

November 2017

**Grundwassermonitoring
zur Darstellung möglicher Auswirkungen
des Nassabbaus der Firma IHB,
Landkreis Graftschaft Bentheim**

Monitoring 2016
der Abbaukulisse in der Gemarkung Haftenkamp
der Firma IHB Quarzwerke GmbH & Co. KG

Auftraggeber:

IHB Quarzwerke GmbH & Co. KG

Am Stahlbrink 1
49843 Gölenkamp

Bearbeiter:

Hofer & Pautz GbR

Ingenieurgesellschaft für Ökologie, Umweltschutz und Landschaftsplanung

Buchenallee 18

48341 Altenberge

Tel.: 0 25 05 / 93 77 84 0

Fax 0 2505 / 9377 84 84

eMail: info@hofer-pautz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	2
2	Methoden.....	3
2.1	Kartengrundlagen.....	3
2.2	Vermessung.....	3
2.3	AbleSEN der Grundwasserpegel.....	4
2.4	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse.....	4
2.5	Hydrologische Verhältnisse.....	4
3	Ergebnisse.....	5
3.1	Höhenüberprüfung der NHN-Höhen der Grundwasserpegel.....	5
3.2	Niederschläge und Temperatur.....	6
3.3	Veränderungen der Grundwasserspiegel im Untersuchungsraum.....	8
3.3.1	Grundwasserganglinien 2009 - 2016.....	8
3.3.2	Grundwasserganglinien 2016.....	10
3.4	Grundwassergleichen.....	11
3.4.1	Minimum des Grundwasserstands November 2016.....	12
3.4.2	Maximum des Grundwasserstands April 2016.....	12
4	Grundwasseranalytik.....	14
4.1	Voraussetzungen.....	14
4.2	Ergebnisse der Grundwasseranalytik.....	14
4.3	Tiefenprofile ausgewählter Parameter im Abbaugewässer.....	18
5	Abbildungsverzeichnis und Planwerk.....	22

1 Veranlassung

Im Jahr 2011 beantragten die IHB Quarzwerke die Errichtung und den Betrieb eines Quarzsandtagebaus in der Gemarkung Haftenkamp am Standort Wilsum. Die anstehenden Sande werden im Nassabbauverfahren gewonnen. Am 18.11.2011 wurde der zugehörige Rahmenbetriebsplan/Planfeststellungsbeschluss für die Errichtung und den Betrieb des Quarzsandtagebaus Haftenkamp in der Samtgemeinde Uelsen, Landkreis Grafschaft Bentheim der Fa. Industrie- und Handelsbeteiligungsgesellschaft mbH & Co. KG (IHB Quarzwerke) mit Aktenzeichen des LBEG W 7504 PFV I 2001-007-IV zugelassen.

Im Rahmen der Bearbeitung der hydrogeologischen Fragestellungen für die Genehmigung wie auch für die Beweissicherung der fortschreitenden Abbautätigkeit wurden im Plangebiet Grundwassermessstellen eingerichtet. Insbesondere mögliche Wechselwirkungen mit den anderen Abbaufirmen vor Ort sollten frühzeitig erkannt und beschrieben werden. Hierfür wird eine Hydrogeologische Gesamtbetrachtung der Abbaukulisse durch das Büro für Geowissenschaften M&O GbR, Bernard-Krone-Str. 19, 48480 Spelle durchgeführt.

Das vorliegende Monitoring gemäß der Auflagen und Nebenbestimmungen der Genehmigung 4.7.6 ff bezieht sich daher nur auf den direkten Einflussbereich des Abbaugebietes der IHB Quarzwerke. Seit 2009 wurden dazu 15 Grundwassermessstellen herangezogen, die Datenaufzeichnungen ab 2015 um 5 weitere Grundwassermessstellen verdichtet.

Ebenso ist für die Erfassung des Status Quo (vor Tagebau) eine Grundwasseranalyse der chemisch-physikalischen Parameter erfolgt. Diese wird nun aktualisiert.

Die Ingenieurgesellschaft Hofer & Pautz GbR, Buchenallee 18, 48341 Altenberge wurde mit der weiteren Begleitung des Monitoring beauftragt. Im Oktober 2016 wurde der Monitoringbericht für die Jahre 2009 – 2015 fertiggestellt.

Mit dem hier vorgelegten Bericht wird entsprechend dieser Auflage das Monitoring für das Jahr 2016 durchgeführt.

2 Methoden

2.1 Kartengrundlagen

Die für das Monitoring notwendigen Kartenwerke wurden in einer digitalen Form als Amtliche Digitale Karte 1:5.000 vom GLL, Katasteramt Nordhorn, bestellt und liegen den Ergebniskarten zugrunde. Es handelt sich hierbei um die Blätter 3407/14 – 16 und 20 – 22.

Weitergehende Karten wurden bereits für die Antragstellung in den Untersuchungsberichten sowie der UVS angefertigt. Bei der Erstellung des Monitoringberichtes werden lediglich Darstellungen und Abgrenzungen entnommen.

Weitere Kartengrundlagen sind nicht hinzugezogen worden.

2.2 Vermessung

Die Höhen über NHN (Normal-Höhen-Null) der Grundwassermessstellen zur Kontrolle der Grundwasserstände wurden durch die Ingenieurgesellschaft Hofer & Pautz GbR eingemessen und aufgezeichnet. Dabei wurde die Vermessung mit Hilfe eines DGPS-Verfahrens umgestellt. Zur Anwendung kam ein GPS der Firma Trimble ACU 5800.

Das GPS-System wurde hierbei als Differenzielles GPS genutzt, um Real-Time-Koordinaten zu ermitteln und schon in der Örtlichkeit auf Plausibilität prüfen zu können. Zur weiteren Kontrolle der vom GPS ermittelten XYZ-Koordinaten innerhalb der Messkampagne wurden die Geräte in der Vermessungsmethode der Reokkupation (Wiederbesetzung) geführt. Mit dem GPS-System wurde zudem der SAPOS-Dienst des Landes Niedersachsen im Ntrip-Verfahren genutzt, der über ein mit einem mobilen Telefon abruffähiges virtuelles Höhensystem verfügt. Dieses Höhensystem wurde in der Vergangenheit mit Hilfsfestpunkten vor Ort überprüft und korrigiert.

Ab dem Herbst 2010 kam im Ingenieurbüro Hofer & Pautz GbR ein Trimble R8 DGPS zum Einsatz. Dieses Gerät verwertet nicht nur die GPS-Signale, sondern auch die Signale der Glonass-Satelliten. Damit können in der Örtlichkeit deutlich mehr Satellitensignale empfangen werden. Die Abschattungseffekte werden geringer, eine schnellere Initialisierung und genauere Messung wird möglich. Zusätzlich wird der ebenfalls ab Herbst 2010 eingerichtete Korrekturdatenservice der SAPOS-Landesvermessung in Niedersachsen genutzt. Hier werden Korrektursignale in Höhe und Lage in Echtzeit auf das GPS-Gerät übertragen. Ein Aufsuchen von amtlichen Höhenpunkten vor Ort kann entfallen, da diese virtuell im Höhensystem übertragen werden. Der Anwender hat nur zu prüfen, inwieweit die früheren Messungen mit dem neuen System korrelieren. Dies ist im vorliegenden Fall auch geschehen. Mit dem neuen Höhensystem erfolgte auch die Umstellung auf

das UTM/ETRS 89 Koordinatensystem. Da alle früheren Daten aber im Gauss-Krüger-Streifen 2 geführt wurden, wird dieses System für die Fortschreibung des Monitoring (betrifft nur die Kartendarstellung) weiter benutzt.

2.3 *AbleSEN der Grundwasserpegel*

Alle erforderlichen Pegel werden durch einen Mitarbeiter der IHB Quarzwerke GmbH in monatlichem Turnus aufgesucht, abgelesen und dokumentiert. Die Abstiche ab Pegeloberkante werden in tabellarischer Form geführt und der Ingenieurgesellschaft Hofer & Pautz GbR für die Auswertung zur Verfügung gestellt.

2.4 *Geologische und hydrogeologische Verhältnisse*

Es wird davon ausgegangen, dass sich die aus den vorangegangenen Gutachten zur Genehmigung des Nassabbaus dokumentierte geologische Situation mit Ausnahme der Rohstoffmächtigkeiten und der Flächeninanspruchnahme nicht verändert hat. Auf eine erneute Darstellung und Beschreibung wird daher verzichtet.

2.5 *Hydrologische Verhältnisse*

Die Angaben zum Niederschlag und der Lufttemperatur sind den aufgezeichneten und veröffentlichten Daten der Klimastation des DWD, Lingen, Stations ID 3023 entnommen.

3 Ergebnisse

3.1 Höhenüberprüfung der NHN-Höhen der Grundwasserpegel

Mit der Verdichtung des Grundwassermessstellennetzes im Jahr 2014/2015 im Einflussbereich der IHB Quarzwerke wurden die für das Monitoring verwendeten weiteren Messstellen erneut aufgesucht und eingemessen. Auf eine erneute Einmessung in 2016 wurde verzichtet.

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der Höhennivellements von 2015.

Tabelle 1: Höhenverhältnisse der Grundwassermessstellen

Grundwassermessstelle	Höhe Messstellenoberkante in mNHN
	2015
GWM 1	27,86
GWM 2	38,51
GWM 3	26,07
GWM 5	41,00
GWM 7	46,24
GWM 8	24,18
GWM 9	20,40
GWM 10	19,47
GWM 11	20,51
GWM 12	18,84
GWM 13	34,72
GWM 14	17,79
BR 11 Liesen	20,47
BR 12 Liesen	24,89
BR 16 Liesen	21,44
GWM F1	23,52
GWM F2	22,48
GWM F3	23,75
GWM F4	17,55
GWM F8	24,29

Bei aller Sorgfalt in der Vermessung und den gerätetypischen bzw. anwendungstypischen Fehlerquellen im Höhennivellement sind Differenzen bei der Höhenbestimmung nicht auszuschließen. Das gilt besonders für die übermittelten Daten für die Brunnen Liesen, da hier zu den Altdaten aus 2007 und älter höhere Abweichungen im dm Bereich festgestellt wurden. Hier ist

unklar, mit welcher Methode und von welchem amtlichen Festpunkt ausgehend die Einmessung erfolgte.

Die Umstellung der Pegel­einmessung auf das DGPS-Verfahren unter Einwahl in den SAPOS-Vermessungsdienst des Landes stellte ab 2010 hier eine gleichbleibende Sicherheit dar, die mit der Nutzung des Korrekturdatendienstes eine für die Zukunft sichere Vergleichsbasis offeriert. Die Pegel selbst müssen nach den Grundsätzen einer GPS-Vermessung möglichst lange oder mehrfach gemessen werden. Trotzdem erhält man je nach Satellitenkonstellation und Tageszeit für den gleichen Punkt abweichende Ergebnisse, die man ggf. ausgleichen muss.

3.2 Niederschläge und Temperatur

Die Daten zu den Niederschlägen und der Lufttemperatur wurden den Klimadaten des DWD, Station Lingen entnommen. Zugrunde gelegt wurde das monatliche Mittel von 2009 bis 2016.

Tabelle 2: Niederschlags- und Temperaturdaten für die Station Lingen

Monat	2009		2010		2011		2012		2013	
	N mm	T °C	N mm	T °C	N mm	T °C	N mm	T °C	N mm	T °C
Januar	36,8	0,5	34,5	-1,9	67,1	2,8	94,7	3,8	53,1	1,7
Februar	48,9	2,8	53,7	0,6	30,6	3,5	19,6	0,5	39,1	1,1
März	80,1	5,8	49	5,9	9,6	5,6	13,9	8,2	19,3	1,3
April	15,8	13,3	31,6	9,8	9,1	13,1	37,7	8,7	24,1	8,5
Mai	61	14	56,4	10,5	31,8	14,5	37,7	15,1	61,4	12,1
Juni	66,6	15,6	12,2	17	91	16,7	56,7	15	72	15,8
Juli	98,6	18,2	49	21,1	55,3	16,4	148,7	17,4	28,6	19,5
August	33,4	18,9	151,2	16,9	153,8	17,3	45,7	19	34,3	18,6
September	38,8	15,1	67,9	13,2	57,7	15,8	61,4	14	118,4	14,2
Oktober	67,5	9,5	42,1	9,9	62,7	10,9	87,2	9,9	66,6	12
November	105,1	9,4	69,7	5,4	5,5	6,2	28,2	6,6	80,9	6,1
Dezember	70,4	1,9	49,4	-2,6	114,4	5,6	104,4	4,1	59,2	5,7
Jahresmenge	723		666,7		688,6		735,9		657	
Mittel	60,25	10,42	55,56	8,82	57,38	10,7	61,33	10,19	54,75	9,72
<i>MAX</i>	<i>105,1</i>	<i>18,9</i>	<i>151,2</i>	<i>21,1</i>	<i>153,8</i>	<i>17,3</i>	<i>148,7</i>	<i>19</i>	<i>118,4</i>	<i>19,5</i>
<i>MIN</i>	<i>15,8</i>	<i>0,5</i>	<i>12,2</i>	<i>-2,6</i>	<i>5,5</i>	<i>2,8</i>	<i>13,9</i>	<i>0,5</i>	<i>19,3</i>	<i>1,1</i>

Monat	2014		2015		2016			
	N mm	T °C	N mm	T °C	N mm	T °C		
Januar	49,8	4,3	77,8	3,6	86,6	3,1		
Februar	36,2	6,4	39,3	2,9	84,6	4,0		
März	30,8	8,3	71,5	6,1	51,8	5,1		
April	40	12,2	36,1	9,0	47,0	8,5		
Mai	125,2	13,1	38	12,3	32,4	15,0		
Juni	59,6	16,2	39	15,6	133,3	17,4		
Juli	99,7	20,1	88,8	18,8	73,6	18,6		
August	76,5	16,3	102,3	18,9	32,0	17,9		
September	13,2	15,9	54,1	13,5	19,6	17,9		
Oktober	55,8	13,3	44,4	9,6	34,9	9,3		
November	49,7	8,1	151,2	9,2	52,2	5,0		
Dezember	85,7	4,2	44,7	9,3	29,2	4,6		
Jahresmenge	722,2		787,2		677,2			
Mittel	60,18	11,53	65,6	10,74	56,43	10,53		
MAX	125,2	20,1	151,2	18,85	133,3	18,6		
MIN	13,2	4,2	36,1	2,87	19,6	3,1		

Die Niederschlagsmengen für die Station Lingen aus den Jahren 2009 bis 2016 ist in Abbildung 1 dargestellt, der Verlauf der Monatsniederschläge und der mittleren monatlichen Temperatur in der Abbildung 2.

