zwecke der Homogenitätsprüfung gebildeten Verteilungen dem χ^2 -Test zum Vergleich empirischer Häufigkeitsverteilungen unterzogen.

Bei der Suche nach einem repräsentativen Jahr werden dabei alle Zeiträume untersucht, die an den einzelnen Tagen des Gesamtzeitraumes beginnen, jeweils 365 Tage lang sind und bei denen ausreichend Messdaten verfügbar sind. Die Einzelzeiträume müssen dabei nicht unbedingt einem Kalenderjahr entsprechen. Eine Veröffentlichung dazu [3] hat gezeigt, dass bei tageweise gleitender Auswahl des Testdatensatzes die Ergebnisse hinsichtlich der zeitlichen Repräsentativität besser zu bewerten sind als mit der Suche nur nach Kalenderjahren.

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

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

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

Weiterhin wird die Verteilung der Ausbreitungsklassen in den Einzelzeiträumen mit dem Gesamtzeitraum verglichen.

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

Als Ergebnis dieser Untersuchungen stehen für die einzelnen Testzeiträume jeweils vier Zahlenwerte zur Verfügung, die anhand der Verteilung von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse und der Richtung von Nacht- und Schwachwinden die Ähnlichkeit des Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum ausdrücken. Um daran eine abschließende Bewertung vornehmen zu können, werden die vier Werte ge-

wichtet addiert, wobei die Windrichtung mit 0,46, die Windgeschwindigkeit mit 0,24, die Ausbreitungsklasse mit 0,25 und die Richtung der Nacht- und Schwachwinde mit 0,15 gewichtet wird. Die Wichtungsfaktoren wurden aus VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1] entnommen. Als Ergebnis erhält man einen Indikator für die Güte der Übereinstimmung eines jeden Testzeitraumes mit dem Gesamtzeitraum.

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

Dabei werden nur die Zeitpunkte graphisch dargestellt, für die sich in Kombination mit Messungen der Bedeckung eine Jahreszeitreihe bilden lässt, die mindestens eine Verfügbarkeit von 90 % hat. Zeiträume mit unvollständiger Bedeckungsinformation würden grau dargestellt. Im vorliegenden Fall gab es solche jedoch nicht.

Ebenfalls zu erkennen ist der Beginn des Testzeitraumes (Jahreszeitreihe), für den die gewichtete χ^2 -Summe den kleinsten Wert annimmt (vertikale Linie). Dieser Testzeitraum ist als eine Jahreszeitreihe anzusehen, die dem gesamten Zeitraum im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen am ähnlichsten ist. Dies ist im vorliegenden Fall der 11.09.2014, was als Beginn des repräsentativen Jahres angesehen werden kann. Die repräsentative Jahreszeitreihe läuft dann bis zum 11.09.2015.

