

Bericht

Kiessandtagebau Fresdorfer Heide

Grundwassermonitoring Frühjahrskampagne 2018

Projekt-Nr.: 11 044 01
vom 29. März 2019

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Andreas Müller

verantwortlich: Dipl.-Ing. Andreas Müller

Auftraggeber:



BZR GmbH
Saarmunder Weg 50
D-14552 Michendorf/ OT Wildenbruch

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Berichtstext.....	1
1 Einleitung	2
2 Standortverhältnisse	3
3 Durchgeführte Untersuchungen.....	4
3.1 Probenahme	4
3.2 Wasseranalytik.....	4
4 Ergebnisse.....	6
4.1 Vor-Ort-Parameter und Auswertung.....	6
4.2 Wasserbeschaffenheit.....	7
5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen	15
Verzeichnisse	V
Abkürzungsverzeichnis	1
Tabellenverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	4
Literaturverzeichnis	5
Anhang	A
Anlage 1: Übersichtslageplan.....	1
Anlage 2: Probenahme- und Analytikprotokolle.....	2
Verfassererklärung	X

BERICHTSTEXT

1 Einleitung

Die BZR GmbH beauftragte die HORN & MÜLLER Ingenieurgesellschaft mbH mit der Auswertung der Grundwasseruntersuchungen für das erste Halbjahr 2018 am Standort Kiessandtagebau Fresdorfer Heide.

Im Mai 2018 erfolgte die Kontrolle und Überwachung der Grundwasserqualität mit vorgegebenen Grundwasserparametern des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR) Cottbus. Im Rahmen der Grundwasseruntersuchungen wurden die innerhalb des Bewilligungsfeldes befindlichen Pegel beprobt.

Der vorliegende Bericht umfasst die Darstellung, Auswertung und Bewertung der Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen unter Zugrundelegung der aktuellen Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) und der aktuellen Trinkwasserverordnung (TrinkwV).

2 Standortverhältnisse

Der Kiessandtagebau Fresdorfer Heide befindet sich in der Gemeinde Fresdorf. Die Kiesgrube ist ca. 3 km nordöstlich der Gemeinde und ca. 1 km südlich der Autobahn A10 (Berliner Ring) gelegen. Die Lagerstätte befindet sich im Landschaftsschutzgebiet Nuthetal–Beelitzer–Sander.

Der Kiessandtagebau Fresdorfer Heide wird von der BZR Bauzuschlagstoffe und Recycling GmbH, Michendorf, OT Wildenbruch betrieben. Die Fläche befindet sich in Eigentum der BZR GmbH.

Geologie und Hydrogeologie

Die geologischen und hydrogeologischen Bedingungen zu dem Standort werden nachfolgend zusammengefasst.

Geologisch betrachtet gehört das Gebiet zur Saarmunder Endmoräne. Die oberflächennah abgelagerten Sedimente sind Sande und Kiese des Brandenburger Stadiums der Weichselkaltzeit. Etwa 20 bis 30 m mächtige Beckenschluffe und Beckentone, Geschiebemergel und schluffige Feinsande folgen bei etwa 10 bis 15 m unter Geländeoberkante. Nach [9] befindet sich unterhalb der Kiessandtagebausoehle bei ca. 54 m NHN eine etwa 18 m mächtige Folge bindiger Schichten. Die Sedimente sind charakterisiert durch Schluff und Geschiebemergel in denen gering mächtige Sande eingelagert sind.

Diese Bereiche bilden einen Komplex von nicht oder gering durchlässigen Sedimenten, welche den regionalen Hauptgrundwasserleiter bedecken. Dieser gehört zum Einzugsgebiet der Nuthe. Der Grundwasserspiegel liegt bei etwa 36 –38 m NHN. Die Fließrichtung des Grundwassers ist Richtung Ost Nordost, in Richtung der Nuthe gerichtet.

3 Durchgeführte Untersuchungen

3.1 Probenahme

Die Probenahme fand am 08.05.2018 durch das Labor der Gesellschaft für Labor- und Ingenieurdienstleistungen Prignitz mbH (GLI Prignitz mbH) nach DIN 38402 A13 statt.

Die Probenahme- und Analytikprotokolle sind der Anlage 2 beigelegt.

Innerhalb des Bewilligungsfeldes wurden die fünf befindlichen Grundwassermessstellen Pegel „Lg Frsd 1/90“ (Anstrombereich), „Hy Wibr 2/90 (OP)“, „Hy Wibr 3/90“ (Abstrombereich), „Berme Anstrom“ sowie „Berme Abstrom“ beprobt (siehe auch Anlage 1: Übersichtslageplan). Die fünf Pegel erfassen den Hauptgrundwasserleiter.

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN EN ISO 5667-3 A21. Die Probenahme erfolgte grundsätzlich nach Stabilisierung der Vor-Ort-Parameter pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und Wassertemperatur. Für die Probenahme wurde die Einhängtiefe der Tauchpumpe im Bereich der Filterstrecke gewählt, mindestens jedoch 1 m unter dem Grundwasserspiegel. Die Grundwasserproben wurden in 1 Liter Braungläser bzw. Head-Space-Gläser (für die Durchführung der Analytik auf leichtflüchtige Parameter) abgefüllt und am gleichen Tag in Kühlbehältnissen in das Labor transportiert. Insgesamt wurden 5 Liter Probevolumen (1 Liter je Pegel) entnommen.

3.2 Wasseranalytik

Die Durchführung der chemischen Grundwasseruntersuchungen sowie die Analytik der Wasserproben erfolgte ebenfalls durch das Labor der GLI Prignitz mbH im Analysezeitraum vom 08.05.– 31.05.2018.

Insgesamt wurden Grundwasserproben aus fünf Grundwasserpegeln untersucht. Die Prüfberichte und Probenahmeprotokolle sind der Anlage 2 beigelegt. Die analysierten Parameter sind mit Angaben der Bestimmungsgrenzen und Analysemethoden der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Parameter	Dimension	BG	DIN-Normen
Vor-Ort-Parameter			
Wassertemperatur	°C	-	DIN 38404 C 4
pH-Wert	-	-	DIN 38404 C 5
elektrische Leitfähigkeit (bei 25°C)	µS/cm	10	DIN EN 27888 C 8
Trübung	NTU	0,1	DIN EN ISO 27027 C 2
Sauerstoff	mg/l	-	DIN EN 25814 G 22
Ionen			
Ammonium	mg/l	0,04	DIN 38406 E 5
Nitrat	mg/l	0,03	EN ISO 10304-1 D 19
Chlorid	mg/l	0,5	EN ISO 10304-1 D 19
Sulfat	mg/l	0,5	EN ISO 10304-1 D 19
Cyanid gesamt	mg/l	0,005	DIN 38405 D 13
Fluorid	mg/l	0,1	EN ISO 10304-1 D 20
anorganische Parameter			
Natrium	mg/l	0,5	DIN EN ISO 14911 E 34
Kalium	mg/l	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Magnesium	mg/l	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Calcium	mg/l	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Mangan	mg/l	0,01	DIN 38406 E 2
Eisen	mg/l	0,02	DIN 38406 E 1
Bor	mg/l	0,15	DIN 38405 D 17
Chrom VI	mg/l	0,005	MN 024
organische Schadstoffe			
BTEX	µg/l	0,5	DIN 38407 F 9
LHKW	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301 F 4
PAK	µg/l	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Summenparameter organische Belastung			
TOC	mg/Cl	2	MN 0-94
AOX	mg/l	0,01	DIN EN 1485 H 14
Phenol-Index	µg/l	7	DIN 38409 H 16

Tabelle 1: Parameter, Bestimmungsgrenzen (BG), DIN-Normen und Prüfwerte

4 Ergebnisse

Die zu untersuchenden Grundwasserparameter sind neben den Vor-Ort-Parametern (pH-Wert, Leitfähigkeit, Trübung und Sauerstoffgehalt) Wasserinhaltsstoffe sowie Summenparameter für die organische Belastung. Die folgenden Wasserinhaltsstoffe: Kationen (NH_4^+), Anionen (NO_3^- , Cl^- , SO_4^- , CN^- , F^-), anorganische Parameter (N, K, Mg, Ca, Mn, Fe, B, CrVI), Kohlenwasserstoffe, BETX, LHKW und PAK wurden im Rahmen des Grundwasser-Monitoring analysiert.

Um aussagekräftige Ergebnisse für die organische Belastung des Grundwassers zu erhalten, werden laut TrinkwV die Summenparameter für organisch gebundenen Kohlenstoff (TOC) und der Summenparameter AOX (adsorbierbare Halogenverbindungen) sowie der Phenol-Index ermittelt. Diese Summenparameter sind ein Maß für die Belastung des Grundwassers mit organischen Stoffen.

Insgesamt wurden fünf Proben (seit Frühjahr 2014; vorher drei Proben) an den Pegelstandorten Ig Frsd 1/90 (Anstrom), Hy Wibr 2/90 (OP), Hy Wibr 3/90 (Abstrom), Berme (Anstrom) sowie Berme (Abstrom) analysiert. Alle Pegel erfassen das Grundwasser des ersten bedeckten Grundwasserhorizontes.

4.1 Vor-Ort-Parameter und Auswertung

An den im Grundwassermonitoring einbezogenen Grundwassermessstellen wurden die Vor-Ort-Parameter pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$], Trübung [NTU] und Sauerstoffgehalt [mg/l] erfasst.

Der pH-Wert der untersuchten Pegel liegt zwischen 5,9 und 7,6. Der pH-Grenzwertbereich gemäß TrinkwV ist zwischen 6,5 – 9,5 festgelegt. Somit sind mit Ausnahme des Pegels Berme (Anstrom) mit einem pH-Wert von 5,9 keine weiteren Grenzwertüberschreitung des pH-Wertes festzustellen.

Die elektrische Leitfähigkeit liegt bei den fünf Pegeln zwischen 435 – 1.081 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Der Grenzwert von 2.790 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemäß TrinkwV wird an allen Überwachungspegeln eingehalten.

Der Sauerstoffgehalt wurde im Bereich von 2,2 bis 10,4 mg/l für die fünf Pegel ermittelt werden. Die Trübung weist mit Ausnahme des Pegels „Berme (Abstrom)“ einen nephelometrischen Trübungswert von 0,28 bis 0,98 auf. Der Pegel „Berme Abstrom“ ist hinsichtlich seines Trübungswertes von 94 deutlich erhöht.

Die Vor-Ort-Parameter geben zunächst keine Anzeichen für eine eventuelle Gefährdung des Schutzgutes Wasser. Die Grundparameter liegen mit zwei Ausnahmen innerhalb des Normbereichs.

4.2 Wasserbeschaffenheit

Die Ergebnisse der Laboranalytik wurden zusammengefasst und ausgewertet und in den folgenden Tabellen (Tabelle 2 bis Tabelle 6) seit dem Herbst 2011 bis zum jetzigen Zeitpunkt für jeden Pegel tabellarisch dargestellt.