Es ist festzustellen, dass im Beobachtungszeitraum Niederschläge entsprechend dem langjährigen Jahresmittel von ca. 750 – 800 mm fielen. Die Jahre 2010, 2011, 2013 und 2016 unterschreiten das langjährige Mittel deutlicher (< 700 mm). Die Niederschlagsverteilung entspricht ebenfalls den langjährigen Beobachtungen. Die Maximamonate des Jahresniederschlags liegen häufig im Juli und August, die Minimamonate im zeitigen Frühjahr (März-April). 2016 war der Monat Juni mit 133 mm der niederschlagsreichste Monat, der September wies mit 19,6 mm die geringsten Niederschläge auf.

Der Jahresgang der Temperatur verläuft ebenfalls typisch. Sie liegt im langjährigen Jahresmittel bei 9 – 10 °C. Sie wird 2010 mit 8,82 °C unterschritten und 2014 mit 11,53 °C überschritten. Im Beobachtungsjahr 2016 liegt das Jahresmittel bei 10,53 °C. Die Maximamonate der Temperatur liegen erwartungsgemäß im Juli/August, 2016 war es in den Monaten Juni bis September im Mittel 17,4 bis 18,6 °C warm.

Aus dem Verlauf der Monatsniederschläge und der Jahressummen wie auch dem Verlauf der Temperaturen ergeben sich für den Beobachtungszeitraum keine Hinweise auf extreme Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse im Gebiet.

3.3 Veränderungen der Grundwasserspiegel im Untersuchungsraum

Die Veränderungen der Wasserspiegelmhöhen im Untersuchungszeitraum sind als Ganglinien in den Abbildungen 3 bis Fehler: Referenz nicht gefunden dargestellt, gegliedert in eine Darstellung des Verlaufs von 2009 bis 2016 sowie in Einzeldarstellungen der Jahre.

3.3.1 Grundwasserganglinien 2009 - 2016

Der Verlauf der Ganglinien ist in Abbildung 3 dargestellt.

Die Ganglinien der für den Einflussbereich der Abbaustätte der IHB Quarzwerke herangezogenen Grundwassermessstellen zeigen mit zunehmenden Abstand zur Abbaustätte einen wenig ausgeprägten, eher gleichförmigen Verlauf der Ganglinien. Die im ehemaligen Trockenabbau installierten Grundwasserbeobachter liegen auf einem deutlich höheren Niveau über NHN. Sie repräsentieren mehr oder weniger beeinflusst von der Deponie das natürlicherweise im Gebiet vorhandene Grundwassergefälle. Erst im näheren Umfeld zur Abbaustätte kommt es zu einer etwas deutlicheren jahreszeitlich bedingten Schwankung der Grundwasserganglinien.

Auffällig ist der Ganglinienverlauf der GWM 3, die in unmittelbarer Nähe zum Abbau Liesen an der Kiesstrasse installiert ist. Dieser Beobachtungsbrunnen zeigt ab 2012 als einziger starke Schwankungsamplituden von etwa 1,23 m bis 2,20 m pro Jahr.

Ab 2015 sind südlich der genehmigten Abbaustätte zur Verdichtung des Messstellennetzes im Grundwasseranstrom weitere Beobachtungsbrunnen installiert worden. Sie fügen sich plausibel in die verschiedenen Grundwasserniveaus ein und zeigen eine ähnliche Charakteristik.

Für den Beobachtungszeitraum 2009 – 2016 ergeben sich als Gesamteindruck der Grundwasserganglinien folgende Daten, die in Tabelle 3 dargestellt sind.

Tabelle 3: Kennwerte Grundwasserniveau in mNHN 2009 - 2016

Grundwassermess- stelle	Mittelwert	Maximum	Minimum	Δh in m
	2009-2016	2009-2016	2009-2016	2009-2016
GWM 1	21,57	22,31	20,96	1,35
GWM 2	30,80	31,54	30,37	1,17
GWM 3	17,53	19,41	16,32	3,09
GWM 5	27,37	27,80	26,95	0,85
GWM 7	31,77	32,40	31,44	0,96
GWM 8	19,09	19,58	18,56	1,02

Grundwassermess- stelle	Mittelwert	Maximum	Minimum	Δh in m
GWM 9	18,33	19,22	17,69	1,53
GWM 10	16,26	17,15	15,63	1,52
GWM 11	17,88	18,56	17,34	1,22
GWM 12	16,80	17,52	15,94	1,58
GWM 13	23,93	24,37	23,55	0,82
GWM 14	16,35	17,05	15,84	1,21
BR 11 Liesen	17,78	18,58	16,58	2,00
BR 12 Liesen*	20,29	21,07	18,87	2,20
BR 16 Liesen	18,80	19,89	18,36	1,53
GWM F1**	22,17	22,48	21,82	0,66
GWM F2**	19,46	20,11	18,83	1,28
GWM F3**	21,03	21,40	20,62	0,78
GWM F4**	15,60	16,23	15,02	1,21
GWM F8**	22,91	23,15	22,67	0,48

* keine Daten aus 2016

** Daten seit 2015

Für den langjährigen Vergleich einschließlich des Beobachtungsjahres 2016 lassen sich folgende Ergebnisse feststellen:

- die höchsten Schwankungsbreiten zwischen gemessenem Maximum und Minimum weisen die GWMS 3, 11 und 12 auf
- die geringsten Schwankungsbreiten weisen F1, F3 und F 8 auf.

Damit wird der aktuelle Abgrabungssee als der Bereich gekennzeichnet, der in den Prognostizierungen um die höchsten Einflüsse auf den Grundwasserstand festgestellt wurde.

In Tabelle 3 werden allerdings theoretische Vergleiche angestellt, die sich auf die im Beobachtungszeitraum jemals gemessenen Minima und Maxima beziehen, nicht auf die tatsächlichen hydrologischen Jahre. Diese werden in der nachfolgenden Jahresbeobachtung herausgestellt.

Die Messstelle 3 bestätigt die Aussagen der Vorjahre, da in diesem Bereich seit Erstellung des Baggersees die Grundwasserabsenkung am größten ist. Die Messstellen 9 und 10 hingegen befinden sich am östlichen Rand der Abbaustätte und sind vom Abbau derzeit nicht betroffen.

Grundsätzlich ist im Beobachtungsjahr festzustellen, dass die allgemeinen Grundwasserstände deutlich niedriger liegen. Die hergestellten Flachwasserzonen im Baggersee sind derzeit gut zu sehen.

3.3.2 Grundwasserganglinien 2016

2016 ist ein Jahr mit geringeren Niederschlägen im Beobachtungszeitraum. Es werden 677 mm Jahressumme erreicht, das Maximum liegt im Monat Juni.

Pegel 3 zeigt wieder eine höhere Schwankungsbreite zwischen Minimum und Maximum von 1,52 m. Gleiche Werte erreichen die Pegel 9 und 10 am östlichen Rand der Genehmigungsfläche, in denen derzeit aber noch keine Abbautätigkeit vorkommt.

Brunnen 12 wurde aufgrund eines Abstimmungsfehlers innerhalb des Unternehmens in 2016 nicht abgelesen und kann daher nicht für Vergleiche herangezogen werden. Die Grundwassersituation kann hier allerdings durch Interpolation zwischen GWMS 13 und Brunnen 11 dargestellt werden.

Das Messstellennetz wurde aufgrund der zu erwartenden Auswirkungen südlich der Abgrabung IHB um die Beobachtungspegel F1 – F4 und F8 erweitert. Der Verlauf der Ganglinien dieser Pegel fügt sich plausibel in das Gesamtbild. Dabei zeigen die Pegel F2 und F4 eine höhere Amplitude (1,21 m – 1,28 m) als die anderen F-Pegel.

Die Schwankungsbreiten der anderen Pegel liegen 2016 im Bereich von 0,35 m – 1,28 m.

Das Grundwasserniveau beginnt 2016 auf ähnlichem Niveau wie 2015, erst ab der 2. Jahreshälfte sinken die Werte aufgrund der geringeren mittleren Monatsniederschläge etwas ab.

Der Verlauf der Ganglinien 2016 ist in Abbildung 4 dargestellt, die wichtigsten Kennwerte der Grundwasserbeobachtung zeigt nachfolgende Tabelle.

Tabelle 4: Kennwerte Grundwasserniveau in mNHN 2016

Grundwassermess- stelle	Mittelwert	Maximum	Minimum	Δh in m
	2016	2016	2016	2016
GWM 1	21,75	22,31	21,03	1,28
GWM 2	31,28	31,54	30,93	0,61
GWM 3	18,31	18,90	17,38	1,52
GWM 5	27,59	27,74	27,39	0,35
GWM 7	32,11	32,40	31,76	0,64
GWM 8	19,05	19,55	18,56	0,99
GWM 9	18,35	19,22	17,69	1,53
GWM 10	16,26	17,15	15,63	1,52
GWM 11	17,83	18,52	17,34	1,18

Grundwassermess- stelle	Mittelwert	Maximum	Minimum	Δh in m
GWM 12	16,85	17,52	16,31	1,21
GWM 13	24,01	24,29	23,68	0,61
GWM 14	16,35	17,05	15,86	1,19
BR 11 Liesen	18,22	18,58	17,95	0,63
BR 12 Liesen	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
BR 16 Liesen	18,84	19,08	18,44	0,64
GWM F1	22,12	22,38	21,82	0,56
GWM F2	19,48	20,11	18,83	1,28
GWM F3	21,07	21,40	20,62	0,78
GWM F4	15,51	16,23	15,02	1,21
GWM F8	22,93	23,13	22,67	0,46

k.A. = keine Ablesung

3.4 Grundwassergleichen

Die Beschreibung der Grundwasserdynamik, die in den Grundwassergleichen-Karten dargestellt ist, wurde mit einem GIS der Firma Esri, ArcGIS 10.3, berechnet und interpoliert. Hierbei wurde das Tool „3DAnalyst“ verwendet, um sowohl den Verlauf der Grundwassergleichen als Isolinien und das Höhenniveau des Grundwassers zu berechnen und darzustellen.

In den Karten beschränken sich Aussagen und Modell auf die Berechnungsgrundlage innerhalb der Messstellen, die für die Abgrabung der IHB Quarzwerke herangezogen werden. Lediglich zu den Rändern finden sich durch die gewählte Art der Vernetzung der Daten Verzerrungen bzw. Trends, die so in der Natur nicht vorkommen. Das Modell muss daher immer nur innerhalb der Pegelfeldes gelesen und ausgewertet werden. Zur besseren Vergleichbarkeit der Beobachtungsjahre wird immer von demselben Modellbereich ausgegangen.

In den Karten des Vorberichts wurden die Minima und Maxima des Grundwasserstands der Beobachtungsjahre 2009 bis 2015 dargestellt. Im diesjährigen Bericht wird nur auf das Beobachtungsjahr 2016 Bezug genommen. Die Daten ergeben sich aus den jährlichen Messreihen und den monatlichen Ablesungen. Dabei wird jeweils derjenige Monat berücksichtigt, in dem die meisten Pegel diese Wasserstände aufweisen. Das impliziert, dass nicht alle Pegel zu diesen Zeitpunkten ihr Maximum oder Minimum erreicht haben. Dieser Ansatz soll zur besseren Vergleichbarkeit auch beibehalten werden, da es um die Darstellung eines zeitlichen und räumlichen Zustandes geht, der so in der Örtlichkeit auch vorgekommen ist.

3.4.1 Minimum des Grundwasserstands November 2016

Das Strömungsbild und die räumliche Verteilung der Grundwasserstände ist in Plan 15 visualisiert. Dargestellt sind die Isohypsen des Grundwasserstandes in 1,0 m Schritten. Nach Interpolation der Messwerte über das Untersuchungsgebiet entsteht wie in den Vorjahren eine von Südwesten nach Nordosten gerichtete Strömungsrichtung. Es entsteht ein deutliches Grundwassergefälle von 31,06 mNHN (GWM 2) zu 15,03 mNHN (GWM F4).

Zum südlichen Rand der Genehmigungsfläche IHB wird bei GWM F3 ein Grundwasserniveau von 20,67 mNHN gemessen, am Nordrand der Genehmigungsfläche ein Niveau um 18,80 bis 17,95 mNHN (Brunnen 16, GWM 11). Damit wird im Bereich des ersten Abgrabungssees im Jahr 2016 die Aufhöhung des Grundwassers nach Norden auch im Grundwasserplan durch den Brunnen 16 deutlich erfasst. Gegenüber dem „Urzustand“ mit einem Höhengefälle des Grundwassers von gut 2,70 m relativiert sich dieses auf ca. 2 m. Der Seewasserspiegel lag bei ca. 19,25 m NHN, die Differenz zum Grundwassermodell beträgt hier ca. 0,8 m.

Im Bereich der Messstellen 10, 12, 14 und F4 werden zum Zeitpunkt des Minimums die niedrigsten Werte gemessen, hier streicht das Grundwassergefälle in nordöstliche Richtung aus (ca. 15 mNHN).

3.4.2 Maximum des Grundwasserstands März 2016

Zum Zeitpunkt des Maximums wurden die Messstellen Brunnen 11 und 16 nicht abgelesen, sodass die Datengrundlage für diesen Zustand lückenhaft ist. Das Strömungsbild und die räumliche Verteilung der Grundwasserstände zum Zeitpunkt der Grundwasserhöchststände ist in Plan 16 visualisiert. Das Grundwasserströmungsbild bleibt in seiner grundsätzlichen Charakteristik erhalten, das Grundwasserniveau liegt etwa 40 cm im Anstrom, aber gut 1 m im Abstrom höher als zum Zeitpunkt der Minimums.

Es entsteht ein deutliches Grundwassergefälle von 31,43 mNHN (GWM 2) zu 16,23 mNHN (GWM F4).

Zum südlichen Rand der Genehmigungsfläche IHB wird bei GWM F3 ein Grundwasserniveau von 21,40 mNHN gemessen, am Nordrand der Genehmigungsfläche ein Niveau um 18,50 mNHN (GWM 3, GWM 11). Damit ist zum Zeitpunkt des Maximums im Bereich des ersten Abgrabungssees im Abbauzustand keine Verringerung des ursprünglichen Höhengefälles von 2,66 m (jetzt 2,90 m) erkennbar. Die Differenz zwischen Grundwassermodell und Seewasserspiegel beträgt gut 1 m.

