

Grundwassermonitoring 2018

Kiessandabbau Schwegermoor



im Auftrag von



HKS GmbH

Vor dem Rheintor 17
46459 Rees

ausgeführt von



PATZOLD, KÖBKE ENGINEERS GMBH & CO. KG

Nassbaggerei, On- & Offshore Exploration, Tagebau auf Steine und Erden, Kampfmittel

Ritscherstraße 5, D-21244 Buchholz i. d. N., Tel.: +49 (0)4186 895894-0, E-Mail: info@pk-engineers.de

PKE-Proj.-Nr.: 17-3092-0130
Projektleiter: Dr. Jens Steffahn
März 2019



Grundwassermonitoring 2018 – Kiessandabbau Schwegermoor					
PKE Dokumentennummer		HKS_Schwegermoor_Grundwassermonitoring_2018.docx			
AG Dokumentennummer					
Revision	Status	Datum	Erstellt	Geprüft	Genehmigt
00	Erstfassung	25.03.2019	SiSo	JS	VKP

Signaturen:

SiSo Simon Solka, M. Eng. Mining and Geology
JS Dr. Jens Steffahn, Dipl.-Geol.
VKP Valesca Köbke-Patzold, Dipl.-Ing.



INHALTSVERZEICHNIS

1.	ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG	4
2.	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	5
3.	STANDORT.....	6
4.	METHODOLOGIE, UNTERLAGEN UND FELDARBEITEN.....	9
5.	NIEDERSCHLAG	10
6.	AUFBAU DES AQUIFERSYSTEMS	13
7.	MESSSTELLENNETZ	16
7.1	GRUNDWASSER.....	16
7.2	OBERFLÄCHENWASSER.....	20
8.	HYDRAULISCHE POTENTIALVERTEILUNG	22
8.1	GRUNDWASSERSTÄNDE	22
8.2	BAGGERSEESPIEGEL	24
8.3	GRUNDWASSERFLIESSRICHTUNGEN.....	27
9.	ABFLUSS	28
10.	WASSERBESCHAFFENHEIT	29
10.1	GRUNDWASSER.....	29
10.2	OBERFLÄCHENWASSER	34
11.	ANGEFÜHRTE SCHRIFTEN.....	36

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Übersichtslageplan	
Anlage 2	Ergebnisse der Stichtagsmessungen	
Anlage 3	Grundwasserstandsganglinien	
Anlage 4	Grundwassergleichenpläne	Maßstab 1:5.000
Anlage 5	Grundwasserdifferenzenpläne	Maßstab 1:5.000
Anlage 6	Analysenergebnisse zur Grundwasserbeschaffenheit	
Anlage 7	Analysenergebnisse zur Beschaffenheit des Baggerseewassers	



1. ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG

Die Fa. HKS GMBH (HKS), Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees, beauftragte die Ingenieurgesellschaft PATZOLD, KÖBKE ENGINEERS GMBH & CO. KG (PKE), Ritscherstraße 5, 21244 Buchholz in der Nordheide, gemäß Angebot vom 14.12.2017 und Ihrer Auftragsbestätigung vom 04.07.2018 mit der Fortsetzung des Grundwassermonitorings im Bereich des Kiessandabbaus Schwegermoor. Im vorliegenden Bericht erfolgt eine Betrachtung der standortspezifischen Verhältnisse im Wasserwirtschaftsjahr 2018.

Der Aufschluss des Kiessandvorkommens war über weite Teile des vorangegangenen Wasserwirtschaftsjahres 2017 nach Mitteilung seitens HKS, bis auf die Herstellung eines Einschwimmlochs für den Beginn des Saugbaggerbetriebs, noch nicht erfolgt. Bis zu diesem Zeitpunkt waren die Trennschichten zwischen dem 1. und 2. Grundwasserstockwerk noch nicht durchteuft worden.

Mit Durchörterung des Grundwassergeringleiters im Sommer 2017 stellt sich die Situation im Wasserwirtschaftsjahr 2018 anders dar. Im Zuge dessen ist ein Abbaugewässer mit einem ausgeglichenen Wasserspiegel entstanden, der zu einer Grundwasserabsenkung im Oberstrom und zu einer Grundwasseraufhöhung im Unterstrom führt, die sich seitdem auch auf das 2. Stockwerk (Hauptaquifer) erstrecken.

Wie bereits bei den vorangegangenen Untersuchungen [3, 7, 8, 10, 11, 12, 16] lassen sich auch im Wasserwirtschaftsjahr 2018 keine nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser durch die Bautätigkeiten auf dem Feld Schwegermoor erkennen.

Im Gegenteil: Mit der Aufnahme des Kiessandabbaus ist weiterhin mit einem sukzessiven Rückgang der landwirtschaftlichen Nutzung und einer allmählichen Verminderung der Beaufschlagung mit Gülle zu rechnen. Im Zuge dessen wird – nach wie vor – eine Verbesserung der Wasserqualität im Untersuchungsgebiet erwartet. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt erfolgt jedoch offensichtlich immer noch ein nicht unerheblicher Eintrag über benachbarte Flächen, wie die Analysenergebnisse zur Wasserbeschaffenheit erkennen lassen. Dies betrifft insbesondere die einschlägigen Indikatorparameter "Ammonium", "TOC" und "Permanganat-Index", die allerdings in nahezu allen Grundwassermessstellen gegenüber dem Vorjahr rückläufige Werte aufweisen.

2. VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Fa. HKS GMBH (HKS), Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees, beauftragte die Ingenieurgesellschaft PATZOLD, KÖBKE ENGINEERS GMBH & Co. KG (PKE), Ritscherstraße 5, 21244 Buchholz in der Nordheide, gemäß Angebot vom 14.12.2017 sowie Auftragsbestätigung vom 04.07.2018 mit der Fortsetzung des Grundwassermonitorings im Bereich des Kiessandabbaus Schwegermoor.

In der Nebenbestimmung C. 62 des Planfeststellungsbeschlusses des Landkreises Osnabrück vom 27.12.2011, als Ergebnis des wasserbehördlichen Planfeststellungsverfahrens nach §§ 68 und 70 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) i. V. m. § 109 Nieders. Wassergesetz (NWG) für die Durchführung des Bodenabbaus im Feld Schwegermoor (Gemeinde Bohmte, Gemarkung Schwege, Flur 25, Flurstücke 15-44, 46-56) [1], ist die Durchführung eines Grundwassermonitorings gefordert.

Als Leitfaden für das Monitoring wird in [1] das Merkblatt des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) "Geofakten 10 – Hydrogeologische Anforderungen an Anträge auf obertägigen Abbau von Rohstoffen" von ECKL et al. (2007) [2] genannt.

Auf Grundlage der Forderungen in [1] und [2] sowie unter Berücksichtigung der Ergebnisse von Abstimmungsgesprächen der Ingenieurgesellschaft PATZOLD, KÖBKE & PARTNER ENGINEERS mit dem Landkreis Osnabrück am 01.02.2012 und 25.07.2012 wurde zum 28.08.2012 ein "Durchführungsplan zum Grundwassermonitoring im Bereich des Kiessandabbaus Schwegermoor" [7] vorgelegt.

Der Bericht dazu wird nachstehend für das Wasserwirtschaftsjahr 2018 in 2-facher Ausfertigung und als *.pdf-Datei vorgelegt; dieser umfasst 36 Textseiten, 11 Abbildungen, 12 Tabellen und 7 Anlagen.

3. STANDORT

Das Untersuchungsgebiet liegt auf dem Blattschnitt der Topographischen Karte 1:25.000, Blatt 3515 Hunteburg, im Bundesland Niedersachsen, Landkreis Osnabrück, Gemeinde Bohmte, Gemarkung Schwege, Flur 25, zwischen den Ortschaften Hunteburg im Südosten und Damme im Nordwesten (s. Abbildung 1). Nach der landschaftlichen Gliederung des Blattgebietes gehört das Gebiet zum Tiefland von Broxten – Hunteburg – Damme. Im Westen schließt sich das Naturschutzgebiet Dievenmoor an.

Der Eckpunkte des Untersuchungsgebietes ergeben sich überschlägig durch folgende Koordinaten im System Gauss-Krüger:

NW	Rechtswert: 3448000	Hochwert: 5817000
SE	Rechtswert: 3450000	Hochwert: 5815500

Die Höhe der Geländeoberkante fällt innerhalb des Untersuchungsgebietes von rd. 42 mNN an der Westgrenze bis auf rd. 39 mNN an der Ostgrenze ab. Im Bereich von Aufhaldungen überragen diese das flache Gelände deutlich.

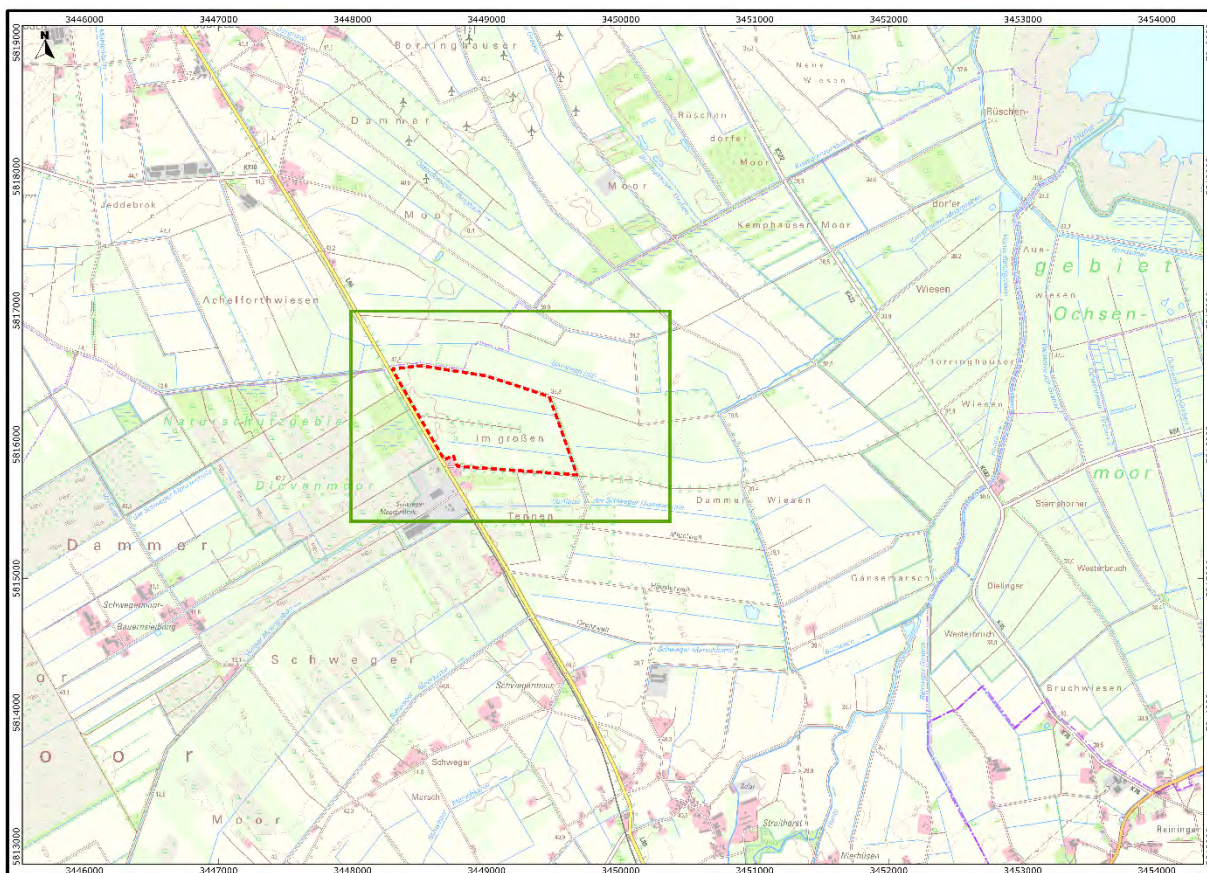


Abbildung 1: Ausschnitt der Topographischen Karte 1:25.000, Blatt 3515 Hunteburg mit Lage des Untersuchungsgebietes [grüne Linie] und Abbaugesbietes [rot gestrichelte Linie].

Das Abbaugelände wird derzeit in weiten Bereichen, v.a. im Süden und Osten noch landwirtschaftlich genutzt. Es grenzt im Norden, Süden und Osten ebenfalls an landwirtschaftlich genutzte Flächen; im Westen an abgetorfte Flächen der Schweger Moorzentrale.

Die Einrichtung des Betriebsgeländes einschließlich Ertüchtigung des Baugrunds und Geländeaufhöhung sowie Aufbau der Aufbereitungsanlage und Bau des Verwaltungsgebäudes wurden im Jahr 2017 abgeschlossen.

Die Planfeststellung für das Untersuchungsgebiet [1] beinhaltet unter anderem folgende Aspekte: *"Hiermit stelle ich Ihren beabsichtigten Plan, Boden in der Form von Kiessand für die Herstellung von Zuschlagstoffen für die Bauindustrie über einen Zeitraum von 30 Jahren (Stichtag 31. Dez. 2041) auf der o.g. in der Gemarkung Schwege, Gemeinde Bohmte, gelegenen ca. 70 ha großen Fläche abzubauen, fest."* ... Und zwar: ... *"Die Entnahme von Kiessand auf den Flurstücken 15 bis 44 und 46 bis 56, Flur 25, Gemarkung Schwege, Gemeinde Bohmte, bis zu einer Tiefe von ca. 40 m unter Geländeoberkante mit gleichzeitiger Freilegung des Grundwassers und Herstellung eines Baggersees sowie die Herstellung eines Gewässers im Bereich des Sicherungsdammes parallel zum Gemeindeweg "Tränkewall" gemäß § 68 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)."*

Entsprechend der Informationen seitens HKS wurde nach Herstellung des "Startlochs" für den Beginn des Saugbaggerbetriebs, im Zeitraum Juni bis August 2017 der im Untergrund anstehende Grundwassergeringleiter durchörtert, der bis zu diesem Zeitpunkt das 1. und 2. Grundwasserstockwerk hydraulisch trennte.

Im Zuge dessen ist ein Abbaugewässer mit einem ausgeglichenen Wasserspiegel entstanden, der zu einer Grundwasserabsenkung im Oberstrom und zu einer Grundwasseraufhöhung im Unterstrom führt, die sich seit der Durchörterung auch auf das 2. Stockwerk (Hauptaquifer) auswirken. Mit fortschreitendem Abbau, in östlicher Richtung, werden durch den Baggersee entsprechend des Grundwasserfließgeschehens vorherrschend Grundwasserpotentiale im Unterstrom angeschnitten.

Die Erstreckung des Baggersees zum 15.02.2019 ist Abbildung 2 zu entnehmen, die im Zuge einer Luftbildbefliegung durch die Hofer & Pautz GbR (Hofer & Pautz), Ingenieurgesellschaft für Ökologie Umweltschutz und Landschaftsplanung, Buchenallee 18, 48341 Altenberge, im Auftrag der HKS entstanden ist.

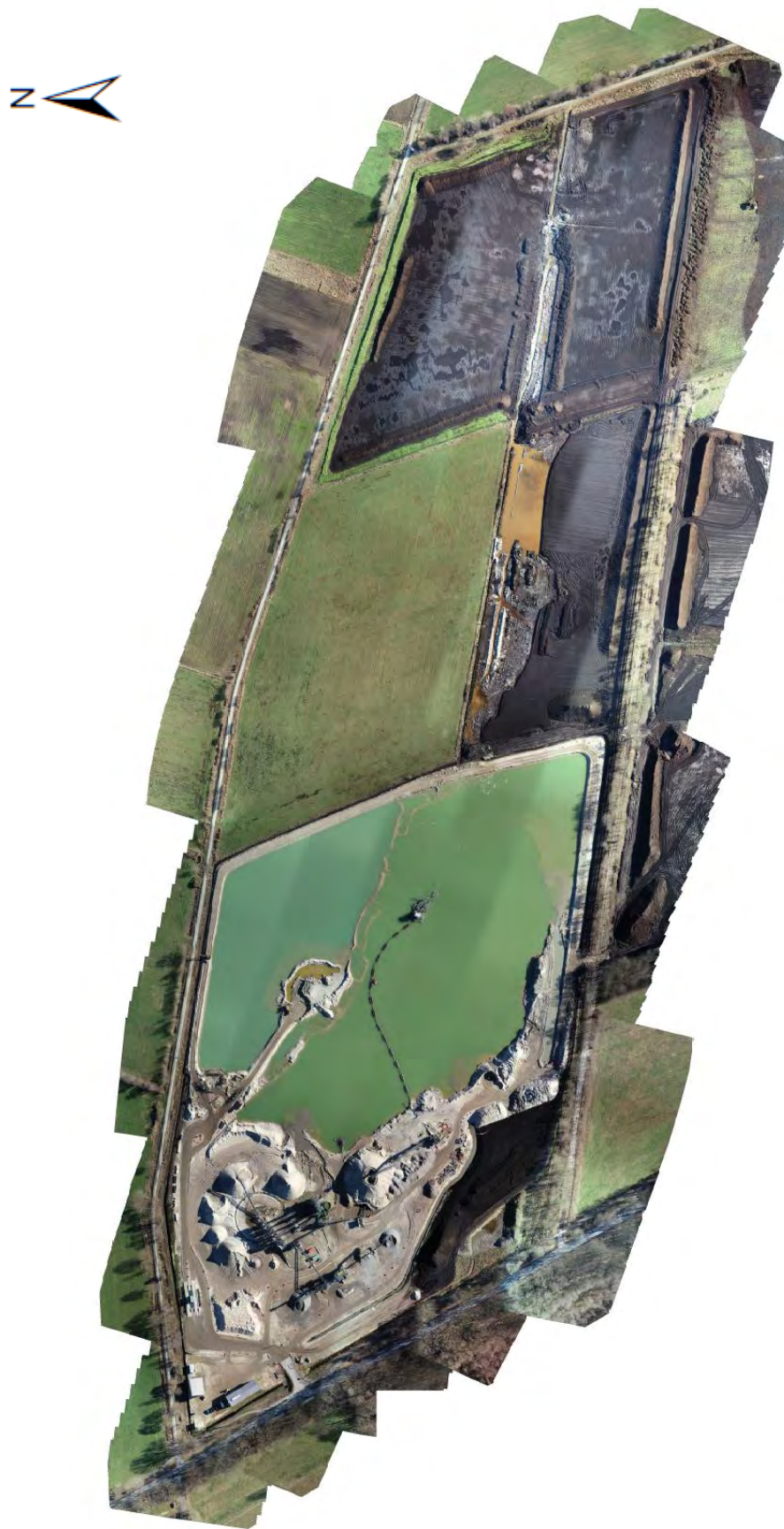


Abbildung 2: Stand des Nassabbaus im Nordwesten sowie des Abtrags von Torf im Nordosten der Abbaustätte Schwegermoor zum 15.02.2019.

4. METHODOLOGIE, UNTERLAGEN UND FELDARBEITEN

Zur Anfertigung des vorliegenden Gutachtens standen die in Tabelle 1 angeführten Berichte und Unterlagen zur Verfügung.

Die Feldarbeiten zur Beprobung des Grundwassers wurden am 17.07.2018 im Unterauftrag von PKE durch die Gesellschaft für Ingenieur-, Hydro- und Umweltgeologie mbH (IHU), Dr.-Kurt-Schumacher-Straße 23, 39576 Stendal, ausgeführt. Die Laborarbeiten zur Untersuchung der Grundwasserbeschaffenheit erfolgten bei IHU in der Zeit vom 17.07. bis 03.08.2018.

Zur Erstellung von Grundwassergleichen- und Differenzenplänen wurde die Kriging-Interpolation nach KRIGE (1951) verwandt.

Das vorliegende Gutachten wurde allein auf Grundlage von Unterlagen erstellt, die von Dritten zur Verfügung gestellt wurden. Eigene Untersuchungen wurden durch PKE nicht ausgeführt. Die örtlichen Gegebenheiten und die standortspezifischen Besonderheiten sind den Verfassern aus der fachgutachterlichen Begleitung der letzten zwei Jahre sowie eigenen Geländebegehung bekannt.

Die Untersuchungen stellen als Erhebung zum Ist-Zustand eine Betrachtung des Wasserwirtschaftsjahres 2018 dar.