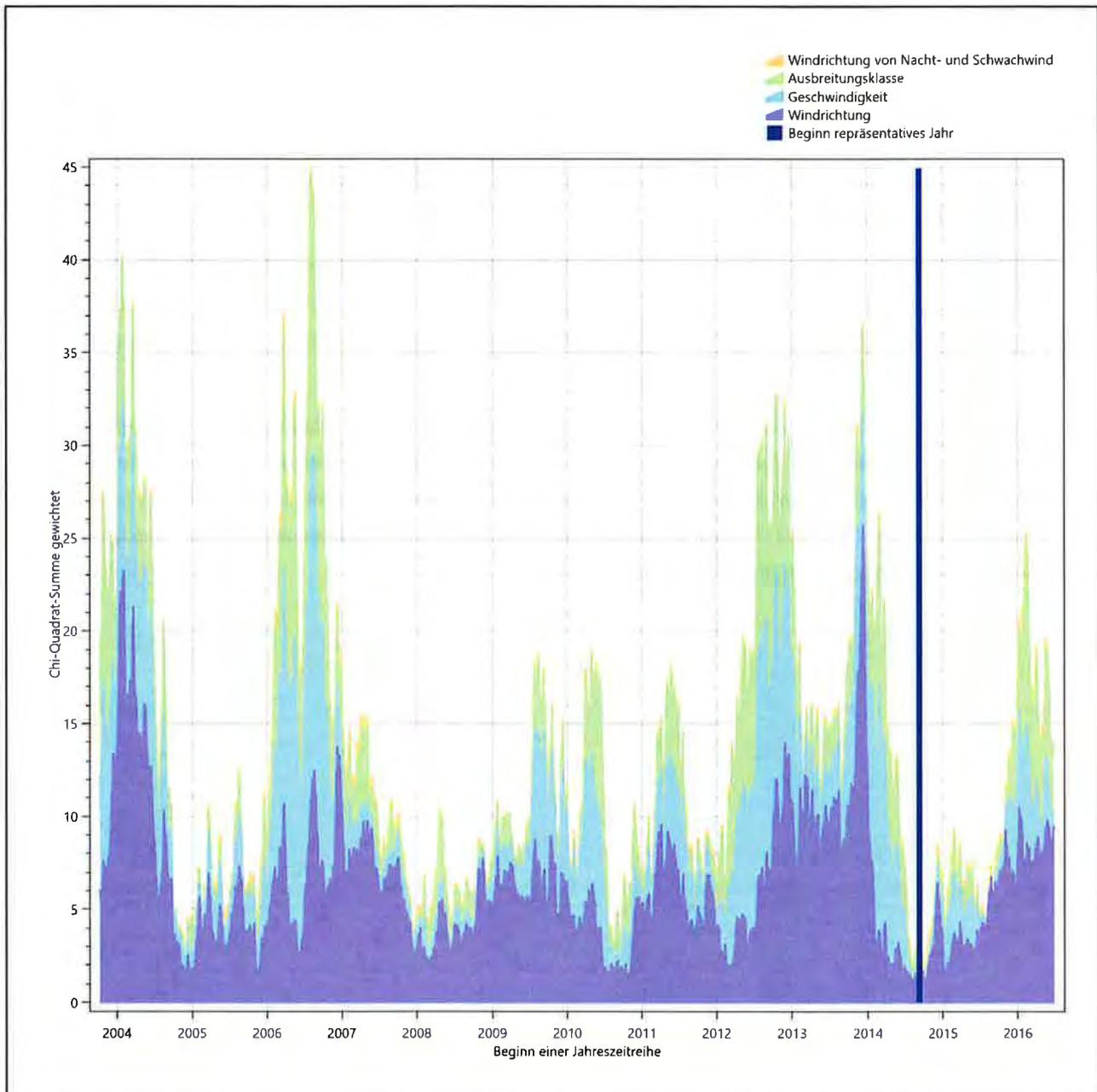


Abbildung 8: Gewichtete χ^2 -Summe und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

Die zunächst mit Auswertung der gewichteten χ^2 -Summe durchgeführte Suche nach dem repräsentativen Jahr wird erweitert, indem auch geprüft wird, ob das gefundene repräsentative Jahr in der σ -Umgebung der für den Gesamtzeitraum ermittelten Standardabweichung liegen. Auch diese Vorgehensweise ist im Detail in VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1] (Anhang A3.1) beschrieben.

Für jede Verteilung der zu bewertenden Parameter (Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Ausbreitungsklasse, Richtung der Nacht- und Schwachwinde) wird die Standardabweichung über den Gesamtzeitraum bestimmt. Anschließend erfolgt für jeden Einzelzeitraum die Ermittlung der Fälle, in denen die Klassen der untersuchten Parameter innerhalb der Standardabweichung des Gesamtzeitraumes (σ -Umgebung) liegen.

Die Anzahl von Klassen, die für jeden Parameter innerhalb der σ -Umgebung des Gesamtzeitraumes liegen, ist wiederum ein Gütemaß dafür, wie gut der untersuchte Einzelzeitraum mit dem Gesamtzeitraum übereinstimmt. Je höher die Anzahl, umso besser ist die Übereinstimmung. In Anlehnung an die Auswertung der gewichteten χ^2 -Summe wird auch hier eine gewichtete Summe aus den einzelnen Parametern gebildet, wobei die gleichen Wichtefaktoren wie beim χ^2 -Test verwendet werden.

In der folgenden Grafik ist diese gewichtete Summe zusammen mit den Beiträgen der einzelnen Parameter für jeden Einzelzeitraum dargestellt.