Im Bereich der Messstellen 10, 12, 14 und F4 werden zum Zeitpunkt des Maximums die niedrigsten Werte gemessen, die allerdings gut einen 1 m höher liegen als zum Zeitpunkt des

Minimums. Das Grundwassergefälle streicht weiterhin stark fallend in nordöstliche Richtung aus (von 17,52 m NHN auf 16,23 mNHN).

Der Verlauf der Grundwasserisohypsen ist hydrologisch plausibel.

4 Grundwasseranalytik

4.1 Voraussetzungen

Hinsichtlich der Beweissicherung der Grundwasserqualität ist in der Auflage 4.7.6 der Genehmigung neben der Status Quo – Analyse des Grundwassers vor Abbaubeginn (2011) während und nach dem Abbau die Grundwassergüte zu bestimmen.

Das hierfür erforderliche Untersuchungsprogramm ist der Anlage (S. 108 der Genehmigung) entnommen und im Juli 2017 beauftragt worden.

Auftragnehmer ist Wessling GmbH, Oststrasse 7 in 48341 Altenberge. Die Probenahme wurde am 18.07.2017 durchgeführt.

Beprobte wurden die in den Bestimmungen der Genehmigung festgelegten Grundwassermessstellen, sofern die Messstellen zugänglich waren. Ebenso war die Beprobung der Hauswasserbrunnen von Anliegern vorgesehen. Wie bereits im letzten Grundwassermonitoring festgestellt, sind die Hofstellen in unmittelbarer Nähe der Abgrabung mittlerweile an das öffentliche Ver- und Entsorgungsnetz angeschlossen, so dass eine Beprobung 2016 und 2017 nicht erfolgt ist. Die Aufsichtsbehörde ist über diesen Umstand seit 2016 informiert.

Die Analytik aus dem Jahr 2011 wurde von der Eurofins Umwelt Nord GmbH durchgeführt.

4.2 Ergebnisse der Grundwasseranalytik

In den Anlagen sind die Ergebnisse der Beprobung und Analytik des Grundwassers aufgeführt. Es handelt sich um die Beprobungsprotokolle und die chemisch-physikalischen Parameter der Laboranalysen.

Tabelle 5 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die ermittelten Messwerte der Beprobungen und vergleicht, sofern vorhanden, die Daten mit der Grundwasserbeprobung aus 2011 und 2016 und den Grenzwerten der gültigen Trinkwasser-Verordnung.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass sowohl im grundwassergespeisten Abbaugewässer sowie in den beprobten Grundwassermessstellen keine Auffälligkeiten der Summenparameter wie AOX und DOC und von PAK's vorliegen. Es wird daher vorgeschlagen, für die Analytik dieser Stoffe in einen 2jährigen Turnus zu wechseln.

Auffällig sind folgende Ergebnisse:

1. beim pH-Wert werden bei GWMS 12 erneut besonders niedrige Werte gemessen (4,7 in 2016 und 2017), bei den anderen Messstellen wird der Grenzwert erreicht (6,4 und 6,5).

- Das Abbaugewässer liegt im neutralen Bereich (6,5).
2. die Absorption von sichtbarem Licht ist lediglich im Brunnen 12 weiterhin auffällig (2,7 in 2017). Hier ist das Wasser deutlich eingetrübt. Das Abbaugewässer weist im Gegensatz zur Messung 2016 keinen erhöhten Wert mehr auf (0,2), jedoch scheint es im Bereich um Brunnen 12 eine organische Grundbelastung zu geben.
 3. Aluminium (Al) wird in GWMS 12 in leicht erhöhter Konzentration (0,24 mg/l) nachgewiesen.
 4. Arsen (As) wird in der Messstelle 8 und Brunnen 12 in leicht bis deutlich erhöhten Konzentrationen (0,026 mg/l GWMS 8; 0,093 mg/l Brunnen 12) nachgewiesen.
 5. Chrom (Cr) wurde bei den Messungen in 2011 in den Beobachtern (GWMS 11 und 12, Brunnen 12) in leicht erhöhten Konzentrationen nachgewiesen, 2016 jedoch sind keine Auffälligkeiten mehr erkennbar. Dies gilt auch für das Jahr 2017.
 6. Eisen kommt in den Beobachtern GWMS 8 und 11 in erhöhten Konzentrationen vor, besonders wieder im Brunnen 12 (7,0 mg/l). Das Abbaugewässer hingegen zeigt sich unauffällig.
 7. Mangan kommt im Abbaugewässer in leicht erhöhter Konzentration vor (0,3 mg/l). In allen beprobten Grundwasserbeobachtern wird Mangan in deutlich erhöhten Konzentrationen nachgewiesen, besonders in Brunnen 12 (1,6 mg/l) und den GWMS 8 und 12 (0,75 bzw. 0,77 mg/l).
 8. Ammonium (NH₄) kommt auch 2017 in GWMS 11 in leicht erhöhter Konzentration vor (0,62 mg/l), Nitrat (NO₃) wurde in GWMS 12 in 2017 erneut in hoher Konzentration gemessen (97 mg/l).

In der Interpretation der Auffälligkeiten an Eisen und Mangan kann man wie im Vorjahr vermuten, dass es sich nicht zwingend um anthropogene Verunreinigungen handeln muss. Die Lagerstätte wies und weist sowohl im mittlerweile beendeten Trockenabbau wie auch im neuen Baggersee Sandschichten auf, die stark mit Eisen und Mangan behaftet sind und sich nach der Förderung oder Freilegung unter Luftsauerstoff rötlich verfärben.

Brunnen 12, der in unmittelbarem Einfluss der Deponie liegt, zeigt auch 2017 die meisten Auffälligkeiten. Die Konzentrationen von Cadmium und Arsen sind erhöht, auch bei Eisen und Mangan. GWMS 12 zeigt auch 2017 leicht erhöhte Werte von Aluminium, das Abbaugewässer liegt bei Werten um 0,15 mg/l. Hier könnte eine erhöhte Mobilität der Elemente eine Rolle spielen.



Es ist jedoch wichtig festzuhalten, dass die nachgewiesenen Auffälligkeiten schon als Grundbelastung vorhanden waren und sich nicht ursächlich auf die Abbautätigkeit zurückführen lassen.

Tabelle 5: Grundwasseranalytik IHB Wilsun

Vor-Ort-Parameter	Grenzwert TrinkwV 2001 Stand 03/2016	Abbaugewässer			GWMS 08			GWMS 11			GWMS 12			Brunnen 11	Brunnen 12		
		2011	05.07.2016	18.07.2017	23.03.2011	05.07.2016	18.07.2017	23.03.2011	05.07.2016	18.07.2017	23.03.2011	05.07.2016	18.07.2017	18.07.2017	23.03.2011	05.07.2016	18.07.2017
Wassertemperatur °C		n.v.	18,9	18,2	n.b.	11,1	11,5	11,5	11,0	11,2	9,2	10,7	10,9	10,0	10,8	11,0	11,0
pH-Wert	≥ 6,5 und ≤ 9,5	n.v.	7,0	6,5	n.b.	6,4	6,4	6,5	6,4	6,4	5,5	4,7	4,7	4,8	6,2	6,7	6,5
Leitfähigkeit (25 °C) µS/cm		n.v.	220	250	n.b.	210	204	185	190	185	238	410	4,38	228	199	200	231
Sauerstoff mg/l		n.v.	9,6	7,0	n.b.	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	4,4	0,1	0,2	6,6	3,3	0,1	0,2
Redoxpotenzial mV		n.v.	320	290	n.b.	180	288	300	279	243	460	385	403	385	300	90	259
Absorption 254 nm 1/m		n.v.	11,0	3,8	n.b.	12,0	6,0	5,7	5,3	4,9	16	6,6	6,4	3,7	19	34,0	21,0
Absorption 436 nm 1/m	0,5	n.v.	1,3	0,2	n.b.	0,5	0,2	0,5	0,1	<0,1	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	7,8	5,0	2,7
Laboregebnisse																	
Elemente in mg/l																	
Quecksilber (Hg)	0,001	n.v.	<0,0002	<0,0002	n.b.	<0,0002	<0,0002	<0,0001	<0,0002	<0,0002	<0,0001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0001	<0,0002	<0,0002
Aluminium (Al)	0,20	n.v.	0,33	0,15	n.b.	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,21	0,23	0,24	0,13	0,01	<0,01	<0,01
Arsen (As)	0,01	n.v.	<0,005	<0,005	n.b.	0,0	0,026	<0,001	<0,025	<0,005	<0,001	<0,02	<0,005	<0,005	0,05	0,086	0,093
Blei (Pb)	0,01	n.v.	<0,005	<0,005	n.b.	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	0,002	<0,005	<0,005	<0,005	<0,001	0,0065	<0,005
Bor (B)	1,0	n.v.	0,026	0,021	n.b.	0,030	0,013	0,014	0,026	0,01	0,018	0,037	0,021	0,02	0,01	0,031	0,013
Cadmium (Cd)	0,003	n.v.	<0,0005	<0,0005	n.b.	<0,0005	<0,0005	<0,0002	<0,0005	<0,0005	0,0003	<0,002	0,0011	<0,0005	<0,0002	<0,0005	<0,0005
Calcium (Ca)		n.v.	20,0	23,0	n.b.	15,0	15,0	17,3	18,0	17,0	18,4	24,0	26,0	16,0	15,3	14,0	16,0
Chrom (Cr)	0,05	n.v.	<0,005	<0,005	n.b.	<0,005	<0,005	0,113	<0,005	<0,005	0,08	<0,005	<0,005	<0,005	0,056	<0,005	<0,005
Eisen (Fe)	0,2	n.v.	0,2	0,18	n.b.	2,9	1,9	0,583	0,74	0,64	0,031	0,025	0,012	0,01	6,86	9,2	7,0
Kalium (K)		n.v.	6,1	6,6	n.b.	8,7	9,0	5,33	5,6	5,5	8,29	12,0	13,0	8,2	2,61	3,2	2,4
Kupfer (Cu)	2,0	n.v.	0,005	0,004	n.b.	0,0041	<0,003		0,0044	<0,003		0,0072	0,004	0,003		0,0058	<0,003
Magnesium (mg)		n.v.	3,5	4,1	n.b.	4,2	4,5	3,58	3,6	3,5	9,01	13,0	15,0	4,5	3,78	3,0	3,7
Mangan (Mn)	0,05	n.v.	0,1	0,3	n.b.	0,9	0,75	0,276	0,42	0,39	0,302	0,66	0,77	0,31	0,96	1,0	1,6
Natrium (Na)	200	n.v.	11,0	11,0	n.b.	9,7	9,6	13,5	9,1	9,4	13,5	15,0	18,0	10,0	11,6	13,0	15,0
Nickel (Ni)	0,02	n.v.	<0,005	<0,005	n.b.	<0,005	<0,005	<0,001	<0,005	<0,005	0,01	0,025	0,03	0,0057	<0,001	<0,005	<0,005
Phosphor (P)		n.v.	<0,1	<0,1	n.b.	<0,1	<0,1	0,04	<0,1	<0,1	<0,03	<0,1	<0,1	<0,1	0,04	<0,1	<0,1
Zink (Zn)		n.v.	<0,01	<0,01	n.b.	0,013	<0,01	0,006	0,019	<0,01	0,043	0,057	0,072	0,26	0,01	0,071	<0,01
Summenparameter in mg/l																	
AOX		n.v.	<0,05	<0,05	n.b.	<0,01	0,0	<0,01	0,012	0,014	0,03	0,019	0,022	0,01	<0,01	<0,01	0,011
Kohlenwasserstoff-Index		n.v.	<0,1	<0,1	n.b.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
TOC		n.v.	2,4	3,3	n.b.			3,0			5,9				2,1		
DOC		n.v.			n.b.	3,7	2,7	3,0	3,0	2,7	5,9	3,3	3,2	2,0	2,1	2,9	2,2
Cyanid (Cn), ges.	0,05	n.v.	<0,005	<0,005	n.b.	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Phenol-Index		n.v.	<0,01	<0,01	n.b.	<0,02	<0,01	<0,008	<0,01	<0,01	<0,008	<0,01	<0,01	<0,01	<0,008	<0,03	<0,01
Kationen, Anionen und Nichtmetalle in mg/l																	
Ammonium (NH ₄)	0,5	n.v.	<0,05	0,15	n.b.	0,28	0,13	0,62	0,7	0,62	<0,05	0,06	0,12	0,08	0,45	<0,5	0,24
Fluorid (F)	1,5	n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	0,08	0,1	<0,2	0,06	0,03	<0,2	0,09	0,06	0,03	<0,2	0,07	0,07
Chlorid (Cl)	250	n.v.	20,0	20,0	n.b.	19,0	19,0	18,0	18,0	18,0	23,0	30,0	34,0	19,0	16,0	19,0	22,0
Sulfat (SO ₄)	250	n.v.	51,0	68,0	n.b.	21,0	24,0	13,0	12,0	10,0	36,0	44,0	46,0	54,0	28,0	15,0	25,0
Gesamthärte °dH		n.v.	3,6	4,2	n.b.	3,1	3,1	3,2	3,3	3,2	4,6	6,3	7	3,3	3,0	2,6	3,1
Hydrogencarbonat (HCO ₃)		n.v.	11,0	11,0	n.b.	55,0	44,0	0,9	64,0	62,0	0,2	11,0	8,7	<5,00	0,6	68,0	58,0
Nitrat (NO ₃)	50	n.v.	<1	2,7	n.b.	2,5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	39,0	86,0	97,0	7,5	<1,0	<1,0	<1,0
Nitrit (NO ₂)	0,5	n.v.			n.b.			<0,01			<0,01				0,01		
Gesamtphosphor (P)		n.v.	0,03	0,06	n.b.												
PAK in µg/l																	
Naphtalin		n.v.	<0,02	0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02
Acenaphtalin		n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02
Acenaphten		n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02
Fluoren		n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02
Phenanthren		n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02
Anthracen		n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02
Fluoranthren		n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02
Pyren		n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02
Benzo(a)anthracen		n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02
Chrysen		n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthren		n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthren		n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02
Benzo(a)pyren	0,00001	n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02
Dibenz(ah)anthracen		n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02
Benzo(ghi)perylen		n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren		n.v.	<0,02	<0,02	n.b.	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02
Summe 4 PAK (TrinkwV 2001)	0,0001	n.v.	-/-	-/-	n.b.	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Summe 6 PAK (TrinkwV 1990)		n.v.	-/-	-/-	n.b.	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Summe nachgewiesener PAK		n.v.	-/-	0,02	n.b.	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Sonstiges																	
Säurekapazität, pH 4,3 mmol/l		n.v.	0,2	0,2	n.b.	0,74	0,8	0,94	0,94	1,00	0,25	0,17	0,1	<0,1	0,6	0,95	0,9

n.v. = nicht vorhanden
 -/- unterhalb der Nachweisgrenze
 n.b. = nicht beprobt

4.3 Tiefenprofile ausgewählter Parameter im Abbaugewässer

In Tabelle 6 und den sich anschließenden Abbildungen sind die Tiefenprofile der Parameter Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit und Sauerstoff im Abbaugewässer für die Jahre 2016 und 2017 dargestellt. Dabei werden einerseits die Zustände zum Zeitpunkt der Messung dargestellt sowie der Vergleich der einzelnen Parameter in den beiden Beobachtungsjahren.