<i>Ref. Nr.</i>	<i>Beschreibung</i>
[1]	LANDKREIS OSNABRÜCK (2011): Planfeststellungsbeschluss des Landkreises Osnabrück vom 27.12.2011, als Ergebnis des wasserbehördlichen Planfeststellungsverfahrens nach §§ 68 und 70 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) i. V. m. § 109 Nieders. Wassergesetz (NWG) für die Durchführung eines Bodenabbaus in der Gemeinde Bohmte, Gemarkung Schwege, Flur 25, Flurstücke 15-44, 46-56. – 26 S.; Arch. Fa. HKS GmbH. [unveröff.]
[2]	ECKL, H. unter Mitarbeit von JOSOPAIT, V., KRIEGER, K.-H., LEBKÜCHNER, H., RICHTER, K., RÖTTGEN, K. P. & WISCH, W. (2007): Geofakten 10 – Hydrogeologische Anforderungen an Anträge auf obertägigen Abbau von Rohstoffen. – 6 S., 1 Abb., 1 Tab.; Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.
[3]	PATZOLD, KÖBKE & PARTNER ENGINEERS (2011): Bericht zur Einrichtung einer Grundwasser-Doppelmessstelle am Feld Schwegermoor. – 9 S., 3 Abb., 1 Tab., 2 Anl.; Arch. Fa. HKS GmbH. [unveröff.]
[4]	DVWK 128 (1992): Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau: Entnahme und Untersuchungsumfang von Grundwasserproben, DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, H. 128.
[5]	DVWK 245 (1997): Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau: Tiefenorientierte Probenahme aus Grundwassermessstellen, DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, H. 245.
[6]	NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ – BETRIEBSSTELLE CLOPPENBURG (2010): Schreiben vom 21.05.2010 an den Landkreis Osnabrück, Az. C33-22440-2-1 3/09; Arch. Fa. HKS GmbH. [unveröff.]

Ref. Nr.	Beschreibung
[7]	PATZOLD, KÖBKE & PARTNER ENGINEERS (2012): Durchführungsplan zum Grundwassermonitoring im Bereich des Kiessandabbaus Schwegermoor. – 15 S., 1 Abb., 7 Tab., 3 Anl.; Arch. Fa. HKS GmbH. [unveröff.]
[8]	INGENIEURBÜRO DR.-ING. V. PATZOLD (2008): Hydrogeologisches Gutachten zu der geplanten Abgrabung von HKS Hunteburger Kies + Sandwerke, HansasträÙe 83, 49134 Wallenhorst. – 69 S., 12 Abb., 8 Tab., 13 Anl.; Arch. Fa. HKS GmbH. [unveröff.]
[9]	DEUTSCHER WETTERDIENST DWD (2018): Niederschlagsdaten an der Station Lemförde. – 1 Datei; Arch. Fa. HKS GmbH. [unveröff.]
[10]	IMPAC OFFSHORE ENGINEERING GMBH (2015): Kiessandabbau Schwegermoor – Grundwassermonitoring 2014. – 27 S., 13 Abb., 5 Tab.; 7 Anl.; Arch. Fa. HKS GmbH. [unveröff.]
[11]	IMPAC OFFSHORE ENGINEERING GMBH (2016): Kiessandabbau Schwegermoor – Grundwassermonitoring 2015. – 28 S., 11 Abb., 5 Tab.; 7 Anl.; Arch. Fa. HKS GmbH. [unveröff.]
[12]	PATZOLD, KÖBKE ENGINEERS GMBH & CO. KG (2017): Kiessandabbau Schwegermoor – Grundwassermonitoring 2016. – 30 S., 11 Abb., 6 Tab., 6 Anl.; Arch. Fa. HKS GmbH. [unveröff.]
[13]	NLWKN LANDESDATENBANK (2018): Grundwasser. - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (Langzeitarchiv wasserwirtschaftlicher Daten Niedersachsens), Norden. www.wasserdaten.niedersachsen.de
[14]	NIBIS® KARTENSERVEN (2018): Hydrogeologie. - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover. http://nibis.lbeg.de/cardomap3/
[15]	PATZOLD, KÖBKE ENGINEERS GMBH & CO. KG (2017): Ermittlung des Bemessungswasserstandes im Startsee des Kiessandabbaus Schwegermoor – Diskussionsgrundlage zur Ableitung von Oberflächenwasser. – 17 S., 12 Abb., 1 Tab., Arch. Fa. HKS GmbH. [unveröff.]
[16]	PATZOLD, KÖBKE ENGINEERS GMBH & CO. KG (2018): Kiessandabbau Schwegermoor – Grundwassermonitoring 2017. – 32 S., 12 Abb., 6 Tab., 8 Anl.; Arch. Fa. HKS GmbH. [unveröff.]

Tabelle 1: Berichte und Unterlagen zur Anfertigung des vorliegenden Berichtes.

5. NIEDERSCHLAG

Der Anteil des Wasserdargebotes aus atmosphärischen Niederschlägen, das dem Grundwasser als Grundwasserneubildung zusitzt, steuert maßgeblich die hydraulische Potentialverteilung im Untersuchungsgebiet.

Im Abbaugelbiet selbst ist keine Niederschlagsmessstation eingerichtet. Zur Betrachtung der Niederschlagsentwicklung wurden deshalb Messwerte der in einer Entfernung von rund 5 km gelegenen Station Lemförde (Nr. 2935) zugrunde gelegt, die zur Anfertigung des vorliegenden

Gutachtens seitens HKS zur Verfügung gestellt wurden. Eine Aufstellung der Monats- und Jahressummen des Niederschlags an der vorgenannten Station der Jahre 2000 bis 2018 ist Tabelle 2 zu entnehmen [9].

Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
2000	48.4	68.7	102.6	41.2	41.8	64.4	75.0	73.1	59.2	45.7	29.2	35.6	684.9
2001	55.8	51.8	73.9	79.6	50.2	92.4	32.0	60.2	124.9	37.5	72.7	92.5	823.5
2002	52.4	127.7	34.7	60.8	40.9	89.2	148.2	100.5	109.5	102.5	98.2	69.4	1,034.0
2003	76.6	22.4	30.3	49.3	53.5	30.4	38.8	27.4	66.0	55.3	27.3	71.2	548.5
2004	131.4	56.1	34.6	27.9	56.8	63.8	104.4	99.9	47.7	47.4	70.5	34.8	775.3
2005	58.4	46.2	40.1	31.9	84.8	36.2	71.9	94.7	50.1	32.8	57.3	53.5	657.9
2006	25.5	43.7	61.9	71.7	60.9	19.8	42.5	145.8	9.6	54.3	52.5	57.2	645.4
2007	129.8	82.0	53.6	2.1	109.2	47.9	102.9	66.2	86.4	nil	nil	nil	
2008	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil	
2009	nil	nil	nil	27.2	45.7	54.1	108.5	11.1	31.6	77.9	101.5	65.1	
2010	36.5	41.2	40.6	35.1	52.4	22.8	40.4	179.6	73.4	34.7	72.0	45.5	674.2
2011	57.3	22.3	14.9	24.9	26.0	78.3	29.9	130.6	41.8	54.4	2.7	99.4	582.5
2012	92.2	12.6	10.6	32.8	54.4	36.7	73.6	27.9	42.8	56.1	27.3	71.9	538.9
2013	48.9	33.6	11.6	25.5	78.9	65.6	28.9	43.7	55.2	65.3	56.8	47.3	561.3
2014	41.4	27.6	15.2	56.9	89.7	88.1	130.1	48.1	11.1	48.5	29.6	68.1	654.4
2015	72.9	22.3	52.3	42.6	37.0	27.8	73.2	160.5	49.8	77.6	114.9	25.5	756.4
2016	64.8	70.5	31.7	59.1	32.0	148.7	51.3	34.0	23.6	27.5	62.3	29.1	634.6
2017	52.5	47.0	41.4	23.0	39.7	59.7	113.2	54.4	78.5	61.0	57.9	72.4	700.7
2018	80.4	21.2	34.9	41.3	19.3	27.7	45.5	32.5	40.5	32.6	20.1	84.9	480.9

Tabelle 2: Niederschlagshöhen [mm] an der Station Lemförde [9].

Zeitabschnitte, aus denen keine oder nur unvollständige Niederschlagsdaten vorliegen, sind in Tabelle 2 mit "nil" gekennzeichnet.

Eine Darstellung der Jahressummen des Niederschlags an der betreffenden Station der Jahre 2000 bis 2018 ist Abbildung 3 zu entnehmen. Jahre, aus denen keine oder nur unvollständige Daten vorliegen, wurden nicht dargestellt. Eine Trendlinie aus einer linearen Regression weist einen abfallenden Trend aus, der vor allem aufgrund der geringen Niederschlagshöhen des letzten Trockenjahres 2018 bestätigt wird. Eine, durch vereinzelte Anstiege der Niederschlagshöhen in den zurückliegenden 5 Jahren hervorgerufene Unsicherheit wird durch das mäßige Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,229$ belegt, welcher hingegen über dem der letzten Auswertungsperiode aus dem Jahr 2017 liegt.

Vor diesem Hintergrund ist für das Abbauggebiet aufgrund natürlicher Gegebenheiten zunächst von einer Zunahme des Grundwasserflurabstandes bzw. von einem Sinken des Grundwasserstandes im Wasserwirtschaftsjahr 2018 auszugehen.

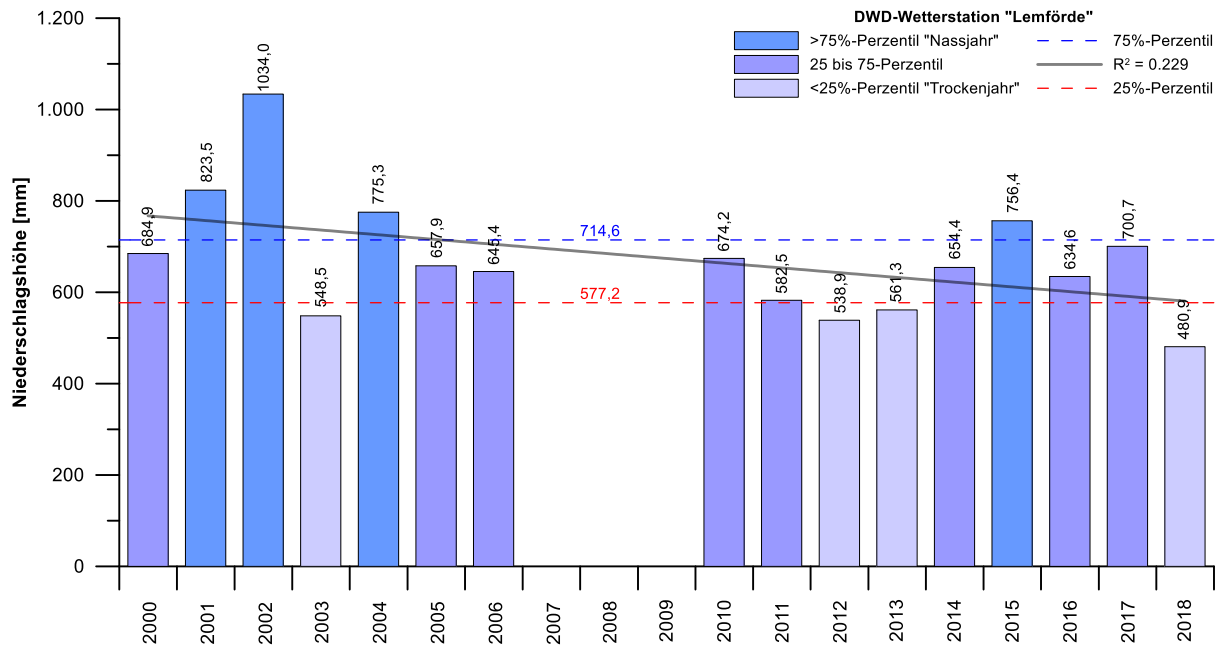


Abbildung 3: Niederschlagshöhen [mm] an der Station Lemförde.

Auf eine Betrachtung der Messwerte an der Station Essen-Brockhausen, wie noch im Bericht für das Wasserwirtschaftsjahr 2014 [10], wird an dieser Stelle – wie bereits in den jüngst zurückliegenden Jahresberichten – verzichtet, weil für den entsprechenden Betrachtungszeitraum keine vollständige Messreihe vorliegt.

6. AUFBAU DES AQUIFERSYSTEMS

Das Abbaugbiet gehört dem hydrogeologischen Teilraum "Diepholzer Moorniederung und Rinne von Hille" [GKZ 01309] des Nord- und mitteldeutschen Lockergesteinsgebiet der Grundwasserlandschaft des "Flachlandes" auf der Geologischen Karte 1:25.000, Blatt 3515 Hunteburg an.

Die im weiteren Untersuchungsgebiet verbreitete Schichtenfolge des Quartär ist durch einen mehr oder minder starken vertikalen und horizontalen Wechsel unterschiedlicher Durchlässigkeiten gekennzeichnet, die teilweise zu hydraulischen Stockwerksgliederungen in einen unteren, mächtigen "Hauptaquifer" und einen oberen, geringmächtigen "Sekundäraquifer" führen. Die Stockwerkstrennung ist jedoch gemäß den Ausführungen bei MENGELING et al. (1994) und nach anderen Untersuchungen [8] unvollkommen und offensichtlich über hydraulische Fenster perforiert. Anders verhält es sich dagegen im Bereich der abgetorften Flächen der Schweger Moorzentrale, auf denen die Stockwerksgliederung nach den Darstellungen bei MENGELING et al. (1994) aushält.

Fluviatile Ablagerungen [qD//f] (Kies-Sand der Mittelterrasse) zusammen mit lokal unterlagernden glazifluviatilen Sedimenten [qe//gf] der Elster-Kaltzeit und flächenhaft auflagernden glazifluviatilen Ablagerungen [qD//gf] der Saale-Kaltzeit (Drenthe-Stadium) stellen als der Hauptaquifer einen Porengrundwasserleiter mit sehr guter bis guter Durchlässigkeit dar. Dieser Ausschnitt des Aquifersystems weist aufgrund fehlender Trennschichten keine Stockwerksgliederung auf. Unter wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten weist der Hauptaquifer eine mittlere bis hohe Ergiebigkeit auf.

Eine hangend folgende Grundmoräne [qD//Lg] der Saale-Kaltzeit (Drenthe-Stadium) hingegen stellt als Grundwassergeringleiter mit mäßiger bis teilweise sehr geringer Durchlässigkeit und einer hydraulischen Trennfunktion die nicht aushaltende Trennschicht dar. Stellenweise ist die Durchlässigkeit erhöht. Dieser Ausschnitt des Aquifersystems weist im Hinblick auf seine Kationenaustauschfähigkeit und Sorptionsfähigkeit eine wichtige Schutzfunktion gegenüber einem möglichen Eintrag von Schadstoffen in den Hauptaquifer sowie eine unterschiedlich ausgeprägte hydraulische Trennfunktion auf.

Fluviatile Ablagerungen [qw//f] der Weichsel-Kaltzeit stellen als der darüber folgende Sekundäraquifer wiederum einen Porengrundwasserleiter dar, jedoch mit guter bis mäßiger Durchlässigkeit. Dieser Ausschnitt des Aquifersystems weist aufgrund fehlender Trennschichten ebenfalls keine Stockwerksgliederung auf. Unter wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten weist der Sekundäraquifer eine geringe bis sehr geringe Ergiebigkeit auf.

Niedermoortorf [/Hn] des Holozän stellt den Abschluss der quartären Schichtenfolge dar: Die Wasserdurchlässigkeit des Torfes korreliert mit dem Zersetzungsgrad und dem Substanzvolumen. Bei einer Zunahme der Zersetzung erfolgt eine Abnahme der Durchlässigkeit.

Die Sohlschicht des quartären Aquifersystems wird durch Ton-, Mergel- und Kalksteine [krcao] der Ober-Kreide (Ober-Campanium) gebildet.

Ein Überblick zur Schichtenfolge im weiteren Untersuchungsgebiet vermittelt Abbildung 4.

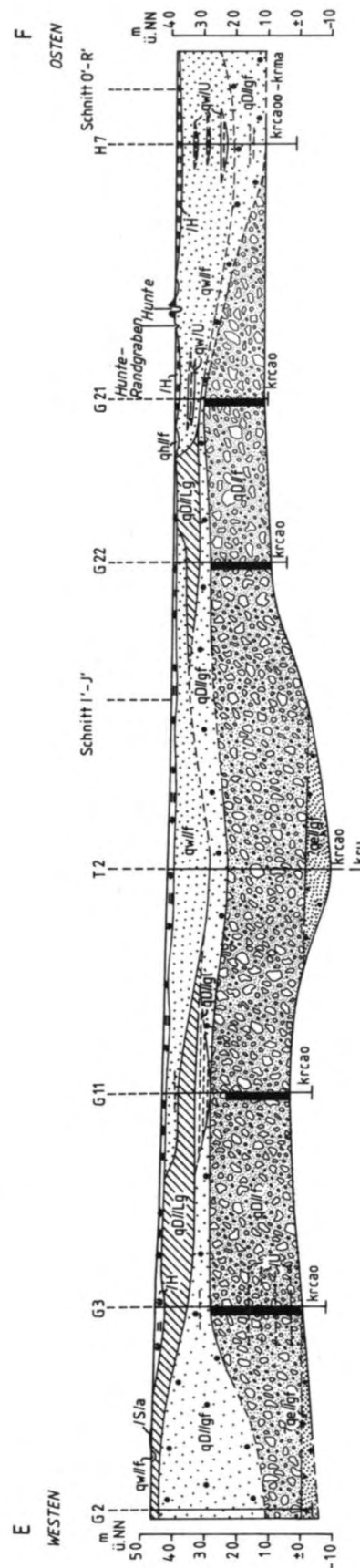


Abbildung 4: Geologischer Schnitt durch das Untersuchungsgebiet (MENGELING et al., 1994).



Der Kiessandabbau im Betrachtungsgebiet erstreckt sich derzeit über den in Abbildung 2 dargestellten nordwestlichen Bereich der Abbaustätte in unmittelbarer Nähe zum Betriebsgelände.

Im August 2017 wurde der Geschiebemergel [qD//Lg], als Grundwassergeringleiter zwischen dem 1. Grundwasserstockwerk im Hangenden und dem 2. Stockwerk im Liegenden durchörtet.

Seitdem werden sowohl die fluviatilen Ablagerungen [qw//f] der Weichsel-Kaltzeit als auch die fluviatilen Ablagerungen [qD//f] (Kies-Sand der Mittelterrasse) zusammen mit lokal unterlagernden glazifluviatilen Sedimenten [qe//gf] der Elster-Kaltzeit und flächenhaft auflagernden glazifluviatilen Ablagerungen [qD//gf] abgebaut. Derzeit beträgt die Abbautiefe etwa 20 m u. GOK des Urgeländes.

Für die sich nach Osten anschließenden Flächen der Abbaustätte erstreckt sich der Abtrag von Boden – als Vorbereitung auf den Kiessandabbau – zum gegenwärtigen Zeitpunkt auf den Niedermoortorf [/Hn] des Holozän (Abbildung 2).

7. MESSSTELLENNETZ

7.1 GRUNDWASSER

Im Untersuchungsgebiet sind eine Reihe von Grundwassermessstellen eingerichtet, deren Ansatzpunkte und Stammdaten Tabelle 3 und Anlage 1 zu entnehmen sind.

In Ergänzung zu den älteren Messstellen GWM 1, GWM 2 und GWM 3 wurde das ursprüngliche Messstellennetz bereits in der Zeit vom 27.10.-28.10.2011 durch die Einrichtung der Grundwasser-Doppelmessstelle GWM 4 (F) / GWM 4 (T) ergänzt [3]; Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne sind in [8] und [3] angeführt. Während die Messstellen GWM 1, GWM 2, GWM 3 und GWM 4 (T) im "tiefen" Hauptaquifer verfiltert sind, ist die Messstelle GWM 4 (F) im "flachen" Sekundäraquifer angelegt.

Die Grundwassermessstelle GWM 3 wurde im Zuge von landwirtschaftlichen Arbeiten beschädigt und anschließend wieder repariert. Die dabei seit dem 01.06.2015 und durch eine Verlängerung des Aufsatzrohres resultierende Veränderung der Messpunkthöhe ist Tabelle 3 zu entnehmen.

<i>Name</i>	<i>Rechtswert</i>	<i>Hochwert</i>	<i>Geländehöhe</i> [mNN]	<i>Messpunkthöhe</i> [mNN]	<i>Ausbautiefe</i> [m u. GOK]
GWM 1	34.48.340,00	58.16.560,00	40,31	40,71	15,20
GWM 2	34.49.485,00	58.16.350,00	39,56	39,91	15,20
GWM 3	34.49.630,00	58.15.780,00	39,24	39,59	15,20
GWM 3	Veränderung der Messpunkthöhe ab 01.06.2014			40,05	
GWM 4 (F)	34.48.761,02	58.15.882,66	39,60	40,06	3,76
GWM 4 (T)	34.48.760,15	58.15.884,96	39,58	40,08	15,60
GWM 5 (F)	34.48.854,80	58.16.157,20	40,07	40,87	3,40
GWM 5 (T)	34.48.859,20	58.16.156,60	40,07	40,87	16,00

Tabelle 3: Stammdaten der Grundwassermessstellen.

In der Zeit vom 04.10.-05.10.2017 erfolgte als weitere Ergänzung zum bestehenden Messstellennetz die Einrichtung der Grundwasser-Doppelmessstelle GWM 5 (F) / GWM 5 (T), deren Ansatzpunkt lagemäßig Anlage 1 zu entnehmen ist; Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne sind den Anlagen in [16] zu entnehmen.

Einen Eindruck von der Anlage der Messstellen vermitteln die nachfolgenden Abbildungen 5 bis 9.