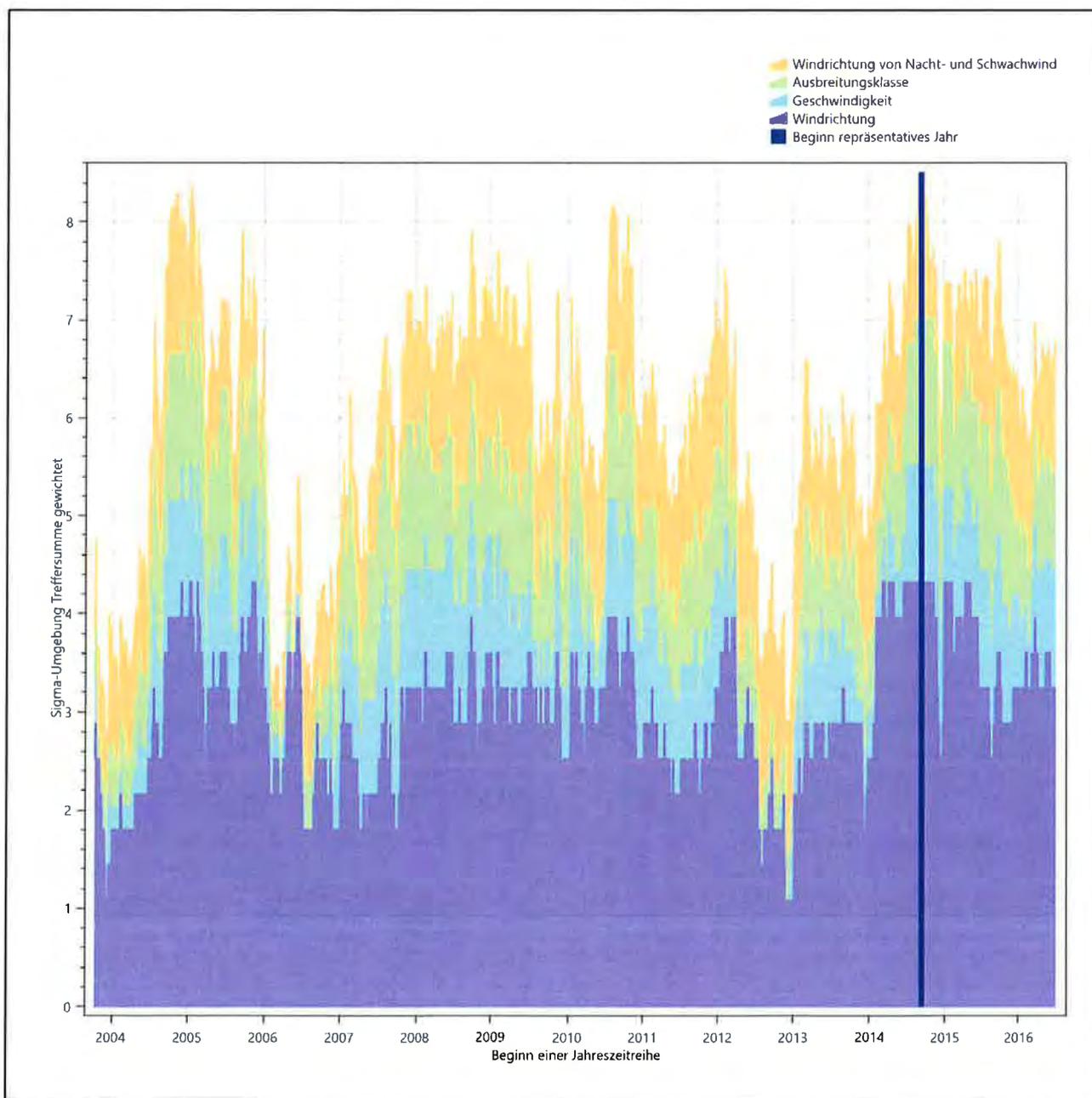


Abbildung 9: Gewichtete σ -Umgebung-Treffersumme und Einzelwerte als Maß für die Ähnlichkeit der einzelnen Testzeiträume zu je einem Jahr (Jahreszeitreihe) mit dem Gesamtzeitraum

Erfahrungsgemäß wird für das aus dem χ^2 -Test gefundene repräsentative Jahr vom 11.09.2014 bis zum 11.09.2015 nicht auch immer mit dem Maximum der gewichteten σ -Umgebung-Treffersumme zusammen-

fallen. Im vorliegenden Fall lässt sich jedoch für das repräsentative Jahr feststellen, dass 99 % aller untersuchten Einzelzeiträume eine schlechtere σ -Umgebung-Treffersumme aufweisen. Dies kann als Bestätigung angesehen werden, dass das aus dem χ^2 -Test gefundene repräsentative Jahr als solches verwendet werden kann.

3.3 Prüfung auf Plausibilität

Der im vorigen Schritt gefundene Testzeitraum mit der größten Ähnlichkeit zum Gesamtzeitraum erstreckt sich vom 11.09.2014 bis zum 11.09.2015. Inwieweit diese Jahreszeitreihe tatsächlich für den Gesamtzeitraum repräsentativ ist, soll anhand einer abschließenden Plausibilitätsprüfung untersucht werden.

Dazu sind in den folgenden Abbildungen die Verteilungen der Windrichtung, der Windgeschwindigkeit, der Ausbreitungsklasse und der Richtung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe dem Gesamtzeitraum gegenübergestellt.