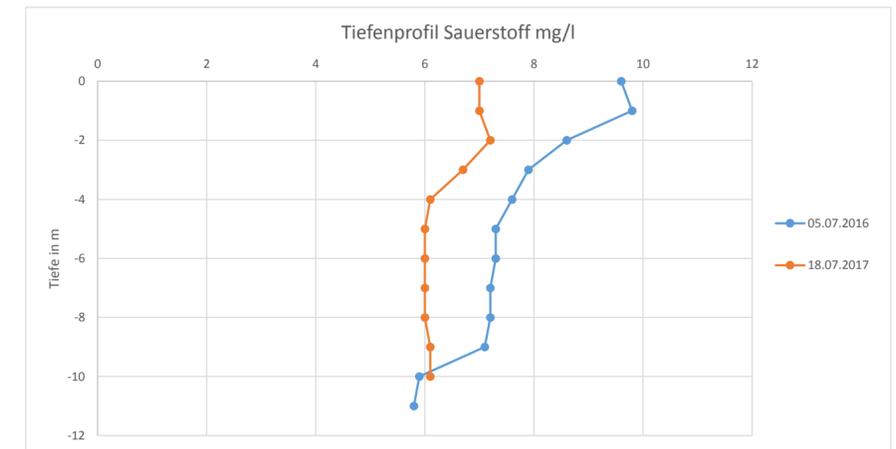
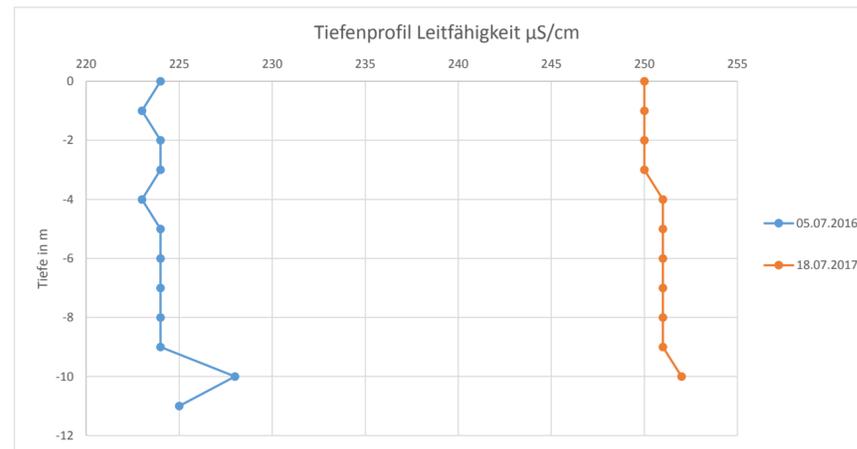
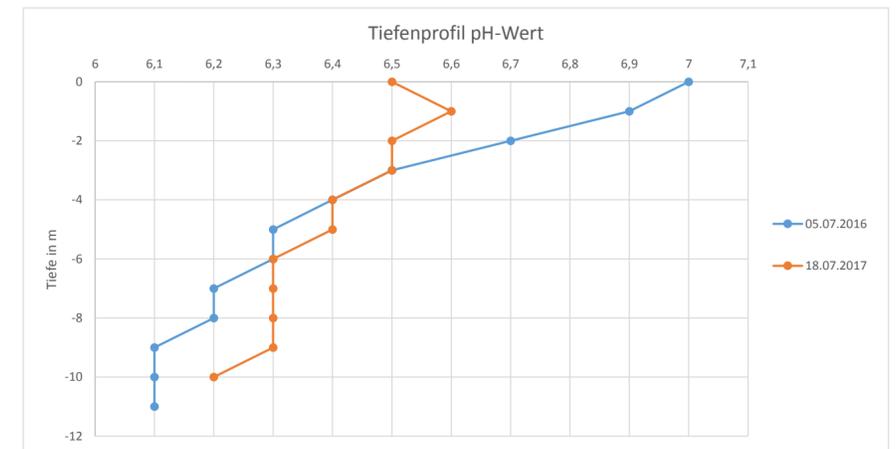
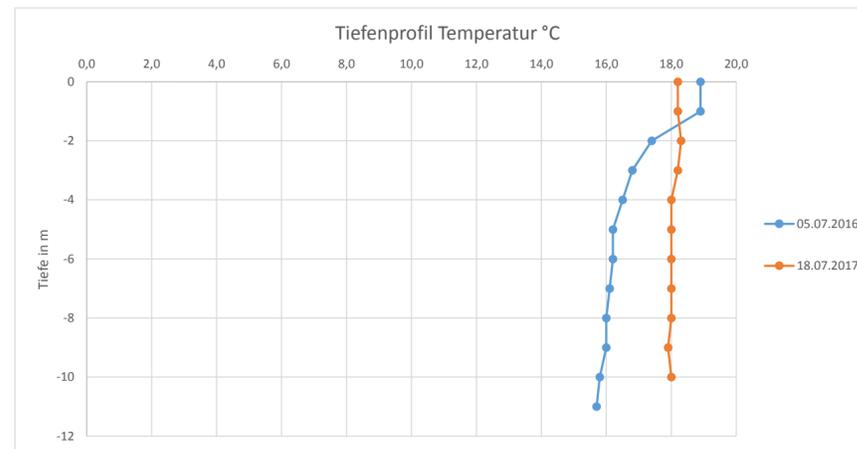
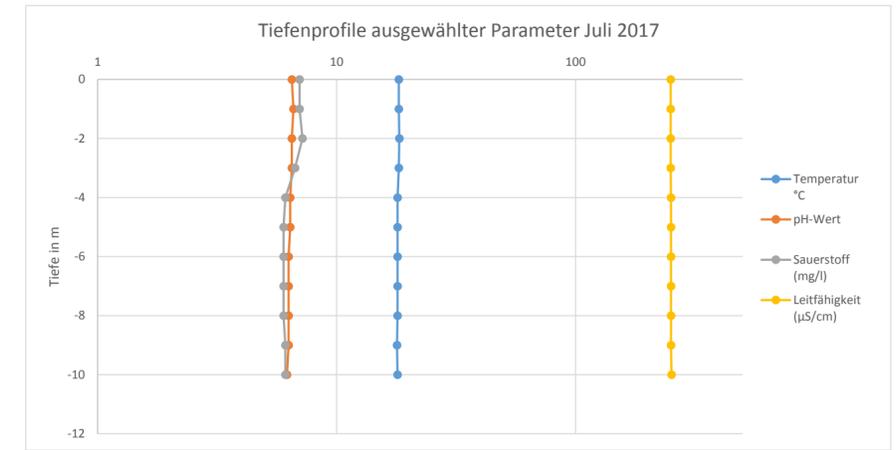
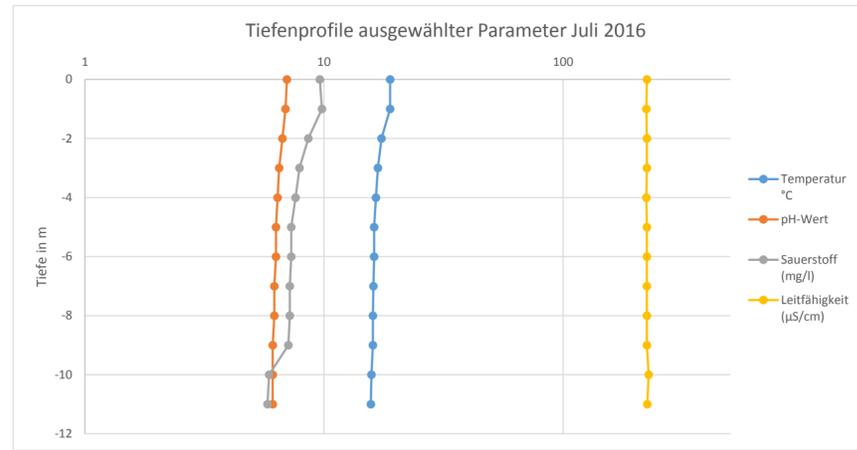
Festzustellen ist, dass es in den Beobachtungsjahren 2016 und 2017 keine besonderen Auffälligkeiten gibt:

- Der pH-Wert ist im Jahr 2016 in den ersten beiden Tiefenmetern geringfügig höher, bewegt sich aber in beiden Jahren im neutralen Bereich. Dabei nimmt der pH-Wert mit zunehmender Tiefe leicht ab. Die Differenz zwischen pH-Wert der Oberfläche und pH-Wert auf 10 m Tiefe beträgt 0,9 (2016) und 0,3 (2017).
- Die Temperaturkurve zeigt im Juli 2016 eine Differenz von 3,2 Grad von 18,9 °C an der Oberfläche auf 15,7 °C in 10 m Tiefe. Dies entspricht einem natürlichen Temperaturverlauf. Im Juli 2017 sind Temperaturwerte um 18,0 Grad gleichmäßig über die Tiefen verteilt.
- Die Leitfähigkeit ist 2016 mit Werten um 224 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gleichmäßig über die Tiefenzonen des Abbaugewässers verteilt, 2017 werden Werte um 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemessen, ebenfalls gleichmäßig über die Tiefenzonen verteilt.
- Die Sauerstoffverteilung im Gewässer nimmt in beiden Beobachtungsjahren mit zunehmender Tiefe ab, wobei die Differenz zwischen Sauerstoffgehalt der Oberfläche zu Sauerstoffgehalt in 10 m Tiefe im Juli 2016 mit 3,8 mg/l deutlich ausgeprägter ist als 2017 mit 0,9 mg/l.

Die Ergebnisse geben im Beobachtungsjahr 2016 weitestgehend natürliche Verhältnisse wieder, zum Zeitpunkt der Messungen in 2017 war die Abgrabungstätigkeit mit dem Saugbagger sehr intensiv. Mit der Abgrabungstätigkeit kommt es zu einer vollständigen Durchmischung der Tiefenzonen, so dass hier nur geringfügige Veränderungen der Parameter nachgewiesen werden. Wenn die Sandgewinnung ruht, dürften sich kurzfristig wieder typische (natürliche) Verhältnisse einstellen.

Tabelle 6: Tiefenprofil ausgewählter Parameter im Abbaugewässer

Datum	Parameter					
	Tiefe in m	Temperatur °C	pH-Wert	Leitfähigkeit (µS/cm)	Sauerstoff (mg/l)	Sauerstoffsättigung (%)
05.07.2016	0	18,9	7	224	9,6	
	-1	18,9	6,9	223	9,8	
	-2	17,4	6,7	224	8,6	
	-3	16,8	6,5	224	7,9	
	-4	16,5	6,4	223	7,6	
	-5	16,2	6,3	224	7,3	
	-6	16,2	6,3	224	7,3	
	-7	16,1	6,2	224	7,2	
	-8	16,0	6,2	224	7,2	
	-9	16,0	6,1	224	7,1	
	-10	15,8	6,1	228	5,9	
18.07.2017	0	18,2	6,5	250	7,0	
	-1	18,2	6,6	250	7,0	75
	-2	18,3	6,5	250	7,2	78
	-3	18,2	6,5	250	6,7	71
	-4	18,0	6,4	251	6,1	66
	-5	18,0	6,4	251	6,0	65
	-6	18,0	6,3	251	6,0	65
	-7	18,0	6,3	251	6,0	65
	-8	18,0	6,3	251	6,0	65
	-9	17,9	6,3	251	6,1	66
	-10	18,0	6,2	252	6,1	66



Angefertigt, Altenberge 29.11.2017

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ludger Steinmann', written over a light blue grid background.

Dipl. Umweltwiss./ Dipl. Geogr.