Die Grundwasser-Doppelmessstelle GWM 5 (F) / GWM 5 (T) ist durch das Vermessungsbüro Dip.-Ing. Mike Streif am 20.06.2018 mit absolutem Lage- und Höhenbezug eingemessen und in das Messstellenregister (Tabelle 3) aufgenommen worden.



Abbildung 5: Grundwassermessstelle GWM 1 in der Nordwest-Ecke des Untersuchungsgebietes.



Abbildung 6: Grundwassermessstelle GWM 2 in der Nordost-Ecke des Untersuchungsgebietes.



Abbildung 7: Grundwassermessstelle GWM 3 in der Südost-Ecke des Untersuchungsgebietes.



Abbildung 8: Grundwassermessstellen GWM 4 (F) (links) und GWM 4 (T) (rechts) in der Südwest-Ecke des Untersuchungsgebietes.



**Abbildung 9: Grundwassermessstellen GWM 5 (F) und GWM 5 (T)
im Zentrum des Untersuchungsgebietes.**

7.2 OBERFLÄCHENWASSER

Mit Anlage des "Startlochs" wurde seitens HKS ein Lattenpegel an dem Oberflächengewässer eingerichtet, der am Südwest-Ufer installiert ist. Die Stammdaten des Lattenpegels sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

Name	Rechtswert	Hochwert	Pegelnullpunkt (PNP) [mNN]	max. Höhe [m ü. PNP]
Lattenpegel	34.48.592,70	58.16.383,40	36,90	2,00

Tabelle 4: Stammdaten des Lattenpegels.

Die Pegeldata werden durch HKS abgelesen und gespeichert. Einen Eindruck von der Anlage des Lattenpegels vermittelt die nachfolgende Abbildung 10.



Abbildung 10: Lattenpegel.

Nach Vorgabe des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz – Betriebsstellen Cloppenburg und Sulingen, waren, gemäß Stellungnahme vom 21.05.2010 [6] sowie nach einvernehmlicher Übereinkunft im Rahmen des Abstimmungsgesprächs beim Landkreis Osnabrück am 01.02.2012, Abflussmengen aus dem Untersuchungsgebiet in den Graben Nr. 133 zu erfassen. Die Abflüsse entstammen Sumpfungmaßnahmen, die im Zuge des dem Kiesabbau vorangehenden Torfabbaus notwendig werden.



Ein Wehr wurde zwischenzeitlich eingerichtet, war jedoch bei entsprechenden Niederschlags- und Abflussverhältnissen regelmäßig überschwemmt. Als Gründe für die Überschwemmung sind verschiedene Aspekte anzuführen:

- Die Abflussmessstelle, die für Abflüsse von maximal 40 l/s ausgelegt wurde, ist ganz offensichtlich für die Erfassung der tatsächlichen Spitzenabflüsse unterdimensioniert.
- Ein Rohr im Unterstrom ist offensichtlich ebenfalls unterdimensioniert, so dass es hier regelmäßig zu einem Rückstau und damit zu einer Überschwemmung des Wehres kommt.

Die Untere Wasserbehörde des Landkreises Osnabrück wurde von der Überflutung der Abflussmessstelle regelmäßig seitens HKS in Kenntnis gesetzt. Darüber hinaus hat sich im Zuge der Abflussmessungen gezeigt, dass die Messtechnik der Messstelle offensichtlich störanfällig ist.

Bei einem Ortstermin am 22.01.2018, bei dem der Landkreis Osnabrück, Frau Böckels und Herr Niehoff für die HKS GmbH sowie seitens PKE Herr Dr. Bode anwesend waren, wurde mündlich festgehalten, dass die Ergebnisse der Abflussmessungen mittels Abflusswehr am Graben Nr. 133 fehlerhaft sind und eine weitere Dokumentation daher nicht zielführend ist.

Art und Umfang der Unterlagen, die für eine abschließende Änderung des Durchführungsplans zu liefern sind, bedürfen einer weiteren Abstimmung mit dem Landkreis Osnabrück.

8. HYDRAULISCHE POTENTIALVERTEILUNG

8.1 GRUNDWASSERSTÄNDE

Grundwasserstände sind unter anderem jahreszeitlichen Schwankungen der Grundwasserneubildung sowie influenten oder effluenten Strömungsbedingungen an Vorflutern unterworfen. Im Untersuchungsgebiet werden – mit Unterbrechungen – bereits seit dem Jahre 2000 monatlich Grundwasserstände gemessen. Der Messzeitpunkt wurde dabei jeweils zu Anfang eines jeden Monats gewählt und jeweils dem ersten eines jeden Monats zugeordnet. Seit Beginn des Kalenderjahres 2015 wird den Grundwasserstandsmessungen der tatsächliche Messtag zugewiesen. Im Wasserwirtschaftsjahr 2018 erfolgten die Messungen der Grundwasserstände rund einmal die Woche.

Einen Eindruck von der Schwankungsbreite der Grundwasserstände im Wasserwirtschaftsjahr 2018 vermittelt Tabelle 5. Zusätzlich sind statistische Kennzahlen mit aufgeführt. Ein Überblick zu den Ergebnissen der Stichtagsmessungen am 13.12.2017 (Winterhalbjahr / Hochstand) und am 24.08.2018 (Sommerhalbjahr / Tiefstand) auf Grundlage derer Grundwassergleichenpläne erstellt wurden, wird zusätzlich in Anlage 2 gegeben.

<i>Datum</i>	<i>GWM 1</i> [m NN]	<i>GWM 2</i> [m NN]	<i>GWM 3</i> [m NN]	<i>GWM 4</i> (F) [m NN]	<i>GWM 4</i> (T) [m NN]	<i>GWM 5</i> (F) [m NN]	<i>GWM 5</i> (T) [m NN]
01.11.2017	39,58	38,75	38,44	39,12	39,20	38,84	39,04
03.11.2017	39,63	38,80	38,53	39,22	39,16	38,78	39,05
09.11.2017	39,61	38,79	38,52	39,22	39,18	38,84	39,04
17.11.2017	39,62	38,79	38,52	39,23	39,19	38,90	39,04
01.12.2017	39,68	38,86	38,46	39,27	39,31	39,04	39,16
05.12.2017	39,69	38,87	38,60	39,28	39,31	38,99	39,11
13.12.2017	39,78	38,95	38,71	39,34	39,40	39,05	39,20
20.12.2017	39,76	38,92	38,71	39,34	39,38	39,06	39,17
09.01.2018	39,78	38,91	38,66	39,36	39,41	39,10	39,19
17.01.2018	39,77	38,91	38,68	39,38	39,40	39,08	39,18
29.01.2018	39,76	38,89	38,64	39,32	39,38	39,07	39,16
09.02.2018	39,75	38,86	38,59	39,35	39,36	39,06	39,15
19.02.2018	39,65	38,75	38,51	39,27	39,28	38,96	39,08
28.02.2018	39,62	38,71	38,45	39,26	39,25	38,92	39,04
02.03.2018	39,63	38,72	38,49	39,23	39,25	38,87	39,02
09.03.2018	39,64	38,74	38,52	39,21	39,25	38,80	39,01
16.03.2018	39,72	38,83	38,60	39,32	39,37	38,82	39,11
21.03.2018	39,65	38,75	38,50	39,30	39,26	38,76	39,03
30.03.2018	39,58	38,80	38,57	39,33	39,28	38,71	39,05
04.04.2018	39,66	38,75	38,49	39,32	39,27	38,65	39,03
11.04.2018	39,60	38,66	38,39	39,25	39,20	38,59	38,96
19.04.2018	39,59	38,64	38,38	39,22	39,18	38,49	38,93
25.04.2018	39,56	38,59	38,31	39,20	39,15	38,45	38,89
03.05.2018	39,50	38,55	38,27	39,15	39,09	38,44	38,83
09.05.2018	39,44	38,50	38,21	39,08	39,04	38,40	38,79
17.05.2018	39,36	38,44	38,14	38,98	38,97	38,42	38,74
23.05.2018	39,33	38,41	38,09	38,92	38,93	38,42	38,71
31.05.2018	39,21	38,34	38,02	38,86	38,84	38,50	38,64
05.06.2018	39,20	38,32	37,99	38,82	38,82	38,53	38,63
13.06.2018	39,20	38,32	37,98	38,81	38,82	38,54	38,64

<i>Datum</i>	<i>GWM 1</i> [m NN]	<i>GWM 2</i> [m NN]	<i>GWM 3</i> [m NN]	<i>GWM 4</i> (F) [m NN]	<i>GWM 4</i> (T) [m NN]	<i>GWM 5</i> (F) [m NN]	<i>GWM 5</i> (T) [m NN]
20.06.2018	39,17	38,27	37,93	38,72	38,78	38,53	38,62
29.06.2018	39,15	38,26	37,92	38,68	38,76	38,51	38,59
05.07.2018	39,05	38,15	37,78	38,58	38,67	38,44	38,50
17.07.2018	39,04	38,12	37,76	38,55	38,65	38,41	38,47
30.07.2018	38,99	38,13	37,83	38,48	38,62	38,37	38,44
10.08.2018	38,89	38,03	37,73	38,37	38,52	38,29	38,34
15.08.2018	38,89	38,02	37,70	38,35	38,51	38,29	38,34
24.08.2018	38,83	37,94	37,58	38,28	38,45	38,24	38,33
29.08.2018	38,85	37,98	37,64	38,27	38,46	38,25	38,29
05.09.2018	38,85	37,99	37,63	38,26	38,46	38,23	38,30
13.09.2018	38,84	38,00	37,64	38,25	38,46	38,24	38,30
25.09.2018	39,01	38,28	38,03	38,44	38,62	38,35	38,44
04.10.2018	39,01	38,25	37,94	38,48	38,64	38,38	38,46
23.10.2018	38,98	38,20	37,89	38,43	38,61	38,40	38,44
30.10.2018	39,05	38,30	38,05	38,51	38,69	38,47	38,50
<i>Min.</i>	38,83	37,94	37,58	38,25	38,45	38,23	38,29
<i>Max.</i>	39,78	38,95	38,71	39,38	39,41	39,10	39,20
Δ [m]	0,95	1,01	1,13	1,13	0,96	0,87	0,91
<i>Mittel</i>	39,38	38,51	38,22	38,95	39,00	38,63	38,80

Tabelle 5: Grundwasserstände im Wasserwirtschaftsjahr 2018.

Grundwasserstandsganglinien, erstellt auf Grundlage aller verfügbaren Grundwasserstandsdaten der Wasserwirtschaftsjahre 2000 bis 2018, sind in Anlage 3 zusammengestellt. Bei einer Betrachtung dieser Datengrundlage in seiner Gesamtheit lassen sich folgende Feststellungen treffen:

- Der saisonale Grundwassergang des Wasserwirtschaftsjahres 2018 im Untersuchungsgebiet ist zwar nach wie vor verhältnismäßig "gedämpft"; schwankt aber im Gegensatz zu den Vorjahren, seit der Durchörterung der hydraulisch wirksamen Trennschicht, stärker. Die Unterschiede zwischen jahreszeitlichem Hoch- und Tiefstand betragen im Mittel rd. 1,00 m.
- Die Grundwasserstandsentwicklung in den einzelnen Messstellen verläuft mehr oder weniger synchron. Dem ansteigenden Trend aus dem Wasserwirtschaftsjahr 2017 steht eine grundsätzlich fallende Grundwasserstandsentwicklung über das ausgewiesene Trockenjahr 2018 gegenüber. Eine Abweichung des synchronen Verlaufs stellt hierbei der Grundwassergang in der Messstelle GWM 1 dar, der für die letzten Jahre einen stärker abfallenden Trend gegenüber den anderen Messstellen ausweist. Unter Umständen ist dies im Zusammenhang mit der Wasserstandsentwicklung im Baggersee zu sehen. So fällt der Tiefstände des Wasserwirtschaftsjahres 2018 in der Messstelle gegenüber den Vorjahren weniger deutlich aus als bei den anderen Messstellen. Dieser Entwicklung ist bei der weiteren Betrachtung der hydraulischen Potentialverteilung im Untersuchungs-

gebiet nach wie vor besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Wie bereits im Jahresbericht zum Wasserwirtschaftsjahr 2016 [12] und 2017 [16] empfohlen, wurde das Messintervall nicht nur an dieser Grundwassermessstelle verkürzt.

- Der Grundwasserflurabstand ist gering; die Maximalwerte betragen in der Regel kaum mehr 0,50 bis 1,20 m; maximal jedoch ~ 1,90 m, wie am Standort der Messstelle GWM 5 (F) im Wasserwirtschaftsjahr 2018.
- Die Grundwasserstände am Standort der Messstellen GWM 4 (F) und GWM 4 (T) lassen nach wie vor geringe aber existente Potentialunterschiede im cm-Bereich zwischen dem "flachen" Sekundäraquifer und dem "tiefen" Hauptaquifer erkennen. Ähnlich verhält es sich am Standort der neu errichteten Messstellen GWM 5 (F) und GWM 5 (T). Dies lässt auf eine tatsächlich bestehende hydraulische Stockwerksgliederung in dem durch die Grundwassermessstellen erschlossenen Ausschnitt des Aquifersystems im westlichen und zentralen Bereich des Untersuchungsgebietes schließen.
- Die Grundwasserstände lassen überwiegend keine anthropogen bedingte Grundwasseraufhöhung oder -absenkung erkennen, sondern spiegeln saisonale Grundwasserstandsentwicklungen mit winterlichen Höchstständen und sommerlichen Tiefstständen wider. Grundwasserabsenkungen, die entlang von Entwässerungsgräben auftreten, pausen sich nicht bis zu den Messstellen durch.
- Die Grundwasserstandsganglinien lassen ansonsten einen mehr oder weniger ausgeglichenen Trend erkennen, der zwanglos mit der Niederschlagsentwicklung der vergangenen Jahre korrespondiert. Siehe dazu Kapitel 5.
- Die Grundwasserstände des Wasserwirtschaftsjahres 2018 repräsentieren die erste Zeitreihe innerhalb der eigentlichen Abbautätigkeit. Ab Juni bis August 2017 wurde im Baggersee der Grundwassergeringleiter zwischen dem 1. Grundwasserstockwerk im Hangenden und dem 2. Stockwerk (Hauptaquifer) im Liegenden durchörtert.

8.2 BAGGERSEESPIEGEL

Mit dem vorliegenden Bericht für das Wasserwirtschaftsjahr 2018 sowie der Durchörterung der Trennschicht zwischen den Grundwasserstockwerken im Spätsommer 2017 ist in die Betrachtung der hydraulischen Potentialverteilung im Untersuchungsgebiet die Dokumentation und Bewertung der Baggerseespiegel zu integrieren. Die Stammdaten des Gewässerpegels sind den Angaben in Kapitel 7.2 zu entnehmen.

Einen Eindruck von der Schwankungsbreite der Baggerseespiegel im Wasserwirtschaftsjahr 2018 vermittelt Tabelle 6. Zusätzlich sind statistische Kennzahlen mit aufgeführt. Ein Überblick zu den Ergebnissen der Stichtagsmessungen am 13.12.2017 (Winterhalbjahr / Hochstand) und am 24.08.2018 (Sommerhalbjahr / Tiefstand) auf Grundlage derer Grundwassergleichenpläne erstellt wurden, wird zusätzlich in Anlage 2 gegeben.



Grundwassermonitoring 2018 – Kiessandabbau Schwegermoor

Datum	Seespiegel [m NN]	Datum	Seespiegel [m NN]	Datum	Seespiegel [m NN]	Datum	Seespiegel [m NN]
03.11.2017	39,09	30.01.2018	39,25	07.05.2018	39,08	18.09.2018	38,3
06.11.2017	39,07	31.01.2018	39,24	09.05.2018	39,06	20.09.2018	38,29
07.11.2017	39,07	02.02.2018	39,22	15.05.2018	39,03	24.09.2018	38,32
08.11.2017	39,07	05.02.2018	39,20	18.05.2018	39,00	26.09.2018	38,34
09.11.2017	39,06	06.02.2018	39,19	22.05.2018	38,98	28.09.2018	38,36
10.11.2017	39,05	07.02.2018	39,18	24.05.2018	38,96	01.10.2018	38,4
13.11.2017	39,04	08.02.2018	39,17	25.05.2018	38,94	04.10.2018	38,42
14.11.2017	39,03	09.02.2018	39,16	28.05.2018	38,90	08.10.2018	38,43
15.11.2017	39,02	12.02.2018	39,18	30.05.2018	38,86	11.10.2018	38,44
16.11.2017	39,03	13.02.2018	39,18	04.06.2018	38,82	17.10.2018	38,44
17.11.2017	39,05	14.02.2018	39,19	07.06.2018	38,79	18.10.2018	38,42
20.11.2017	39,06	15.02.2018	39,19	11.06.2018	38,79	24.10.2018	38,40
23.11.2017	39,08	16.02.2018	39,20	13.06.2018	38,80	29.10.2018	38,40
24.11.2017	39,10	19.02.2018	39,22	20.06.2018	38,69	30.10.2018	38,42
27.11.2017	39,09	20.02.2018	39,20	21.06.2018	38,70		
28.11.2017	39,08	21.02.2018	39,19	22.06.2018	38,68		
29.11.2017	39,07	23.02.2018	39,16	25.06.2018	38,67		
30.11.2017	39,07	26.02.2018	39,13	26.06.2018	38,66		
04.12.2017	39,09	27.02.2018	39,11	27.06.2018	38,67		
05.12.2017	39,10	28.02.2018	39,10	29.06.2018	38,65		
06.12.2017	39,10	01.03.2018	39,09	02.07.2018	38,62		
07.12.2017	39,11	02.03.2018	39,08	03.07.2018	38,61		
08.12.2017	39,12	05.03.2018	39,06	04.07.2018	38,6		
11.12.2017	39,14	06.03.2018	39,05	05.07.2018	38,59		
13.12.2017	39,15	09.03.2018	39,08	09.07.2018	38,57		
15.12.2017	39,13	12.03.2018	39,1	12.07.2018	38,57		
18.12.2017	39,11	13.03.2018	39,12	16.07.2018	38,58		
19.12.2017	39,11	15.03.2018	39,13	17.07.2018	38,57		
20.12.2017	39,11	16.03.2018	39,14	20.07.2018	38,52		
22.12.2017	39,12	19.03.2018	39,12	23.07.2018	38,5		
28.12.2017	39,17	21.03.2018	39,11	25.07.2018	38,48		
03.01.2018	39,18	22.03.2018	39,1	27.07.2018	38,45		
09.01.2018	39,14	26.03.2018	39,1	30.07.2018	38,41		
10.01.2018	39,14	27.03.2018	39,1	31.07.2018	38,38		
11.01.2018	39,13	03.04.2018	39,12	03.08.2018	38,37		
12.01.2018	39,12	05.04.2018	39,13	08.08.2018	38,35		
16.01.2018	39,14	09.04.2018	39,16	14.08.2018	38,34		
17.01.2018	39,14	12.04.2018	39,16	17.08.2018	38,33		
18.01.2018	39,15	17.04.2018	39,17	23.08.2018	38,31		
22.01.2018	39,20	20.04.2018	39,16	27.08.2018	38,29		
23.01.2018	39,21	24.04.2018	39,14	29.08.2018	38,28		
24.01.2018	39,22	26.04.2018	39,13	31.08.2018	38,30		
25.01.2018	39,23	30.04.2018	39,12	05.09.2018	38,30		
26.01.2018	39,24	03.05.2018	39,12	07.09.2018	38,30		
29.01.2018	39,26	05.05.2018	39,10	12.09.2018	38,28		
<i>Min.</i>							38,28
<i>Max.</i>							39,26
Δ [m]							0,98
<i>Mittel</i>							38,90

Tabelle 6: Baggerseespiegel im Wasserwirtschaftsjahr 2018.



Die Baggerseeganglinie, erstellt auf Grundlage aller verfügbaren Pegel­daten der Wasserwirtschaftsjahre 2017 bis 2018, sind in Anlage 3 zusammengestellt. Bei einer Betrachtung dieser Datengrundlage lassen sich folgende Feststellungen treffen:

- Der mittlere Baggerseespiegel im Wasserwirtschaftsjahr 2018 liegt trotz des ausgewiesenen Trockenjahres mit 38,90 m ü. NN deutlich über dem mittleren Seespiegel des Vorjahres 2017 von 38,09 m ü. NN.
- Die Amplitude des saisonalen Seespiegelgangs fällt, seit der Durchörterung der hydraulisch wirksamen Trennschicht, höher aus und schwankt im Gegensatz zum Vorjahr stärker. Die Unterschiede zwischen jahreszeitlichem Hoch- und Tiefstand im Wasserwirtschaftsjahr 2018 betragen im Mittel knapp 1,00 m.
- Für Aussagen bzgl. Trendentwicklungen im Seespiegelgang sind weitere Beweissicherungsperioden und saisonale klimatische Bilanzzustände abzuwarten. Grundsätzlich ist bei einem weiter nach Osten in Grundwasserfließrichtung fortschreitenden Abbau mit dem Anschnitt geringerer Grundwasserpotentiale und somit von im Mittel abnehmenden Pegelständen im Baggersee auszugehen.

