

## **Tiefbau Dolomit Caaschwitz/Seifartsdorf**

### **Stellungnahme zu den Auswirkungen der in die Weiße Elster eingeleiteten Grubenwässer im Rahmen des Hydrogeologischen Fachbeitrages zur UVS Planfeststellungsverfahren nach § 52 Abs. 2a BBergG**

Auftraggeber: Wünschendorfer Dolomitwerk GmbH  
Geraer Straße 34  
07570 Wünschendorf

Auftragnehmer: Zweigniederlassung  
DMT, GmbH & Co. KG  
Geschwister-Scholl-Straße 21  
04205 Leipzig

Sachverständige: Dr.-Ing. M. Eckart  
Dipl.-Ing. J. Kowarik

Tel.-Durchwahl: 0201/172-1824  
0341/3331-402

Leipzig, den 09.01. 2019

  
(Eckart)

  
(Steinmetz)

Dieses Dokument besteht aus 10 Seiten.

## INHALTSVERZEICHNIS

	<b>Seite</b>
1. Einfluss des Einleitwassers auf die Weiße Elster .....	3
2. Zusammenfassung .....	10

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Chemische Wasseranalyse Förderbrunnen FB3-11 .....	3
Tabelle 2:	Messergebnisse Einleitstelle Seifatsdorfer Bach - 2016 und 2017 .....	4
Tabelle 3:	Chemische Wasseranalyse Weiße Elster vor/nach Einleit., mittlere Differenz (vor-nach), Mittelwert vor Einleit., %-Abweichung .....	5
Tabelle 4:	Berechnung einer Mischkonzentration, Vergleich der rechnerischen Differenz mit der Differenz der Messwerte „Vor minus Nach“ .....	7

## 1. Einfluss des Einleitwassers auf die Weiße Elster

Die Hauptmenge der Sumpfungswässer des Tiefbaufeldes wird durch den Förderbrunnen FB3-11 (Hy Caaschwitz 3/2011 (Tiefbau\_Br.3)) gefördert, weswegen dessen Wasserqualität die originale Qualität des Sumpfungswassers am besten charakterisiert:

**Tabelle 1: Chemische Wasseranalyse Förderbrunnen FB3-11**

Grund- und Oberflächenwassermonitoring Caaschwitz  
FB3-11

Parameter	Maßeinh.	1. HJ 2016	2. HJ 2016	1. HJ 2017	2. HJ 2017	1. HJ 2018
		3702/02	6704/02	0274/02	3521/02	7225/02
Probe-Nr						
Probenahmedatum:		20.04.2016	30.09.2016	28.04.2017	20.10.2017	27.04.2018
Temperatur vor Ort	°C	11,0	11,2	10,5	11,2	10,7
pH-Wert		7,16	7,08	7,15	7,13	7,13
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1474	1565	1686	1829	1833
Sauerstoff	mg/l	5,1	3,7	4,0	3,1	4,1
Arsen (As)	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Blei (Pb)	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Kupfer (Cu)	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,006
Quecksilber (Hg)	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	mg/l	0,039	0,043	0,042	0,031	0,034
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	24,3	25,3	25,6	28,1	28,6
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	532	539	604	652	599
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/l			0,029		
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	19,2	12,4	15,9	14,3	11,9
Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Natrium (Na)	mg/l	6,9	9,5	10,1	9,9	10,8
Kalium (K)	mg/l	3,4	3,9	3,9	2,8	4,0
Magnesium (Mg)	mg/l	64,2	64,1	63,5	65,6	61,8
Calcium (Ca)	mg/l	230	253	259	272	271
Eisen (Fe), gesamt	mg/l	0,22	0,19	0,021	0,018	0,086
Mangan (Mn), ges.	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	329	348	311	342	346
Phosphor-gesamt	mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,010
Gesamthärte	°dH	46,8	46,8	52,4	56,0	51,2

Auch die Einleitstelle in den Seifartsdorfer Bach, die Summe des gehobenen Wassers, zeigt ähnliche Werte:

**Tabelle 2:** Messergebnisse Einleitstelle Seifartsdorfer Bach - 2016 und 2017

Parameter Probe-Nr. Probenahmedatum:	Maßeinh.	1. HJ 2016	2. HJ 2016	1. HJ 2017	2. HJ 2017
		3702/03 22.04.2016	6704/03 29.09.2016	0274/03 26.04.2017	3521/03 20.10.2017
Temperatur vor Ort	°C	10,4	12,6	10,4	11,4
pH-Wert		7,51	7,47	7,50	7,49
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1453	1556	1678	1619
Sauerstoff	mg/l	11,0	11,3	10,3	10,4
Arsen (As)	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Blei (Pb)	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Kupfer (Cu)	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	mg/l	0,030	0,008	0,034	0,032
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	23,2	25,2	24,8	26,6
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	489	541	576	605
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/l	0,032			
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	18,2	11,6	15,8	13,1
Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01
Natrium (Na)	mg/l	7,1	9,8	9,5	9,7
Kalium (K)	mg/l	3,5	3,9	3,8	2,7
Magnesium (Mg)	mg/l	60,0	62,9	62,2	64,5
Calcium (Ca)	mg/l	215	250	256	266
Eisen (Fe), gesamt	mg/l	0,019	0,064	0,037	0,015
Mangan (Mn), ges.	mg/l	< 0,005	0,018	< 0,005	< 0,005
Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	323	372	317	339
Phosphor-gesamt	mg/l	0,012	0,074	0,008	< 0,01
Gesamthärte	°dH	44,6	47,9	50,1	53,2

Mit der Einleitung dieser Wässer in den Seifartsdorfer Bach erhöht sich dessen Wasserführung im Mittel um etwa das 2,5-fache (MNQ ca. 36 m<sup>3</sup>/h; Einleitmenge ca. 90 m<sup>3</sup>/h), so dass das Sumpfungswasser die Qualität des Seifartsdorfer Baches im untersten Abschnitt vor der Weißen Elster dominiert.

Die Weiße Elster hat eine mittlere Niedrigwasserführung von etwa 4 m<sup>3</sup>/s (14400 m<sup>3</sup>/h). Die Wasserqualität der Weißen Elster wird seit Jahren vor und nach der Einleitstelle des Seifartsdorfer Baches gemessen.



**Tabelle 3: Chemische Wasseranalyse Weiße Elster vor/nach Einleit., mittlere Differenz (vor-nach), Mittelwert vor Einleit., %-Abweichung Grund- und Oberflächenwassermonitoring Caaschwitz**