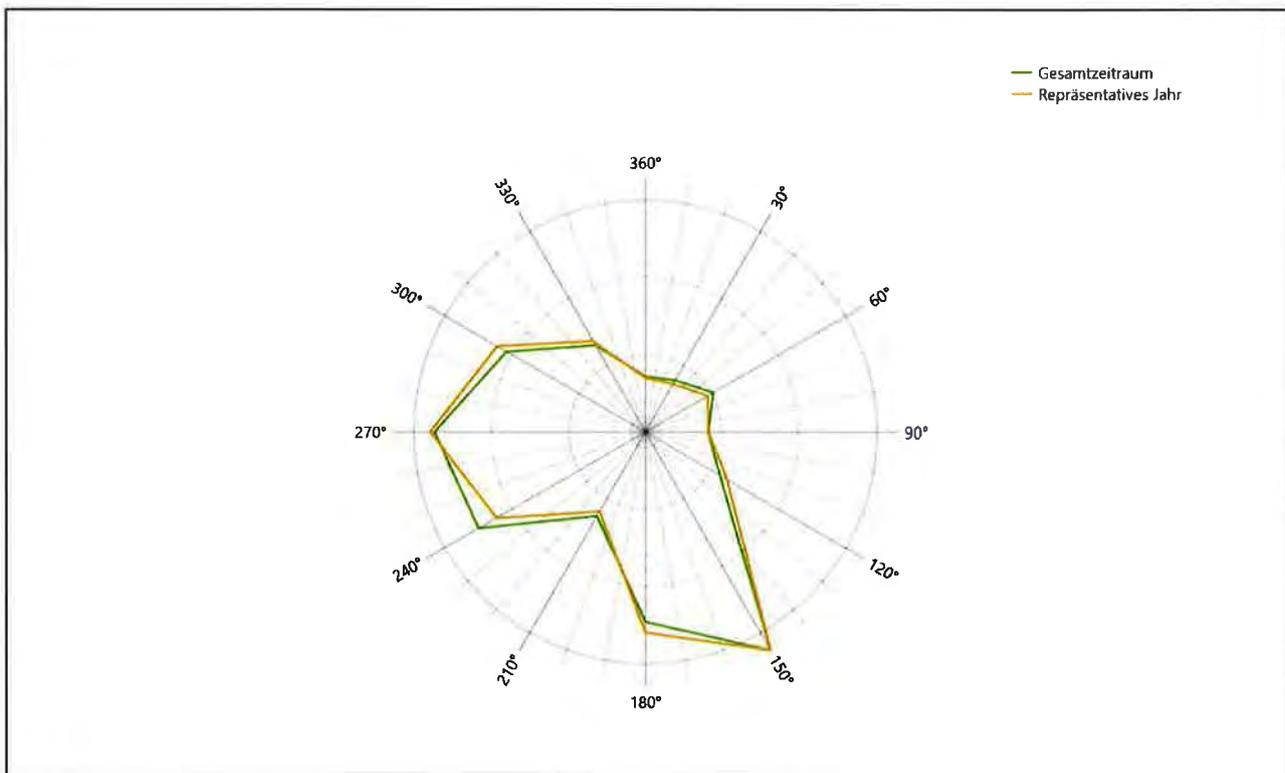


Abbildung 10: Vergleich der Windrichtungsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