Die Ergebnisse der Ionenkonzentrationen, die Mengen der anorganischen Parameter sowie organische Schadstoffbelastungen wurden den aktuellen Geringfügigkeits-schwellenwerten (GFS) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, aktualisierter und überarbeitete Fassung, 2016, [1]) gegenübergestellt. Da nicht für alle Parameter GFS nach LAWA existieren, werden hierfür die Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung [2] bzw. nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung [3], Wirkungspfad Boden-Grundwasser ergänzt. Diese Parameter sind in den folgenden Tabellen mit einem *) (Wert nach Trinkwasserverordnung) bzw. **) Wert nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung gekennzeichnet.

Überschreitungen der ermittelten Stoffkonzentration im Vergleich zur TrinkwV in den jeweiligen Grundwassermonitoringkampagnen sind rot markiert.

Parameter	GFS nach LAWA (Fassung 2016)	Ig Frsd 1/90										
		25.04.2013	03.12.2013	09.07.2014	04.12.2014	20.05.2015	18.11.2015	14.06.2016	22.11.2016	17.05.2017	15.11.2017	08.05.2018
Ionen												
Ammonium*	0,5 mg/l	< 0,1	0,15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,04	< 0,04	< 0,04
Nitrat*	50 mg/l	< 0,05	6,85	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,26	0,05	0,09	< 0,03
Chlorid	250 mg/l	22,9	31,4	24,6	21,5	24,1	21,0	27,1	29,7	29,6	34,4	28,5
Sulfat	250 mg/l	86,3	151,0	80,0	75,0	89,6	59,3	106,0	83,9	75,2	96,1	89,8
Cyanid	50 µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Fluorid	0,9 mg/l	0,17	0,09	0,23	0,20	0,16	0,22	0,11	0,19	0,18	0,22	0,17
anorg. Parameter												
Natrium*	200 mg/l	6,12	19,70	4,60	5,66	7,42	5,42	5,95	6,72	5,92	6,73	6,59
Kalium	k.A. mg/l	0,30	2,26	0,85	1,05	1,57	1,06	1,30	96,00	1,00	1,76	1,51
Magnesium	k.A. mg/l	5,10	4,21	4,41	3,88	4,22	4,68	4,78	3,98	3,67	4,57	3,74
Calcium	k.A. mg/l	75,4	107,0	70,7	80,0	74,8	58,7	74,8	81,1	74,8	79,5	74,9
Mangan*	0,05 mg/l	0,06	< 0,02	0,13	0,59	0,02	0,28	0,44	0,22	0,08	0,62	0,03
Eisen*	0,2 mg/l	0,73	0,03	5,30	0,24	0,04	2,19	3,28	0,46	0,11	0,13	0,28
Bor*	0,18 mg/l	0,07	< 0,05	0,099	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Chrom VI	k.A. mg/l	0,006	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,007	< 0,005
organ. Schadstoffe												
BTEX**	20 µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,5	< 0,5	< 0,5
LHKW	20 µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5
PAK	0,2 µg/l	0,001	< 0,015	0,061	0,044	0,048	0,004	0,088	0,103	< 0,01	0,02	< 0,01
KWs	100 µg/l	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Summenparameter												
org. Belastung												
TOC	k.G. mg C/l	2,2	9,7	3,1	5,7	9	8,5	6,9	3,9	9,3	29,3	16,5
AOX	k.G. mg/l	< 0,01	0,03	0,02	0,07	0,02	0,03	0,03	0,01	0,03	0,04	< 0,01
Phenol-Index**	20 µg/l	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7

Tabelle 2: Pegel Ig Frsd 1/90, Laborergebnisse verglichen mit GFS nach LAWA bzw. Grenzwerten der TrinkwV sowie der BBodSchV [1/2/3]

Parameter	GFS nach LAWA (Fassung 2016)	Hy Wibr 2/90										
		25.04.2013	03.12.2013	09.07.2014	04.12.2014	20.05.2015	18.11.2015	14.06.2016	22.11.2016	17.05.2017	15.11.2017	08.05.2018
Ionen												
Ammonium*	0,5 mg/l	0,1	0,22	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,54	< 0,1	< 0,1	0,06	< 0,04	< 0,04
Nitrat*	50 mg/l	0,10	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,05	0,07	< 0,05	0,56	< 0,03	0,09	0,03
Chlorid	250 mg/l	13,5	13,0	20,7	14,6	19,5	21,7	26,3	18,8	28,1	28,7	28,7
Sulfat	250 mg/l	106,0	91,4	101,0	102,0	99,7	69,0	73,5	112,0	72,1	79,0	91,9
Cyanid	50 µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Fluorid	0,9 mg/l	0,16	0,14	0,17	0,14	0,11	0,21	0,21	0,18	0,23	0,18	< 0,1
anorg. Parameter												
Natrium*	200 mg/l	5,86	6,97	3,41	6,14	7,29	7,45	4,83	6,33	7,21	6,13	7,23
Kalium	k.A. mg/l	0,30	1,03	0,86	1,12	1,15	1,05	0,95	0,81	1,41	1,12	1,54
Magnesium	k.A. mg/l	3,42	4,23	4,00	3,21	3,77	4,59	3,66	3,69	4,35	4,65	3,67
Calcium	k.A. mg/l	68,0	64,6	71,6	65,5	73,5	61,5	67,0	74,8	71,0	74,5	82,5
Mangan*	0,05 mg/l	0,05	0,18	0,07	0,30	0,08	0,11	0,04	0,24	0,09	0,07	0,10
Eisen*	0,2 mg/l	0,79	0,38	4,67	9,79	0,41	0,12	9,55	0,42	0,71	0,14	0,32
Bor*	0,18 mg/l	0,07	< 0,05	0,068	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Chrom VI	k.A. mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	0,01	0,008	< 0,005
organ. Schadstoffe												
BTEX**	20 µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,5	< 0,5	< 0,5
LHKW	20 µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5
PAK	0,2 µg/l	0,024	0,031	0,103	0,054	0,042	0,021	0,084	0,097	< 0,01	< 0,01	< 0,01
KWs	100 µg/l	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Summenparameter												
org. Belastung												
TOC	k.G. mg C/l	5,8	7,6	4,6	4,6	5	9,9	6,1	3,8	9,5	14,3	15,4
AOX	k.G. mg/l	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02	0,01	0,32	0,04	< 0,01	0,03	0,04	0,02
Phenol-Index**	20 µg/l	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7

Tabelle 3: Pegel Hy Wibr 2/90, Laborergebnisse verglichen mit GFS nach LAWA bzw. Grenzwerten der TrinkwV sowie der BBodSchV [1/2/3]

Parameter	GFS nach LAWA (Fassung 2016)	Hy Wibr 3/90										
		25.04.2013	03.12.2013	09.07.2014	04.12.2014	20.05.2015	18.11.2015	14.06.2016	22.11.2016	17.05.2017	15.11.2017	08.05.2018
Ionen												
Ammonium*	0,5 mg/l	6,89	0,23	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Nitrat*	50 mg/l	< 0,05	< 0,05	1,53	2,14	7,75	3,46	11,10	5,76	14,70	3,91	8,34
Chlorid	250 mg/l	47,8	43,4	11,6	13,0	28,9	18,9	35,4	24,2	47,0	17,4	24,1
Sulfat	250 mg/l	168,0	77,7	60,9	77,2	185,0	99,6	223,0	154,0	316,0	93,5	182,0
Cyanid	50 µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Fluorid	0,9 mg/l	0,10	0,16	0,20	0,23	0,11	0,19	0,11	0,15	< 0,1	0,22	0,13
anorg. Parameter												
Natrium*	200 mg/l	16,70	17,70	6,01	7,85	22,00	11,50	24,70	17,20	30,60	11,00	18,90
Kalium	k.A. mg/l	1,13	1,32	0,85	1,02	1,57	1,31	1,65	1,13	1,92	1,26	1,98
Magnesium	k.A. mg/l	4,29	4,86	3,98	4,53	5,34	4,57	4,70	4,65	6,61	4,38	3,79
Calcium	k.A. mg/l	112,0	62,7	62,8	70,4	116,0	76,3	131,0	111,0	199,0	81,6	123,0
Mangan*	0,05 mg/l	< 0,02	0,47	0,08	0,10	< 0,02	0,02	0,04	< 0,02	< 0,01	0,02	< 0,01
Eisen*	0,2 mg/l	< 0,01	2,83	0,17	0,50	< 0,01	0,02	0,10	< 0,01	< 0,02	0,12	0,20
Bor*	0,18 mg/l	0,06	< 0,05	0,062	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Chrom VI	k.A. mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,007	< 0,005	0,006	< 0,005
organ. Schadstoffe												
BTEX**	20 µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,5	< 0,5	< 0,5
LHKW	20 µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5
PAK	0,2 µg/l	0,078	< 0,015	0,056	0,079	0,03	0,005	0,107	0,101	< 0,01	< 0,01	< 0,01
KWs	100 µg/l	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Summenparameter												
org. Belastung												
TOC	k.G. mg C/l	5,7	7,7	4,2	8,7	12	9,3	6,4	4,9	9,9	31,1	15,6
AOX	k.G. mg/l	< 0,01	0,03	0,01	0,04	0,04	0,02	0,02	0,01	0,04	0,02	0,01
Phenol-Index**	20 µg/l	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7

Tabelle 4: Pegel Hy Wibr 3/90, Laborergebnisse verglichen mit GFS nach LAWA bzw. Grenzwerten der TrinkwV sowie der BBodSchV [1/2/3]

Parameter	GFS nach LAWA (Fassung 2016)	Berme Anstrom										
		25.04.2013	03.12.2013	09.07.2014	04.12.2014	20.05.2015	18.11.2015	14.06.2016	22.11.2016	17.05.2017	15.11.2017	08.05.2018
Ionen												
Ammonium*	0,5 mg/l	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	0,05	< 0,04	< 0,04
Nitrat*	50 mg/l	-	-	29,60	20,70	22,20	19,70	22,50	-	17,40	14,40	16,10
Chlorid	250 mg/l	-	-	62,2	53,5	67,7	71,1	37,8	-	23,8	22,7	24,4
Sulfat	250 mg/l	-	-	300,0	254,0	269,0	236,0	197,0	-	202,0	265,0	276,0
Cyanid	50 µg/l	-	-	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,005	< 0,005	0,014
Fluorid	0,9 mg/l	-	-	0,16	0,06	0,05	0,11	0,17	-	< 0,1	< 0,1	0,19
anorg. Parameter												
Natrium*	200 mg/l	-	-	47,10	50,00	53,50	42,90	36,60	-	31,80	40,80	48,40
Kalium	k.A. mg/l	-	-	3,65	4,05	4,21	3,84	3,18	-	2,98	3,12	2,93
Magnesium	k.A. mg/l	-	-	37,30	32,40	37,00	24,80	24,70	-	20,20	21,50	14,80
Calcium	k.A. mg/l	-	-	207,0	200,0	248,0	220,0	134,0	-	122,0	110,0	113,0
Mangan*	0,05 mg/l	-	-	9,80	13,00	13,90	12,10	11,30	-	7,68	7,15	6,50
Eisen*	0,2 mg/l	-	-	0,19	0,04	0,03	0,17	0,10	-	0,16	< 0,02	9,15
Bor*	0,18 mg/l	-	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,09	< 0,05	-	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Chrom VI	k.A. mg/l	-	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,005	0,007	< 0,005
organ. Schadstoffe												
BTEX**	20 µg/l	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
LHKW	20 µg/l	-	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
PAK	0,2 µg/l	-	-	0,039	0,122	0,035	0,023	0,095	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
KWs	100 µg/l	-	-	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	-	< 100	< 100	< 100
Summenparameter												
org. Belastung												
TOC	k.G. mg C/l	-	-	20,1	28	24	24,6	19,0	-	15,1	8,4	13,7
AOX	k.G. mg/l	-	-	0,14	0,14	0,1	0,1	0,06	-	0,04	0,04	0,01
Phenol-Index**	20 µg/l	-	-	12,2	< 7	< 7	< 7	< 7	-	< 7	< 7	< 7