Ludger Steinmann



5 Abbildungsverzeichnis und Planwerk

Abbildungsverzeichnis

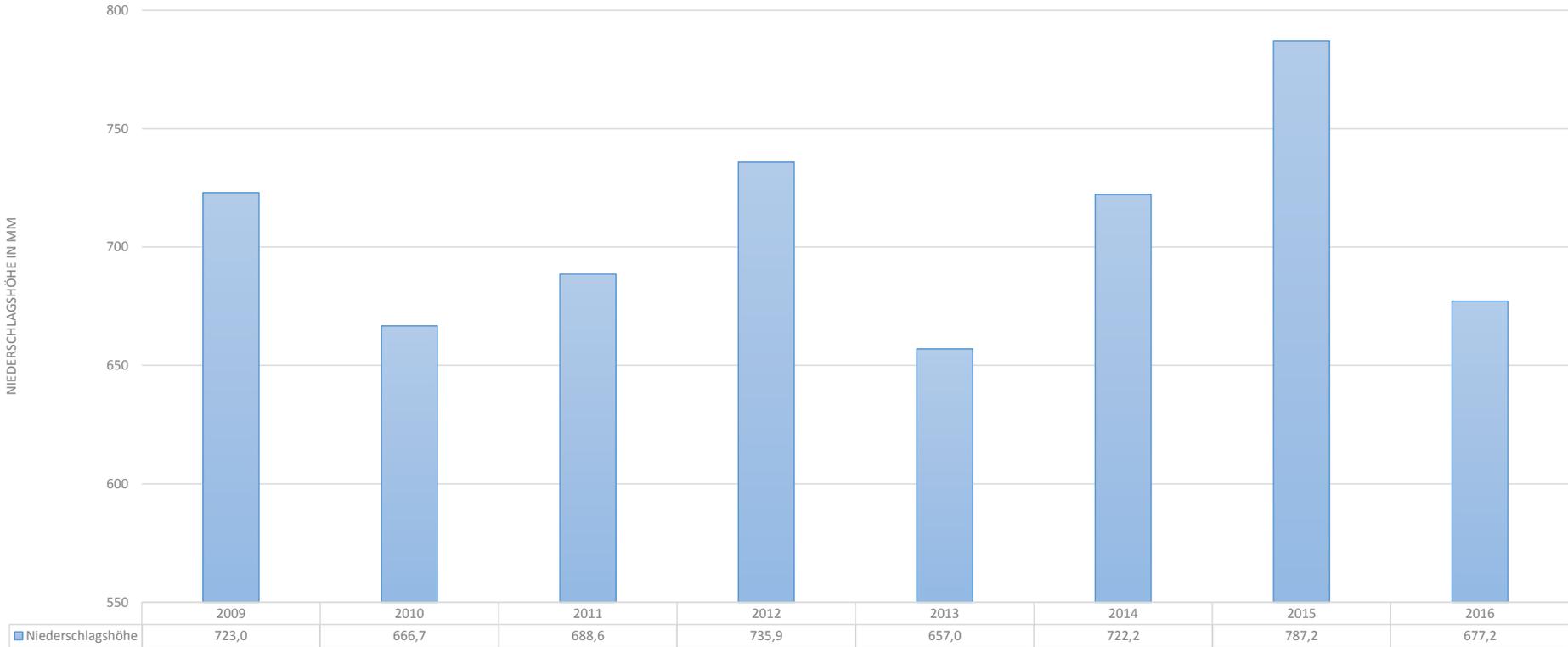
Abbildung 1: Niederschlagsdaten Station Lingen 2009 – 2016	24
Abbildung 2: Klimadaten Station Lingen 2016.....	24
Abbildung 3: Grundwasserganglinien 2009 – 2016.....	24
Abbildung 4: Grundwasserganglinien 2016.....	24

Pläne

Plan 15: Grundwassergleichen Minimum November 2016

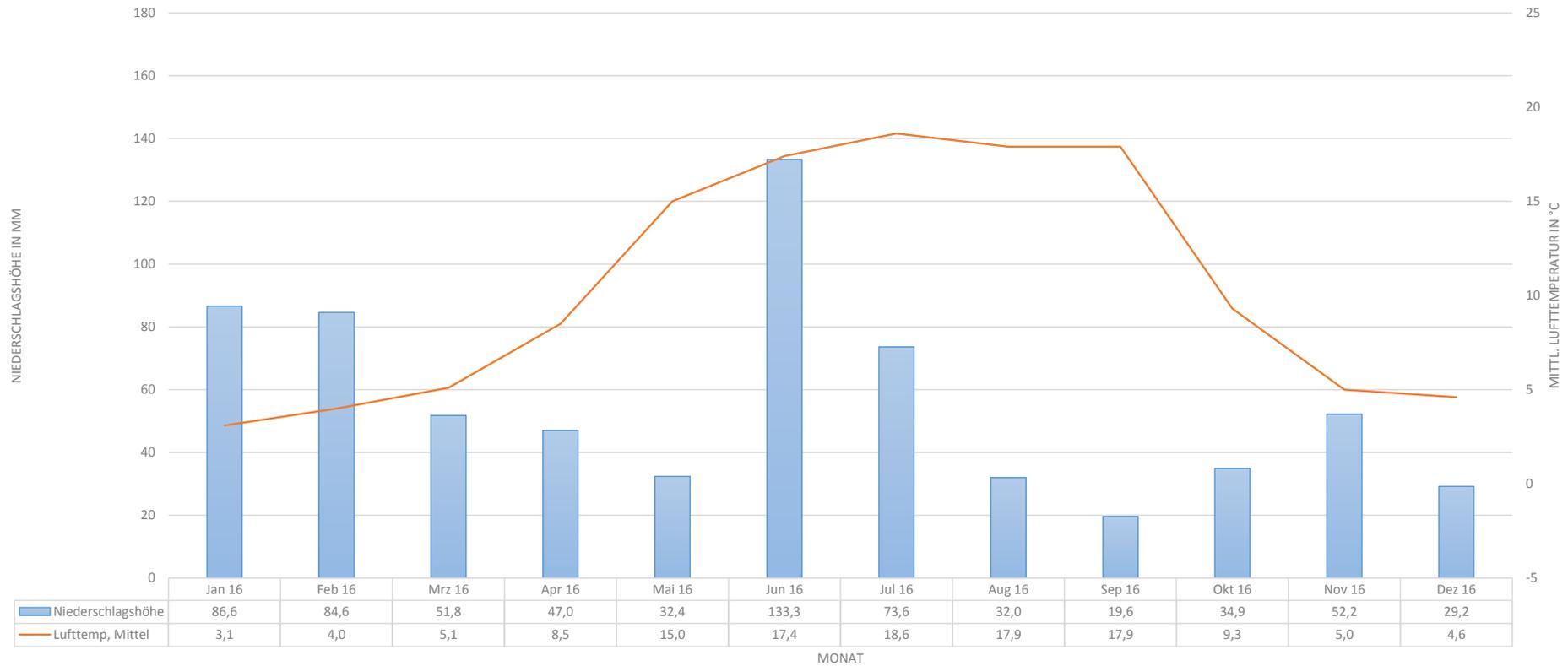
Plan 16: Grundwassergleichen Maximum März 2016

Niederschlag 2009 - 2016, Station Lingen



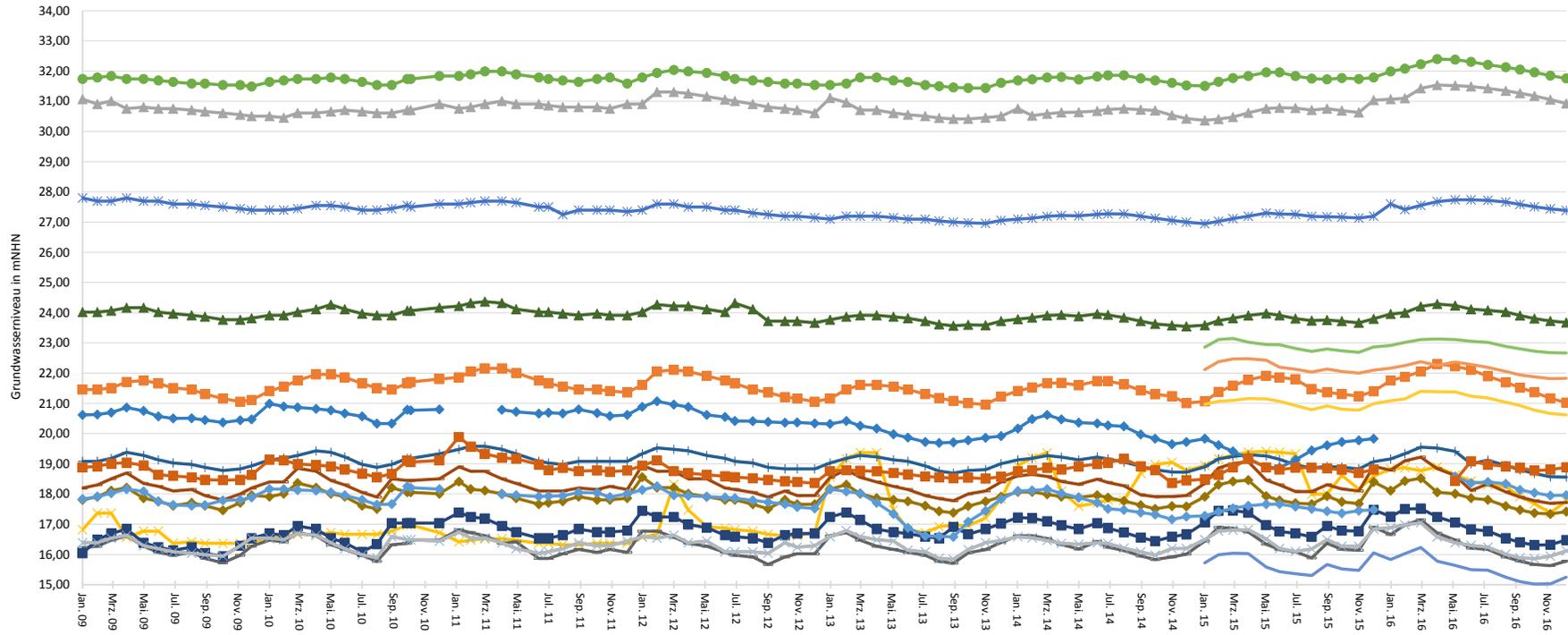
Jahr

Klimadaten 2016, Station Lingen

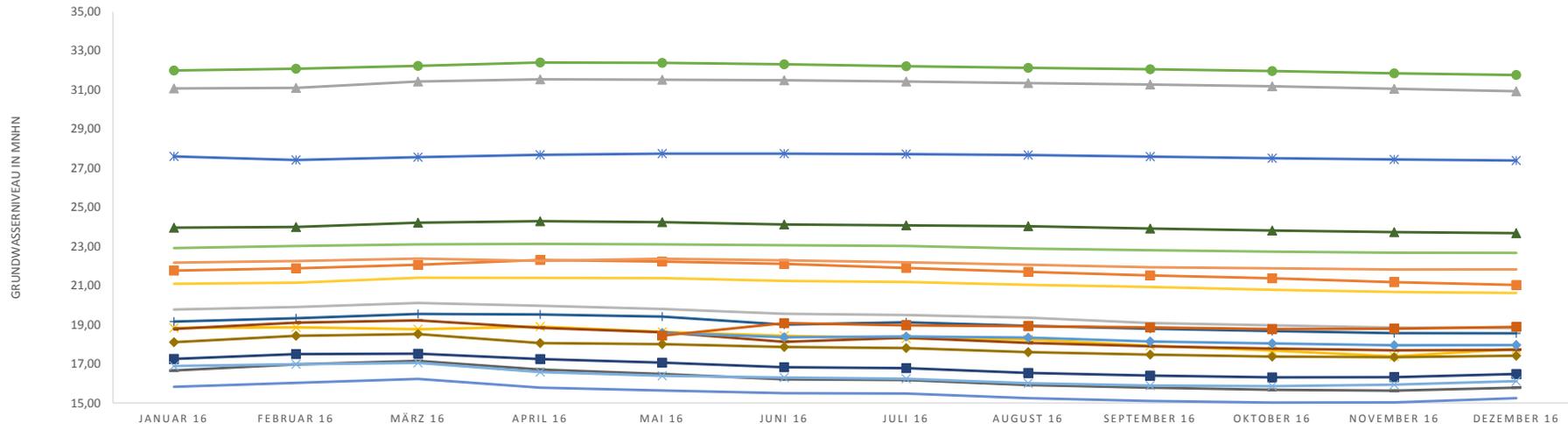


Grundwasserganglinien 2009-2016

- GWMS 1
- GWMS 2
- GWMS 3
- GWMS 5
- GWMS 7
- GWMS 8
- GWMS 9
- GWMS 10
- GWMS 11
- GWMS 12
- GWMS 13
- GWMS 14
- GWMS F1
- GWMS F2
- GWMS F3
- GWMS F4
- GWMS F8
- Br. 11 Liesen
- Br. 12 Liesen
- Br. 16 Liesen



GRUNDWASSERGANGLINIEN 2016



	JANUAR 16	FEBRUAR 16	MÄRZ 16	APRIL 16	MAI 16	JUNI 16	JULI 16	AUGUST 16	SEPTEMBER 16	OKTOBER 16	NOVEMBER 16	DEZEMBER 16
	04.01.2016	01.02.2016	03.03.2016	04.04.2016	09.05.2016	09.06.2016	12.07.2016	16.08.2016	13.09.2016	11.10.2016	11.11.2016	12.12.2016
GWMS 1	21,76	21,88	22,06	22,31	22,23	22,11	21,90	21,70	21,52	21,37	21,17	21,03
GWMS 2	31,07	31,10	31,43	31,54	31,52	31,49	31,43	31,35	31,27	31,18	31,06	30,93
GWMS 3	18,83	18,87	18,77	18,90	18,63	18,43	18,30	18,24	17,92	17,68	17,38	17,76
GWMS 5	27,60	27,42	27,56	27,68	27,74	27,74	27,72	27,67	27,59	27,51	27,44	27,39
GWMS 7	31,99	32,08	32,23	32,40	32,38	32,31	32,21	32,13	32,05	31,96	31,85	31,76
GWMS 8	19,16	19,33	19,55	19,52	19,41	19,00	19,12	18,94	18,80	18,68	18,57	18,56
GWMS 9	18,79	19,10	19,22	18,84	18,61	18,12	18,33	18,07	17,90	17,78	17,69	17,72
GWMS 10	16,66	16,97	17,15	16,71	16,48	16,21	16,17	15,92	15,78	15,67	15,63	15,78
GWMS 11	18,11	18,43	18,52	18,06	18,01	17,86	17,81	17,60	17,47	17,37	17,34	17,42
GWMS 12	17,25	17,50	17,52	17,24	17,06	16,83	16,78	16,54	16,40	16,31	16,32	16,48
GWMS 13	23,96	24,00	24,21	24,29	24,24	24,12	24,08	24,03	23,91	23,81	23,73	23,68
GWMS 14	16,89	16,98	17,05	16,58	16,39	16,30	16,24	16,01	15,89	15,86	15,94	16,12
GWMS F1	22,17	22,25	22,38	22,26	22,37	22,29	22,19	22,06	21,94	21,88	21,82	21,83
GWMS F2	19,78	19,90	20,11	19,97	19,80	19,56	19,49	19,36	19,09	18,97	18,85	18,83
GWMS F3	21,09	21,15	21,40	21,39	21,38	21,24	21,18	21,04	20,93	20,78	20,67	20,62
GWMS F4	15,83	16,03	16,23	15,78	15,64	15,50	15,48	15,25	15,10	15,02	15,03	15,25
GWMS F8	22,92	23,02	23,11	23,13	23,11	23,06	23,02	22,89	22,81	22,73	22,68	22,67
Br. 11 Liesen					18,58	18,36	18,40	18,34	18,14	18,04	17,95	17,96
Br. 12 Liesen												
Br. 16 Liesen					18,44	19,08	18,97	18,92	18,86	18,78	18,80	18,89