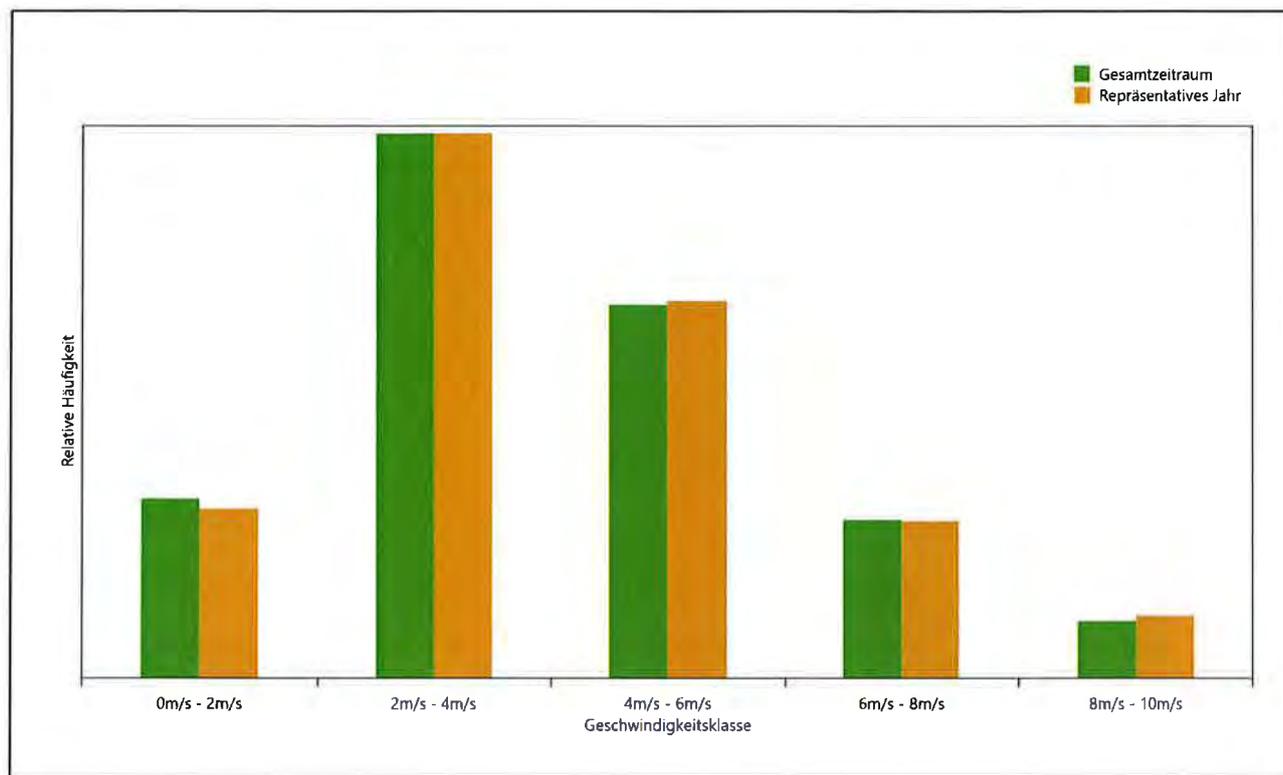


Abbildung 11: Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

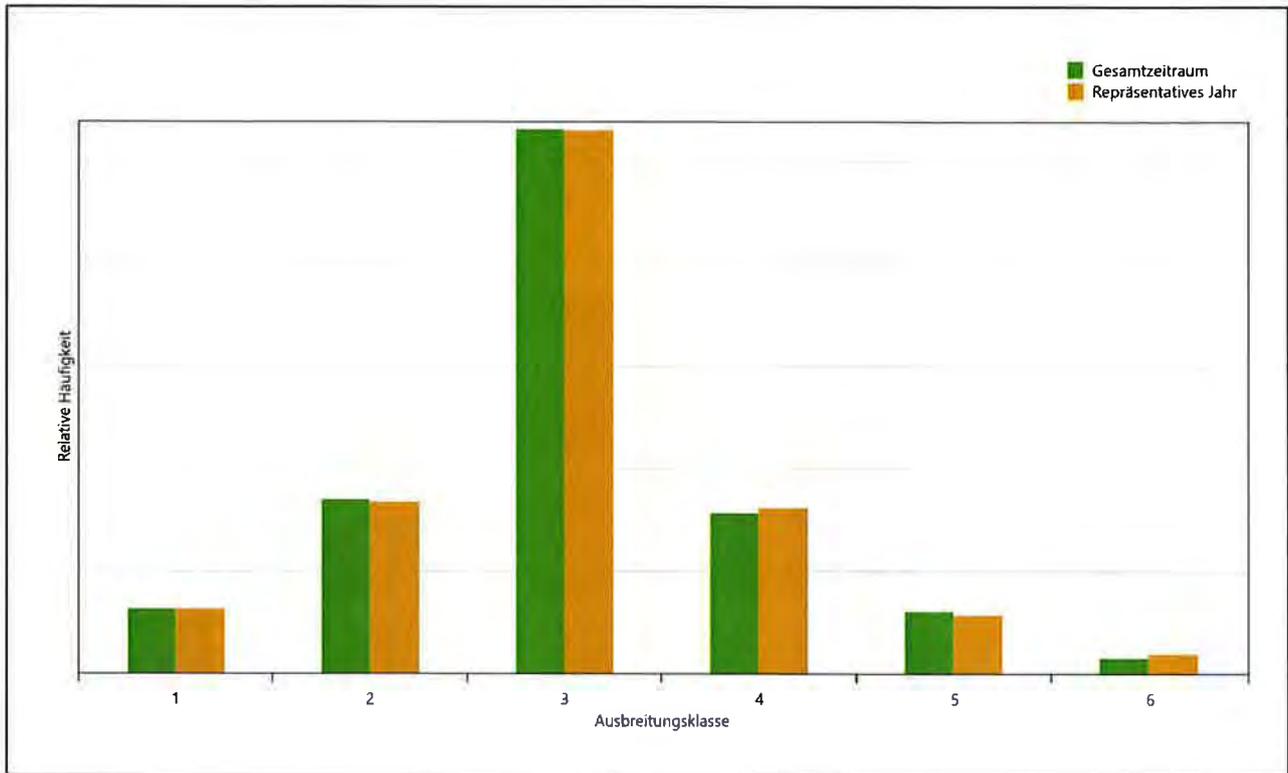


Abbildung 12: Vergleich der Verteilung der Ausbreitungsklasse für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

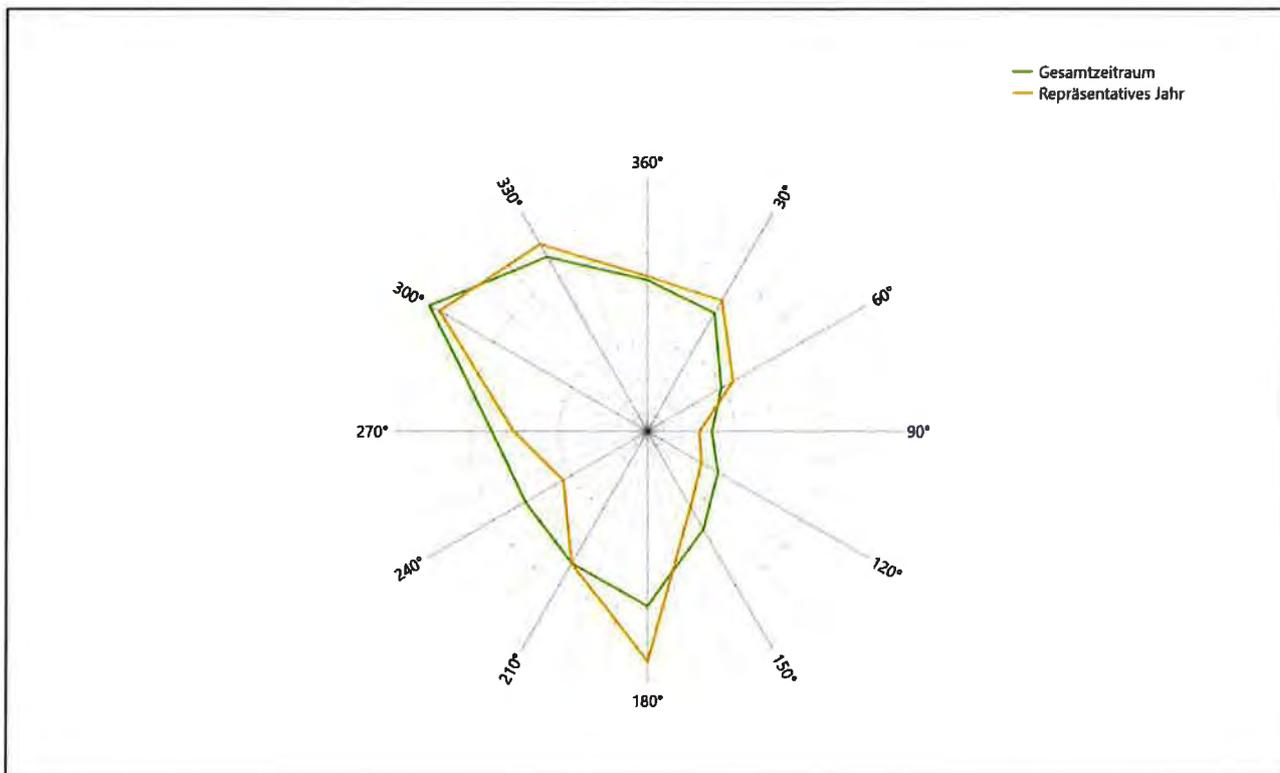


Abbildung 13: Vergleich der Richtungsverteilung von Nacht- und Schwachwinden für die ausgewählte Jahreszeitreihe mit dem Gesamtzeitraum

Anhand der Grafiken ist erkennbar, dass sich die betrachteten Verteilungen für die ausgewählte Jahreszeitreihe kaum von denen des Gesamtzeitraumes unterscheiden.