Tabelle 5: Pegel Berme Anstrom, Laborergebnisse verglichen mit GFS nach LAWA bzw. Grenzwerten der TrinkwV sowie der BBodSchV [1/2/3]

Parameter	GFS nach LAWA (Fassung 2016)	Berme Abstrom										
		25.04.2013	03.12.2013	09.07.2014	04.12.2014	20.05.2015	18.11.2015	14.06.2016	22.11.2016	17.05.2017	15.11.2017	08.05.2018
Ionen												
Ammonium*	0,5 mg/l	-	-	< 0,1	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,04	< 0,04	0,06
Nitrat*	50 mg/l	-	-	0,90	-	0,09	1,50	< 0,05	0,30	0,54	8,79	6,94
Chlorid	250 mg/l	-	-	18,6	-	14,3	16,4	19,4	16,8	14,2	59,7	44,3
Sulfat	250 mg/l	-	-	85,6	-	41,3	50,1	54,3	55,9	59,6	409,0	387,0
Cyanid	50 µg/l	-	-	< 0,005	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,008
Fluorid	0,9 mg/l	-	-	0,35	-	0,27	0,28	0,29	0,27	0,30	0,14	0,11
anorg. Parameter												
Natrium*	200 mg/l	-	-	9,98	-	11,40	10,20	8,55	8,98	8,85	25,30	29,10
Kalium	k.A. mg/l	-	-	2,55	-	1,70	1,97	1,27	1,48	2,14	4,18	4,79
Magnesium	k.A. mg/l	-	-	6,15	-	5,66	4,24	5,52	4,07	5,31	5,09	7,97
Calcium	k.A. mg/l	-	-	71,2	-	64,9	63,6	61,4	70,7	67,8	207,0	214,0
Mangan*	0,05 mg/l	-	-	0,30	-	0,13	0,08	0,40	0,16	0,10	0,18	0,52
Eisen*	0,2 mg/l	-	-	0,11	-	0,09	0,39	0,82	0,37	0,72	0,89	0,15
Bor*	0,18 mg/l	-	-	< 0,05	-	< 0,05	< 0,05	0,07	< 0,05	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Chrom VI	k.A. mg/l	-	-	< 0,005	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,007	< 0,005	< 0,005
organ. Schadstoffe												
BTEX**	20 µg/l	-	-	< 1	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,5	< 0,5	< 0,5
LHKW	20 µg/l	-	-	< 0,1	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5
PAK	0,2 µg/l	-	-	0,054	-	0,031	0,016	0,12	0,176	< 0,01	< 0,01	< 0,01
KWs	100 µg/l	-	-	< 100	-	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Summenparameter												
org. Belastung												
TOC	k.G. mg C/l	-	-	7,8	-	7	10,2	6,6	5,0	8,7	11,5	6,5
AOX	k.G. mg/l	-	-	0,01	-	0,02	0,02	0,03	< 0,01	0,01	0,023	0,01
Phenol-Index**	20 µg/l	-	-	< 7	-	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7	< 7

Tabelle 6: Pegel Berme Abstrom, Laborergebnisse verglichen mit GFS nach LAWA bzw. Grenzwerten der TrinkwV sowie der BBodSchV [1/2/3]

Ionen

Drei der fünf beprobten Pegel weisen Konzentrationen für die erfassten Ionenparameter (Ammonium, Nitrat, Chlorid, Sulfat, Cyanid und Fluorid) unterhalb der Geringfügigkeitsschwellenwertes nach LAWA auf.

Bei den Pegeln „Berme Anstrom“ und „Berme Abstrom“ kommt es zu einer Überschreitung des Parameters Sulfat. Am Pegel „Berme Anstrom“ beläuft sich die Überschreitung auf das 1,10-fache und am Pegel „Berme Abstrom“ beläuft sich die Überschreitung auf das 1,55-fache.

Während am Pegel „Berme Anstrom“ in den Jahren 2014/2015 ebenfalls entsprechende Überschreitungen festgestellt wurden, tritt am Pegel „Berme Abstrom“ zum zweiten Mal in Folge eine Überschreitung auf.

Anorganische Parameter

Alle fünf Pegel weisen mit nachfolgend beschriebenen Ausnahmen für die erfassten anorganischen Parameter Konzentrationen (vgl. Tabelle 1) unterhalb der Geringfügigkeitsschwellenwertes nach LAWA auf.

Ausnahme bilden die Mangan- und Eisenkonzentrationen, die an vier der fünf beprobten Pegel die Grenzwerte nach TrinkwV überschreiten. Diese Parameter werden in der LAWA nicht erfasst (keine ökotoxische Wirkung).

Vier Pegel überschreiten den Grenzwert der Mangankonzentration. Der Pegel „Berme Anstrom“ weist hierbei mit 6,50 mg/l, also dem 130-fachen des Grenzwertes, die höchste Mangankonzentration auf. Die Tendenz der Mangankonzentration an diesem Pegel ist leicht fallend. Die Grenzwertüberschreitungen an den Pegeln „Hy Wibr 2/90“ und „Berme Abstrom“ liegen zwischen dem 2,0-fachen und dem 10,4-fachen.

Die Mangankonzentrationen und deren zeitliche Entwicklung für die letzten fünf Jahre für die Pegelstandorte „lg Frsd 1/90 (Anstrom)“, „Hy Wibr 2/90 (OP)“, „Hy Wibr 3/90 (Abstrom)“ ist in Abbildung 1 dargestellt. In Abbildung 2 ist die Mangankonzentration und deren zeitliche Entwicklung der letzten 4,5 Jahre für die Pegelstandorte „Berme (Anstrom)“ und „Berme Abstrom“ dargestellt.

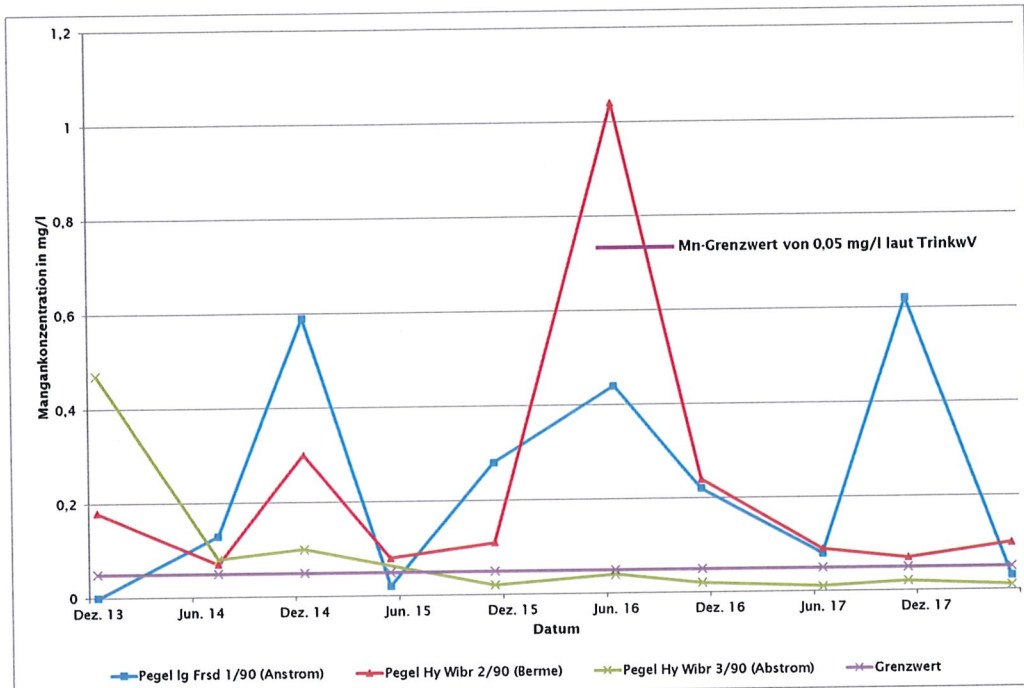


Abbildung 1: Zeitliche Entwicklung der Mangankonzentration im Grundwasser an den Pegeln „Ig Frsd 1/90“, „Hy Wibr 2/90“, „Hy Wibr 3/90“

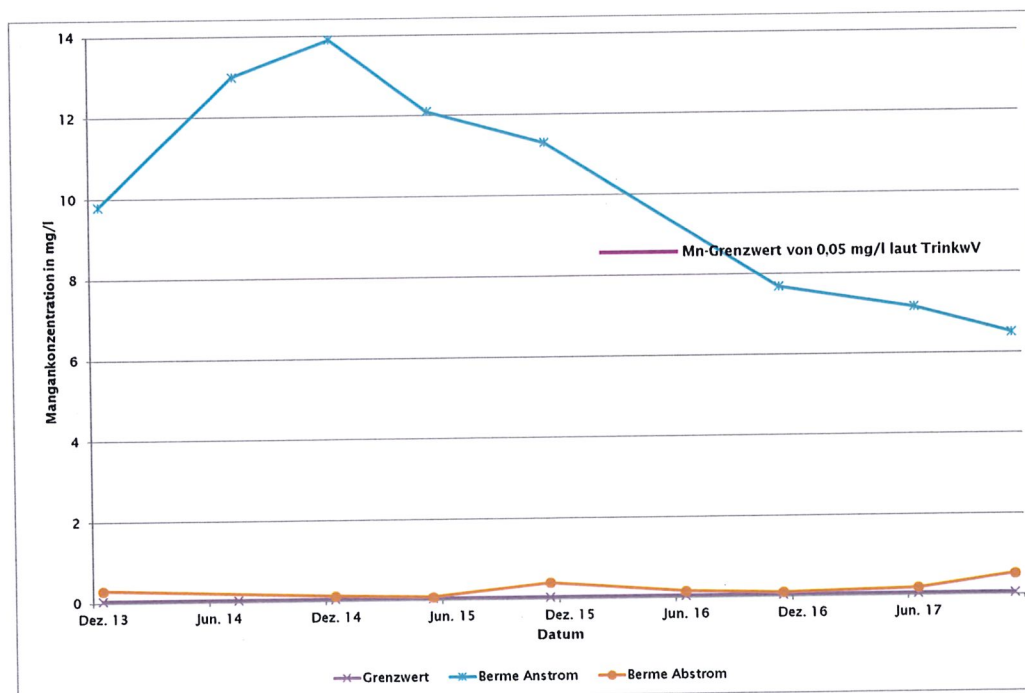


Abbildung 2: Zeitliche Entwicklung der Mangankonzentration im Grundwasser an den Pegeln „Berme (Anstrom)“, „Berme Abstrom“

Der Grenzwert der Eisenkonzentration wird an drei der fünf untersuchten Pegel überschritten.