WESSLING GmbH
 Oststraße 7 · 48341 Altenberge
 www.wessling.de

WESSLING GmbH, Oststr. 7, 48341 Altenberge

Hofer + Pautz GbR
 Herr Ludger Steinmann
 Buchenallee 18
 48341 Altenberge

Geschäftsfeld: Wasser
 Ansprechpartner: N. Aversesch
 Durchwahl: +49 2505 89 152
 Fax: +49 2505 89 185
 E-Mail: Nadine.Aversesch@wessling.de

Prüfbericht

Grundwasseranalytik IHB Wilsum

Prüfbericht Nr.	CAL17-077883-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.	17-102425-01				
Eingangsdatum	29.06.2017				
Bezeichnung	Gewässer				
Probenart	Oberflächenwasser				
Probenahme	29.06.2017				
Probenahme durch	WESSLING GmbH				
Probenehmer	Herr Josef Teltenkötter				
Probengefäß	3x 1 Liter Schliff 3x 250mL Schliff 5x 100mL PE 60mL HS 2x 40mL HS				
Anzahl Gefäße	14				
Untersuchungsbeginn	29.06.2017				
Untersuchungsende	18.07.2017				

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.	17-102425-01				
Bezeichnung	Gewässer				
Probenahmeprotokoll	W/E	s. Anlage			
Wassertemperatur bei Probenahme	°C	W/E	18,2		
Entnahmedatum	W/E	29.06.17			
Sichttiefe nach Secchi	m	W/E	0,30		
Entnahmezeit	W/E	9:55			
Entnahmeort, Entnahmeraum	W/E	Abbaugewässer			
Art der Probenahme	W/E	Stichprobe			
Entnahmegesetz	W/E	Tauchpumpe			
pH-Wert	W/E	6,5			
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	250		
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	W/E	0,3		
Redoxpotential vs. NHE	mV	W/E	290		

Prüfbericht Nr.	CAL17-077883-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.					17-102425-01
Farbe		W/E	grau/braun		
Farbstärke		W/E	mittel		
Trübung		W/E	schwach		
Geruch		W/E	geruchlos		
Schaumbildung		W/E	nein		
Schwimmstoffe		W/E	nein		
Lufttemperatur	°C	W/E	19,0		
Wetterlage Probenahmetag		W/E	bewölkt 8/8		
Besonderheiten		W/E	s. Kommentar		
Bodensatz		W/E	nein		
Entnahmetiefe unter Wasseroberfläche	cm	W/E	100		

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.					17-102425-01
Bezeichnung					Gewässer
Absorption 254 nm	1/m	W/E	3,8		
Absorption 436 nm	1/m	W/E	0,2		

Elemente

Probe Nr.					17-102425-01
Bezeichnung					Gewässer
Quecksilber (Hg)	mg/l	W/E	<0,0002		
Aluminium (Al)	mg/l	W/E	0,15		
Arsen (As)	mg/l	W/E	<0,005		
Blei (Pb)	mg/l	W/E	<0,005		
Bor (B)	mg/l	W/E	0,021		
Cadmium (Cd)	mg/l	W/E	<0,0005		
Calcium (Ca)	mg/l	W/E	23		
Chrom (Cr)	mg/l	W/E	<0,005		
Eisen (Fe)	mg/l	W/E	0,18		
Kalium (K)	mg/l	W/E	6,6		
Kupfer (Cu)	mg/l	W/E	0,004		
Magnesium (Mg)	mg/l	W/E	4,1		
Mangan (Mn)	mg/l	W/E	0,29		
Natrium (Na)	mg/l	W/E	11		
Nickel (Ni)	mg/l	W/E	<0,005		
Phosphor (P)	mg/l	W/E	<0,1		
Zink (Zn)	mg/l	W/E	<0,01		

Summenparameter

Prüfbericht Nr.	CAL17-077883-1		Auftrag Nr.	CAL-09336-16		Datum	18.07.2017
Probe Nr.							17-102425-01
Bezeichnung							Gewässer
AOX	mg/l	W/E					<0,05
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	W/E					<0,1
TOC	mg/l	W/E					3,3
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E					<0,005
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E					<0,01
Kationen, Anionen und Nichtmetalle							
Probe Nr.							17-102425-01
Bezeichnung							Gewässer
Ammonium (NH₄)	mg/l	W/E					0,15
Fluorid (F)	mg/l	W/E					<0,02
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E					20,0
Sulfat (SO₄)	mg/l	W/E					68,0
Gesamthärte	°dH	W/E					4,2
Hydrogencarbonat (HCO₃)	mg/l	W/E					11,0
Nitrat (NO₃)	mg/l	W/E					2,7
Gesamthosphor (P)	mg/l	W/E					0,06
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)							
Probe Nr.							17-102425-01
Bezeichnung							Gewässer
Naphthalin	µg/l	W/E					0,02
Acenaphthylen	µg/l	W/E					<0,02
Acenaphthen	µg/l	W/E					<0,02
Fluoren	µg/l	W/E					<0,02
Phenanthren	µg/l	W/E					<0,02
Anthracen	µg/l	W/E					<0,02
Fluoranthren	µg/l	W/E					<0,02
Pyren	µg/l	W/E					<0,02
Benzo(a)anthracen	µg/l	W/E					<0,02
Chrysen	µg/l	W/E					<0,02
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	W/E					<0,02
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	W/E					<0,02
Benzo(a)pyren	µg/l	W/E					<0,02
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	W/E					<0,02
Benzo(ghi)perylene	µg/l	W/E					<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	W/E					<0,02
Summe 4 PAK (TrinkwV 2001)	µg/l	W/E					-/-
Summe 6 PAK (TrinkwV 1990)	µg/l	W/E					-/-
Summe nachgewiesener PAK	µg/l	W/E					0,02

Prüfbericht Nr. **CAL17-077883-1** Auftrag Nr. **CAL-09336-16** Datum **18.07.2017**

Sonstiges

Probe Nr.	17-102425-01		
Bezeichnung	Gewässer		
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	W/E	0,2

Prüfbericht Nr.	CAL17-077883-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

17-102425-01

Kommentare der Ergebnisse:

Vor-Ort-Parameter W, Besonderheiten: Der Schwimmbagger war während der Probenahme in Betrieb.

Abkürzungen und Methoden**ausführender Standort**

Vor-Ort-Parameter		Umweltanalytik Altenberge
Absorption in Wasser/Eluat	DIN 38404 C3 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Säure- und Basekapazität in Wasser/Eluat	DIN 38409 H7 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Gesamthärte in Wasser/Eluat	DIN 38409 H6 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Hydrogencarbonat in Wasser/Eluat	DIN 38405 D8 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Gelöste Anionen, Nitrat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Gesamtphosphor in Wasser	DIN EN ISO 6878 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	DIN EN 1484 (H3) ^A	Umweltanalytik Rhein-Main
Kohlenwasserstoff-Index in Wasser/Eluat (GC)	DIN EN ISO 9377-2 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Adsorb. org. Halogenverbindungen (AOX)	DIN EN ISO 9562 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Gelöste Anionen in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Cyanide in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14403 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Ammonium	DIN 38406 E5-1 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Quecksilber in Wasser/Eluat (AAS)	DIN EN 1483 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN EN ISO 17993 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Pheno-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Fluorid in Wasser/Eluat	DIN 38405-4 ^A	Umweltanalytik Altenberge
W/E	Wasser/Eluat	



Nadine Averagesch

Dipl.-Ing. Chemie

Abteilungsleiterin Wasser

WESSLING GmbH
Oststraße 7 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Oststr. 7, 48341 Altenberge

Hofer + Pautz GbR
Herr Ludger Steinmann
Buchenallee 18
48341 Altenberge

Geschäftsfeld: Wasser
Ansprechpartner: N. Aversch
Durchwahl: +49 2505 89 152
Fax: +49 2505 89 185
E-Mail: Nadine.Aversch@wessling.de

Prüfbericht

Grundwasseranalytik IHB Wilsum

Prüfbericht Nr.	CAL17-077884-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.	17-102541-01				
Eingangsdatum	29.06.2017				
Bezeichnung	Tiefe 1 m				
Probenart	Oberflächenwasser				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Untersuchungsbeginn	29.06.2017				
Untersuchungsende	18.07.2017				

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.	17-102541-01				
Bezeichnung	Tiefe 1 m				
Probenahmeprotokoll	W/E	s. Anlage			
pH-Wert	W/E	6,6			
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	250		
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	W/E	7,00		

Prüfbericht Nr.	CAL17-077884-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.	17-102541-02
Eingangsdatum	29.06.2017
Bezeichnung	Tiefe 2 m
Probenart	Oberflächenwasser
Probenahme durch	Auftraggeber
Untersuchungsbeginn	29.06.2017
Untersuchungsende	18.07.2017

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.	17-102541-02		
Bezeichnung	Tiefe 2 m		
Probenahmeprotokoll	W/E	s. Anlage	
Wassertemperatur bei Probenahme	°C	W/E	18,3
pH-Wert		W/E	6,5
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	250
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	W/E	7,2

Prüfbericht Nr.	CAL17-077884-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.	17-102541-03
Eingangsdatum	29.06.2017
Bezeichnung	Tiefe 3 m
Probenart	Oberflächenwasser
Probenahme durch	Auftraggeber
Untersuchungsbeginn	29.06.2017
Untersuchungsende	18.07.2017

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.	17-102541-03		
Bezeichnung	Tiefe 3 m		
Probenahmeprotokoll	W/E	s. Anlage	
Wassertemperatur bei Probenahme	°C	W/E	18,2
pH-Wert		W/E	6,5
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	250
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	W/E	6,7
Sauerstoffsättigung	%	W/E	71,0

Prüfbericht Nr.	CAL17-077884-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.	17-102541-04
Eingangsdatum	29.06.2017
Bezeichnung	Tiefe 4 m
Probenart	Oberflächenwasser
Probenahme durch	Auftraggeber
Untersuchungsbeginn	29.06.2017
Untersuchungsende	18.07.2017

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.	17-102541-04		
Bezeichnung	Tiefe 4 m		
Probenahmeprotokoll	W/E	s. Anlage	
Wassertemperatur bei Probenahme	°C	W/E	18,0
pH-Wert		W/E	6,4
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	251
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	W/E	6,1
Sauerstoffsättigung	%	W/E	66,0

Prüfbericht Nr.	CAL17-077884-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.	17-102541-05
Eingangsdatum	29.06.2017
Bezeichnung	Tiefe 5 m
Probenart	Oberflächenwasser
Probenahme durch	Auftraggeber
Untersuchungsbeginn	29.06.2017
Untersuchungsende	18.07.2017

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.	17-102541-05		
Bezeichnung	Tiefe 5 m		
Probenahmeprotokoll	W/E	s. Anlage	
Wassertemperatur bei Probenahme	°C	W/E	18,0
pH-Wert		W/E	6,4
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	251
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	W/E	6,00
Sauerstoffsättigung	%	W/E	65,0

Prüfbericht Nr.	CAL17-077884-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probe Nr.	17-102541-06
Eingangsdatum	29.06.2017
Bezeichnung	Tiefe 6 m
Probenart	Oberflächenwasser
Probenahme durch	Auftraggeber
Untersuchungsbeginn	29.06.2017
Untersuchungsende	18.07.2017

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.	17-102541-06		
Bezeichnung	Tiefe 6 m		
Probenahmeprotokoll	W/E	s. Anlage	
Wassertemperatur bei Probenahme	°C	W/E	18,0
pH-Wert		W/E	6,3
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	251
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	W/E	6,00
Sauerstoffsättigung	%	W/E	65,0

Prüfbericht Nr.	CAL17-077884-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.	17-102541-07				
Eingangsdatum	29.06.2017				
Bezeichnung	Tiefe 7 m				
Probenart	Oberflächenwasser				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Untersuchungsbeginn	29.06.2017				
Untersuchungsende	18.07.2017				

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.				17-102541-07
Bezeichnung				Tiefe 7 m
Probenahmeprotokoll	W/E			s. Anlage
Wassertemperatur bei Probenahme	°C	W/E	18,0	
pH-Wert		W/E	6,3	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	251	
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	W/E	6,00	
Sauerstoffsättigung	%	W/E	65,0	

Prüfbericht Nr.	CAL17-077884-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.	17-102541-08				
Eingangsdatum	29.06.2017				
Bezeichnung	Tiefe 8 m				
Probenart	Oberflächenwasser				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Untersuchungsbeginn	29.06.2017				
Untersuchungsende	18.07.2017				

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.				17-102541-08
Bezeichnung				Tiefe 8 m
Probenahmeprotokoll	W/E			s. Anlage
Wassertemperatur bei Probenahme	°C	W/E	18,0	
pH-Wert		W/E	6,3	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	251	
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	W/E	6,00	
Sauerstoffsättigung	%	W/E	65,0	

Prüfbericht Nr.	CAL17-077884-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.	17-102541-09				
Eingangsdatum	29.06.2017				
Bezeichnung	Tiefe 9 m				
Probenart	Oberflächenwasser				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Untersuchungsbeginn	29.06.2017				
Untersuchungsende	18.07.2017				

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.				17-102541-09
Bezeichnung				Tiefe 9 m
Probenahmeprotokoll	W/E			s. Anlage
Wassertemperatur bei Probenahme	°C	W/E	17,9	
pH-Wert		W/E	6,3	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	251	
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	W/E	6,1	
Sauerstoffsättigung	%	W/E	66,0	

Prüfbericht Nr.	CAL17-077884-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.	17-102541-10				
Eingangsdatum	29.06.2017				
Bezeichnung	Tiefe 10 m				
Probenart	Oberflächenwasser				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Untersuchungsbeginn	29.06.2017				
Untersuchungsende	18.07.2017				

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.				17-102541-10
Bezeichnung				Tiefe 10 m
Probenahmeprotokoll	W/E			s. Anlage
Wassertemperatur bei Probenahme	°C	W/E	18,0	
pH-Wert		W/E	6,2	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	252	
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	W/E	6,1	
Sauerstoffsättigung	%	W/E	66,0	

Prüfbericht Nr. **CAL17-077884-1** Auftrag Nr. **CAL-09336-16** Datum **18.07.2017**