Daher kann davon ausgegangen werden, dass der Zeitraum vom 11.09.2014 bis zum 11.09.2015 ein repräsentatives Jahr für die Station Dresden-Klotzsche im betrachteten Gesamtzeitraum vom 09.10.2003 bis zum 30.06.2017 ist.

4 Beschreibung der Datensätze

4.1 Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse

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

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

Die aerodynamisch wirksame Rauigkeitslänge an der Bezugswindstation Dresden-Klotzsche wurde über ein Gebiet mit Radius von 3 km um die Station ermittelt, wobei für jede Anströmrichtung die Rauigkeit im zugehörigen Sektor mit der relativen Häufigkeit der Anströmung aus diesem Sektor gewichtet wurde. Für Dresden-Klotzsche ergibt das im betrachteten Zeitraum vom 09.10.2003 bis zum 30.06.2017 einen Wert von etwa 0,21 m. Daraus ergeben sich die folgenden, den Rauigkeitsklassen der TA Luft zugeordneten Anemometerhöhen. Das Berechnungsverfahren dazu wurde VDI-Richtlinie 3783 Blatt 8 [4] entnommen.

Tabelle 2: Rechnerische Anemometerhöhen in Abhängigkeit von der Rauigkeitsklasse für die Station Dresden-Klotzsche

Rauigkeitsklasse [m]:	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00
Anemometerhöhe [m]:	4,0	4,0	5,3	7,2	9,8	15,2	21,7	27,1	31,8

4.2 Ausbreitungsklassenzeitreihe

Aus den Messwerten der Station Dresden-Klotzsche für Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Bedeckung wurde eine Ausbreitungsklassenzeitreihe gemäß den Vorgaben der TA Luft in Anhang 3 Ziffer 8 [2] erstellt. Die gemessenen meteorologischen Daten werden als Stundenmittel angegeben, wobei die Windgeschwindigkeit vektoriell gemittelt wird. Die Verfügbarkeit der Daten soll nach TA Luft mindestens 90 % der Jahresstunden betragen. Im vorliegenden Fall wurde eine Verfügbarkeit von 100 % bezogen auf das repräsentative Jahr vom 11.09.2014 bis zum 11.09.2015 erreicht.

Die rechnerischen Anemometerhöhen gemäß Tabelle 2 wurden im Dateikopf hinterlegt.

4.3 Ausbreitungsklassenzeitreihe mit Niederschlag

Das Programmsystem AUSTAL 2000N ist eine erweiterte Umsetzung des Referenzmodells AUSTAL 2000 nach Anhang 3 der TA Luft. Neben der trockenen Deposition kann mit AUSTAL 2000N auch nasse Deposition berücksichtigt werden. Voraussetzung dafür ist ein meteorologischer Datensatz, der Informationen zur Niederschlagsintensität enthält. Das Standardformat AKTERM wurde zu diesem Zweck erweitert, um eine Ausbreitungsklassenzeitreihe mit Niederschlagsinformationen in zwei zusätzlichen Datenspalten unterzubringen.

Für den vorliegenden Fall wurde eine solche Ausbreitungsklassenzeitreihe mit Niederschlag erzeugt. Die stündliche Niederschlagsmenge wurde dabei von der Station Dresden-Klotzsche übernommen, von der auch die Winddaten als übertragbar befunden wurden.

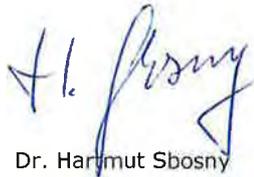
Ziel des Projektes RESTNI (Regionalisierung stündlicher Niederschläge zur Modellierung der nassen Deposition) an der Leibniz Universität Hannover ist es derzeit, nach einem einheitlichen, objektiven und transparenten Verfahren vergleichbare Niederschlagsdaten für eine bundeseinheitliche Bemessungspraxis zur Ermittlung der nassen Deposition bereit zu stellen. Ausgangspunkt ist die bisherige Bemessungspraxis. Diese verwendet meteorologische Daten von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der atmosphärischen Schichtung. Die Bereitstellung der zuvor genannten Daten, sowie der für die nasse Deposition maßgebenden Größe Niederschlag, soll flächendeckend für die Pilotregion Niedersachsen erfolgen. Hierfür soll eine hoch aufgelöste Regionalisierung der Variablen mittels geostatistischer Interpolationsmethoden durchgeführt werden.

Ansonsten gleicht die Ausbreitungsklasse mit Niederschlag der gewöhnlichen Ausbreitungsklassenzeitreihe, die hier im konkreten Fall in Abschnitt 4.2 beschrieben wurde.