Parameter	Maßeinh.	1. HJ 2016		2. HJ 2016		1. HJ 2017		2. HJ 2017		1. HJ 2018		2. HJ 2018		Diff	MW	%Abw
		vor	nach													
Proben-Nr.		3702/09	3702/10	6704/08	6704/10	0274/09	0274/10	3621/09	3621/10	7228/08	7228/10	7228/08	7228/10			
Probennahmedatum:		22.04.2016	22.04.2016	29.09.2016	29.09.2016	26.04.2017	26.04.2017	20.10.2017	26.04.2017	26.04.208	26.04.2017	26.04.208	26.04.2017			
Temperatur vor Ort	°C	12,5	13,0	17,1	17,9	9,6	9,8	12,6	12,8	13,9	14,4	13,14	13,14	0,440		3,3
pH-Wert		8,22	8,32	8,02	8,03	8,36	8,57	7,97	8,03	7,71	8,03	7,71	8,03			
Elektr. Leitfähigkeit:	µS/cm	900	930	940	927	977	974	930	945	946	985	935	985	8,800		0,9
Sauerstoff	mg/l	12,3	12,9	10,9	11,5	12,6	13,5	10,4	10,4	10,0	10,6	10,0	10,6			
Arsen (As)	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005			
Blei (Pb)	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005			
Cadmium (Cd)	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005			
Kupfer (Cu)	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,013	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005			
Quecksilber (Hg)	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002			
Zink (Zn)	mg/l	0,011	0,012	0,008	0,01	0,008	0,011	0,01	0,037	0,012	0,011	0,012	0,011	0,006	0,0096	65,3
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	68,8	69,1	83,6	83,4	76,5	78,8	90,5	88,7	82,6	85,5	80,4	85,5	0,700		0,9
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	185	191	200	200	189	185	181	199	162	181	183,4	181	5,800		3,2
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/l	0,039	0,040	0,032	0,019	0,066	0,051	0,270	0,29	0,320	0,44	0,023	0,44	0,023	0,1454	15,5
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	20,5	20,8	12,7	12,4	16,1	17,3	14,3	14,4	17,2	12,0	15,16	12,0	0,220		1,5
Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,074	0,090	0,049	0,046	0,050	0,051	0,059	0,005	0,310	0,38	0,000	0,38	0,000	0,1084	0,0
Natrium (Na)	mg/l	61,3	56,4	70,0	74,1	58,8	58,1	82,6	82,0	79,2	96,3	3,200	96,3	3,200	70,38	4,5
Kalium (K)	mg/l	5,0	5,2	6,8	6,8	5,5	5,6	5,3	5,5	5,7	6,9	0,220	6,9	0,220	5,78	3,8
Magnesium (Mg)	mg/l	28,6	27,8	29,7	30,0	29,4	29,6	29,5	27,0	24,3	24,7	0,320	24,7	0,320	27,5	1,2
Calcium (Ca)	mg/l	61,1	58,4	61,1	60,0	66,0	65,9	57	61,5	57,4	58,5	0,540	58,5	0,540	00,52	0,9
Eisen (Fe), gesamt	mg/l	0,052	0,029	0,035	0,035	0,025	0,029	0,034	0,14	0,06	0,046	0,012	0,046	0,012	0,0436	28,0
Mangan (Mn), ges.	mg/l	0,026	0,026	0,021	0,021	0,033	0,030	0,023	0,025	0,052	0,046	-0,001	0,046	-0,001	0,031	-4,5
Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	116	110	122	122	110	128	122	128	164	153	1,400	153	1,400	126,8	1,1
Phosphor-gesamt	mg/l	0,063	0,061	0,082	0,082	0,033	0,044	0,090	0,15	0,090	0,10	0,016	0,10	0,016	0,0756	20,9
Gesamtthone	°dH	15,2	14,8	15,7	15,7	17,5	17,9	16,5	18,8	10,1	15,7	16,2	15,7	0,360		2,3

Die Tabelle 3 zeigt neben den Messwerten vor und nach der Einleitstelle für 5 Messkampagnen auch die mittlere Differenz zwischen den beiden Messpunkten („Vor minus Nach“), den Mittelwert der Weißen Elster vor Einleitung und die prozentuale Abweichung der Differenz gegenüber dem Mittelwert vor der Einleitung.

In der folgenden Tabelle 4 wurde die Aufkonzentrierung in der Weißen Elster nach der Mischungsregel rechnerisch ermittelt (Mischkonzentration) und die Differenz der rechnerischen Mischkonzentration zur Konzentration des Elsterwassers vor Einleitung mit der Differenz der Messwerte (Vor und nach Einleitstelle) verglichen. Es wurden einerseits chemische Komponenten gewählt, die das Dolomitwasser typisch prägen (Mg, SO<sub>4</sub>, Na), aber auch Komponenten, die nach Tabelle 3 bzgl. ihrer Änderung besonders auffallen (Zn, Ammonium, Phosphor). Eisen wurde nicht ausgewertet, da Eisen einerseits keine typische Problem-Komponente des Dolomitwassers ist und sich die prozentuale Abweichung nur aus einem einzigen abweichenden Messwert aus dem II. HJ 2017 ergibt.

Aus Tabelle 3 ergibt sich, dass die meisten typischen Inhaltsstoffe (Härterbildner, Salze) der Plattendolomitwässer Änderungen in der Weißen Elster nur im niedrigen Prozentbereich ergeben. An dieser Stelle könnte man einen stärkeren Einfluss erwarten, jedoch zeigt die Weiße Elster hier bereits eine hohe Vorbelastung, z.B. durch die Wismutstandorte in Ronneburg und Seelingstädt. Weiterhin entlasten die Plattendolomitwässer durch viele hydraulische Fenster generell in die Weiße Elster, so dass diese Aufkonzentrierung bereits durch die geogene Situation gegeben ist.