Beim Pegel „lg Frsd 1/90“ wird der Grenzwert um das 1,4 fache überschritten. Die Tendenz ist in den letzten beiden Messkampagnen wieder leicht steigend, die gemessene Konzentration liegt aber deutlich unterhalb der Werte aus früheren Messkampagnen.

Beim Pegel „Hy Wibr 2/90“ wird der Grenzwert um das 1,6-fache überschritten. Die Tendenz zum Herbstmonitoring 2017 ist leicht steigend aber auch hier liegt die gemessene Konzentration deutlich unterhalb der Werte aus den vergangenen Jahren.

Während die Eisenkonzentration am Pegel „Berme (Abstrom)“ gegenüber den Vorjahren wieder unterhalb des Grenzwertes liegt, wurde am Pegel „Berme (Anstrom)“ erstmalig eine Überschreitung des Grenzwertes festgestellt. Diese liegt beim 46-fachen des Grenzwertes und ist eigentlich unplausibel. Hier gilt es im nächsten Monitoring zu überprüfen, ob sich die Werte bestätigen.

Die Eisenkonzentrationen und deren zeitliche Entwicklung für die letzten fünf Jahre für die Pegelstandorte „lg Frsd 1/90 (Anstrom)“, „Hy Wibr 2/90 (OP)“, „Hy Wibr 3/90 (Abstrom)“ ist in Abbildung 1 dargestellt. In Abbildung 4 ist die Eisenkonzentration und deren zeitliche Entwicklung der letzten 4,5 Jahre für die Pegelstandorte „Berme (Anstrom)“ und „Berme Abstrom“ dargestellt.

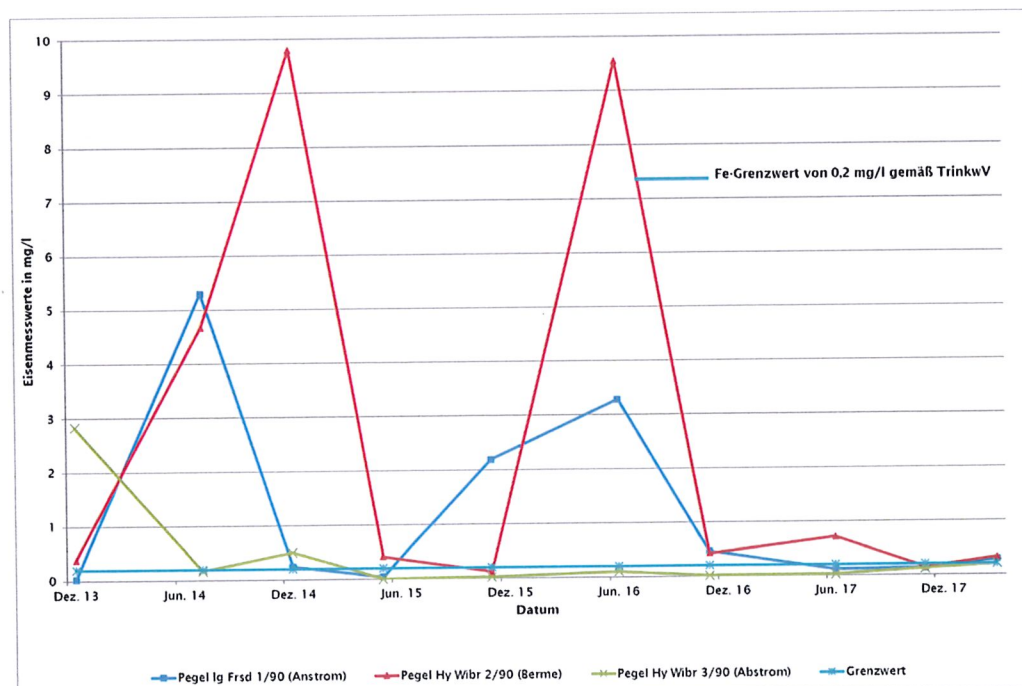


Abbildung 3: Zeitliche Entwicklung der Eisenkonzentration im Grundwasser an den Pegeln „lg Frsd 1/90“, „Hy Wibr 2/90“, „Hy Wibr 3/90“

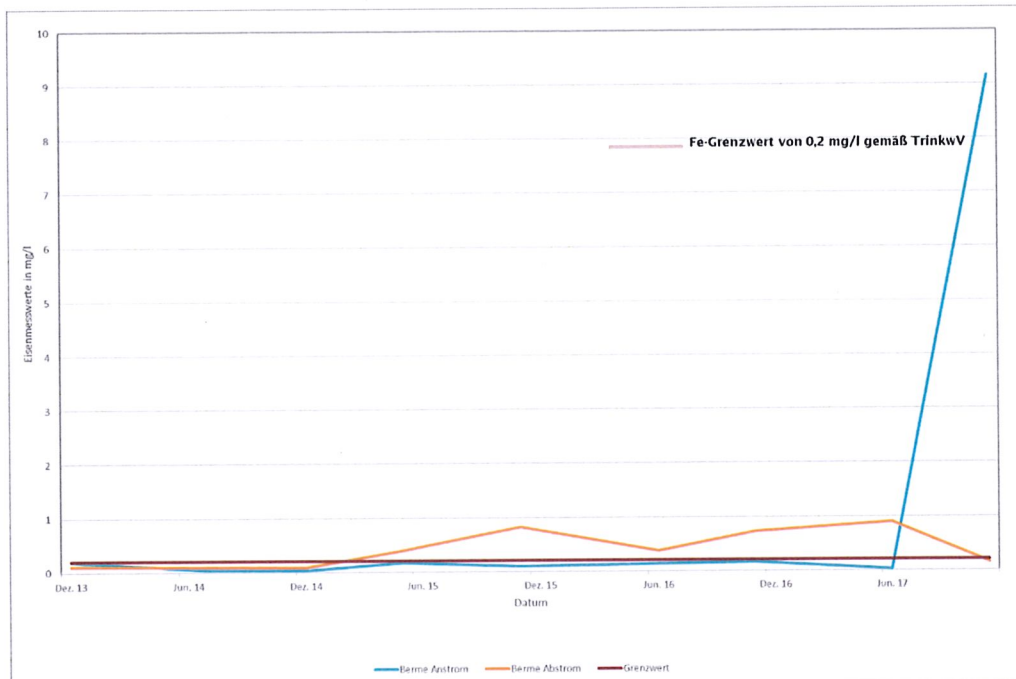


Abbildung 4: Zeitliche Entwicklung der Eisenkonzentration im Grundwasser an den Pegeln „Berme (Anstrom)“, „Berme Abstrom“

Eisen und Mangan sind natürliche Bestandteile des Bodens. Der Gehalt kann sich schon auf engem Raum unterscheiden. Der Eisengehalt (Gesamteisen) in Böden liegt in der Regel im Bereich zwischen 0,5 % und 5,0 %. Die wichtigsten Formen, in denen Eisen im Boden vorkommt, sind Goethit (FeOOH), Haematit (Fe_2O_3) und Eisenhydroxid ($\text{Fe}(\text{OH})_3$). Im Grundwasser liegt normalerweise die Eisenkonzentration zwischen 0,01 und 100 mg Fe/l. Meist sind die Grundwässer arm an organischen Stoffen, fast sauerstofffrei mit pH-Werten unter 7,5. Dann liegt das Eisen gelöst als Eisen(II) vor.

Erhöhter Mangangehalt im Trinkwasser kann bei Sauerstoffzufuhr zu Trübungen führen.

Die Sauerstoffgehalte wie auch die pH Werte weisen keine Auffälligkeiten bezüglich von Eisen und Mangankonzentrationen auf. Die Eisen und Mangankonzentrationen sind in dem Schwankungsbereich als nicht kritisch einzustufen.

Organische Schadstoffe

Für alle untersuchten organischen Schadstoffparameter können keine Grenzwert-überschreitungen festgestellt werden. Alle Messergebnisse sind unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze (vgl. Anlage 2).

Summenparameter für organische Belastung

Für die Summenparameter TOC und AOX werden weder in der LAWA, der TrinkwV oder der BBodSchV Grenzwerte bzw. Geringfügigkeitsschellenwerte angegeben. Sie dienen zur Vervollständigung der Charakterisierung der Wasserprobe.

Der TOC ist ein Summenparameter für den Gehalt an organischen Wasserinhaltsstoffen. Dabei wird sowohl der gelöste wie auch der partikulär vorliegende organische Kohlenstoff erfasst. Die gemessenen Konzentrationen liegen zwischen 8,4 und 31,1 mg C/l. An vier von fünf Pegeln ist ein Anstieg gegenüber dem Frühjahrsmonitoring zu erkennen.

Der Gesamtgehalt an AOX liegt für alle fünf Pegel zwischen 0,02 µg/l und 0,04 µg/l. In Anlehnung an den Umweltatlas Berlin, der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, [8] können Werte ≤ 10 µg/l als sehr geringe Belastung betrachtet werden (Güteklasse I-II).

In der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung wird als Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser eine Phenol-Index-Konzentration von 20 µg/l angesetzt. Alle Proben unterschreiten die Bestimmungsgrenze von < 7 µg/l des Phenol-Indexes.

Somit ist bei diesen Stoffen von keiner potenziellen Gefahr für Umwelt und Mensch auszugehen.

5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Bei dem beprobten regionalen Hauptgrundwasserleiter handelt es sich um einen bedeckten Grundwasserleiter. Zwischen Abbausohle und Grundwasserleiter befindet sich ein ca. 18 bis 25 m mächtiger Komplex nicht bzw. geringdurchlässiger saale-kaltzeitlicher Geschiebemergel bzw. Beckenschluffe und -tone.

Alle der nach LAWA erfassten und beprobten Parameter liegen unterhalb der Geringfügigkeitsschwellenwerte.

Die Pegel „Berme Anstrom“ und „Berme Abstrom“ weisen erneut eine Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes für den Parameter Sulfat auf.

Die Parameter Mangan und Eisen weisen für vier der fünf Pegel Grenzwertüberschreitung der TrinkwV auf. Die erhöhten Parameter sind standorttypisch und befinden sich im Schwankungsbereich des bisher betrachteten Messzeitraums.

Da sich der Kiessandtagebau Fresdorfer Heide nicht in einem Trinkwasserschutzgebiet befindet, sind die Überschreitungen als nicht kritisch einzustufen. Eine wesentliche Veränderung zur Grundwasserkampagne Herbst 2017 [5] ist nicht festzustellen.

Die Analyseergebnisse des Grundwassermonitorings vom 08.05.2018 weisen keine maßgeblichen organisch- bzw. anorganisch-chemische Belastungen des Grundwassers auf.

Es wird empfohlen das Monitoring weiterhin halbjährlich fortzusetzen. Aus den aktuellen Werten ist kein weiterer Handlungsbedarf abzuleiten.