5 Zusammenfassung

Als repräsentatives Jahr für die Station Dresden-Klotzsche wurde aus einem Gesamtzeitraum vom 09.10.2003 bis zum 30.06.2017 das Jahr vom 11.09.2014 bis zum 11.09.2015 ermittelt.

Frankenberg, am 9. Oktober 2017



Dr. Hartmut Sbosny
- Bearbeiter -



Dr. Ralf Petrich
- fachlich Verantwortlicher -

6 Prüfliste für die Übertragbarkeitsprüfung

Die folgende Prüfliste orientiert sich an Anhang B von VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 [1] und soll bei der Prüfung des vorliegenden Dokuments Hilfestellung leisten.

Abschnitt in VDI 3783 Blatt 20	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Abschnitt/ Seite im Dokument
6.4	Repräsentatives Jahr			
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Auswahlverfahren dokumentiert und dessen Eignung begründet	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.2 / 14
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Angabe, ob bei Auswahl auf ein Kalenderjahr abgestellt wird oder nicht (beliebiger Beginn der Jahreszeitreihe)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.2 / 14
	Bei Auswahl eines repräsentativen Jahres: Messzeitraum mindestens 5 Jahre lang und bei Bearbeitungsbeginn nicht mehr als 15 Jahre zurückliegend	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.1 / 10
7.1	Erstellung des Zieldatensatzes			
	Anemometerhöhen in Abhängigkeit von den Rauigkeitsklassen nach TA Luft in Zieldatensatz integriert		<input checked="" type="checkbox"/>	4.1 / 22
	Bei Verwendung von Stabilitätsinformationen, die nicht an der Bezugswindstation gewonnen wurden: Herkunft der Stabilitätsinformationen dokumentiert und deren Eignung begründet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

7 Schrifttum

- [1] VDI 3783 Blatt 20 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Übertragbarkeitsprüfung meteorologischer Daten zur Anwendung im Rahmen der TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [2] TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, *Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz*, vom 24. Juli 2002 (GMBl. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002 S. 511); in aktueller Fassung.
- [3] Petrich, R., „Praktische Erfahrungen bei der Prüfung der Übertragbarkeit meteorologischer Daten nach Richtlinie VDI 3783 Blatt 20 (E),“ *Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft*, pp. 311 - 315, 07/08 2015.
- [4] VDI 3783 Blatt 8 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Messwertgestützte Turbulenzparametrisierung für Ausbreitungsmodelle (Entwurf)*, Berlin: Beuth-Verlag, vom April 2017; in aktueller Fassung.
- [5] Lasat 3.3, „Ing.-Büro Janicke,“ 1998-2013. [Online]. Available: <http://www.janicke.de/de/lasat.html>.
- [6] metSoft GbR, Dr. Klaus Bigalke, Dipl.-Ing. Matthias Rau, Dr. Christoph Winkler, „Meteorologische Software,“ [Online]. Available: <http://www.metsoft.de/>. [Zugriff am 2016].
- [7] Deutscher Wetterdienst, „Handbuch Testreferenzjahre von Deutschland für mittlere, extreme und zukünftige Witterungsverhältnisse,“ Offenbach, 2014.
- [8] Deutscher Wetterdienst, „TRY - Die neuen Testreferenzjahre für Deutschland,“ 2017. [Online]. Available: http://www.dwd.de/DE/leistungen/testreferenzjahre/try_zu-bbsr.html. [Zugriff am 31. Januar 2017].
- [9] Statistisches Bundesamt, *Daten zur Bodenbedeckung für die Bundesrepublik Deutschland*, Wiesbaden.
- [10] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, „Synthetische Windstatistiken Baden-Württemberg Hinweise für Anwender,“ vom Februar 2007. [Online]. Available: http://www.metcon-umb.de/uploads/media/hinweise_fuer_anwender.pdf. [Zugriff am 2016].
- [11] VDI 3783 Blatt 10 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Diagnostische mikroskalige Windfeldmodelle - Gebäude und Hindernisumströmung*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2010; in aktueller Fassung.
- [12] VDI 3783 Blatt 13 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose - Anlagenbezogener Immissionsschutz Ausbreitungsrechnungen gemäß TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom Januar 2010; in aktueller Fassung.
- [13] VDI 3783 Blatt 16 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Prognostische mesoskalige Windfeldmodelle - Verfahren zur Anwendung in Genehmigungsverfahren nach TA Luft*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.
- [14] VDI 3783 Blatt 21 - Verein Deutscher Ingenieure e.V., *Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung meteorologischer Daten für die Ausbreitungsrechnung nach TA Luft und GIRL*, Berlin: Beuth-Verlag, vom März 2017; in aktueller Fassung.