8.3 GRUNDWASSERFLIESSRICHTUNGEN

Grundwassergleichenpläne, erstellt auf Grundlage der Stichtagsmessungen am 13.12.2017 (Winterhalbjahr - Höchststand) und am 24.08.2018 (Sommerhalbjahr - Tiefststand), sind als Anlage 4.1 und 4.2 beigefügt. Durch Verschneidung dieser Pläne wurde ein Differenzenplan erhalten, der als Anlage 5.1 angeführt ist. Durch Verschneidung des Gleichenplans vom 01.08.2017 aus [16] und dem Plan vom 24.08.2018 wurde ein weiterer Differenzenplan erhalten, der als Anlage 5.2 beigefügt ist.

Diese Plandarstellungen spiegeln die hydraulische Potentialverteilung und -entwicklung im tieferen Hauptaquifer wieder. Aufgrund der Durchörterung der Deckschicht des Hauptgrundwasserleiters im vorangeschrittenen Kiessandabbau erfolgte die Schaffung eines Oberflächengewässers mit einem ausgeglichenen Wasserspiegel, der dem Niveau der hydraulischen Potentiale im Hauptgrundwasserleiter entspricht.

Der sogenannte schwebende Wasserkörper eines 1. Grundwasserstockwerks aus [16] ist im Bereich des Baggersees naturgemäß nicht mehr existent. Allerdings scheint jenseits des Baggersees eine hydraulische Trennung vom tieferen 2. Stockwerk nach wie vor gegeben. Siehe dazu auch die Ausführungen zu Grundwasserstandsdifferenzen am Standort der Doppelmessstelle GWM 4 (F) und GWM 4 (T) sowie GWM 5 (F) und GWM 5 (T) in Kapitel 8.1.

Bei einer Betrachtung der Grundwassergleichenpläne vom 13.12.2017 (Winterhalbjahr - Höchststand) und 24.08.2018 (Sommerhalbjahr - Tiefststand) (Anlage 4.1 und Anlage 4.2) zeichnet sich eine prinzipielle Grundwasserfließrichtung nach E ab. Lediglich durch die Anlage des Baggersees ergibt sich im Anstrom auf den See auch eine nach N gerichtete Komponente. Eine Beobachtung die mit dem Bild der letzten Beweissicherungsperiode – nach Durchörtern der Trennschicht – übereinstimmt.

Die im Zuge des Nassabbaus bereits in [16] angesprochenen und für eine Grundwasserabsenkung typische Scharung der Grundwassergleichen im Anstrom auf den Baggersee und die für eine Grundwasseraufhöhung charakteristische Aufweitung der Gleichen im Abstrom sind in den Gleichenplänen für das Wasserwirtschaftsjahr 2018 nach wie vor gut nachvollziehbar.

Bei einer Betrachtung der Grundwasserdifferenzenpläne vom Höchststand (13.12.2017) zum Tiefststand (24.08.2018) im Wasserwirtschaftsjahr 2018 (Anlage 5.1) lassen sich nach Durchörtern der Trennschicht keine nachteiligen hydraulischen Auswirkungen auf den Grundwasserkörper des "tiefen" Hauptaquifers erkennen. Die Differenzen um den Baggersee fallen mit 0,85 m insgesamt geringer aus als im Mittel an den Grundwassermessstellen im Untersuchungsgebiet (vgl. Tabelle 5).

Im Vergleich des Tiefstandes (01.08.2017) im Wasserwirtschaftsjahr 2017 zum Tiefststand (24.08.2018) des Wasserwirtschaftsjahres 2018 (Anlage 5.2) sind Differenzen von rd. 0,5 m ersichtlich. Diese sind vermutlich vorrangig auf das ausgewiesene Trockenjahr 2018 zurückzuführen (vgl. Kapitel 5).



9. ABFLUSS

Bei einem Ortstermin am 22.01.2018, bei dem der Landkreis Osnabrück, Frau Böckels und Herr Niehoff für die HKS GmbH sowie seitens PKE Herr Dr. Bode anwesend waren, wurde mündlich festgehalten, dass die Ergebnisse der Abflussmessungen mittels Abflusswehr am Graben Nr. 133 fehlerhaft sind und eine weitere Dokumentation daher nicht zielführend ist.

Art und Umfang der Unterlagen, die für eine abschließende Änderung des Durchführungsplans zu liefern sind, bedürfen einer weiteren Abstimmung mit dem Landkreis Osnabrück. Siehe dazu Kapitel 7.2.

10. WASSERBESCHAFFENHEIT

10.1 GRUNDWASSER

Die Grundwasserbeschaffenheit ist von der Art des zuzitenden Neubildungswassers und von den im Untergrund ablaufenden chemischen, physikalischen und biologischen Prozessen abhängig. Dabei hängt der Lösungsinhalt von dem Aufbau des Aquifersystems, von der Verweildauer und Zirkulationstiefe des Wassers auf seinem unterirdischen Fließweg, von seiner Menge und Temperatur sowie von bakteriellen Vorgängen und anthropogenen Einflüssen ab. Diese Faktoren bedingen eine aquifertypische chemische Zusammensetzung des Grundwassers.

Für das Wasserwirtschaftsjahr 2018 und im Zuge des Grundwassermonitorings wurden aus den Grundwassermessstellen GWM 1, GWM 2, GWM 3, GWM 4 (F), GWM 4 (T) und aus dem Baggersee Wasserproben entnommen und auf Ihre Beschaffenheit hin untersucht. Siehe dazu auch Kapitel 4. Die Analysenergebnisse sind in Anlage 6 zusammengestellt. Die Anforderungen an die Beprobung und Untersuchung des Grundwassers im Untersuchungsgebiet sind dem "Durchführungsplan zum Grundwassermonitoring im Bereich des Kiessandabbaus Schwegermoor" [7] zu entnehmen.

Die Wässer aus dem Untersuchungsgebiet lassen sich anhand der quantitativ dominant in ihnen gelösten Ionen hydrochemisch klassifizieren. Dazu zählen die Kationen Natrium (Na^+), Kalium (K^+), Calcium (Ca^{2+}) und Magnesium (Mg^{2+}) sowie die Anionen Chlorid (Cl^-), Sulfat (SO_4^{2-}), Hydrogenkarbonat (HCO_3^-) und Nitrat (NO_3^-). Die Ionen Eisen (Fe ges.), Mangan (Mn ges.), Nitrit (NO_2^-) und Phosphat (PO_4^{3-}) können dabei aufgrund ihrer zumeist geringen Konzentration weitgehend vernachlässigt werden.

In einem PIPER-Diagramm nach PIPER (1944) werden die Beziehungen der betrachteten Ionen grafisch dargestellt (Abbildung 11). Dabei erfolgt die qualitative Charakterisierung der Wässer auf der Grundlage von Äquivalentenkonzentrationen $c(\text{eq})$ und -verteilungsmustern $c(\text{eq})\%$ von Erdalkalien, Hydrogenkarbonat und Chlorid (in Klammern die chemischen Kennzahlen $c(\text{eq})\%$ in der Folge Erdalkalien / Hydrogenkarbonat / Chlorid):

Erdalkalische Wässer

- a) überwiegend hydrogenkarbonatisch ($> 80 / > 60 / < 10$)
- b) hydrogenkarbonatisch-sulfatisch ($> 80 / 40-60 / < 10$)
- c) überwiegend sulfatisch ($> 80 / < 40 / < 10$)

Erdalkalische Wässer mit höherem Alkaligehalt

- d) überwiegend hydrogenkarbonatisch ($50-80 / > 50 / < 20$)
- e) überwiegend sulfatisch /
überwiegend chloridisch ($50-80 / < 50 / < 20$)
($50-80 / < 50 / > 50$)

Alkalische Wässer

- f) überwiegend (hydrogen-)karbonatisch ($< 50 / > 50 / < 50$)
- g) überwiegend sulfatisch-chloridisch /
überwiegend chloridisch ($< 50 / < 50 / > 50$)
($< 50 / < 20 / > 70$)

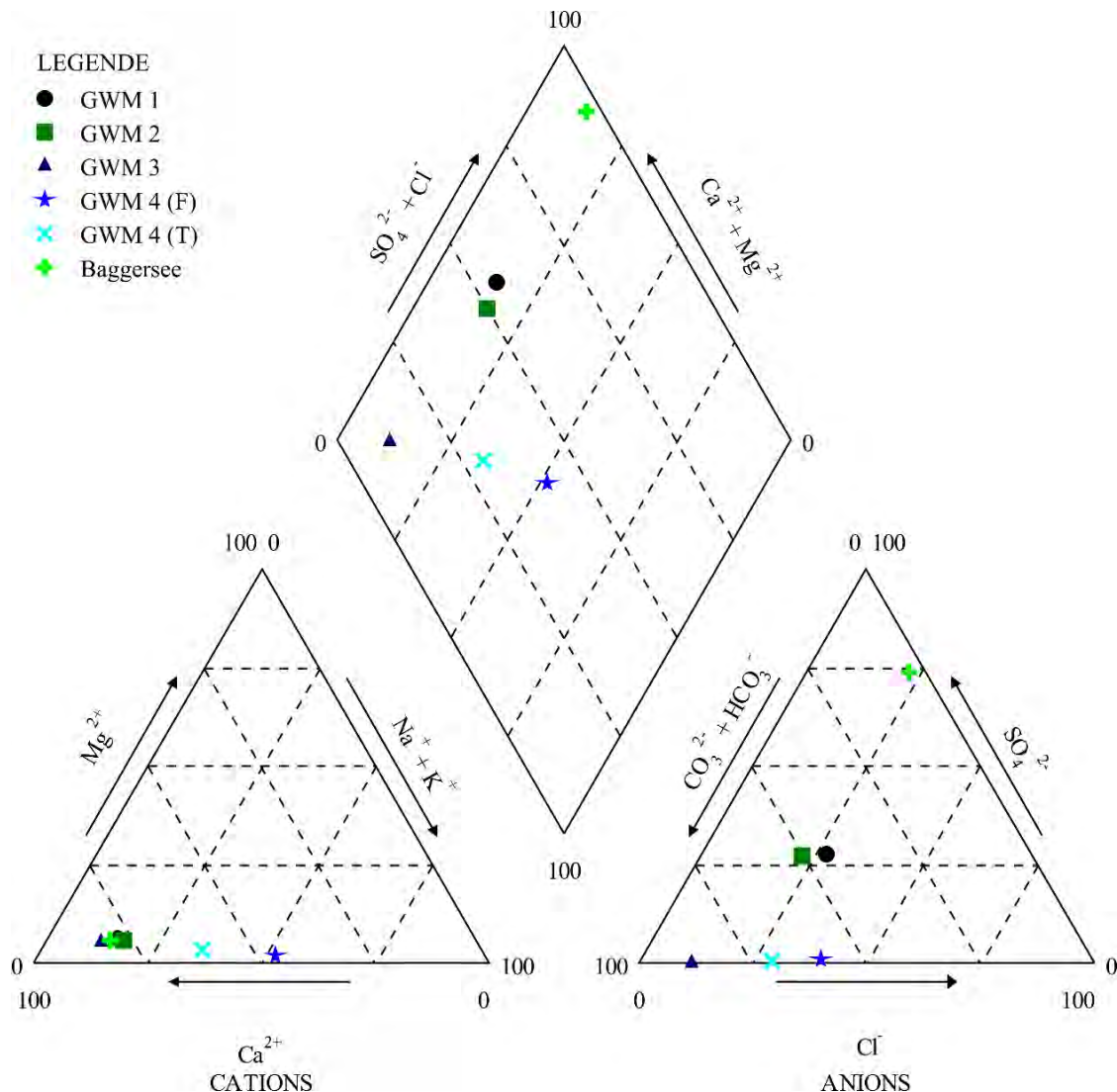


Abbildung 11: PIPER-Diagramm zu den Proben (2018) aus dem Untersuchungsgebiet [c(eq)%].

Die Analysenergebnisse der Wasserproben aus dem Untersuchungsgebiet weisen eine unterschiedliche Mineralisation der Wässer im Sinne von FURTAK & LANGGUTH (1967) aus. Siehe dazu Abbildung 11. Zu Vergleichszwecken ist in Abbildung 11 auch das Analysenergebnis zur Wasserprobe aus dem Baggersee, auf das im nachfolgenden Kapitel 10.2 eingegangen wird, dargestellt. Die Wasserproben lassen sich folgenden Wassertypen zuordnen:

GWM 1	hydrogenkarbonatisch-sulfatisch (b)	(Erdalkalisches Wasser)
GWM 2	hydrogenkarbonatisch-sulfatisch (b)	(Erdalkalisches Wasser)
GWM 3	überwiegend hydrogenkarbonatisch (a)	(Erdalkalisches Wasser)
GWM 4 (F)	überwiegend (hydrogen-)karbonatisch (f)	(Alkalisches Wasser)
GWM 4 (T)	überwiegend (hydrogen-)karbonatisch (d)	(Erdalkalisch-alkalisches Wasser)
Baggersee	überwiegend sulfatisch / chloridisch (e)	(Erdalkalisches Wasser)

Dabei ergibt sich eine Mischreihe aus den unterschiedlichen Wassertypen des "tiefen" Hauptaquifers und des "flachen" Sekundäraquifers; influentes Oberflächenwasser trägt zu der Variabilität der Beschaffenheitsmerkmale bei.

Hinsichtlich der Typisierung der Wässer aus dem Untersuchungsgebiet ergeben sich gegenüber dem Wasserwirtschaftsjahr 2017 [16] einige Änderungen, die jedoch gering ausfallen. Vor allem die Wasserprobe der Grundwassermessstelle GWM 1 zeigt gegenüber der Analyse aus dem Vorjahr geringere Äquivalentkonzentrationen von Chlorid (Cl^-) und Sulfat (SO_4^{2-}).

Dies resultiert in einer hydrochemischen Verwandtschaft zwischen den Wasserproben aus der Grundwassermessstelle GWM 1 sowie der Messstelle GWM 2, die beide als erdalkalische Wasser mit hydrogencarbonatisch-sulfatischer Mineralisation typisiert werden können.

Gemessen an den Anforderungen der Trinkwasserverordnung TrinkwV mit Bekanntmachung vom 10.03.2016 weisen die Proben aus den Grundwassermessstellen einige Auffälligkeiten auf, die für die betreffenden Parameter in Tabelle 7 aufgeführt sind. Den rot hinterlegten Analyseergebnissen sind die betreffenden Grenzwerte der TrinkwV in (Klammern) nachgestellt.

Für den Parameter Organisch gebundener Kohlenstoff (TOC) ist in der TrinkwV kein Grenzwert angeführt, als Anforderung ist jedoch eine Beschaffenheit ... "ohne anormale Veränderung" ... formuliert. Ein zahlenmäßiger Grenzwert ist nicht vorgesehen, da TOC als natürlicher Inhaltsstoff in Gewässern vorkommt und damit keine Begründung für die Festlegung von Höchstkonzentrationen vorliegt. Üblicherweise sollte der TOC im Trinkwasser aufgrund von technischen Gründen kleiner 1,5 mg/l C sein. In Analogie zu den Betrachtungen in [16] werden vor diesem Hintergrund die Analysenwerte für TOC aus dem Wasserwirtschaftsjahr 2018 in Tabelle 7 angeführt.

Parameter	GWM 1	GWM 2	GWM 3	GWM 4 (F)	GWM 4 (T)
Abs.koeff. 436 n [1/m]	11,8 (0,5)			17,4 (0,5)	13,6 (0,5)
pH-Wert (25°C) [-]	6,2 (6,5-9,5)	6,4 (6,5-9,5)		6,0 (6,5-9,5)	5,8 (6,5-9,5)
Eisen [mg/l]	16,2 (0,2)	20,8 (0,2)	24,9 (0,2)	22,2 (0,2)	11,7 (0,2)
Mangan [mg/l]	0,47 (0,05)	0,30 (0,05)	0,44 (0,05)	0,33 (0,05)	0,16 (0,05)
Ammonium [mg/l]	1,8 (0,5)	4,5 (0,5)	4,1 (0,5)	15,0 (0,5)	8,7 (0,5)
Aluminium [mg/l]				0,260 (0,2)	
TOC [mg/l C]	30,0 (1,5)	6,7 (1,5)	12,0 (1,5)	58,0 (1,5)	32,0 (1,5)
Trübung [NTU]	5,12 (1,0)	50,6 (1,0)	36,7 (1,0)	18,5 (1,0)	3,18 (1,0)
KMnO ₄ -Index [mg/l O ₂]	7,8 (5,0)			18,7 (5,0)	11,8 (5,0)

Tabelle 7: Auffälligkeiten bei Proben aus den Grundwassermessstellen im Wasserwirtschaftsjahr 2018 (Erläuterung im Text).

Zu Vergleichszwecken sind in Tabelle 8 die entsprechenden Kennwerte aus dem Wasserwirtschaftsjahr 2017 zusammengestellt, die zur Unterscheidung orange hinterlegt sind.

Parameter	GWM 1	GWM 2	GWM 3	GWM 4 (F)	GWM 4 (T)
Abs.koeff. 436 n [1/m]			2,2 (0,5)	19,9 (0,5)	10,9 (0,5)
pH-Wert (25°C) [-]	6,2 (6,5-9,5)	6,2 (6,5-9,5)	6,4 (6,5-9,5)	5,8 (6,5-9,5)	5,8 (6,5-9,5)
Eisen [mg/l]	13,2 (0,2)	18,1 (0,2)	21,6 (0,2)	17,6 (0,2)	12,4 (0,2)
Mangan [mg/l]	0,34 (0,05)	0,46 (0,05)	0,33 (0,05)	0,45 (0,05)	0,34 (0,05)
Ammonium [mg/l]	1,01 (0,5)	4,46 (0,5)	4,23 (0,5)	13,8 (0,5)	8,6 (0,5)
Aluminium [mg/l]				0,260 (0,2)	
TOC [mg/l C]	10,0 (1,5)	7,8 (1,5)	12,0 (1,5)	65,0 (1,5)	32,0 (1,5)
Trübung [NTU]	116 (1,0)	79,4 (1,0)	42,1 (1,0)	22,0 (1,0)	5,77 (1,0)
KMnO ₄ -Index [mg/l O ₂]			5,6 (5,0)	25,1 (5,0)	14,7 (5,0)

Tabelle 8: Auffälligkeiten bei Proben aus den Grundwassermessstellen im Wasserwirtschaftsjahr 2017 (Erläuterung im Text).

Die Trübung der Wasserproben wird nach der erstmaligen Untersuchung im Wasserwirtschaftsjahr 2017 in den vorliegenden Ausführungen wiederholt betrachtet. Die Trübung liegt nach wie vor durchgängig über dem Grenzwert von 1,0 nephelometrischen Trübungseinheiten (NTU) der TrinkwV. Allerdings ist in allen Wasserproben ein gegenüber dem Vorjahr geringerer Wert festzustellen.

Analog zur Berichtslegung des Vorjahres wird der Parameter KMnO₄-Index (Oxidierbarkeit) ebenfalls erneut referenziert. "Der Kaliumpermanganat-Index ist ein Summenparameter für den chemischen Sauerstoffbedarf einer Lösung. Die Ermittlung dieses Wertes ist eines der ältesten Verfahren und geht bis zu den Anfängen der Wasserforschung zurück. Dabei werden vorwiegend leicht oxidierbare Kohlenstoffverbindungen, nicht jedoch Stickstoffverbindungen erfasst. Es ist daher eine Methode, um saubere oder nur geringfügig verschmutzte Gewässer zu untersuchen. Der Kaliumpermanganat-Verbrauch ist im allgemeinen höher als der biochemische Sauerstoffbedarf (BSB), da die chemischen Reaktionen auch Substanzen angreift, die biologisch nicht abgebaut werden können. ... Gering oder unbelastete Gewässer besitzen einen Kaliumpermanganat-Index von unter 12 mg/l. (www.wasser-wissen.de)." Dieser Wert wurde im Wasserwirtschaftsjahr 2018 erstmalig in der Grundwassermessstelle GWM 1 geringfügig überschritten. Die im Vorjahr noch auffällige Grundwassermessstelle GWM 3 ist hingegen im Wasserwirtschaftsjahr ohne Befund. In dem durch die Grundwasser-Doppelmessstelle GWM 4 (F)

/ GWM 4 (T) erschlossenen Ausschnitt des Aquifersystems wird der Kaliumpermanganatindex wie im Vorjahr deutlich überschritten – die Werte fallen aber insgesamt geringer aus als noch im Wasserwirtschaftsjahr 2017.