VERZEICHNISSE

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bezeichnung / Erläuterung
AOX	Summe der adsorbierten organisch gebundene Halogene
BG	Bestimmungsgrenze
BTEX	aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
GFS	Geringfügigkeitsschwellenwert
GOK	Geländeoberkante
GWL	Grundwasserleiter
GWM	Grundwassermessstelle
GWS	Grundwasserstauer
k.G.	kein Grenzwert
KW Index	Kohlenwasserstoff-Index
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LBGR	Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe
LHKW	Leichtflüchtige Chlorierte Kohlenwasserstoffe
NHN	Normalhöhennull
NW	Nordwest
OP	Oberpegel

PAK	polyzyklisch aromatischen Kohlenwasserstoffe
ROK	Rohroberkante
TOC	Gesamter organischer Kohlenstoff (total organic carbon)
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
UP	Unterpegel

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Parameter, Bestimmungsgrenzen (BG), DIN-Normen und Prüfwerte	5
Tabelle 2:	Pegel Ig Frsd 1/90, Laborergebnisse verglichen mit GFS nach LAWA bzw. Grenzwerten der TrinkwV sowie der BBodSchV [1/2/3]	7
Tabelle 3:	Pegel Hy Wibr 2/90, Laborergebnisse verglichen mit GFS nach LAWA bzw. Grenzwerten der TrinkwV sowie der BBodSchV [1/2/3]	8
Tabelle 4:	Pegel Hy Wibr 3/90, Laborergebnisse verglichen mit GFS nach LAWA bzw. Grenzwerten der TrinkwV sowie der BBodSchV [1/2/3]	8
Tabelle 5:	Pegel Berme Anstrom, Laborergebnisse verglichen mit GFS nach LAWA bzw. Grenzwerten der TrinkwV sowie der BBodSchV [1/2/3]	9
Tabelle 6:	Pegel Berme Abstrom, Laborergebnisse verglichen mit GFS nach LAWA bzw. Grenzwerten der TrinkwV sowie der BBodSchV [1/2/3]	9

Abbildungsverzeichnis

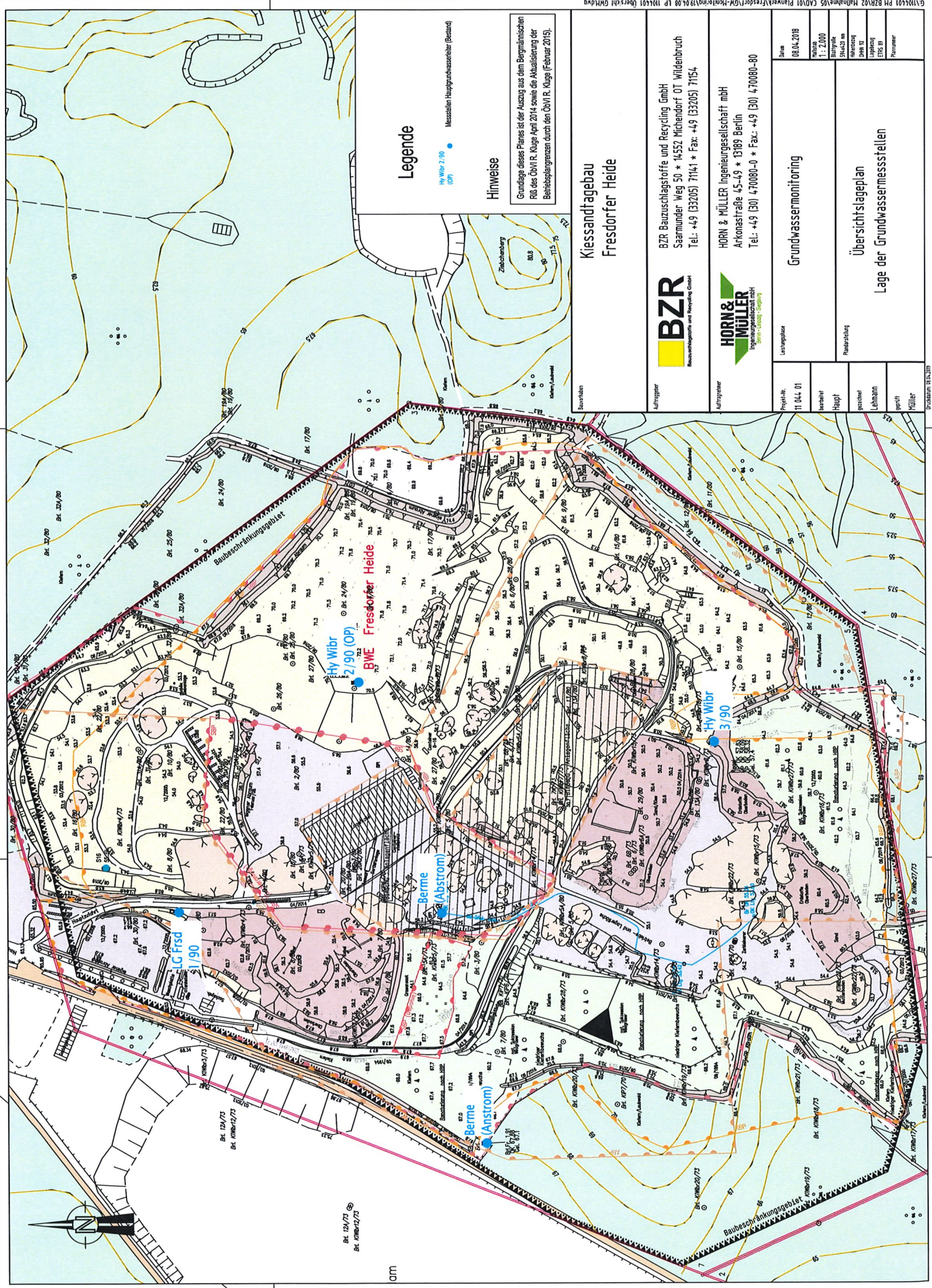
Abbildung 1: Zeitliche Entwicklung der Mangankonzentration im Grundwasser an den Pegeln „lg Frsd 1/90“, „Hy Wibr 2/90“, „Hy Wibr 3/90“	11
Abbildung 2: Zeitliche Entwicklung der Mangankonzentration im Grundwasser an den Pegeln „Berme (Anstrom)“, „Berme Abstrom“	11
Abbildung 3: Zeitliche Entwicklung der Eisenkonzentration im Grundwasser an den Pegeln „lg Frsd 1/90“, „Hy Wibr 2/90“, „Hy Wibr 3/90“	12
Abbildung 4: Zeitliche Entwicklung der Eisenkonzentration im Grundwasser an den Pegeln „Berme (Anstrom)“, „Berme Abstrom“	13

Literaturverzeichnis

- [1] Länderarbeitsgemeinschaft für Wasser (LAWA), Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016, Januar 2017
- [2] Die Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 3. Januar 2018 (BGBl. I S. 99) geändert worden ist
- [3] BBodSchV – Bundes–Bodenschutz– und Altlastenverordnung, 12. Juli 1999
- [4] Geologisch–hydrologische Situation der Deponien im Raum Fresdorfer Heide (Juni 1992), Dietrich & Angelow, Beratende Ingenieure VBI, Zum Heizwerk 16–18, 1581 Potsdam
- [5] Grundwassermonitoring Herbstkampagne 2017, Kiessandtagebau Fresdorfer Heide, HORN und MÜLLER Ingenieurgesellschaft mbH, 05.04.2018
- [6] Grundwassermonitoring Frühjahrskampagne 2015, Kiessandtagebau Fresdorfer Heide, HORN und MÜLLER Ingenieurgesellschaft mbH, 31.03.2017
- [7] Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (MLUL)
<http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.431337.de>
[Zugriff: 13.04.2017]
- [8] Umweltatlas Berlin, 02.01 Gewässergüte (Chemie) (Ausgabe 2004), Senatsverwaltung f. Stadtentwicklung und Wohnen
http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/da201_02.htm
[Zugriff: 13.04.2017]
- [9] Geologisch–hydrologische Situation der Deponien im Raum Fresdorfer Heide vom Juni 1992, Dietrich Bensch & Angelow, Beratende Ingenieure VBI, Zum Heizwerk 16–18, 1581 Potsdam
- [10] Länderarbeitsgemeinschaft für Wasser (LAWA), Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, 30. September 2004

ANHANG

Anlage 1: Übersichtslageplan



Legende

Hy Wibr 2/90 (OP) • Messstellen Hauptgrundwasserleiter (Bestand)

Hinweise

Grundlage dieses Planes ist der Auszug aus dem Bergmännischen RIG des ObVI R. Kluge April 2014 sowie die Aktualisierung der Betriebsplangrenzen durch den ObVI R. Kluge (Februar 2016).

Kiessandtagebau Fressdorfer Heide



BZR Bauzuschlagstoffe und Recycling GmbH
Saarmünder Weg 50 • 14552 Michendorf OT Wildenbruch
Tel.: +49 (33205) 71141 • Fax: +49 (33205) 71154



HORN & MÜLLER Ingenieurgesellschaft mbH
Arkenstraße 45-49 • 13189 Berlin
Tel.: +49 (30) 470080-0 • Fax: +49 (30) 470080-80

Leistungsbereich		Datum	
Projekt-Nr.	11 044_01	Datum	08.04.2018
Bereitete	Haupt	Skala	1:2.000
gezeichnet	Lehmann	Blattgröße	A4
geprüft	Müller	Blattart	Standard
Produktionsbüro		Legung	ETIS 19
Projekt-Nr.		Platznummer	

Grundwassermonitoring

Übersichtslageplan

Lage der Grundwassermeßstellen

Dieser Plan ist für die Fa. HORN & MÜLLER unterbreitet worden.
Die Angaben sind verbindlich, wenn sie in dieser Form vorliegen.
Bilder der Zeichnung sind für die Fa. HORN & MÜLLER.

Anlage 2: Probenahme- und Analytikprotokolle

Prüfbericht

Auftraggeber: BZR Bauzuschlagstoffe & Recycling GmbH
Saarmunder Weg 50
14552 Wildenbruch

Projekt/BV: Fresdorfer Heide
Grundwasserpegel

Auftragsnummer: 18 05 1031 **Anzahl der Proben:** 5

Prüfberichtsnummer: 1131 - 2018

Probeneingang: 08.05.2018 **Anlieferung normkonform:** ja

Analysenzeitraum: 08.05. - 31.05.2018

Proben-Typ: Grundwasser

Prüfung nach: Forderung Auftraggeber

Probenvorbereitung: DIN EN ISO 5667-3 A21, DIN 38402 A30

Prüfziel: Grundwasseruntersuchung

Archivierung: Protokoll

Gesamtseitenzahl: 11

Probenahme: Datum: 08.05.2018
Ort: Fresdorfer Heide
Grundwasserpegel
Probenehmer: Krüger - Herr Fischer, GLI Prignitz mbH
Vorschrift: DIN 38402 A13

GLI Gesellschaft für Labor- und
Ingenieurdienstleistungen
Prignitz mbH
Dipl.-Ing. Matthias Fischer
(Geschäftsführer)
Zur Karthane 8 - 19322 Wittenberge
Tel.: (0 38 77) 92 58-0
Telefax: +49 (0) 3877 / 92 58-18



Wittenberge, 31.05.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die vorliegenden Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht ein Mitarbeiter unseres Labors genommen hat, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Der Prüfbericht darf ohne Genehmigung durch die GLI Prignitz mbH, auch auszugsweise, nicht veröffentlicht werden. Die in den Normen angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit. Nicht akkreditierte Prüfverfahren sind mit (N) gekennzeichnet. Bei fehlerhaft/nicht normkonform angelieferten Proben, kann das Prüfergebnis beeinträchtigt sein. Analyse soll lt. Auftraggeber erfolgen.