Abkürzungen und Methoden

Vor-Ort-Parameter

WE

Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Altenberge



Nadine Aversch
Dipl.-Ing. Chemie
Abteilungsleiterin Wasser

WESSLING GmbH
 Oststraße 7 · 48341 Altenberge
 www.wessling.de

WESSLING GmbH, Oststr. 7, 48341 Altenberge

Hofer + Pautz GbR
 Herr Ludger Steinmann
 Buchenallee 18
 48341 Altenberge

Geschäftsfeld: Wasser
 Ansprechpartner: N. Aversesch
 Durchwahl: +49 2505 89 152
 Fax: +49 2505 89 185
 E-Mail: Nadine.Aversesch@wessling.de

Prüfbericht

Grundwasseranalytik IHB Wilsum

Prüfbericht Nr.	CAL17-077885-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.	17-102556-01				
Eingangsdatum	29.06.2017				
Bezeichnung	Br. 11				
Probenart	Grundwasser				
Probenahme	29.06.2017				
Probenahme durch	WESSLING GmbH				
Probenehmer	Herr Josef Teltenkötter				
Probengefäß	3x 1 Liter Schliff 3x 250mL Schliff 5x 100mL PE 60mL HS 2x 40mL HS				
Anzahl Gefäße	14				
Untersuchungsbeginn	29.06.2017				
Untersuchungsende	18.07.2017				

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.	17-102556-01				
Bezeichnung	Br. 11				
Probenahmeprotokoll	W/E	s. Anlage			
Brunnendurchmesser	mm	W/E	80,0		
Brunnentiefe unter POK	m	W/E	8,21		
Ruhewasserstand unter POK	m	W/E	2,72		
Wassertemperatur bei Probenahme	°C	W/E	10,0		
Entnahmetiefe unter POK	m	W/E	7,00		
Entnahmedatum	W/E	29.06.2017			
Wasserstand bei Entnahme u. POK	m	W/E	2,91		
Uhrzeit	W/E	10:50 - 11:00			
Entnahmegesetz	W/E	UP			
Pumpen-Nummer	W/E	UP 2			
Vorlaufvolumen	l	W/E	250		

Prüfbericht Nr.	CAL17-077885-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.					17-102556-01
Förderleistung		l/min	W/E		25,0
Abpumpdauer		min	W/E		10,0
pH-Wert			W/E		4,8
Leitfähigkeit [25°C], elektrische		µS/cm	W/E		228
Sauerstoff (elektrom.)		mg/l	W/E		6,6
Redoxpotential vs. NHE		mV	W/E		385
Farbe			W/E		farblos
Trübung			W/E		keine
Geruch			W/E		geruchlos
Schaumbildung			W/E		nein
Schwimmstoffe			W/E		nein
Lufttemperatur		°C	W/E		19,0
Wetterlage Probenahmetag			W/E		Bewölk.:8/8
Ölphase		mm	W/E		nein
Besonderheiten			W/E		keine
Bodensatz			W/E		nein

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.					17-102556-01
Bezeichnung					Br. 11
Absorption 254 nm		1/m	W/E		3,7
Absorption 436 nm		1/m	W/E		<0,1

Elemente

Probe Nr.					17-102556-01
Bezeichnung					Br. 11
Quecksilber (Hg)		mg/l	W/E		<0,0002
Aluminium (Al)		mg/l	W/E		0,13
Arsen (As)		mg/l	W/E		<0,005
Blei (Pb)		mg/l	W/E		<0,005
Bor (B)		mg/l	W/E		0,02
Cadmium (Cd)		mg/l	W/E		<0,0005
Calcium (Ca)		mg/l	W/E		16
Chrom (Cr)		mg/l	W/E		<0,005
Eisen (Fe)		mg/l	W/E		0,01
Kalium (K)		mg/l	W/E		8,2
Kupfer (Cu)		mg/l	W/E		0,003
Magnesium (Mg)		mg/l	W/E		4,5
Mangan (Mn)		mg/l	W/E		0,31
Natrium (Na)		mg/l	W/E		10
Nickel (Ni)		mg/l	W/E		0,0057
Phosphor (P)		mg/l	W/E		<0,1

Prüfbericht Nr.	CAL17-077885-1		Auftrag Nr.	CAL-09336-16		Datum	18.07.2017	
Probe Nr.						17-102556-01		
Zink (Zn)	mg/l	W/E	0,026					
Summenparameter								
Probe Nr.						17-102556-01		
Bezeichnung						Br. 11		
AOX	mg/l	W/E	0,01					
DOC	mg/l	W/E	2					
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	W/E	<0,1					
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005					
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01					
Kationen, Anionen und Nichtmetalle								
Probe Nr.						17-102556-01		
Bezeichnung						Br. 11		
Ammonium (NH ₄)	mg/l	W/E	0,08					
Fluorid (F)	mg/l	W/E	0,03					
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	19,0					
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	54,0					
Gesamthärte	°dH	W/E	3,3					
Hydrogencarbonat (HCO ₃)	mg/l	W/E	<5,00					
Nitrat (NO ₃)	mg/l	W/E	7,5					
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)								
Probe Nr.						17-102556-01		
Bezeichnung						Br. 11		
Naphthalin	µg/l	W/E	<0,02					
Acenaphthylen	µg/l	W/E	<0,02					
Acenaphthen	µg/l	W/E	<0,02					
Fluoren	µg/l	W/E	<0,02					
Phenanthren	µg/l	W/E	<0,02					
Anthracen	µg/l	W/E	<0,02					
Fluoranthren	µg/l	W/E	<0,02					
Pyren	µg/l	W/E	<0,02					
Benzo(a)anthracen	µg/l	W/E	<0,02					
Chrysen	µg/l	W/E	<0,02					
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	W/E	<0,02					
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	W/E	<0,02					
Benzo(a)pyren	µg/l	W/E	<0,02					
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	W/E	<0,02					
Benzo(ghi)perylene	µg/l	W/E	<0,02					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	W/E	<0,02					
Summe 4 PAK (TrinkwV 2001)	µg/l	W/E	-/-					
Summe 6 PAK (TrinkwV 1990)	µg/l	W/E	-/-					
Summe nachgewiesener PAK	µg/l	W/E	-/-					

Prüfbericht Nr. CAL17-077885-1	Auftrag Nr. CAL-09336-16	Datum 18.07.2017
---------------------------------------	---------------------------------	-------------------------

Sonstiges

Probe Nr.	17-102556-01
Bezeichnung	Br. 11
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l W/E <0,1

Prüfbericht Nr.	CAL17-077885-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.	17-102556-02				
Eingangsdatum	29.06.2017				
Bezeichnung	GWM 11				
Probenart	Grundwasser				
Probenahme	29.06.2017				
Probenahme durch	WESSLING GmbH				
Probenehmer	Herr Josef Teltenkötter				
Probengefäß	3x 1 Liter Schliff 3x 250mL Schliff 5x 100mL PE 60mL HS 2x 40mL HS				
Anzahl Gefäße	14				
Untersuchungsbeginn	29.06.2017				
Untersuchungsende	18.07.2017				

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.	17-102556-02				
Bezeichnung	GWM 11				
Probenahmeprotokoll	W/E	s. Anlage			
Brunnendurchmesser	mm	W/E	125		
Brunnentiefe unter POK	m	W/E	22,93		
Ruhewasserstand unter POK	m	W/E	3,22		
Wassertemperatur bei Probenahme	°C	W/E	11,2		
Entnahmetiefe unter POK	m	W/E	20,00		
Entnahmedatum	W/E	29.06.2017			
Wasserstand bei Entnahme u. POK	m	W/E	3,31		
Uhrzeit	W/E	11:15 - 11:40			
Entnahmeggerät	W/E	UP			
Pumpen-Nummer	W/E	UP2			
Vorlaufvolumen	l	W/E	750		
Förderleistung	l/min	W/E	30,0		
Abpumpdauer	min	W/E	25,0		
pH-Wert	W/E	6,4			
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	185		
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	W/E	0,1		
Redoxpotential vs. NHE	mV	W/E	243		
Farbe	W/E	braun			
Farbstärke	W/E	schwach			
Trübung	W/E	schwach			
Geruch	W/E	geruchlos			
Schaumbildung	W/E	nein			
Schwimmstoffe	W/E	nein			

Prüfbericht Nr.	CAL17-077885-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.	17-102556-02				
Lufttemperatur	°C	W/E	19,0		
Wetterlage Probenahmetag		W/E	Bewölk.: 8/8		
Ölphase	mm	W/E	nein		
Besonderheiten		W/E	keine		
Bodensatz		W/E	ja		
Physikalische Untersuchung					
Probe Nr.	17-102556-02				
Bezeichnung	GWM 11				
Absorption 254 nm	1/m	W/E	4,9		
Absorption 436 nm	1/m	W/E	<0,1		
Elemente					
Probe Nr.	17-102556-02				
Bezeichnung	GWM 11				
Quecksilber (Hg)	mg/l	W/E	<0,0002		
Aluminium (Al)	mg/l	W/E	<0,01		
Arsen (As)	mg/l	W/E	<0,005		
Blei (Pb)	mg/l	W/E	<0,005		
Bor (B)	mg/l	W/E	0,01		
Cadmium (Cd)	mg/l	W/E	<0,0005		
Calcium (Ca)	mg/l	W/E	17		
Chrom (Cr)	mg/l	W/E	<0,005		
Eisen (Fe)	mg/l	W/E	0,64		
Kalium (K)	mg/l	W/E	5,5		
Kupfer (Cu)	mg/l	W/E	<0,003		
Magnesium (Mg)	mg/l	W/E	3,5		
Mangan (Mn)	mg/l	W/E	0,39		
Natrium (Na)	mg/l	W/E	9,4		
Nickel (Ni)	mg/l	W/E	<0,005		
Phosphor (P)	mg/l	W/E	<0,1		
Zink (Zn)	mg/l	W/E	<0,01		
Summenparameter					
Probe Nr.	17-102556-02				
Bezeichnung	GWM 11				
AOX	mg/l	W/E	0,014		
DOC	mg/l	W/E	2,7		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	W/E	<0,1		
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005		
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01		

Prüfbericht Nr. **CAL17-077885-1** Auftrag Nr. **CAL-09336-16** Datum **18.07.2017**
Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.				17-102556-02
Bezeichnung				GWM 11
Ammonium (NH ₄)	mg/l	W/E		0,62
Fluorid (F)	mg/l	W/E		0,03
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E		18,0
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E		10,0
Gesamthärte	°dH	W/E		3,2
Hydrogencarbonat (HCO ₃)	mg/l	W/E		62,0
Nitrat (NO ₃)	mg/l	W/E		<1,00

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.				17-102556-02
Bezeichnung				GWM 11
Naphthalin	µg/l	W/E		<0,02
Acenaphthylen	µg/l	W/E		<0,02
Acenaphthen	µg/l	W/E		<0,02
Fluoren	µg/l	W/E		<0,02
Phenanthren	µg/l	W/E		<0,02
Anthracen	µg/l	W/E		<0,02
Fluoranthren	µg/l	W/E		<0,02
Pyren	µg/l	W/E		<0,02
Benzo(a)anthracen	µg/l	W/E		<0,02
Chrysen	µg/l	W/E		<0,02
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	W/E		<0,02
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	W/E		<0,02
Benzo(a)pyren	µg/l	W/E		<0,02
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	W/E		<0,02
Benzo(ghi)perylene	µg/l	W/E		<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	W/E		<0,02
Summe 4 PAK (TrinkwV 2001)	µg/l	W/E		-/-
Summe 6 PAK (TrinkwV 1990)	µg/l	W/E		-/-
Summe nachgewiesener PAK	µg/l	W/E		-/-

Sonstiges

Probe Nr.				17-102556-02
Bezeichnung				GWM 11
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	W/E		1,00

Prüfbericht Nr.	CAL17-077885-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.	17-102556-03				
Eingangsdatum	29.06.2017				
Bezeichnung	GWM 12				
Probenart	Grundwasser				
Probenahme	29.06.2017				
Probenahme durch	WESSLING GmbH				
Probenehmer	Herr Josef Teltenkötter				
Probengefäß	3x 1 Liter Schliff 3x 250mL Schliff 5x 100mL PE 60mL HS 2x 40mL HS				
Anzahl Gefäße	14				
Untersuchungsbeginn	29.06.2017				
Untersuchungsende	18.07.2017				

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.	17-102556-03				
Bezeichnung	GWM 12				
Probenahmeprotokoll	W/E	s. Anlage			
Brunnendurchmesser	mm	W/E	185		
Brunnentiefe unter POK	m	W/E	18,21		
Ruhewasserstand unter POK	m	W/E	2,44		
Wassertemperatur bei Probenahme	°C	W/E	10,9		
Entnahmetiefe unter POK	m	W/E	16,00		
Entnahmedatum	W/E		29.06.2017		
Wasserstand bei Entnahme u. POK	m	W/E	2,55		
Uhrzeit	W/E		11:50 - 12:20		
Entnahmegerat	W/E		UP		
Pumpen-Nummer	W/E		UP2		
Vorlaufvolumen	l	W/E	900		
Förderleistung	l/min	W/E	30,0		
Abpumpdauer	min	W/E	30,0		
pH-Wert	W/E		4,7		
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	438		
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	W/E	0,2		
Redoxpotential vs. NHE	mV	W/E	403		
Farbe	W/E		farblos		
Trübung	W/E		keine		
Geruch	W/E		geruchlos		
Schaumbildung	W/E		nein		
Schwimmstoffe	W/E		nein		
Lufttemperatur	°C	W/E	19,0		

Prüfbericht Nr. **CAL17-077885-1** Auftrag Nr. **CAL-09336-16** Datum **18.07.2017**

Probe Nr.				17-102556-03
Ölphase	mm	W/E	nein	
Besonderheiten		W/E	keine	
Bodensatz		W/E	nein	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.				17-102556-03
Bezeichnung				GWM 12
Absorption 254 nm	1/m	W/E	6,4	
Absorption 436 nm	1/m	W/E	<0,1	

Elemente

Probe Nr.				17-102556-03
Bezeichnung				GWM 12
Quecksilber (Hg)	mg/l	W/E	<0,0002	
Aluminium (Al)	mg/l	W/E	0,24	
Arsen (As)	mg/l	W/E	<0,005	
Blei (Pb)	mg/l	W/E	<0,005	
Bor (B)	mg/l	W/E	0,021	
Cadmium (Cd)	mg/l	W/E	0,0011	
Calcium (Ca)	mg/l	W/E	26	
Chrom (Cr)	mg/l	W/E	<0,005	
Eisen (Fe)	mg/l	W/E	0,012	
Kalium (K)	mg/l	W/E	13	
Kupfer (Cu)	mg/l	W/E	0,004	
Magnesium (Mg)	mg/l	W/E	15	
Mangan (Mn)	mg/l	W/E	0,77	
Natrium (Na)	mg/l	W/E	18	
Nickel (Ni)	mg/l	W/E	0,03	
Phosphor (P)	mg/l	W/E	<0,1	
Zink (Zn)	mg/l	W/E	0,072	