Wie bereits in den Monitoringberichten der Vorjahre erwähnt, handelt es sich bei dem Oberflächenwasser im Abstrom des Dammer Moores und damit im Anstrom des Untersuchungsgebietes offenkundig um ein sogenanntes Moorwasser, das durch einen hohen Gehalt an Huminstoffen und eine charakteristische gelbbraune Färbung gekennzeichnet ist. Laut HÜTTER (1994) werden Wässer mit entsprechender Beschaffenheit und Provenienz auch als "Braunwässer" bezeichnet. In diesem Zusammenhang sind erhöhte Absorptionskoeffizienten und kleine pH-Werte zu sehen (Tabelle 7), die auf eine Zumischung entsprechender Wässer auch in tiefere Abschnitte des beprobten Aquifersystems hindeuten. Auffallend sind auch die erhöhten Eisen- und Mangangehalte, die typisch für betreffende Wässer sind. In nahezu allen beprobten Messstellen ist ein Anstieg der Eisengehalte zu beobachten. Lediglich die Grundwassermessstelle GWM 4(T) zeigt einen gegenüber dem Vorjahr verringerten Eisengehalt im Grundwasser an. Der im letzten Jahr erstmalig im Untersuchungsgebiet seit dem Jahre 2014 wieder auffällige Gehalt an Aluminium, in der Messstelle GWM 4(F), wird mit der Wasserprobe im aktuellen Wasserwirtschaftsjahr 2018 bestätigt, bleibt aber unverändert.

Ammonium ist ein Produkt des Eiweiß- bzw. Aminosäureabbaus und somit ein geeigneter Indikator für die Einleitung nicht oder unzureichend gereinigter häuslicher und landwirtschaftlicher Abwässer. Im vorliegenden Fall spiegeln die erhöhten Gehalte an Ammonium die starke Beaufschlagung der landwirtschaftlichen Flächen mit Gülle wider. Im Zuge des Kiessandabbaus wird es sukzessive zu einer Verminderung dieses Eintrags und damit zu einer Verbesserung der Wasserbeschaffenheit in diesem Zusammenhang kommen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist jedoch – wie bereits im Monitoringsbericht 2017 festgestellt – eine signifikante Beaufschlagung über benachbarte Flächen anzunehmen, die zum Anstieg des Ammoniumgehaltes im oberflächennahen Ausschnitt des Aquifersystems geführt hat. Besonders hohe Gehalte sind in der Grundwassermessstelle GWM 4(F) festzustellen. In der Messstelle GWM 4(T) ist der Wert hingegen nahezu unverändert geblieben. TOC ist ein Summenparameter in der Wasser- und Abwasseranalytik und gibt die Summe des gesamten organischen Kohlenstoffs in einer Wasserprobe an. Er ist das Maß für die organische Verunreinigung der Probe. Im vorliegenden Fall basieren die entsprechenden Belastungen überwiegend auf dem Eintrag über die bereits oben angeführten Wege. In diesem Zusammenhang ist besonders auf den durch die Grundwassermessstelle GWM 1 erschlossenen Ausschnitt des Aquifersystems zu verweisen, in dem ein deutlicher Anstieg von TOC gegenüber dem Vorjahr auffällig ist. Die Grundwassermessstelle GWM 4(F) verzeichnet zwar nach wie vor die höchsten TOC-Gehalte im Untersuchungsgebiet, zum Vorjahr ist allerdings eine Abnahme zu verzeichnen.

Eine verwandte Charakteristik hinsichtlich der hydrochemischen Beschaffenheit der oberflächennäheren und tieferen Wässer weist auf hydraulische Kontakte zwischen dem Sekundär- und dem Hauptaquifer über permeable Bereiche in der Trennschicht hin. So korrespondiert der Lösungsinhalt des Oberflächenwassers mit dem des Grundwassers sowohl im Oberstrom als auch im Unterstrom unter Vernachlässigung von Verdünnungseffekten jeweils unmittelbar.

10.2 OBERFLÄCHENWASSER

Die Beschaffenheit des Baggerseewassers ist zunächst von der Art des freigelegten Grundwassers abhängig. Allerdings laufen chemische, physikalische und biologische Prozesse im Seewasser unterschiedlich zum hydrogeologischen Untergrund ab. Dabei hängt der Lösungsinhalt vor allem von der Exposition der Seeoberfläche und dichteabhängigen Schichtung des Wasserkörpers, von Temperatur sowie von bakteriellen Vorgängen und anthropogenen Einflüssen ab. Diese Faktoren bedingen eine typische chemische Zusammensetzung des Seewassers.

Für das Wasserwirtschaftsjahr 2018 und im Zuge des Monitorings wurde aus dem Baggersee eine Wasserprobe entnommen und auf Ihre Beschaffenheit hin untersucht. Die Analyseergebnisse weist eine unterschiedliche Mineralisation gegenüber den Wässern aus den Grundwassermessstellen im Untersuchungsgebiet auf. Zu Vergleichszwecken sind in Abbildung 11 die Analyseergebnisse aller Wasserproben im Untersuchungsgebiet dargestellt. Siehe dazu auch Kapitel 10.2. Die Analyseergebnisse sind in Anlage 7 zusammengestellt.

Demnach handelt es sich bei dem Baggerseewasser um ein erdalkalisches Wasser, das überwiegend sulfatisch / chloridisch mineralisiert ist.

Gemessen an den Anforderungen der Trinkwasserverordnung TrinkwV mit Bekanntmachung vom 10.03.2016 weist die Probe aus dem Baggersee einige Auffälligkeiten auf, die für die betreffenden Parameter in Tabelle 9 aufgeführt sind. Den rot hinterlegten Analyseergebnissen sind die betreffenden Grenzwerte der TrinkwV in (Klammern) nachgestellt.

Parameter	Abs.koeff. 436 n [1/m]	pH-Wert (25°C) [-]	Eisen [mg/l]	Mangan [mg/l]	Ammonium [mg/l]	Aluminium [mg/l]	TOC [mg/l C]	Trübung [NTU]	KMnO ₄ -Index [mg/l O ₂]
Baggersee			0,3 (0,2)	0,7 (0,05)	4,1 (0,5)		3,9 (1,5)	6,15 (1,0)	

Tabelle 9: Auffälligkeiten bei Proben aus dem Baggersee im Wasserwirtschaftsjahr 2018 (Erläuterung im Text).

Zu Vergleichszwecken sind in Tabelle 10 die entsprechenden Kennwerte aus dem Wasserwirtschaftsjahr 2017 zusammengestellt, die zur Unterscheidung orange hinterlegt sind.

Parameter	Abs.koeff. 436 n [1/m]	pH-Wert (25°C) [-]	Eisen [mg/l]	Mangan [mg/l]	Ammonium [mg/l]	Aluminium [mg/l]	TOC [mg/l C]	Trübung [NTU]	KMnO ₄ -Index [mg/l O ₂]
Baggersee			1,18 (0,2)	0,7 (0,05)	3,04 (0,5)	0,246 (0,2)	7,8 (1,5)	15,7 (1,0)	

Tabelle 10: Auffälligkeiten bei Proben aus dem Baggersee im Wasserwirtschaftsjahr 2017 (Erläuterung im Text).



Eisen-, TOC-Gehalt und Trübung im Baggerseewasser fallen im Wasserwirtschaftsjahr 2018 gegenüber dem Vorjahr deutlich geringer aus. Besonders auffällig ist, dass Eisengehalt und TOC zudem deutlich unter den Werten der Wasserproben aus den Grundwassermessstellen liegen. Siehe dazu auch Kapitel 10.1. Lediglich der Mangangehalt im Baggerseewasser – gegenüber dem Vorjahr zwar unverändert – liegt über den Gehalten im Grundwasser des Untersuchungsgebietes.

Darüber hinaus weisen der Biochemische Sauerstoffbedarf (BSB₅) sowie Chlorophyll-Gehalt (Chlorophyll-a) gegenüber dem Vorjahr nahezu unveränderte Werte auf. Siehe dazu [16] und Anlage 6. Gemessen an den Anforderungen der Abwasserverordnung AbwV mit Bekanntmachung vom 17.06.2004 liegt der Parameter BSB₅ im Baggersee noch deutlich unter den max. zulässigen Werten für Abwassereinleitungen in Gewässer. Der Chlorophyll-Gehalt von <5 µg/l weist den Baggersee nach wie vor als mesotrophes und gering belastetes Gewässer aus.

Für das Wasserwirtschaftsjahr 2017 wurden im Direktauftrag von HKS durch den Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz – Betriebsstellen Cloppenburg und Sulingen, Wasserproben am Bornbach und den zufließenden Gräben genommen und auf ihre Beschaffenheit hin untersucht [16]. Im Rahmen eines Abstimmungstermins am 22.01.2018 mit der Unteren Wasserbehörde des LK Osnabrück besteht mittlerweile Konsens darüber, dass keine weiteren gewässerchemischen Untersuchungen am Bornbach und seinen Zuflüssen mehr durchgeführt werden müssen.

11. ANGEFÜHRTE SCHRIFTEN

ABWV (2018): Verordnung Über Anforderungen An Das Einleiten Von Abwasser In Gewässer (Abwasserverordnung). – Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Stand: Neugefasst durch Bek. v. 17.6.2004 I 1108, 2625; zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 22.8.2018 I 1327.

FURTAK, H. & LANGGUTH, H. R. (1967): Zur hydrochemischen Kennzeichnung von Grundwässern und Grundwassertypen mittels Kennzahlen. Intern. Assoc. Hydrogeol. 7: 89-96.

HÜTTER, L. A. (1994): Wasser und Abwasseruntersuchung; 6. Aufl.; 528 S., 55 Tab.; Laborbücher Chemie; Frankfurt / M. (Diesterweg / Salle).

KRIGE, D. G. (1951): A statistical approach to some basic mine valuation problems on the Witwatersrand. J. of the Chem., Metal. and Mining Soc. of South Africa 52 (6): 119-139.

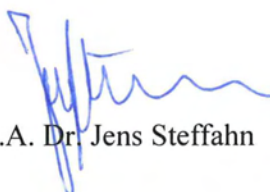
MENGELING, H. et al. (1994): Erläuterungen zur Geologischen Karte 1:25.000, Blatt 3515 Hunteburg. – 189 S., 57 Abb., 11 Tab., 7 Kt.; Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover.

PIPER, A. M. (1944): A graphic procedure in the geochemical interpretation of water analysis. – Trans. Am. Geophys. Union, 25: 914-928, 4 Abb., 2 Tab.; Washington D.C.

TRINKWV (2018): Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung). – Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Stand: Neugefasst durch Bek. v. 10.3.2016 I 459; zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 3.1.2018 I 99.

Buchholz in der Nordheide, den 27.03.2018


gez. Dipl.-Ing. Valesca Köbke-Patzold


i.A. Dr. Jens Steffahn



ANLAGEN

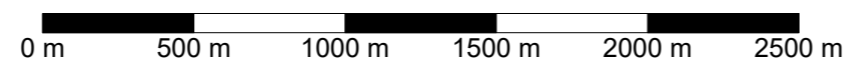
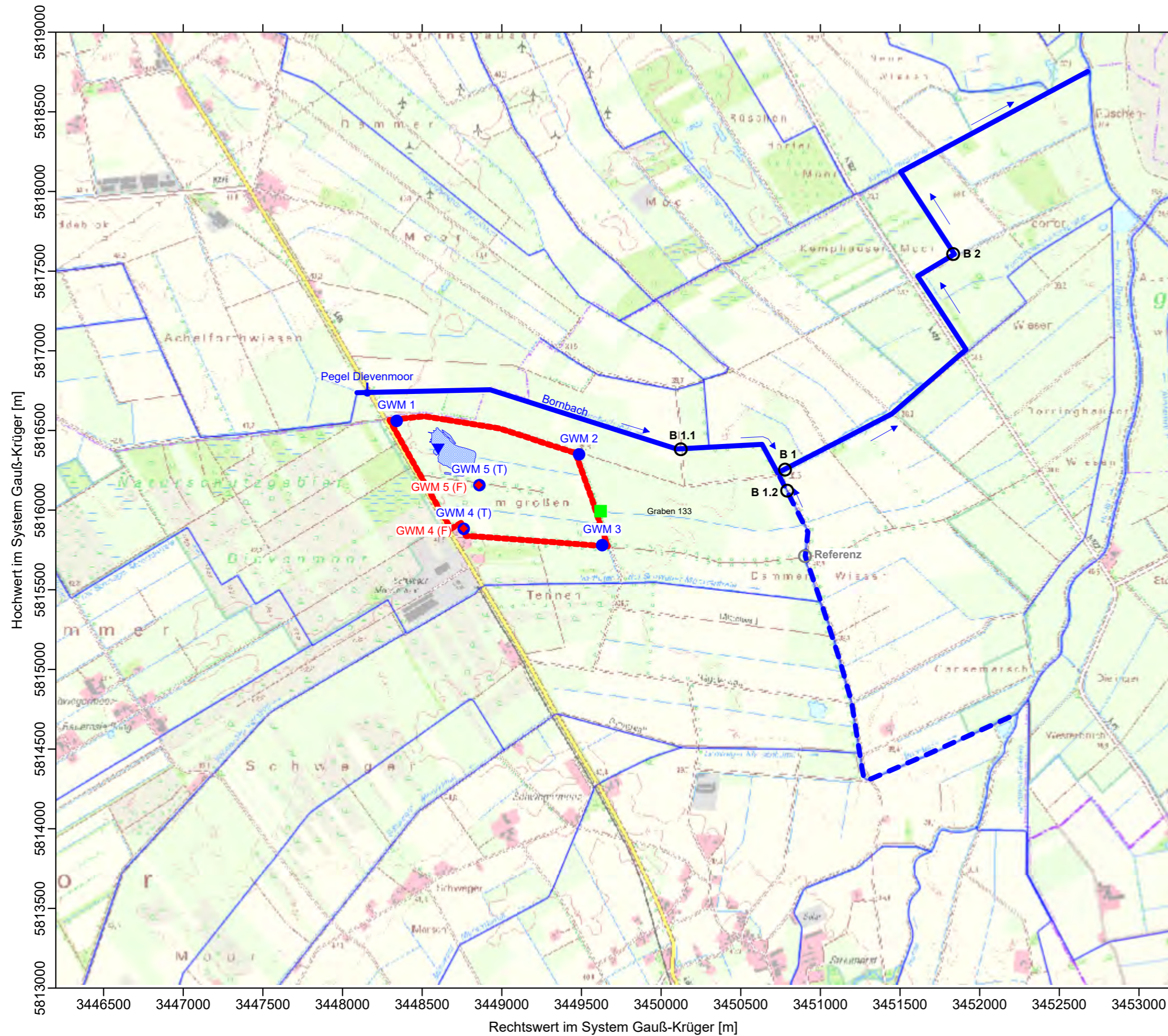


Anlage 1

Übersichtslageplan

Planzeichenerklärung

- Abbaustätte
- Bornbach neuer Verlauf
- - - Bornbach alter Verlauf
- ▼ Baggersee-Pegel
- Grundwassermessstelle, tief
- ◆ Grundwassermessstelle, flach
- ⦿ Fließgewässer-Pegel
- Gütemessstellen des NLWKN
- Gütemessstellen Referenz
- Einleitstelle Graben 133 (endgültig)



Kartengrundlage: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, ©2016

Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co. KG
 Nassbaggerei · Tagebau · Erkundung · UXO
 Ritscherstraße 5, D-21244 Buchholz i. d. Nordheide
 Tel: +49 (0)4186-895894-0

Projekt: Schwegermoor
 Grundwassermonitoring 2018

Auftraggeber:
 HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH
 Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees

Plan: Übersichtslegeplan Maßstab: 1 : 25.000 DIN A3

	Datum	Name
Gezeichnet:	20.03.2019	SiSo
Geprüft:		
Datei:	Anl1_Lageplan.srf	
PKE-Proj.-Nr.:	17-3092-0130	Anl.: 4.1



Anlage 2

Ergebnisse der Stichtagsmessungen



<i>Name</i>	<i>Rechtswert</i>	<i>Hochwert</i>	<i>Abstich [m u. Messpunkt]</i>	<i>Standrohrspiegelhöhe [mNN]</i>
GWM 1	34.48.340,00	58.16.560,00	0,93	39,78
GWM 2	34.49.485,00	58.16.350,00	0,96	38,95
GWM 3	34.49.630,00	58.15.780,00	1,34	38,71
GWM 4 (F)	34.48.761,02	58.15.882,66	0,72	39,34
GWM 4 (T)	34.48.760,15	58.15.884,96	0,68	39,40
GWM 5 (F)	34.48.854,80	58.16.157,20	1,82	39,05
GWM 5 (T)	34.48.859,20	58.16.156,60	1,67	39,20
Baggersee	34.48.592,70	58.16.383,40	0,225	39,15

Tabelle 11: Ergebnisse der Stichtagsmessung am 13.12.2017 (Hochstand).

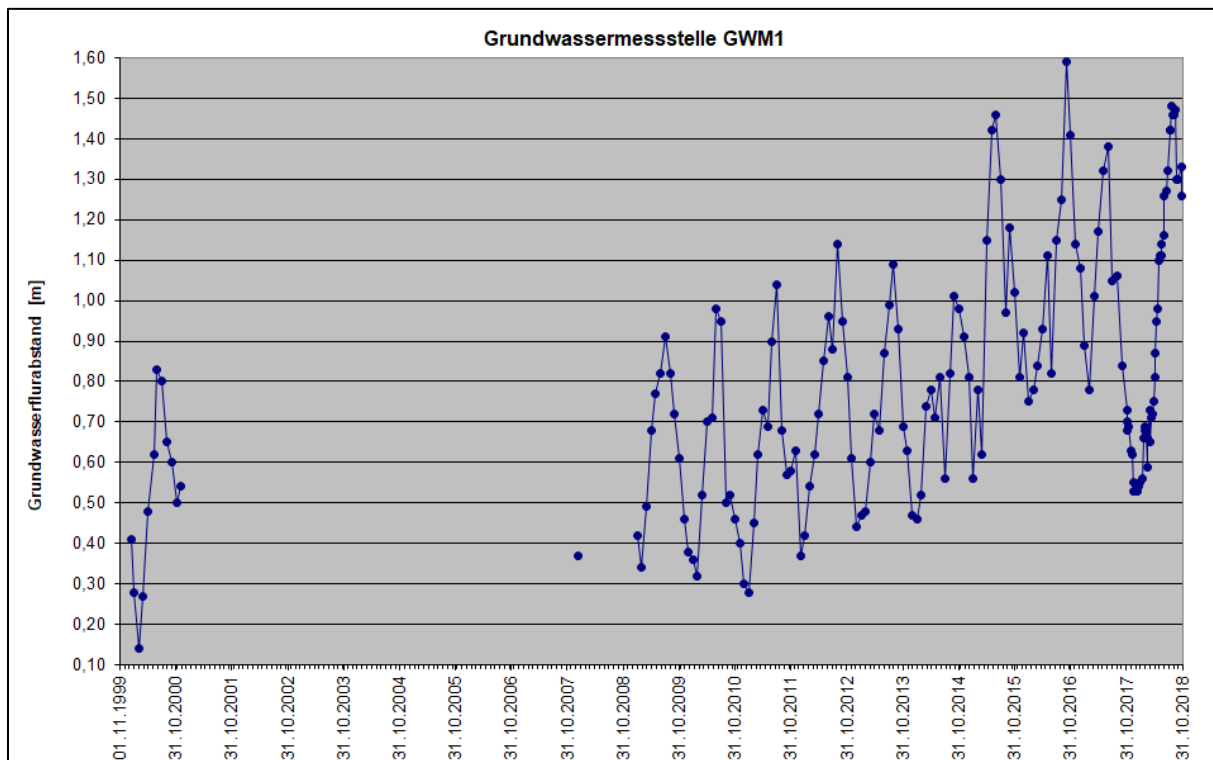
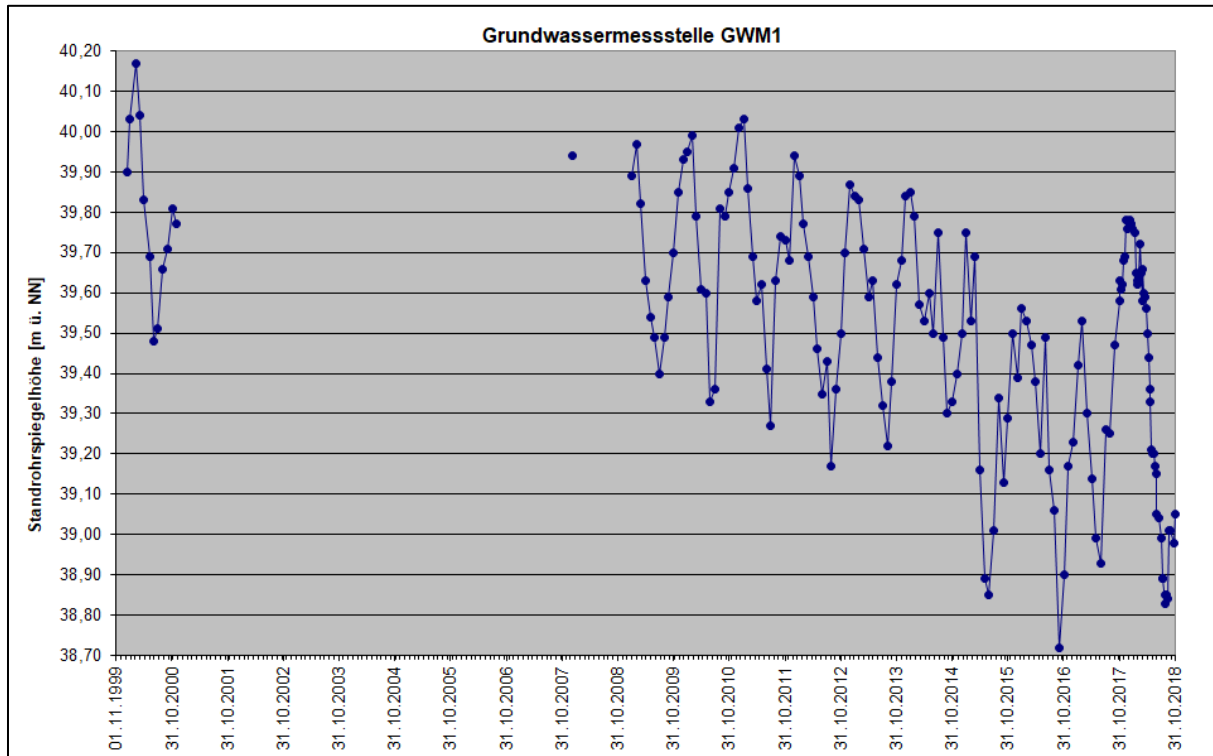
<i>Name</i>	<i>Rechtswert</i>	<i>Hochwert</i>	<i>Abstich [m u. Messpunkt]</i>	<i>Standrohrspiegelhöhe [mNN]</i>
GWM 1	34.48.340,00	58.16.560,00	1,88	38,83
GWM 2	34.49.485,00	58.16.350,00	1,97	37,94
GWM 3	34.49.630,00	58.15.780,00	2,47	37,58
GWM 4 (F)	34.48.761,02	58.15.882,66	1,78	38,28
GWM 4 (T)	34.48.760,15	58.15.884,96	1,63	38,45
GWM 5 (F)	34.48.854,80	58.16.157,20	2,63	38,24
GWM 5 (T)	34.48.859,20	58.16.156,60	2,54	38,33
Baggersee	34.48.592,70	58.16.383,40	0,141	38,31