Bemerkung:

Prüfberichtsnummer: 1131 - 2018 Fresdorfer Heide
 Auftragsnummer: 18 05 1031 Grundwasserpegel
 Probennummer: 2964 1031 18 lg Frsd 1/90

Ergebnisse:

Parameter	Dimension	Messwert	Best. grenze	nach Vorschrift
Vorortparameter				
Wassertemperatur	° C	14,2	-	DIN 38404 C4
pH-Wert	-	7,7	-	DIN 38404 C5
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	471	10	DIN EN 27888 C8
Farbe, visuell	-	ohne	-	DIN EN ISO 7887 C1
Geruch	-	ohne	-	DEV B1-2
Trübung	NTU	0,71	0,10	DIN EN ISO 7027 C2
Sauerstoff	mg/l	2,2	-	DIN EN 25814 G22
H ₂ S	-	negativ	-	Schnelltest
Laboruntersuchungen				
Paket A				
pH-Wert	-	7,6	-	DIN 38404 C5
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	435	10	DIN EN 27888 C8
Natrium	mg/l	6,59	0,5	DIN EN ISO 14911 E 34
Kalium	mg/l	1,51	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Magnesium	mg/l	3,74	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Calcium	mg/l	74,9	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<0,03	0,03	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Ammonium-Stickstoff	mg/l	<0,04	0,04	DIN 38406 E5
Chlorid	mg/l	28,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Sulfat	mg/l	89,8	0,5	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	1,70	0,05	DIN 38409 H 7
Säurekapazität bis pH 8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	0,05	DIN 38409 H 7
organisch geb. Kohlenstoff (TOC)	mg C/l	16,5	2	MN 0-94 (N)
Paket BÜ				
Gesamt-Stickstoff, gebunden	mg/l	0,1	0,1	MN 0-83 (0,5-22,0) MN 0-88 (5-220)
Fluorid	mg/l	0,17	0,10	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Cyanid gesamt	mg/l	<0,005	0,005	DIN 38405 D 13-1
Mangan	mg/l	0,03	0,01	DIN 38406 E 2
Eisen	mg/l	0,28	0,02	DIN 38406 E 1
Bor	mg/l	<0,15	0,15	DIN 38405 D 17
Chrom VI	mg/l	<0,005	0,005	MN 0-24
Kohlenwasserstoffe	µg/l	<100	100	DIN EN ISO 9377-2 H53
davon C ₁₀ -C ₂₂	µg/l	<100	100	DIN EN ISO 9377-2 H53
davon C ₁₀ -C ₄₀	µg/l	<100	100	DIN EN ISO 9377-2 H53
AOX	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 9562 H14
Phenol-Index	µg/l	<7	7	DIN 38409 H16

Prüfberichtsnummer: 1131 - 2018 Fresdorfer Heide
 Auftragsnummer: 18 05 1031 Grundwasserpegel
 Probennummer: 2964 1031 18 lg Frsd 1/90

Ergebnisse:

Parameter	Dimension	Messwert	Best. grenze	nach Vorschrift
BTXE	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
Benzol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
Toluol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
o-Xylol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
m,p-Xylol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
LHKW	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Dichlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Monobromdichlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Trichlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
1,1,1Trichlorethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Tetrachlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
1,2 Dichlorethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Trichlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Tetrachlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Dibrommonochlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Bromoform	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Vinylchlorid*	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F43
Σ PAK	µg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Σ PAK ohne Naphthalin**	µg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Naphthalin	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Acenaphthen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Fluoren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Phenanthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Anthracen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Fluoranthen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Pyren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Chrysen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Indeno(1,2,3c,d)pyren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18

* Vergabe als Dienstleistung an PWU Potsdamer Wasser- und Umweltlabor GmbH

** Summe und Prüfwert PAK ohne Naphthalin

Prüfberichtsnummer: 1131 - 2018 Fresdorfer Heide
 Auftragsnummer: 18 05 1031 Grundwasserpegel
 Probennummer: 2965 1031 18 Hy Wibr 3/90

Ergebnisse:

Parameter	Dimension	Messwert	Best. grenze	nach Vorschrift
Vorortparameter				
Wassertemperatur	° C	12,2	-	DIN 38404 C4
pH-Wert	-	7,0	-	DIN 38404 C5
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	608	10	DIN EN 27888 C8
Farbe, visuell	-	ohne	-	DIN EN ISO 7887 C1
Geruch	-	ohne	-	DEV B1-2
Trübung	NTU	0,85	0,10	DIN EN ISO 7027 C2
Sauerstoff	mg/l	4,5	-	DIN EN 25814 G22
H ₂ S	-	negativ	-	Schnelltest
Laboruntersuchungen				
Paket A				
pH-Wert	-	7,0	-	DIN 38404 C5
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	598	10	DIN EN 27888 C8
Natrium	mg/l	18,9	0,5	DIN EN ISO 14911 E 34
Kalium	mg/l	1,98	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Magnesium	mg/l	3,79	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Calcium	mg/l	123	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Nitrat-Stickstoff	mg/l	8,34	0,03	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Ammonium-Stickstoff	mg/l	<0,04	0,04	DIN 38406 E5
Chlorid	mg/l	24,1	0,5	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Sulfat	mg/l	182	0,5	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	2,30	0,05	DIN 38409 H 7
Säurekapazität bis pH 8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	0,05	DIN 38409 H 7
organisch geb. Kohlenstoff (TOC)	mg C/l	15,6	2	MN 0-94 (N)
Paket BÜ				
Gesamt-Stickstoff, gebunden	mg/l	8,9	0,1	MN 0-83 (0,5-22,0) MN 0-88 (5-220)
Fluorid	mg/l	0,13	0,10	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Cyanid gesamt	mg/l	<0,005	0,005	DIN 38405 D 13-1
Mangan	mg/l	<0,01	0,01	DIN 38406 E 2
Eisen	mg/l	0,20	0,02	DIN 38406 E 1
Bor	mg/l	<0,15	0,15	DIN 38405 D 17
Chrom VI	mg/l	<0,005	0,005	MN 0-24
	-			
Kohlenwasserstoffe	µg/l	<100	100	DIN EN ISO 9377-2 H53
davon C ₁₀ -C ₂₂	µg/l	<100	100	DIN EN ISO 9377-2 H53
davon C ₁₀ -C ₄₀	µg/l	<100	100	DIN EN ISO 9377-2 H53
AOX	mg/l	0,01	0,01	DIN EN ISO 9562 H14
Phenol-Index	µg/l	<7	7	DIN 38409 H16

Prüfberichtsnummer: 1131 - 2018 Fresdorfer Heide
 Auftragsnummer: 18 05 1031 Grundwasserpegel
 Probennummer: 2965 1031 18 Hy Wibr 3/90

Ergebnisse:

Parameter	Dimension	Messwert	Best. grenze	nach Vorschrift
BTXE	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
Benzol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
Toluol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
o-Xylol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
m,p-Xylol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
LHKW	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Dichlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Monobromdichlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Trichlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
1,1,1Trichlorethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Tetrachlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
1,2 Dichlorethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Trichlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Tetrachlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Dibrommonochlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Bromoform	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Vinylchlorid*	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F43
Σ PAK	µg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Σ PAK ohne Naphthalin**	µg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Naphthalin	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Acenaphthen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Fluoren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Phenanthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Anthracen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Fluoranthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Pyren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Chrysen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(ghi)perylen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Indeno(1,2,3c,d)pyren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18

* Vergabe als Dienstleistung an PWU Potsdamer Wasser- und Umweltlabor GmbH

** Summe und Prüfwert PAK ohne Naphthalin

Prüfberichtsnummer: 1131 - 2018 Fresdorfer Heide
 Auftragsnummer: 18 05 1031 Grundwasserpegel
 Probennummer: 2966 1031 18 HyWibr 2/90 (OP)

Ergebnisse:

Parameter	Dimension	Messwert	Best. grenze	nach Vorschrift
Vorortparameter				
Wassertemperatur	° C	14,1	-	DIN 38404 C4
pH-Wert	-	7,7	-	DIN 38404 C5
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	464	10	DIN EN 27888 C8
Farbe, visuell	-	ohne	-	DIN EN ISO 7887 C1
Geruch	-	ohne	-	DEV B1-2
Trübung	NTU	0,98	0,10	DIN EN ISO 7027 C2
Sauerstoff	mg/l	2,3	-	DIN EN 25814 G22
H ₂ S	-	negativ	-	Schnelltest
Laboruntersuchungen				
Paket A				
pH-Wert	=	7,6	-	DIN 38404 C5
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	437	10	DIN EN 27888 C8
Natrium	mg/l	7,23	0,5	DIN EN ISO 14911 E 34
Kalium	mg/l	1,54	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Magnesium	mg/l	3,67	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Calcium	mg/l	82,5	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Nitrat-Stickstoff	mg/l	0,03	0,03	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Ammonium-Stickstoff	mg/l	<0,04	0,04	DIN 38406 E5
Chlorid	mg/l	28,7	0,5	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Sulfat	mg/l	91,9	0,5	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	2,05	0,05	DIN 38409 H 7
Säurekapazität bis pH 8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	0,05	DIN 38409 H 7
organisch geb. Kohlenstoff (TOC)	mg C/l	15,4	2	MN 0-94 (N)
Paket BÜ				
Gesamt-Stickstoff, gebunden	mg/l	0,1	0,1	MN 0-83 (0,5-22,0) MN 0-88 (5-220)
Fluorid	mg/l	<0,1	0,10	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Cyanid gesamt	mg/l	<0,005	0,005	DIN 38405 D 13-1
Mangan	mg/l	0,10	0,01	DIN 38406 E 2
Eisen	mg/l	0,32	0,02	DIN 38406 E 1
Bor	mg/l	<0,15	0,15	DIN 38405 D 17
Chrom VI	mg/l	<0,005	0,005	MN 0-24
Kohlenwasserstoffe	µg/l	<100	100	DIN EN ISO 9377-2 H53
davon C ₁₀ -C ₂₂	µg/l	<100	100	DIN EN ISO 9377-2 H53
davon C ₁₀ -C ₄₀	µg/l	<100	100	DIN EN ISO 9377-2 H53
AOX	mg/l	0,02	0,01	DIN EN ISO 9562 H14
Phenol-Index	µg/l	<7	7	DIN 38409 H16

Prüfberichtsnummer: 1131 - 2018 Fresdorfer Heide
 Auftragsnummer: 18 05 1031 Grundwasserpegel
 Probennummer: 2966 1031 18 HyWibr 2/90 (OP)

Ergebnisse:

Parameter	Dimension	Messwert	Best. grenze	nach Vorschrift
BTXE	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
Benzol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
Toluol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
o-Xylol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
m,p-Xylol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
LHKW	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Dichlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Monobromdichlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Trichlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
1,1,1Trichlorethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Tetrachlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
1,2 Dichlorethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Trichlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Tetrachlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Dibrommonochlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Bromoform	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Vinylchlorid*	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F43
Σ PAK	µg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Σ PAK ohne Naphthalin**	µg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Naphthalin	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Acenaphthen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Fluoren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Phenanthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Anthracen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Fluoranthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Pyren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Chrysen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(ghi)perylen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Indeno(1,2,3c,d)pyren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18

* Vergabe als Dienstleistung an PWU Potsdamer Wasser- und Umweltlabor GmbH

** Summe und Prüfwert PAK ohne Naphthalin

Prüfberichtsnummer: 1131 - 2018 Fresdorfer Heide
 Auftragsnummer: 18 05 1031 Grundwasserpegel
 Probennummer: 2967 1031 18 Berme - Anstrom

Ergebnisse:

Parameter	Dimension	Messwert	Best. grenze	nach Vorschrift
Vorortparameter				
Wassertemperatur	° C	14,5	-	DIN 38404 C4
pH-Wert	-	6,0	-	DIN 38404 C5
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	871	10	DIN EN 27888 C8
Farbe, visuell	-	ohne	-	DIN EN ISO 7887 C1
Geruch	-	ohne	-	DEV B1-2
Trübung	NTU	0,28	0,10	DIN EN ISO 7027 C2
Sauerstoff	mg/l	3,1	-	DIN EN 25814 G22
H ₂ S	-	negativ	-	Schnelltest
Laboruntersuchungen				
Paket A				
pH-Wert	-	5,9	-	DIN 38404 C5
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	833	10	DIN EN 27888 C8
Natrium	mg/l	48,4	0,5	DIN EN ISO 14911 E 34
Kalium	mg/l	2,93	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Magnesium	mg/l	14,8	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Calcium	mg/l	113	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Nitrat-Stickstoff	mg/l	16,1	0,03	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Ammonium-Stickstoff	mg/l	<0,04	0,04	DIN 38406 E5
Chlorid	mg/l	24,4	0,5	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Sulfat	mg/l	276	0,5	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	2,15	0,05	DIN 38409 H 7
Säurekapazität bis pH 8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	0,05	DIN 38409 H 7
organisch geb. Kohlenstoff (TOC)	mg C/l	13,7	2	MN 0-94 (N)
Paket BÜ				
Gesamt-Stickstoff, gebunden	mg/l	16,6	0,1	MN 0-83 (0,5-22,0) MN 0-88 (6-220)
Fluorid	mg/l	0,19	0,10	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Cyanid gesamt	mg/l	0,014	0,005	DIN 38405 D 13-1
Mangan	mg/l	6,50	0,01	DIN 38406 E 2
Eisen	mg/l	9,15	0,02	DIN 38406 E 1
Bor	mg/l	<0,15	0,15	DIN 38405 D 17
Chrom VI	mg/l	<0,005	0,005	MN 0-24
Kohlenwasserstoffe	µg/l	<100	100	DIN EN ISO 9377-2 H53
davon C ₁₀ -C ₂₂	µg/l	<100	100	DIN EN ISO 9377-2 H53
davon C ₁₀ -C ₄₀	µg/l	<100	100	DIN EN ISO 9377-2 H53
AOX	mg/l	0,01	0,01	DIN EN ISO 9562 H14
Phenol-Index	µg/l	<7	7	DIN 38409 H16

Prüfberichtsnummer: 1131 - 2018 Fresdorfer Heide
 Auftragsnummer: 18 05 1031 Grundwasserpegel
 Probennummer: 2967 1031 18 Berme - Anstrom

Ergebnisse:

Parameter	Dimension	Messwert	Best. grenze	nach Vorschrift
BTXE	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
Benzol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
Toluol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
o-Xylol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
m,p-Xylol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
LHKW	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Dichlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Monobromdichlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Trichlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Tetrachlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
1,2-Dichlorethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Trichlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Tetrachlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Dibrommonochlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Bromoform	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Vinylchlorid*	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F43
Σ PAK	µg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Σ PAK ohne Naphthalin**	µg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Naphthalin	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Acenaphthen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Fluoren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Phenanthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Anthracen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Fluoranthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Pyren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Chrysen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Indeno(1,2,3c,d)pyren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18

* Vergabe als Dienstleistung an PWU Potsdamer Wasser- und Umweltlabor GmbH

** Summe und Prüfwert PAK ohne Naphthalin

Prüfberichtsnummer: 1131 - 2018 Fresdorfer Heide
 Auftragsnummer: 18 05 1031 Grundwasserpegel
 Probennummer: 2968 1031 18 Berme - Abstrom

Ergebnisse:

Parameter	Dimension	Messwert	Best. grenze	nach Vorschrift
Vorortparameter				
Wassertemperatur	° C	18,7	-	DIN 38404 C4
pH-Wert	-	7,1	-	DIN 38404 C5
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	1.127	10	DIN EN 27888 C8
Farbe, visuell	-	braun	-	DIN EN ISO 7887 C1
Geruch	-	ohne	-	DEV B1-2
Trübung	NTU	94,0	0,10	DIN EN ISO 7027 C2
Sauerstoff	mg/l	10,4	-	DIN EN 25814 G22
H ₂ S	-	negativ	-	Schnelltest
Laboruntersuchungen				
Paket A				
pH-Wert	-	7,0	-	DIN 38404 C5
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	1.081	10	DIN EN 27888 C8
Natrium	mg/l	29,1	0,5	DIN EN ISO 14911 E 34
Kalium	mg/l	4,79	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Magnesium	mg/l	7,97	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Calcium	mg/l	214	1	DIN EN ISO 14911 E 34
Nitrat-Stickstoff	mg/l	6,94	0,03	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,06	0,04	DIN 38406 E5
Chlorid	mg/l	44,3	0,5	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Sulfat	mg/l	387	0,5	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	2,90	0,05	DIN 38409 H 7
Säurekapazität bis pH 8,2 (bei pH>8,5)	mmol/l	-	0,05	DIN 38409 H 7
organisch geb. Kohlenstoff (TOC)	mg C/l	6,5	2	MN 0-94 (N)
Paket BÜ				
Gesamt-Stickstoff, gebunden	mg/l	7,1	0,1	MN 0-83 (0,5-22,0) MN 0-88 (5-220)
Fluorid	mg/l	0,11	0,10	DIN EN ISO 10304-1 D 20
Cyanid gesamt	mg/l	0,008	0,005	DIN 38405 D 13-1
Mangan	mg/l	0,52	0,01	DIN 38406 E 2
Eisen	mg/l	0,15	0,02	DIN 38406 E 1
Bor	mg/l	<0,15	0,15	DIN 38405 D 17
Chrom VI	mg/l	<0,005	0,005	MN 0-24
Kohlenwasserstoffe	µg/l	<100	100	DIN EN ISO 9377-2 H53
davon C ₁₀ -C ₂₂	µg/l	<100	100	DIN EN ISO 9377-2 H53
davon C ₁₀ -C ₄₀	µg/l	<100	100	DIN EN ISO 9377-2 H53
AOX	mg/l	0,01	0,01	DIN EN ISO 9562 H14
Phenol-Index	µg/l	<7	7	DIN 38409 H16

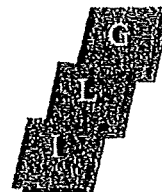
Prüfberichtsnummer: 1131 - 2018 Fresdorfer Heide
 Auftragsnummer: 18 05 1031 Grundwasserpegel
 Probennummer: 2968 1031 18 Berme - Abstrom

Ergebnisse:

Parameter	Dimension	Messwert	Best. grenze	nach Vorschrift
BTXE	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
Benzol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
Toluol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
o-Xylol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
m,p-Xylol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F 9
LHKW	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Dichlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Monobromdichlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Trichlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
1,1,1Trichlorethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Tetrachlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
1,2 Dichlorethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Trichlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Tetrachlorethen	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Dibrommonochlormethan	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Bromoform	µg/l	<0,5	0,5	DIN EN ISO 10301 F4
Vinylchlorid*	µg/l	<0,5	0,5	DIN 38407 F43
Σ PAK	µg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Σ PAK ohne Naphthalin**	µg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Naphthalin	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Acenaphthen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Fluoren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Phenanthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Anthracen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Fluoranthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Pyren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Chrysen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17993 F 18
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18
Indeno(1,2,3c,d)pyren	µg/l	<0,02	0,02	DIN EN ISO 17993 F 18

* Vergabe als Dienstleistung an PWU Potsdamer Wasser- und Umweltlabor GmbH

** Summe und Prüfwert PAK ohne Naphthalin



Probenahmeprotokoll Grundwasser (nach DIN 38 402 – A 13)

Probenbezeichnung: FDH - 10 Frsd 1190

Hochwert:

Rechtswert:

Brunnentiefe (m u.ROK):

Ausbauerdurchmesser (Zoll): 4

Geländehöhe (m ü.HN):

Filterstrecke (m u.GOK):

Messpunkthöhe (m ü.HN):

Einbautiefe Pumpe (m u.ROK) 25,0

Probenahmedatum: 08.05.2018

Probenahmezeit: 10,25 Uhr

Probenahmeort: FDH

Probenahmegerät: MPA

Probevolumen:

Probenübergabe Labor:

Uhr

Probenehmer: *R*

Meteorologische Randbedingungen während der Probenahme:

Lufttemperatur: 24 °C

Luftdruck: *normal*

hPa

Luftfeuchtigkeit: 60 %

Witterung: *Sonnig*

Wasserstand	Zeit	m u.ROK
Vor Beginn	9,30 Uhr	23,61
Während	10,00 Uhr	22,69
Nach Beendigung	10,30 Uhr	23,92
Geförderte Wassermenge	m ³	
Förderstrom Abpumpen	l/min	
Förderstrom Probenahme	l/min	

Wahrnehmungen bei der Probenahme (organoleptische Prüfung):

Farbe	<i>1</i>	Art:
Trübung	<i>1</i>	Art:
Bodensatz	<i>1</i>	Art:
Geruch	<i>1</i>	Art:

1 – nicht wahrnehmbar 2 – wahrnehmbar 3 – stark wahrnehmbar

Messungen vor Ort:

Wassertemperatur [°C]	14,2	14,1	14,1	14,2	14,2		
Sauerstoffgehalt [mg/l]	2,79	2,10	2,31	2,00	2,23		
Redoxpotential [mV]							
pH-Wert	6,93	7,74	7,79	7,77	7,74		
Elektr. Leitfähigkeit [µS/cm]	462	460	481	469	471		
Trübung					0,71		

Beobachtungen / Bemerkungen:

Redoxspannung als Vor-Ort-Messewerte

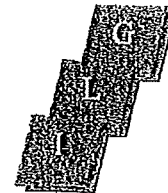
Korrigierte E_H-Werte siehe Prüfbericht

Unterschrift:

GLI Gesellschaft für Labor- und
Ingenieurdienstleistungen
Prignitz mbH

Zur Karthäne 8 • 19322 Wittenberge
Telefon: +49 (0) 3877 / 92 58-0
Telefax: +49 (0) 3877 / 92 58-18