Es fallen in Tabelle 3 noch die Komponenten Zink, Ammonium und Phosphor auf. Die Phosphorgehalte im FB3-11 sind in 4 von 5 Messungen unter der Nachweisgrenze. Auch aus dem verbleibenden Messwert müsste sich mit einer Grubenwasserkonzentration von 0,01 mg/L eine Verdünnung in der Weißen Elster anstelle einer Aufkonzentrierung ergeben. Hier bleibt nur der Schluss, dass sich die Phosphorkonzentration aus dem oberstromigen Seifartsdorfer Bach, z.B. über Waschmittel, ergibt.

Ammonium erhöht sich nach dem Messwertvergleich um ca. 15 %. Auch hier ist rein rechnerisch eine Verdünnung zu erwarten, so dass eine ähnliche Interpretation wie für Phosphor wahrscheinlich ist, wonach dies aus dem oberen Einzugsgebiet des Seifartsdorfer Baches kommt.

Zink hat im Grubenwasser eine etwa 3-fache Konzentration gegenüber dem Wasser der Weißen Elster. Diese Auffälligkeit als geogener Inhaltsstoff ist seit längerem bekannt. Dennoch ist unverständlich, warum sich Zink in der Differenz der Messwerte so deutlich von der rechnerischen Erhöhung der Konzentration in der Weißen Elster unterscheidet. Rechnerisch ergibt sich aufgrund des Verdünnungsverhältnisses nur eine Erhöhung des Zn-Wertes um ca. 2 % wie für die anderen geogenen Stoffe auch.

**Tabelle 4: Berechnung einer Mischkonzentration, Vergleich der rechnerischen Differenz mit der Differenz der Messwerte „Vor minus Nach“**

Mischung Magnesium						
	m <sup>3</sup> /h	mg/L	Mischkonzentration [mg/L	Δ-Rechn.	Δ-Mess	
Weißer Elster	14400	27.5	27.726	0.226	0.32	
Tiefbau	90	64				
Mischung Sulfat						
	m <sup>3</sup> /h	mg/L	Mischkonzentration [mg/L	Δ-Rechn.	Δ-Mess	
Weißer Elster	14400	183.4	185.896	2.496	5.800	
Tiefbau	90	585.2				
Mischung Natrium						
	m <sup>3</sup> /h	mg/L	Mischkonzentration [mg/L	Δ-Rechn.	Δ-Mess	
Weißer Elster	14400	70.38	70.001	-0.379	3.200	
Tiefbau	90	9.44				
Mischung Zink						
	m <sup>3</sup> /h	mg/L	Mischkonzentration [mg/L	Δ-Rechn.	Δ-Mess	
Weißer Elster	14400	0.010	0.010	0.000	0.006	
Tiefbau	90	0.0378				
Mischung Ammonium						
	m <sup>3</sup> /h	mg/L	Mischkonzentration [mg/L	Δ-Rechn.	Δ-Mess	
Weißer Elster	14400	0.1454	0.145	-0.001	0.023	
Tiefbau	90	0.029				
Mischung Phosphor						
	m <sup>3</sup> /h	mg/L	Mischkonzentration [mg/L	Δ-Rechn.	Δ-Mess	
Weißer Elster	14400	0.0756	0.075	0.000	20.899	
Tiefbau	90	0.0504				

Eine Trübung ist in den gehobenen Wässern in den Pumpschächten derzeit nicht erkennbar. Aufgrund der geringen Eisenkonzentrationen ist auch nicht davon auszugehen, dass durch die anschließende Belüftung eine Rot-Braunfärbung (Eisenhydroxid) erfolgt.