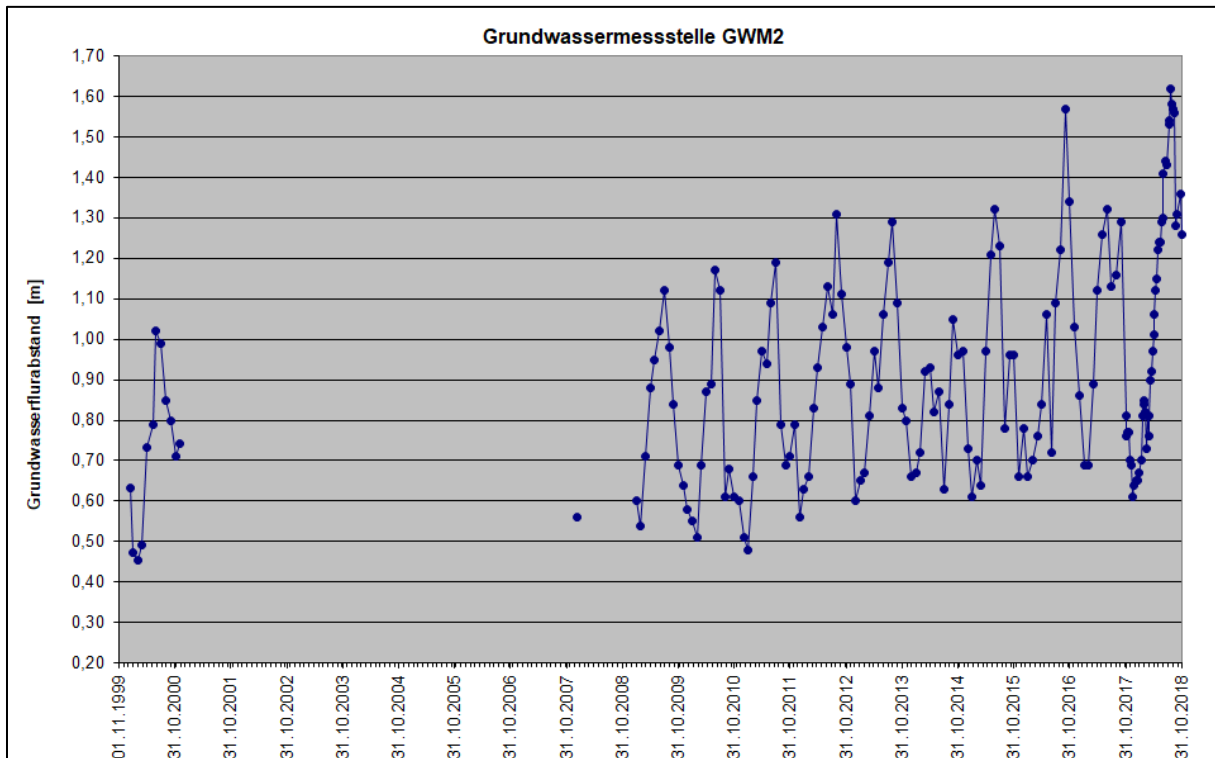
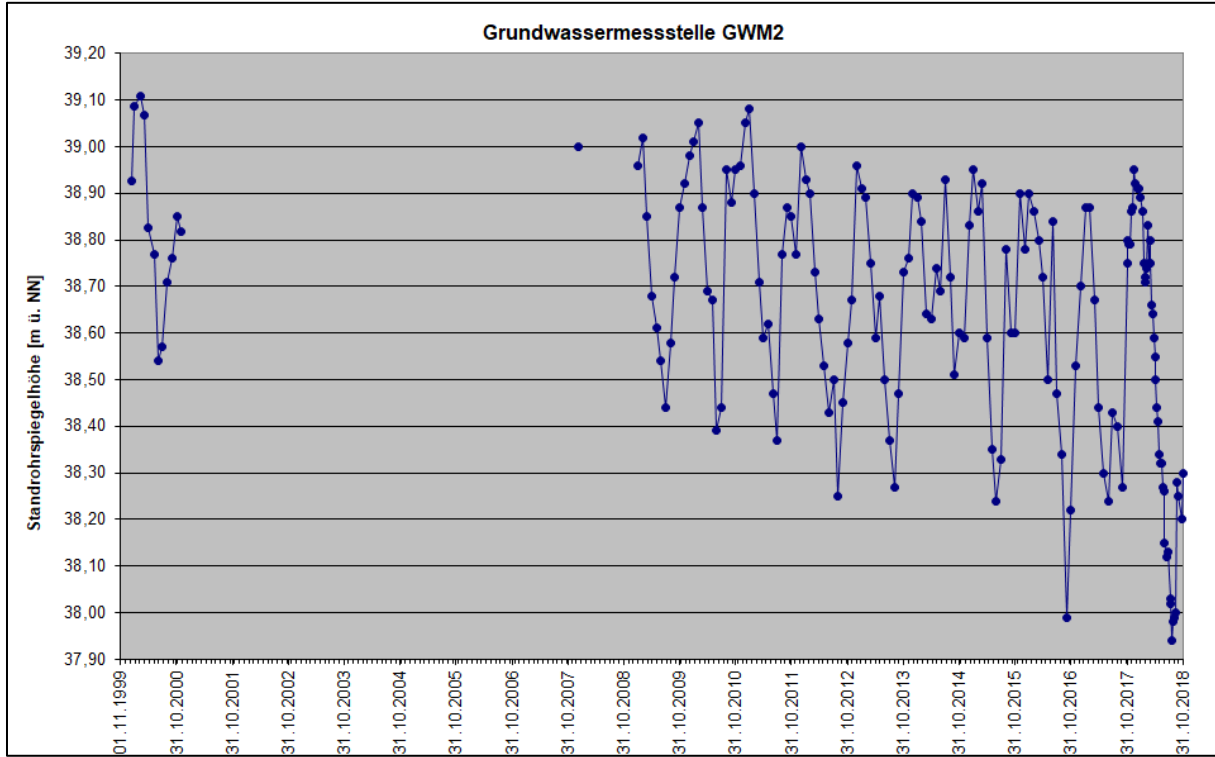
Tabelle 12: Ergebnisse der Stichtagsmessung am 24.08.2018 (Tiefstand).

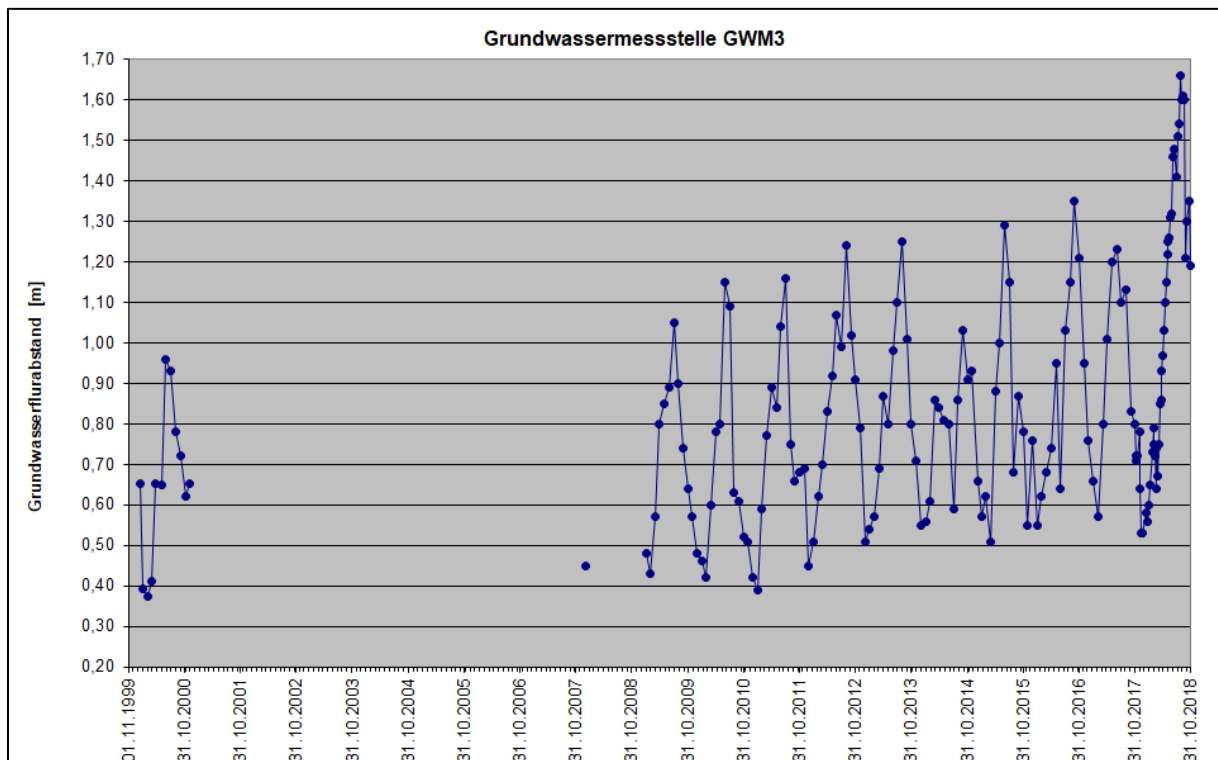
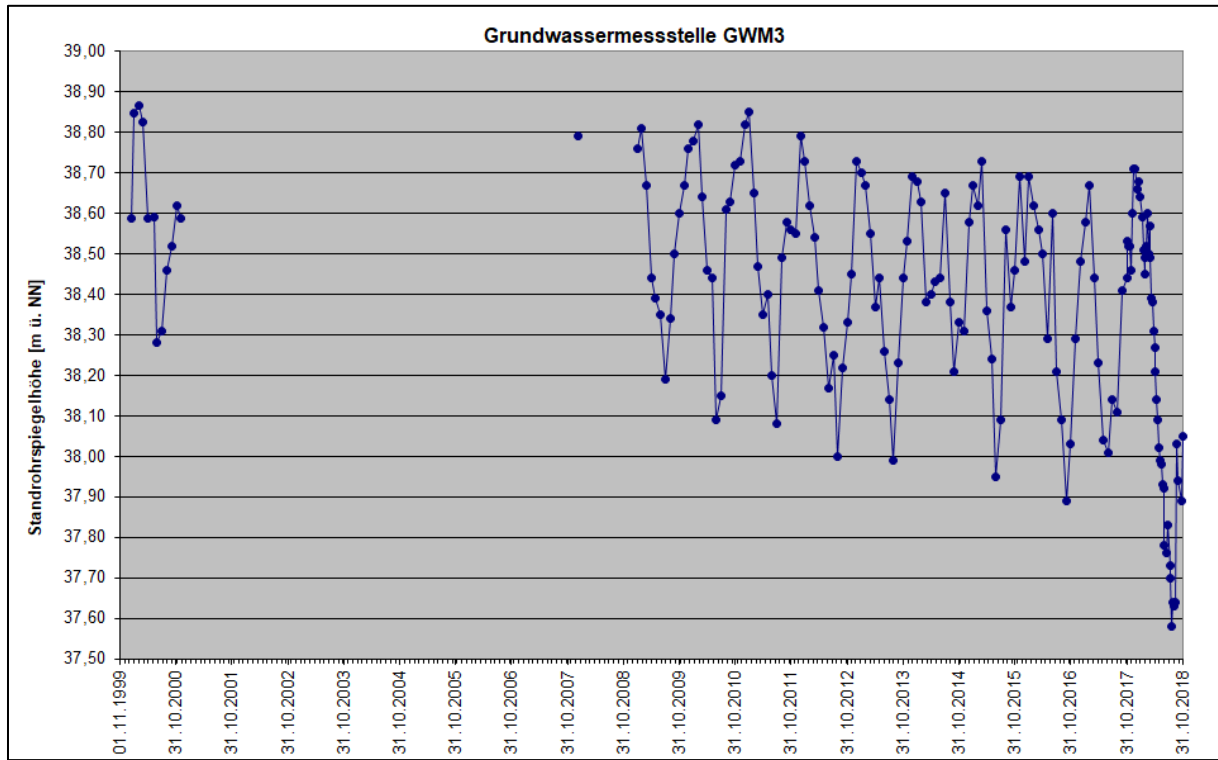


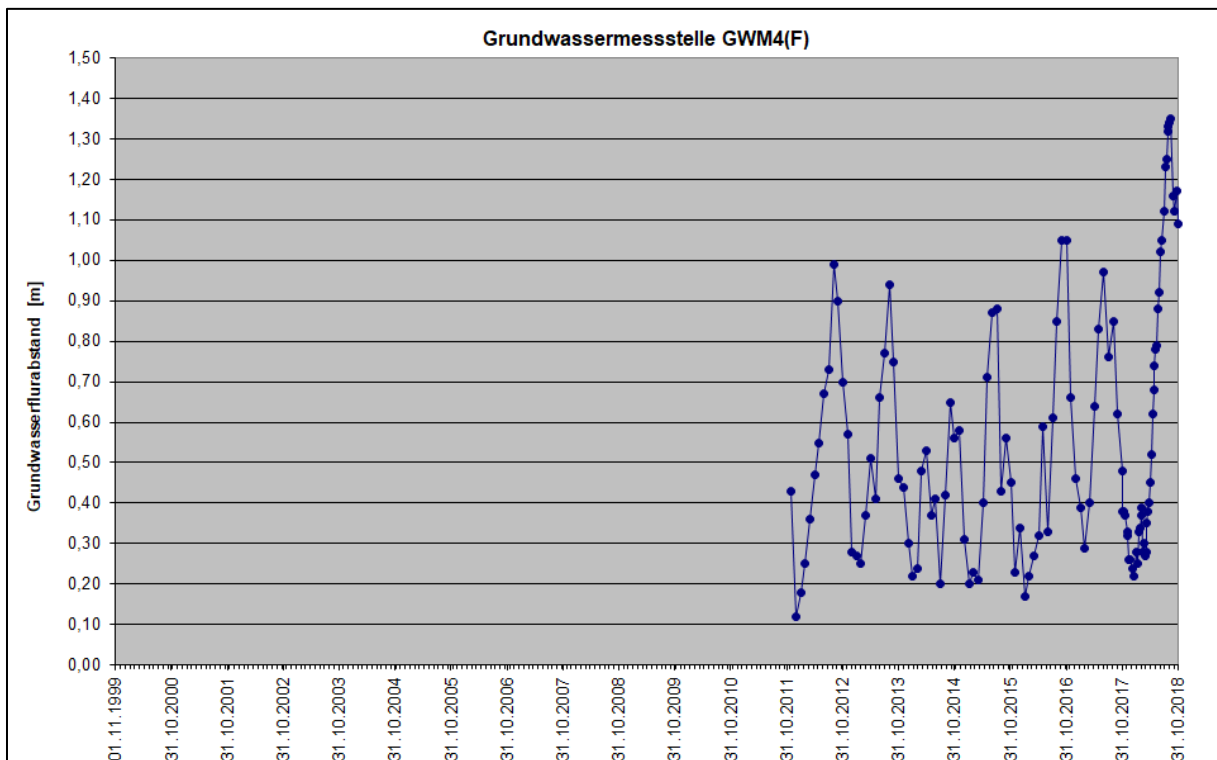
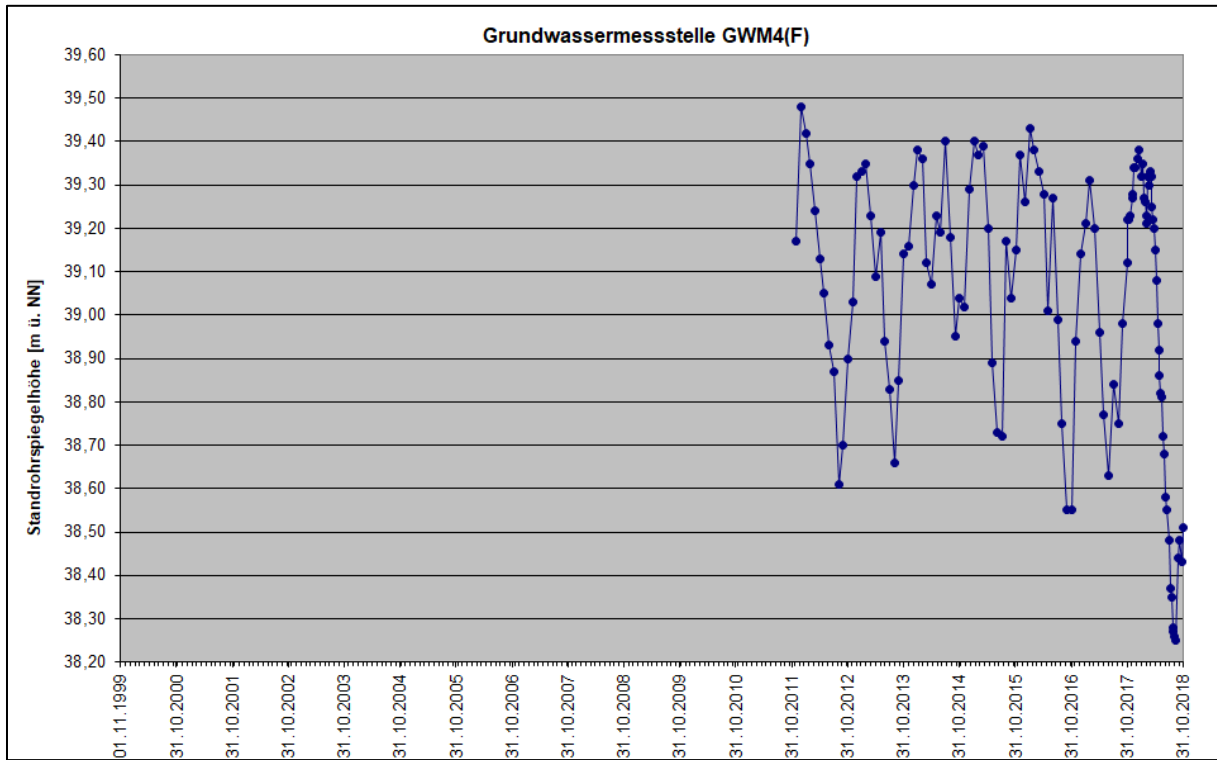
Anlage 3