Summenparameter

Probe Nr.				17-102556-03
Bezeichnung				GWM 12
AOX	mg/l	W/E	0,022	
DOC	mg/l	W/E	3,2	
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	W/E	<0,1	
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005	
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01	

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Prüfbericht Nr.	CAL17-077885-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.					17-102556-03
Bezeichnung					GWM 12
Ammonium (NH ₄)	mg/l	W/E	0,12		
Fluorid (F)	mg/l	W/E	0,06		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	34,0		
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	46,0		
Gesamthärte	°dH	W/E	7,0		
Hydrogencarbonat (HCO ₃)	mg/l	W/E	8,7		
Nitrat (NO ₃)	mg/l	W/E	97,0		
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)					
Probe Nr.					17-102556-03
Bezeichnung					GWM 12
Naphthalin	µg/l	W/E	<0,02		
Acenaphthylen	µg/l	W/E	<0,02		
Acenaphthen	µg/l	W/E	<0,02		
Fluoren	µg/l	W/E	<0,02		
Phenanthren	µg/l	W/E	<0,02		
Anthracen	µg/l	W/E	<0,02		
Fluoranthren	µg/l	W/E	<0,02		
Pyren	µg/l	W/E	<0,02		
Benzo(a)anthracen	µg/l	W/E	<0,02		
Chrysen	µg/l	W/E	<0,02		
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	W/E	<0,02		
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	W/E	<0,02		
Benzo(a)pyren	µg/l	W/E	<0,02		
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	W/E	<0,02		
Benzo(ghi)perylene	µg/l	W/E	<0,02		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	W/E	<0,02		
Summe 4 PAK (TrinkwV 2001)	µg/l	W/E	-/-		
Summe 6 PAK (TrinkwV 1990)	µg/l	W/E	-/-		
Summe nachgewiesener PAK	µg/l	W/E	-/-		
Sonstiges					
Probe Nr.					17-102556-03
Bezeichnung					GWM 12
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	W/E	0,1		

Prüfbericht Nr.	CAL17-077885-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.	17-102556-04				
Eingangsdatum	29.06.2017				
Bezeichnung	GWM 8				
Probenart	Grundwasser				
Probenahme	29.06.2017				
Probenahme durch	WESSLING GmbH				
Probenehmer	Herr Josef Teltenkötter				
Probengefäß	3x 1 Liter Schliff 3x 250mL Schliff 5x 100mL PE 60mL HS 2x 40mL HS				
Anzahl Gefäße	14				
Untersuchungsbeginn	29.06.2017				
Untersuchungsende	18.07.2017				

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.	17-102556-04				
Bezeichnung	GWM 8				
Probenahmeprotokoll	W/E	s. Anlage			
Brunnendurchmesser	mm	W/E	125		
Brunnentiefe unter POK	m	W/E	24,03		
Ruhewasserstand unter POK	m	W/E	5,66		
Wassertemperatur bei Probenahme	°C	W/E	11,5		
Entnahmetiefe unter POK	m	W/E	22,00		
Entnahmedatum	W/E	29.06.2017			
Wasserstand bei Entnahme u. POK	m	W/E	5,71		
Uhrzeit	W/E	12:31 - 12:56			
Entnahmegesetz	W/E	UP			
Pumpen-Nummer	W/E	UP2			
Vorlaufvolumen	l	W/E	750		
Förderleistung	l/min	W/E	30,0		
Abpumpdauer	min	W/E	25,0		
pH-Wert	W/E	6,4			
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	204		
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	W/E	0,3		
Redoxpotential vs. NHE	mV	W/E	288		
Farbe	W/E	farblos			
Trübung	W/E	keine			
Geruch	W/E	geruchlos			
Schaumbildung	W/E	nein			
Schwimmstoffe	W/E	nein			
Lufttemperatur	°C	W/E	19,0		

Prüfbericht Nr. **CAL17-077885-1** Auftrag Nr. **CAL-09336-16** Datum **18.07.2017**

Probe Nr.				17-102556-04
Wetterlage Probenahmetag		W/E		Bewölk.: 8/8
Ölphase	mm	W/E		nein
Besonderheiten		W/E		keine
Bodensatz		W/E		nein

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.				17-102556-04
Bezeichnung				GWM 8
Absorption 254 nm	1/m	W/E		6,0
Absorption 436 nm	1/m	W/E		0,2

Elemente

Probe Nr.				17-102556-04
Bezeichnung				GWM 8
Quecksilber (Hg)	mg/l	W/E		<0,0002
Aluminium (Al)	mg/l	W/E		<0,01
Arsen (As)	mg/l	W/E		0,026
Blei (Pb)	mg/l	W/E		<0,005
Bor (B)	mg/l	W/E		0,013
Cadmium (Cd)	mg/l	W/E		<0,0005
Calcium (Ca)	mg/l	W/E		15
Chrom (Cr)	mg/l	W/E		<0,005
Eisen (Fe)	mg/l	W/E		1,9
Kalium (K)	mg/l	W/E		9,0
Kupfer (Cu)	mg/l	W/E		<0,003
Magnesium (Mg)	mg/l	W/E		4,5
Mangan (Mn)	mg/l	W/E		0,75
Natrium (Na)	mg/l	W/E		9,6
Nickel (Ni)	mg/l	W/E		<0,005
Phosphor (P)	mg/l	W/E		<0,1
Zink (Zn)	mg/l	W/E		<0,01

Summenparameter

Probe Nr.				17-102556-04
Bezeichnung				GWM 8
AOX	mg/l	W/E		0,01
DOC	mg/l	W/E		2,7
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	W/E		<0,1
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E		<0,005
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E		<0,01

Prüfbericht Nr. **CAL17-077885-1** Auftrag Nr. **CAL-09336-16** Datum **18.07.2017**
Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	17-102556-04		
Bezeichnung	GWM 8		
Ammonium (NH ₄)	mg/l	W/E	0,13
Fluorid (F)	mg/l	W/E	0,1
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	19,0
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	24,0
Gesamthärte	°dH	W/E	3,1
Hydrogencarbonat (HCO ₃)	mg/l	W/E	44,0
Nitrat (NO ₃)	mg/l	W/E	<1,00

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	17-102556-04		
Bezeichnung	GWM 8		
Naphthalin	µg/l	W/E	<0,02
Acenaphthylen	µg/l	W/E	<0,02
Acenaphthen	µg/l	W/E	<0,02
Fluoren	µg/l	W/E	<0,02
Phenanthren	µg/l	W/E	<0,02
Anthracen	µg/l	W/E	<0,02
Fluoranthren	µg/l	W/E	<0,02
Pyren	µg/l	W/E	<0,02
Benzo(a)anthracen	µg/l	W/E	<0,02
Chrysen	µg/l	W/E	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	W/E	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	W/E	<0,02
Benzo(a)pyren	µg/l	W/E	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	W/E	<0,02
Benzo(ghi)perylene	µg/l	W/E	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	W/E	<0,02
Summe 4 PAK (TrinkwV 2001)	µg/l	W/E	-/-
Summe 6 PAK (TrinkwV 1990)	µg/l	W/E	-/-
Summe nachgewiesener PAK	µg/l	W/E	-/-

Sonstiges

Probe Nr.	17-102556-04		
Bezeichnung	GWM 8		
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	W/E	0,8

Prüfbericht Nr.	CAL17-077885-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.	17-102556-05				
Eingangsdatum	29.06.2017				
Bezeichnung	Br. 12				
Probenart	Grundwasser				
Probenahme	29.06.2017				
Probenahme durch	WESSLING GmbH				
Probenehmer	Herr Josef Teltenkötter				
Probengefäß	3x 1 Liter Schliff 3x 250mL Schliff 5x 100mL PE 60mL HS 2x 40mL HS				
Anzahl Gefäße	14				
Untersuchungsbeginn	29.06.2017				
Untersuchungsende	18.07.2017				

Vor-Ort-Parameter

Probe Nr.				17-102556-05
Bezeichnung				Br. 12
Probenahmeprotokoll		W/E	s. Anlage	
Brunnendurchmesser	mm	W/E	100	
Brunnentiefe unter POK	m	W/E	8,03	
Ruhewasserstand unter POK	m	W/E	5,43	
Wassertemperatur bei Probenahme	°C	W/E	11,0	
Entnahmetiefe unter POK	m	W/E	7,00	
Entnahmedatum		W/E	29.06.2017	
Wasserstand bei Entnahme u. POK	m	W/E	5,90	
Uhrzeit		W/E	13:08 - 13:18	
Entnahmegesetz		W/E	UP	
Pumpen-Nummer		W/E	UP2	
Vorlaufvolumen	l	W/E	300	
Förderleistung	l/min	W/E	30,0	
Abpumpdauer	min	W/E	10,0	
pH-Wert		W/E	6,5	
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	231	
Sauerstoff (elektrom.)	mg/l	W/E	0,2	
Redoxpotential vs. NHE	mV	W/E	259	
Farbe		W/E	farblos	
Trübung		W/E	keine	
Geruch		W/E	geruchlos	
Schaumbildung		W/E	nein	
Schwimmstoffe		W/E	nein	
Lufttemperatur	°C	W/E	19,0	

Prüfbericht Nr.	CAL17-077885-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
Probe Nr.	17-102556-05				
Wetterlage Probenahmetag		W/E	Bewölk.: 8/8		
Ölphase	mm	W/E	nein		
Besonderheiten		W/E	keine		
Bodensatz		W/E	nein		
Physikalische Untersuchung					
Probe Nr.	17-102556-05				
Bezeichnung	Br. 12				
Absorption 254 nm	1/m	W/E	21,0		
Absorption 436 nm	1/m	W/E	2,7		
Elemente					
Probe Nr.	17-102556-05				
Bezeichnung	Br. 12				
Quecksilber (Hg)	mg/l	W/E	<0,0002		
Aluminium (Al)	mg/l	W/E	<0,01		
Arsen (As)	mg/l	W/E	0,093		
Blei (Pb)	mg/l	W/E	<0,005		
Bor (B)	mg/l	W/E	0,013		
Cadmium (Cd)	mg/l	W/E	<0,0005		
Calcium (Ca)	mg/l	W/E	16		
Chrom (Cr)	mg/l	W/E	<0,005		
Eisen (Fe)	mg/l	W/E	7,0		
Kalium (K)	mg/l	W/E	2,4		
Kupfer (Cu)	mg/l	W/E	<0,003		
Magnesium (Mg)	mg/l	W/E	3,7		
Mangan (Mn)	mg/l	W/E	1,6		
Natrium (Na)	mg/l	W/E	15		
Nickel (Ni)	mg/l	W/E	<0,005		
Phosphor (P)	mg/l	W/E	<0,1		
Zink (Zn)	mg/l	W/E	<0,01		
Summenparameter					
Probe Nr.	17-102556-05				
Bezeichnung	Br. 12				
AOX	mg/l	W/E	0,011		
DOC	mg/l	W/E	2,2		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	W/E	<0,1		
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005		
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01		

Prüfbericht Nr. **CAL17-077885-1** Auftrag Nr. **CAL-09336-16** Datum **18.07.2017**
Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	17-102556-05		
Bezeichnung	Br. 12		
Ammonium (NH ₄)	mg/l	W/E	0,24
Fluorid (F)	mg/l	W/E	0,07
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	22,0
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	25,0
Gesamthärte	°dH	W/E	3,1
Hydrogencarbonat (HCO ₃)	mg/l	W/E	58,0
Nitrat (NO ₃)	mg/l	W/E	<1,00

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	17-102556-05		
Bezeichnung	Br. 12		
Naphthalin	µg/l	W/E	<0,02
Acenaphthylen	µg/l	W/E	<0,02
Acenaphthen	µg/l	W/E	<0,02
Fluoren	µg/l	W/E	<0,02
Phenanthren	µg/l	W/E	<0,02
Anthracen	µg/l	W/E	<0,02
Fluoranthen	µg/l	W/E	<0,02
Pyren	µg/l	W/E	<0,02
Benzo(a)anthracen	µg/l	W/E	<0,02
Chrysen	µg/l	W/E	<0,02
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	W/E	<0,02
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	W/E	<0,02
Benzo(a)pyren	µg/l	W/E	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	W/E	<0,02
Benzo(ghi)perylene	µg/l	W/E	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	W/E	<0,02
Summe 4 PAK (TrinkwV 2001)	µg/l	W/E	-/-
Summe 6 PAK (TrinkwV 1990)	µg/l	W/E	-/-
Summe nachgewiesener PAK	µg/l	W/E	-/-

Sonstiges

Probe Nr.	17-102556-05		
Bezeichnung	Br. 12		
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l	W/E	0,9

Prüfbericht Nr.	CAL17-077885-1	Auftrag Nr.	CAL-09336-16	Datum	18.07.2017
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Abkürzungen und Methoden

		ausführender Standort
Vor-Ort-Parameter		Umweltanalytik Altenberge
Absorption in Wasser/Eluat	DIN 38404 C3 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	DIN EN 1484 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Säure- und Basekapazität in Wasser/Eluat	DIN 38409 H7 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Gesamthärte in Wasser/Eluat	DIN 38409 H6 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Hydrogencarbonat in Wasser/Eluat	DIN 38405 D8 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Gelöste Anionen, Nitrat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Kohlenwasserstoff-Index in Wasser/Eluat (GC)	DIN EN ISO 9377-2 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Adsorb. org. Halogenverbindungen (AOX)	DIN EN ISO 9562 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Gelöste Anionen in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Cyanide in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14403 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Ammonium	DIN 38406 E5-1 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Quecksilber in Wasser/Eluat (AAS)	DIN EN 1483 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN EN ISO 17993 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Pheno-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 ^A	Umweltanalytik Altenberge
Fluorid in Wasser/Eluat	DIN 38405-4 ^A	Umweltanalytik Altenberge
W/E	Wasser/Eluat	



Nadine Aversch
 Dipl.-Ing. Chemie
 Abteilungsleiterin Wasser