Abbildung 1: Optischer Befund im Sammelschacht des Förderwassers vom 07.12.2018

An dieser Stelle ist allerdings zu bemerken, dass bei bestimmten technologischen Prozessen die Möglichkeit der Trübebildung besteht. Das Dolomitwasser neigt aufgrund seiner Dichte zwar zu einer relativ schnellen Sedimentation, dennoch unterscheidet sich der zukünftige Abbau mit Teilabsenkungen des Wasserspiegels von der heutigen Situation. Positiv zählt hier, dass auch weiterhin die größte Menge über die Brunnen im Vorfeld gehoben wird, die ein sehr klares Wasser zutage fördern.

Bei der zukünftigen Dolomitgewinnung in den derzeit „nassen“ Bereichen werden folgende technisch / technologischen Maßnahmen angewendet.

1. Errichtung von lokalen temporären offenen Brunnen (Sammelbecken), in welchen sich das Grubenwasser sammelt und sedimentiert.
2. Ableitung dieser Wässer aus den Brunnen über offene Gräben / Wassersaigen (hier erfolgt bereits eine weitere Sedimentation der Feststoffe) zu Sammelbecken.
3. Oder Pumpen der Wässer mit Leitungen zu Sammelbecken-/Sedimentationsbecken.
4. Entnahme von Wasser aus diesen Becken für Bewässerungszwecke unter Tage bzw. Ableiten nach über Tage in das Versickerungsbecken 1 am Stollenmundloch.

Ein direktes Einleiten der untertägigen Pumpwässer über den Seifartsdorfer Bach in die WE ist nicht vorgesehen.

Da die größte Menge des gehobenen Wassers weiterhin über die Vorfeldentwässerung (z.B. Br 3-11) geschieht, welche sehr klares Wasser fördert, ist die mögliche Beeinflussung durch Trübe gering.

## 2. Zusammenfassung

Durch den Abstoß der gehobenen Grubenwässer aus dem Tiefbaubereich des Dolomitwerkes in Caaschwitz werden typische Plattendolomitwässer der Weißen Elster zugeführt.

In allen Proben waren keine LHKW und PBSM (Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel) nachweisbar. Schwermetalle treten in unterschiedlichen Konzentrationen und ohne einheitliche Tendenz auf. Beim Parameter Zink traten zum Teil erhöhte Konzentrationen auf; nachweisbar ist dieses Schwermetall in allen Messstellen, aber ebenfalls mit uneinheitlicher Tendenz. Angesichts des bekannten natürlichen Gehaltes an Zink im anstehenden Rohstoff Dolomit ist von einer geogen bedingten Konzentration auszugehen. Die relativ hohen Sulfatkonzentrationen der Messstellen im Dolomit sind ebenfalls geogen bedingt. Das Mischwasser an der Einleitstelle in den Seifartsdorfer Bach spiegelt die vorgenannten Erkenntnisse ebenfalls wieder. Aufgrund der Vorbelastung der Weißen Elster und dadurch, dass Plattendolomitwässer auch natürlich in die Weiße Elster entlasten, liegen die Konzentrationserhöhungen im niedrigen Prozentbereich.

Das in den Seifartsdorfer Bach abgestoßene Wasser enthält außer den oben bereits als geogen eingestufteten Stoffen keine Schwermetalle, die einen Schwellenwert der GrW überschreiten. Unabhängig davon können in den Beobachtungsmessstellen vereinzelte Überschreitungen stattfinden. Es kann festgehalten werden, dass keiner der leicht erhöhten Stoffe wie Eisen, Mangan oder auch Arsen oder Cadmium (As und Cd jedoch nicht im abgestoßenen Wasser vorhanden) durch den Abbau des Dolomites verursacht bzw. erhöht werden. Auch wenn das WDW dieses Wasser nicht abpumpen würde, tritt dieses Original-Zechsteinwasser ebenso in die Vorflut über die hydraulischen Fenster über. Nitrat ist im Unterschied zu den anderen Stoffen nicht als geogen einzustufen. Diese Einträge werden aber dominierend durch die Landwirtschaft verursacht, weswegen nahezu alle Zechsteinpegel erhöhte Werte aufweisen.

Die Einleitung dieser Wässer in die Weiße Elster wird insgesamt als unbedenklich eingeschätzt.