Probenahmeprotokoll Grundwasser (nach DIN 38 402 – A 13)

Probenbezeichnung: *FDH - Hy. 576r / 3190*

Hochwert:

Rechtswert:

Brunnentiefe (m u.ROK):

Filterstrecke (m u.GOK):

Ausbaudurchmesser (Zoll): *4*

Messpunkthöhe (m ü.HN):

Geländehöhe (m ü.HN):

Einbautiefe Pumpe (m u.ROK) *23,0*

Probenahmedatum: *08.05.2008*

Probenahmezeit: *13:10* Uhr

Probenahmeort: *FDH*

Probenahmegerät: *MPI*

Probevolumen:

Probenübergabe Labor:

Uhr

Probennehmer: *A. Löffel*

Meteorologische Randbedingungen während der Probenahme:

Lufttemperatur: *25* °C

Luftdruck: *1000*

hPa

Luftfeuchtigkeit: *60* %

Witterung: *Sonnig*

Wasserstand	Zeit	m u.ROK
Vor Beginn	<i>12:40</i> Uhr	<i>27,40</i>
Während	<i>13:50</i> Uhr	<i>27,49</i>
Nach Beendigung	<i>14:10</i> Uhr	<i>27,28</i>
Geförderte Wassermenge	m ³	
Förderstrom Abpumpen	l/min	
Förderstrom Probenahme	l/min	

Wahrnehmungen bei der Probenahme (organoleptische Prüfung):

Farbe	<i>1</i>	Art:
Trübung	<i>1</i>	Art:
Bodensatz	<i>1</i>	Art:
Geruch	<i>1</i>	Art:

1 – nicht wahrnehmbar 2 – wahrnehmbar 3 – stark wahrnehmbar

Messungen vor Ort:

Wassertemperatur [°C]	<i>13,5</i>	<i>12,3</i>	<i>12,1</i>	<i>12,1</i>	<i>12,2</i>		
Sauerstoffgehalt [mg/l]	<i>9,93</i>	<i>6,52</i>	<i>6,30</i>	<i>5,77</i>	<i>4,54</i>		
Redoxpotential [mV]							
pH-Wert	<i>6,07</i>	<i>6,83</i>	<i>6,81</i>	<i>6,86</i>	<i>6,96</i>		
Elektr. Leitfähigkeit [μ S/cm]	<i>824</i>	<i>830</i>	<i>904</i>	<i>908</i>	<i>608</i>		
Trübung					<i>0,85</i>		

Beobachtungen / Bemerkungen:

GLI Gesellschaft für Labor- und
Ingenieurdienstleistungen
Prignitz mbH

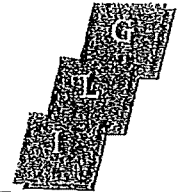
Redoxspannung als Vor-Ort-Messewerte

Korrigierte E_H-Werte siehe Prüfbericht

Unterschrift:

Zur Karthäne 8 · 19322 Wittenbergs
Telefon: +49 (0) 3877 / 92 58-0
Telefax: +49 (0) 3877 / 92 18-18





Probenahmeprotokoll Grundwasser (nach DIN 38 402 – A 13)

Probenbezeichnung: *FDH-Hy. Ubr. 2,90 OP*
 Hochwert:
 Rechtswert:
 Brunntiefe (m u.ROK):
 Ausbaudurchmesser (Zoll): *6*
 Geländehöhe (m ü.HN):
 Filterstrecke (m u.GOK):
 Messpunkthöhe (m ü.HN):
 Einbautiefe Pumpe (m u.ROK) *35,0*

Probenahmedatum: *08.05.2018*
 Probenahmezeit: *11.30* Uhr
 Probenahmeort: *FDH*
 Probenahmegerät: *WPA*
 Probevolumen: Probenübergabe Labor: Uhr
 Probenehmer: *[Signature]*

Meteorologische Randbedingungen während der Probenahme:
 Lufttemperatur: *26* °C
 Luftdruck: *1000* hPa
 Luftfeuchtigkeit: *60* %
 Witterung: *Sonnig*

Wasserstand	Zeit	m u.ROK
Vor Beginn	<i>10.30</i> Uhr	<i>32,45</i>
Während	<i>11.00</i> Uhr	<i>33,10</i>
Nach Beendigung	<i>11.30</i> Uhr	<i>33,10</i>
Geförderte Wassermenge	m ³	
Förderstrom Abpumpen	l/min	
Förderstrom Probenahme	l/min	

Wahrnehmungen bei der Probenahme (organoleptische Prüfung):

Farbe	<i>1</i>	Art:
Trübung	<i>1</i>	Art:
Bodensatz	<i>1</i>	Art:
Geruch	<i>1</i>	Art:

1 – nicht wahrnehmbar 2 – wahrnehmbar 3 – stark wahrnehmbar

Messungen vor Ort:

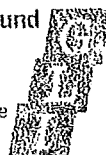
Wassertemperatur [°C]	<i>14,1</i>	<i>14,2</i>	<i>14,3</i>	<i>14,2</i>	<i>14,1</i>		
Sauerstoffgehalt [mg/l]	<i>2,74</i>	<i>2,00</i>	<i>2,28</i>	<i>2,21</i>	<i>2,75</i>		
Redoxpotential [mV]							
pH-Wert	<i>7,01</i>	<i>7,71</i>	<i>7,96</i>	<i>7,88</i>	<i>7,29</i>		
Elektr. Leitfähigkeit [µS/cm]	<i>461</i>	<i>468</i>	<i>466</i>	<i>452</i>	<i>466</i>		
Trübung					<i>0,98</i>		

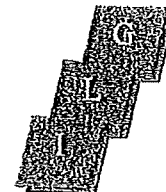
Beobachtungen / Bemerkungen:

Redoxspannung als Vor-Ort-Messewerte
 Korrigierte E_H-Werte siehe Prüfbericht

GLI Gesellschaft für Labor- und
Ingenieurdienstleistungen
Prignitz mbH

Unterschrift: Zur Karthäne 8 · 19322 Wittenberge
 Telefon: +49 (0) 3877 / 92 58-0
 Telefax: +49 (0) 3877 / 92 18-16





Probenahmeprotokoll Grundwasser (nach DIN 38 402 – A 13)

Probenbezeichnung: FDA - Brunne Anstrome
Hochwert:
Rechtswert:
Brunnentiefe (m u.ROK):
Ausbauddurchmesser (Zoll): 4,5
Geländehöhe (m ü.HN):
Filterstrecke (m u.GOK):
Messpunkthöhe (m ü.HN):
Einbautiefe Pumpe (m u.ROK): 1,1

Probenahmedatum: 02.05.2008

Probenahmezeit: 15:10 Uhr

Probenahmeort: FDA

Probenahmegerät: MPA

Probevolumen:

Probenübergabe Labor: Uhr

Probenehmer: D. Gump

Meteorologische Randbedingungen während der Probenahme:

Lufttemperatur: 39 °C
Luftdruck: 1000 hPa
Luftfeuchtigkeit: 60 %
Witterung: Sommer

Wasserstand	Zeit	m u.ROK
Vor Beginn	15:05 Uhr	15,80
Während	15:10 Uhr	15,96
Nach Beendigung	15:15 Uhr	15,88
Geförderte Wassermenge	m³	
Förderstrom Abpumpen	l/min	
Förderstrom Probenahme	l/min	

Wahrnehmungen bei der Probenahme (organoleptische Prüfung):

Farbe	1	Art:
Trübung	1	Art:
Bodensatz	1	Art:
Geruch	1	Art:

1 – nicht wahrnehmbar 2 – wahrnehmbar 3 – stark wahrnehmbar

Messungen vor Ort:

Wassertemperatur [°C]	12,2	12,9	13,4	14,3	16,5		
Sauerstoffgehalt [mg/l]	3,43	2,50	3,45	3,02	3,06		
Redoxpotential [mV]							
pH-Wert	6,00	6,02	5,99	6,00	6,01		
Elektr. Leitfähigkeit [µS/cm]	840	870	872	872	871		
Trübung					0,28		

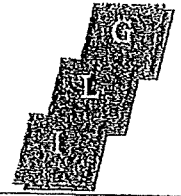
Beobachtungen / Bemerkungen:

GLI Gesellschaft für Labor- und
Ingenieurdienstleistungen
Prignitz mbH

Redoxspannung als Vor-Ort-Messewerte
Korrigierte E_H-Werte siehe Prüfbericht

Unterschrift:

Zur Karthäne 8 • 19322 Wittenberge
Telefon: +49 (0)3077 / 92 58-0
Telefax: +49 (0) 3577 / 92 18 18



Probenahmeprotokoll Grundwasser (nach DIN 38 402 – A 13)

Probenbezeichnung: FDH - Berne *Absterben (Pumpe)*
Hochwert:
Rechtswert:
Brunnentiefe (m u.ROK): **Filterstrecke (m u.GOK):**
Ausbauerdurchmesser (Zoll): **Messpunkthöhe (m ü.HN):**
Geländehöhe (m ü.HN): **Einbautiefe Pumpe (m u.ROK)**

Probenahmedatum: 08.06.2008

Probenahmezeit: 16:10 Uhr

Probenahmeort: FDH

Probenahmegerät: *Handpumpe*

Probevolumen:

Probenübergabe Labor:

Uhr

Probenehmer: *D. Hentsch*

Meteorologische Randbedingungen während der Probenahme:

Lufttemperatur: °C **Luftdruck:** hPa
Luftfeuchtigkeit: % **Witterung:**

Wasserstand	Zeit	m u.ROK
Vor Beginn	15:30 Uhr	
Während	Uhr	
Nach Beendigung	16:10 Uhr	
Geförderte Wassermenge	m ³	
Förderstrom Abpumpen	l/min	
Förderstrom Probenahme	l/min	

Wahrnehmungen bei der Probenahme (organoleptische Prüfung):

Farbe	2	Art: <i>Leitfähigkeit positiv (Conductiv)</i>
Trübung	2	Art: <i>Leitfähigkeit positiv</i>
Bodensatz	1	Art:
Geruch	1	Art:

1 – nicht wahrnehmbar 2 – wahrnehmbar 3 – stark wahrnehmbar

Messungen vor Ort:

Wassertemperatur [°C]	16,7						
Sauerstoffgehalt [mg/l]	10,4						
Redoxpotential [mV]							
pH-Wert	7,10						
Elektr. Leitfähigkeit [µS/cm]	1127						
Trübung	94,0						

Beobachtungen / Bemerkungen:

Redoxspannung als Vor-Ort-Messewerte

GLI Gesellschaft für Labor- und
Ingenieurdienstleistungen
Prignitz mbH

Korrigierte E_H-Werte siehe Prüfbericht

Unterschrift:

Zur Karthäne 8 · 19322 Wittenberge
 Telefon: +49 (0) 3877 192 58-0
 Telefax: +49 (0) 3877 192 58-18



VERFASSERERKLÄRUNG

Die Untersuchung wurde auf der Grundlage des heutigen Wissensstandes unter den vorstehend geschilderten Bedingungen und Voraussetzungen nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt.

Berlin, 29. März 2019

HORN & MÜLLER
Ingenieurgesellschaft mbH

Dipl.-Ing. Andreas Müller