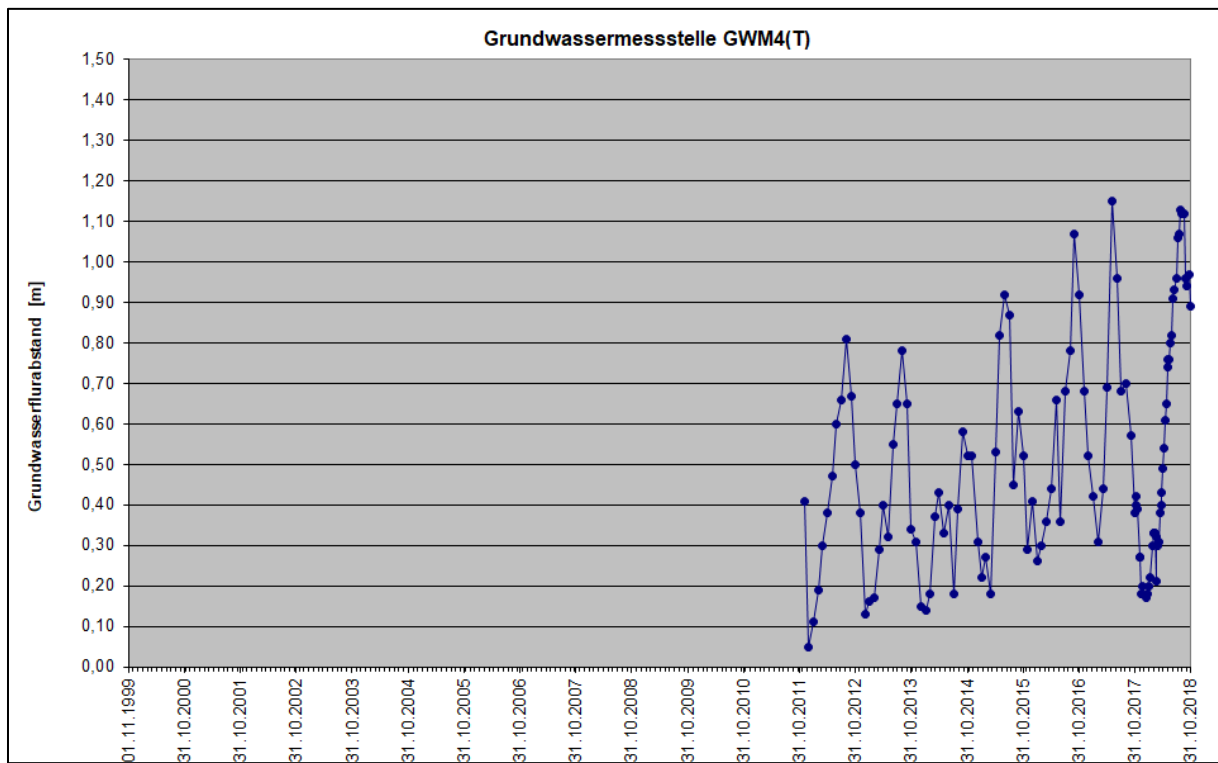
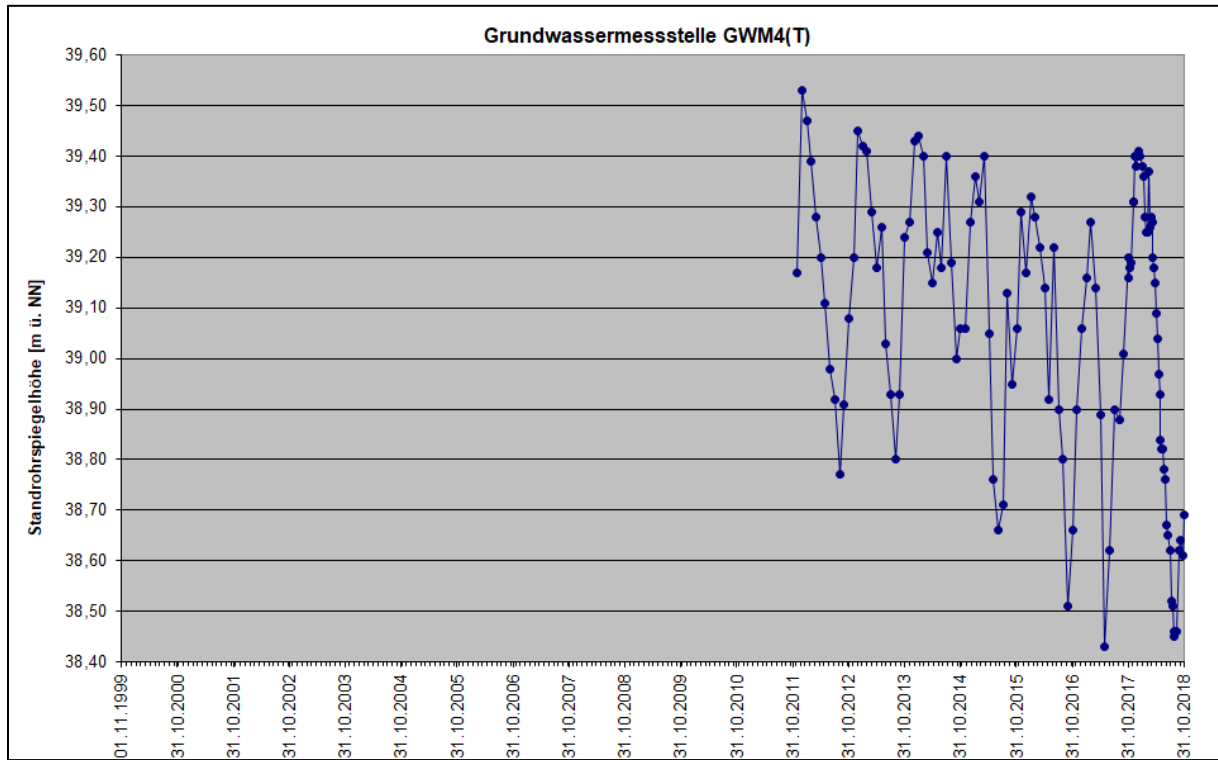
Grundwasserstandsganglinien

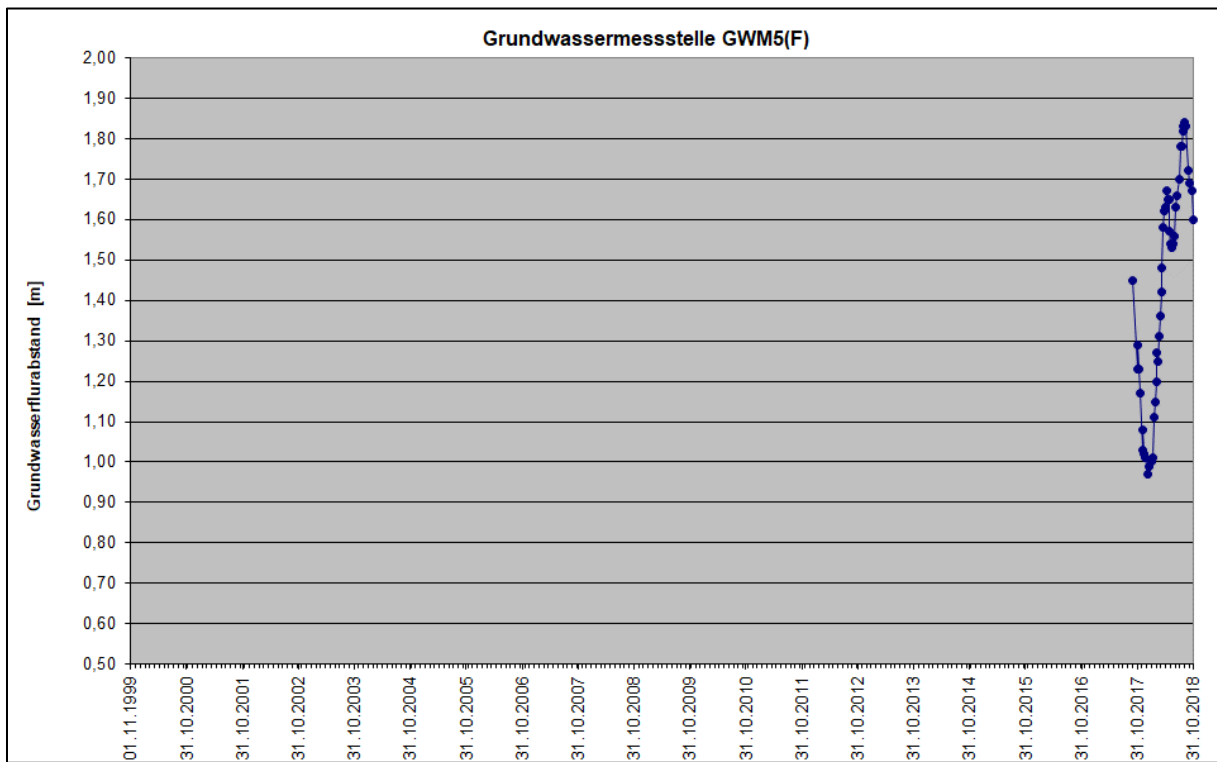
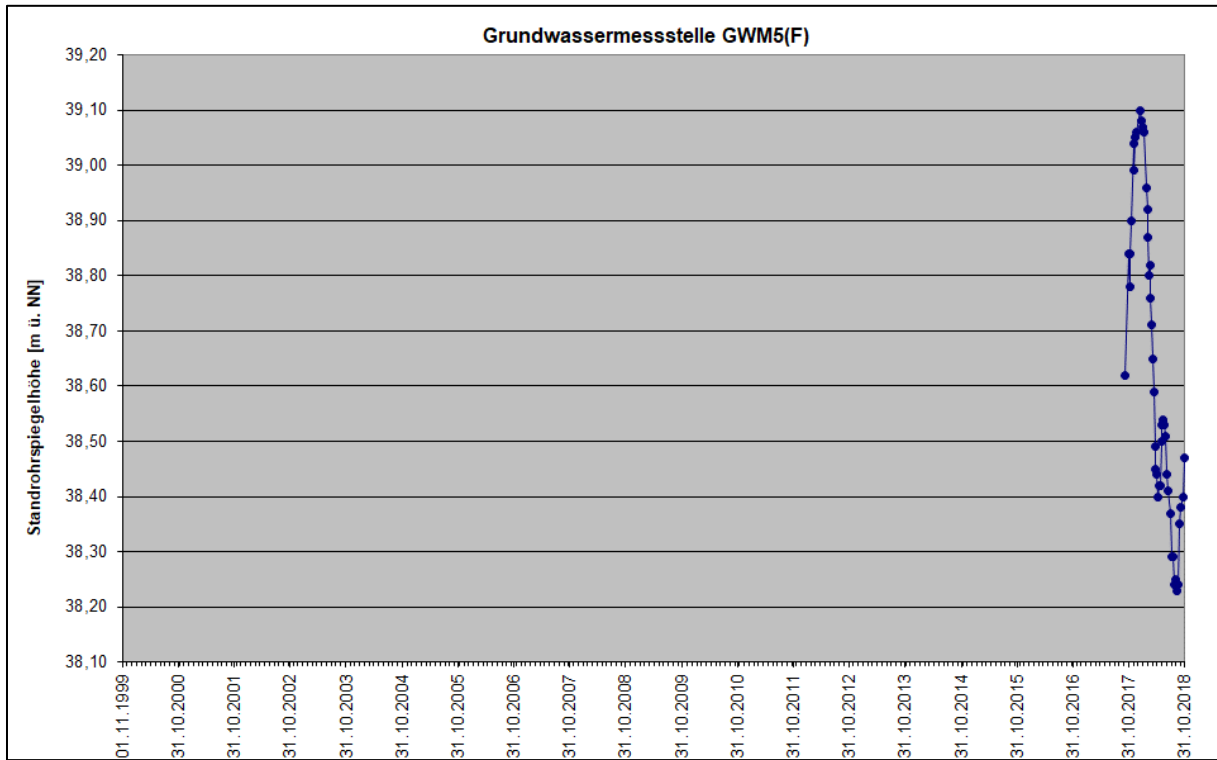


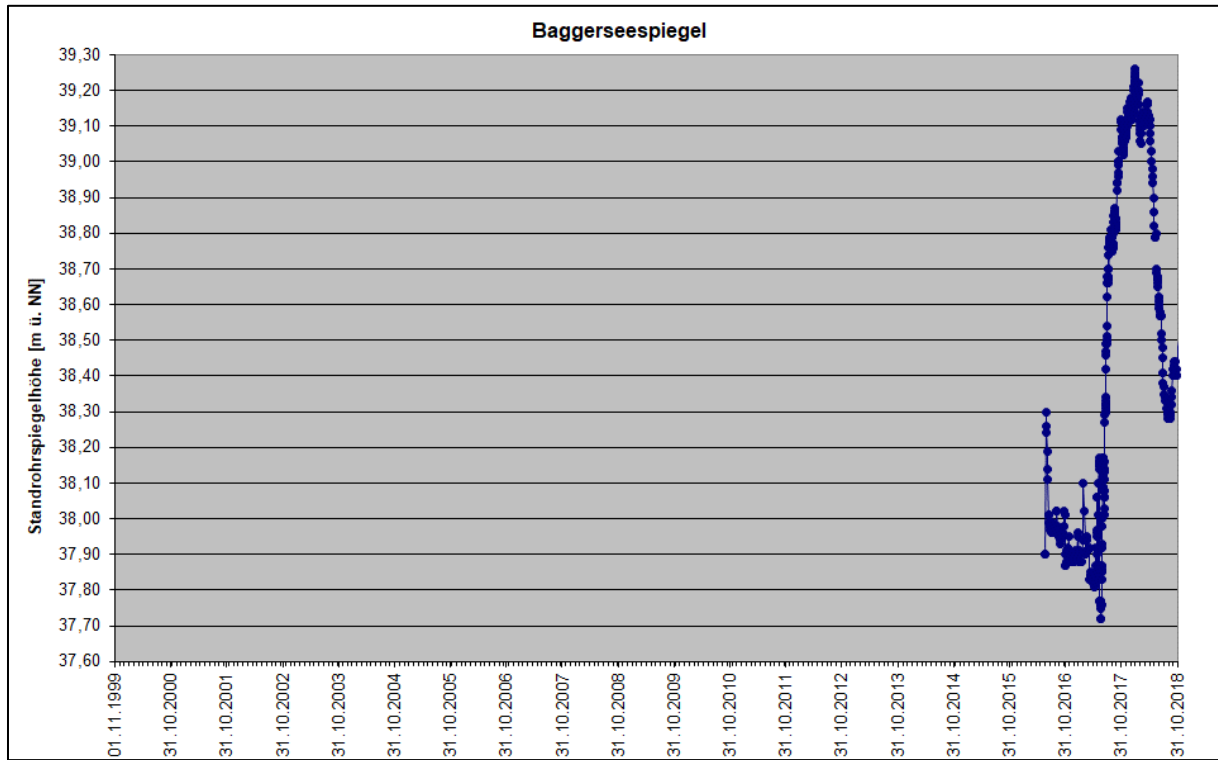














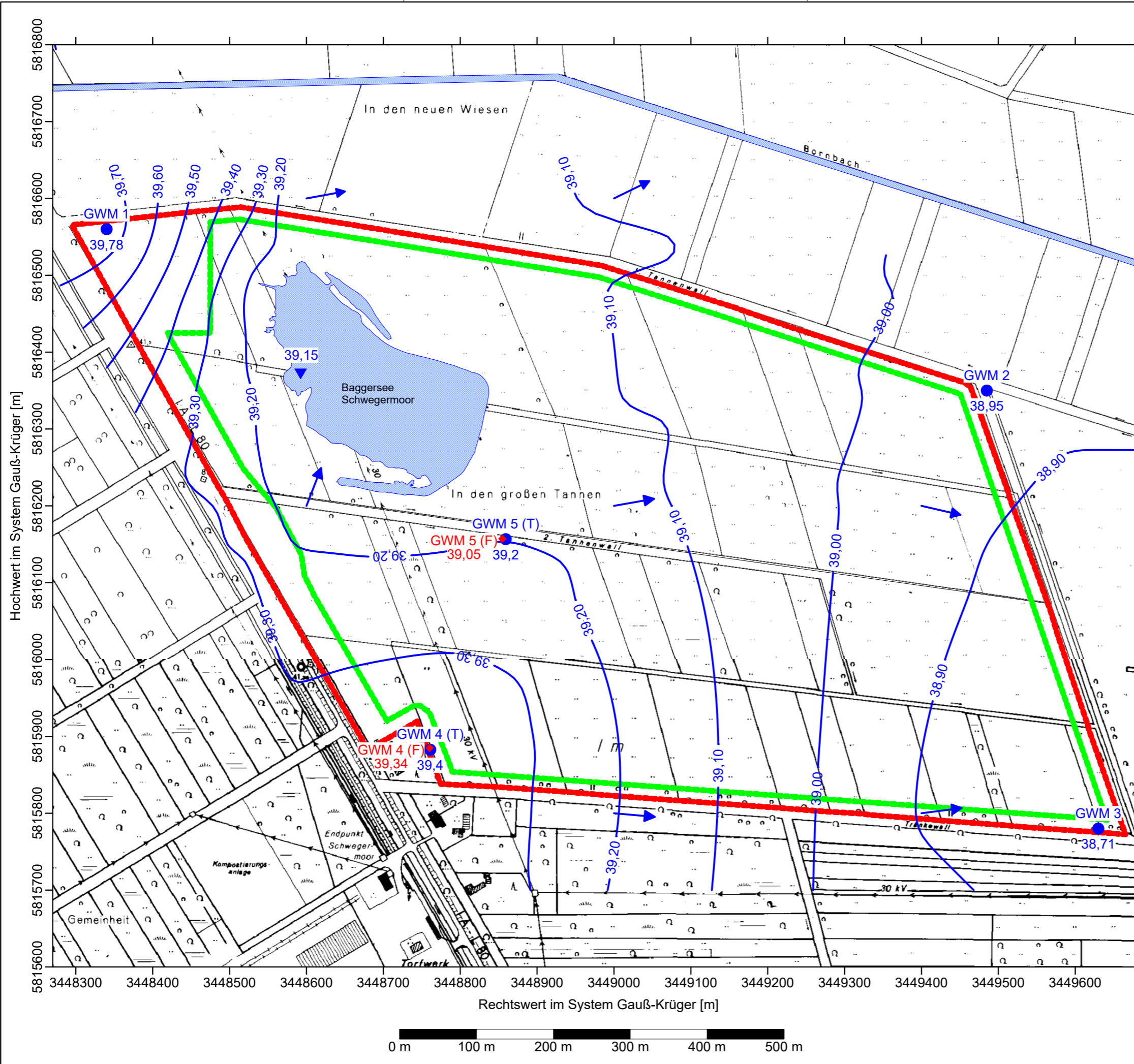
Anlage 4

Grundwassergleichenpläne

Maßstab 1:5.000

Planzeichenerklärung

- ▼ Baggersee-Pegel
- Seespiegel [m+NN]
(Stichtag: 13.12.2017)
- Grundwassermessstelle, tief
- Grundwasserstand [m+NN]
(Stichtag: 13.12.2017)
- ◆ Grundwassermessstelle, flach
- ◆ Grundwasserstand [m+NN]
(Stichtag: 13.12.2017)
- ~ 39,1 ~ Grundwasserhöhengleichen [m+NN]
- Grundwasserfließrichtung
- Abbaugrenze
- Abbaustätte



Kartengrundlage: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, ©1999

PKE Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co. KG
 Nassbaggerei · Tagebau · Erkundung · UXO
 Ritscherstraße 5, D-21244 Buchholz i. d. Nordheide
 Tel: +49 (0)4186-895894-0

Projekt: Schwegermoor
 Grundwassermonitoring 2018

Auftraggeber: HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH
 Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees

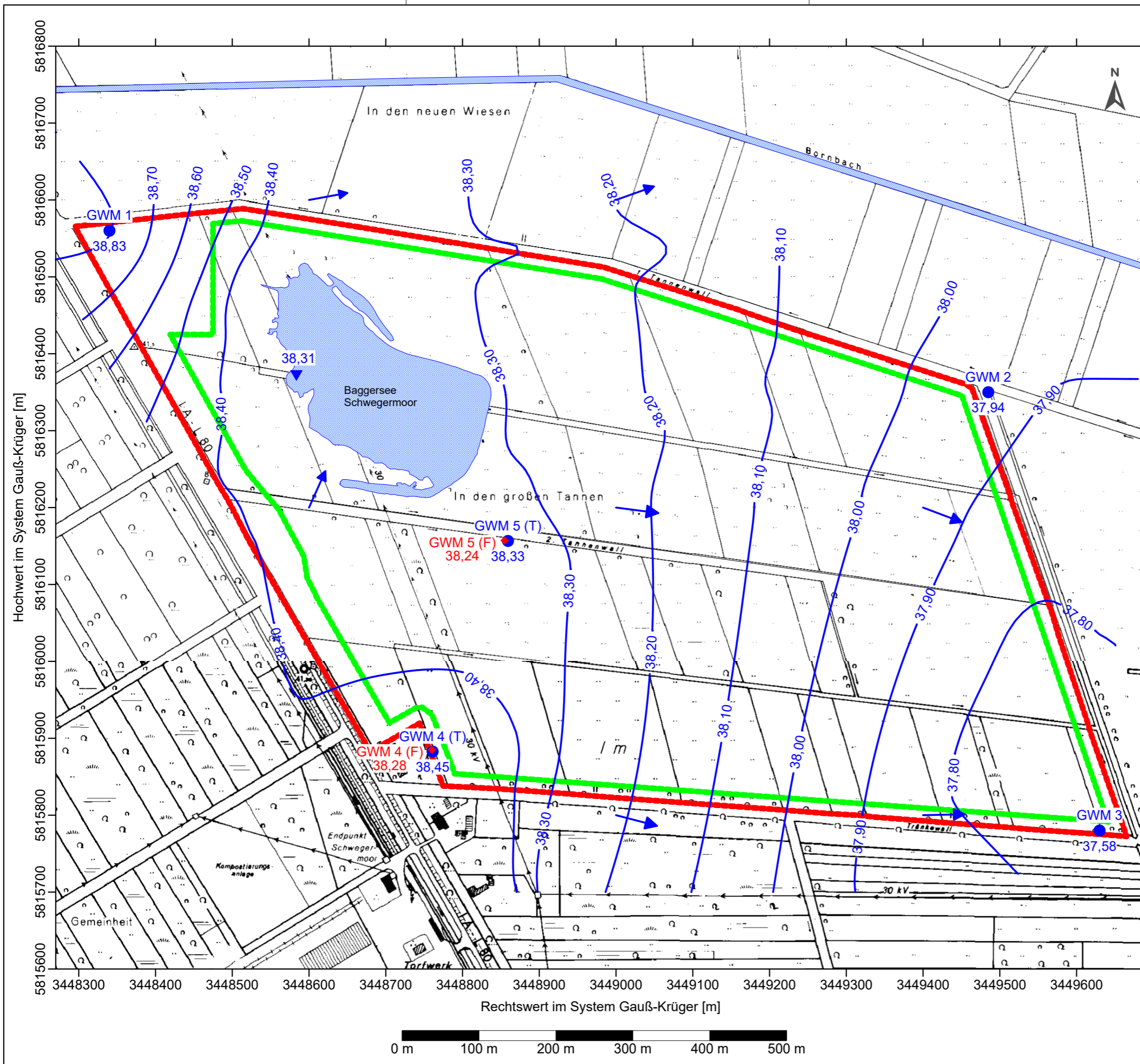
Plan: Grundwassergleichenplan
 Stichtag 13.12.2017

Maßstab: 1 : 5.000 DIN A3

	Datum	Name
Gezeichnet:	20.03.2019	SiSo
Geprüft:		
Datei:	Anl4_1_GWGL_Hochstand.srf	
PKE-Proj.-Nr.:	17-3092-0130	Anl.: 4.1

Planzeichenerklärung

- ▼ Baggersee-Pegel
- Seespiegel [m+NN]
(Stichtag: 24.08.2018)
- Grundwassermessstelle, tief
- Grundwasserstand [m+NN]
(Stichtag: 24.08.2018)
- ◆ Grundwassermessstelle, flach
- ◆ Grundwasserstand [m+NN]
(Stichtag: 24.08.2018)
- ~ 38,3 ~ Grundwasserhöhengleichen [m+NN]
- Grundwasserfließrichtung
- Abbaugrenze
- Abbaustätte



Kartengrundlage: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, ©1999



Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co. KG
 Nassbaggerei · Tagebau · Erkundung · UXO
 Ritscherstraße 5, D-21244 Buchholz i. d. Nordheide
 Tel: +49 (0)4186-895894-0

Projekt:		Schwegermoor Grundwassermonitoring 2018	
Auftraggeber:		HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees	
Plan:		Grundwassergleichenplan Stichtag 24.08.2018	Maßstab: 1 : 5.000 DIN A3
Gezeichnet:	Datum	Name	
Geprüft:	20.03.2019	SiSo	
Datei:	Anl4_2_GWGL_Tiefstand.srf		
PKE-Proj.-Nr.:	17-3092-0130		Anl.: 4.2



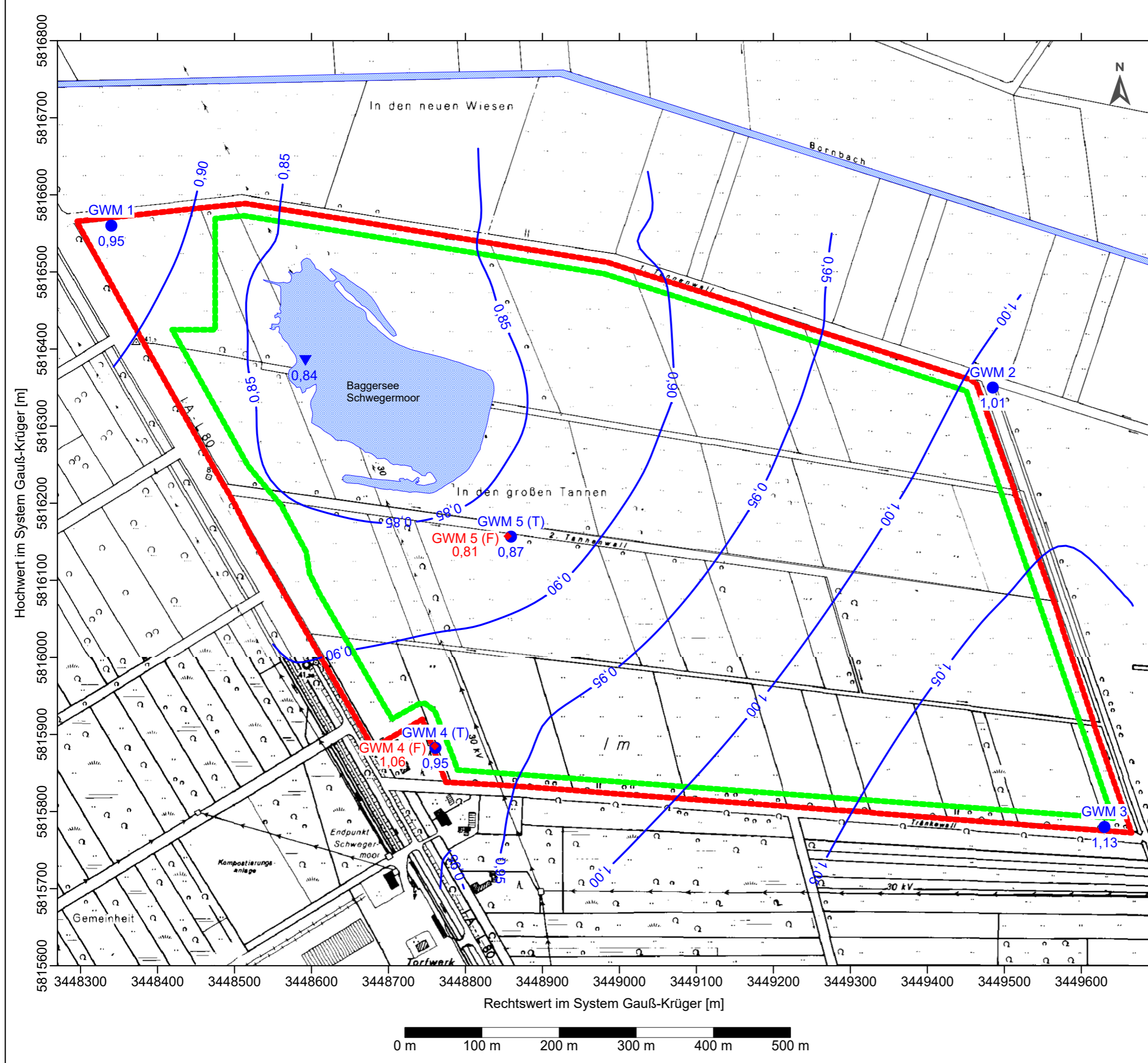
Anlage 5

Grundwasserdifferenzenpläne

Maßstab 1:5.000

Planzeichenerklärung

- ▼ Baggersee-Pegel
- Grundwassermessstelle, tief
- ◆ Grundwassermessstelle, flach
- 0,9 - Linien gleicher Grundwasserstands-differenz [m]
- Abbaugrenze
- Abbaustätte



Kartengrundlage: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, ©1999



Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co. KG
 Nassbaggerei · Tagebau · Erkundung · UXO
 Ritscherstraße 5, D-21244 Buchholz i. d. Nordheide
 Tel: +49 (0)4186-895894-0





Projekt: Schwegermoor Grundwassermonitoring 2018

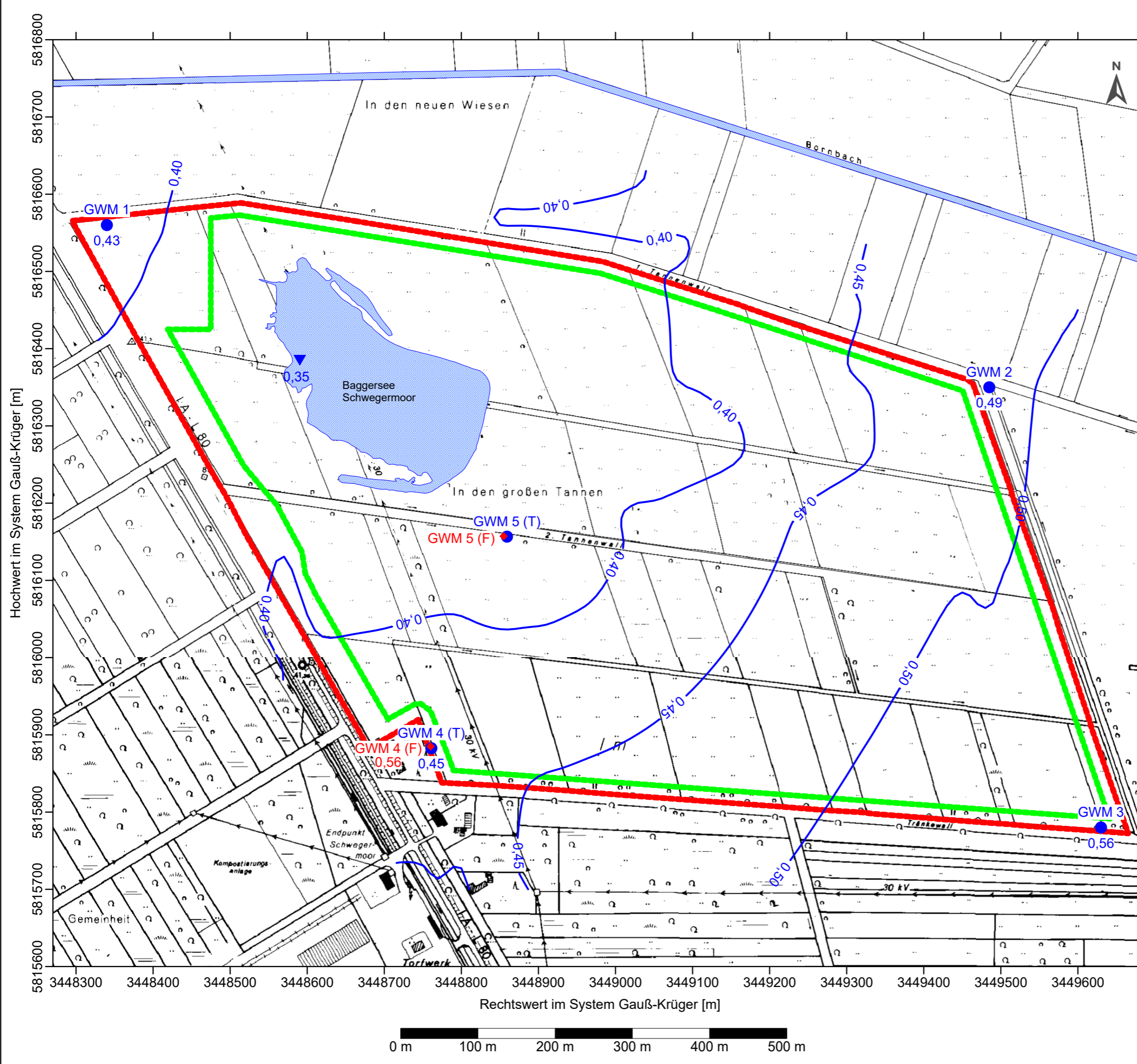
Auftraggeber: HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH
 Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees

Plan: Grundwasserdiffenzen 13.12.2017 - 24.08.2018
 Maßstab: 1 : 5.000 DIN A3

	Datum	Name
Gezeichnet:	20.03.2019	SiSo
Geprüft:		
Datei:	Anl5_1_GWGLdiff_Hoch-Tief.srf	
PKE-Proj.-Nr.:	17-3092-0130	Anl.: 5.1

Planzeichenerklärung

-  Baggersee-Pegel
-  Grundwassermessstelle, tief
-  Grundwassermessstelle, flach
-  Linien gleicher Grundwasserstands-differenz [m]
-  Abbaugrenze
-  Abbaustätte



Kartengrundlage: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, ©1999

PKE Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co. KG
 Nassbaggerei · Tagebau · Erkundung · UXO
 Ritscherstraße 5, D-21244 Buchholz i. d. Nordheide
 Tel: +49 (0)4186-895894-0

Projekt: Schwegermoor Grundwassermonitoring 2018

Auftraggeber: HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH
 Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees

Plan: Grundwasserdiffenzenzen 01.08.2017 - 24.08.2018 Maßstab: 1 : 5.000 DIN A3

	Datum	Name
Gezeichnet:	20.03.2019	SiSo
Geprüft:		
Datei:	Anl5_2_GWGLdiff_Tief17-Tief18.srf	
PKE-Proj.-Nr.:	17-3092-0130	Anl.: 5.2



Anlage 6

Analysenergebnisse zur Grundwasserbeschaffenheit



Prüfbericht

Bericht-Nr. :	2018-0849
Auftraggeber:	Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co. KG Ritscherstraße 5 21244 Buchholz in der Nordheide
Probenherkunft:	Schwegermoor
Probenart:	Wasser
Probennahme:	17.07.2018 durch IHU
Probeneingang:	17.07.2018
Probenbearbeitung:	17.07.2018 - 03.08.2018
Angewandte Methoden:	siehe Seite 2
Untersuchungsumfang:	laut Auftrag
Anlagen:	Huminstoffbestimmung extern durch eurofins Umwelt Prüfbericht-Nr.: AR-18-JE-020275-01

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben.
Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die IHU behält sich vor, bei einer Lagerung der Proben über die notwendige Aufbewahrungsfrist hinaus, Lagerkosten zu erheben.
Wenn keine anders lautende Vereinbarung getroffen wurde, wird davon ausgegangen, dass der Auftraggeber einer Entsorgung der Proben nach Ablauf der Aufbewahrungsfrist zustimmt. Soweit gemäß DIN kürzere Aufbewahrungsfristen der Proben angezeigt sind, weil nach Stand der Technik danach keine Analytik mehr sinnvoll möglich ist, unterliegen diese einer kürzeren Aufbewahrungszeit.


Dr. Traufelder
Laborleiterin

IHU - Geologie und Analytik
Gesellschaft für Ingenieur-
Hydro- und Umweltgeologie mbH
Dr.-Kurt-Schumacher-Straße 23
39576 Stendal
Telefon (03931)5230-0 Telefax 5230-20

Stendal, 06.08.2018
Seite 1 von 8

Prüfberichtsnummer: 2018-0849

Analysenmethoden

Parameter	Methoden
Trübung	DIN EN ISO 7027
Absorptionskoeffizient 436nm	DIN EN ISO 7887 (C1)
Absorptionskoeffizient 254nm	DIN 38404 - C3
pH-Wert bei 25°C	DIN 38404 - C5
Leitfähigkeit bei 25 °C	DIN EN 27888 (C8)
Säurekapazität K 4,3	DIN 38409 - H7-1
Basekapazität K 8,2	DIN 38409 - H7-4
Härte	DIN 38409 - H6 (Berechnung)
DOC	DIN EN 1484 (H3)
TOC	DIN EN 1484 (H3)
Permanganat-Index	DIN EN ISO 8467 (H5)
Calcium	DIN 38406 - E3
Magnesium	DIN 38406 - E3
Natrium	DIN ISO 9964 - 3 (E27)
Kalium	DIN ISO 9964 - 3 (E27)
Eisen	DIN 38406 - E32
Mangan	DIN 38406 - E33
Ammonium	DIN 38406 - E5-1
Nitrit	DIN EN 26777 (D10)
Nitrat	DIN EN ISO 10304 - 1
Phosphor	DIN EN 1189 (D11)
Orthophosphat	DIN EN 1189 (D11)
Hydrogenphosphat	Berechnung
Chlorid	DIN EN ISO 10304 - 1
Hydrogencarbonat	DEV - D8
Sulfat	DIN EN ISO 10304 - 1
Aluminium	DIN EN ISO 12020 (E25)
Kieselsäure	DIN 38405 - D21
BSB5	DIN 38409 - H51
Chlorophyll-a	DIN 38412 - L16
Sulfid	MN REF 985 073

Prüfberichtsnummer: 2018-0849

Entnahmestelle		GWM 1	
Entnahmedatum		17.07.2018	
Labor-Nr.		1410	
Trübung	NTU	5,12	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	11,8	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	184	
pH-Wert bei 25°C	-	6,2	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	417	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	1,81	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	2,43	
Härte	mmol/l	1,63	
DOC	mg/l C	29	
TOC	mg/l C	30	
Permanganat-Index	mg/l O	7,8	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	3,02	60,5
Magnesium	Mg	0,24	2,92
Natrium	Na	0,56	12,8
Kalium	K	0,04	1,61
Eisen	Fe	0,58	16,2
Mangan	Mn	0,02	0,47
Ammonium	NH ₄	0,10	1,8
Nitrit	NO ₂		0,01
Nitrat	NO ₃	0,01	0,57
Phosphor	P	0,01	0,21
Orthophosphat	P		0,63
Hydrogenphosphat			0,64
Chlorid	Cl	1,07	37,9
Hydrogencarbonat	HCO ₃	1,75	107
Sulfat	SO ₄	1,09	52,3
Aluminium	Al		0,055
Kieselsäure	SiO ₂		23
Summe eq(+)		4,56	
Summe eq(-)		3,92	

Prüfberichtsnummer: 2018-0849

Entnahmestelle		GWM 2	
Entnahmedatum		17.07.2018	
Labor-Nr.		1411	
Trübung	NTU	50,6	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	<0,1	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	3,1	
pH-Wert bei 25°C	-	6,4	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	257	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	1,17	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	1,39	
Härte	mmol/l	0,75	
DOC	mg/l C	1,9	
TOC	mg/l C	6,7	
Permanganat-Index	mg/l O	1,3	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	1,40	28,1
Magnesium	Mg	0,10	1,22
Natrium	Na	0,27	6,22
Kalium	K	0,04	1,47
Eisen	Fe	0,74	20,8
Mangan	Mn	0,01	0,30
Ammonium	NH ₄	0,25	4,5
Nitrit	NO ₂		0,03
Nitrat	NO ₃		<0,10
Phosphor	P		<0,01
Orthophosphat	P		<0,03
Hydrogenphosphat			<0,03
Chlorid	Cl	0,50	17,8
Hydrogencarbonat	HCO ₃	1,12	68,3
Sulfat	SO ₄	0,61	29,1
Aluminium	Al		0,054
Kieselsäure	SiO ₂		22
Summe eq(+)		2,82	
Summe eq(-)		2,23	

Prüfberichtsnummer: 2018-0849

Entnahmestelle		GWM 3	
Entnahmedatum		17.07.2018	
Labor-Nr.		1412	
Trübung	NTU	36,7	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	0,10	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	9,6	
pH-Wert bei 25°C	-	6,5	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	291	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	2,56	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	2,42	
Härte	mmol/l	1,00	
DOC	mg/l C	4,7	
TOC	mg/l C	12	
Permanganat-Index	mg/l O	4,9	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	1,88	37,7
Magnesium	Mg	0,12	1,46
Natrium	Na	0,24	5,55
Kalium	K	0,03	1,25
Eisen	Fe	0,89	24,9
Mangan	Mn	0,02	0,44
Ammonium	NH ₄	0,23	4,1
Nitrit	NO ₂		<0,01
Nitrat	NO ₃		<0,10
Phosphor	P		0,02
Orthophosphat	P		0,04
Hydrogenphosphat			0,04
Chlorid	Cl	0,32	11,4
Hydrogencarbonat	HCO ₃	2,51	153
Sulfat	SO ₄		0,19
Aluminium	Al		0,047
Kieselsäure	SiO ₂		26
Summe eq(+)		3,41	
Summe eq(-)		2,83	

Prüfberichtsnummer: 2018-0849

Entnahmestelle		GWM 4 F	
Entnahmedatum		17.07.2018	
Labor-Nr.		1413	
Trübung	NTU	18,5	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	17,4	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	280	
pH-Wert bei 25°C	-	6,0	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	441	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	2,43	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	4,95	
Härte	mmol/l	0,79	
DOC	mg/l C	54	
TOC	mg/l C	58	
Permanganat-Index	mg/l O	18,7	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	1,52	30,5
Magnesium	Mg	0,06	0,73
Natrium	Na	1,64	37,6
Kalium	K	0,09	3,35
Eisen	Fe	0,80	22,2
Mangan	Mn	0,01	0,33
Ammonium	NH ₄	0,83	15
Nitrit	NO ₂		<0,01
Nitrat	NO ₃		<0,10
Phosphor	P	0,01	0,34
Orthophosphat	P		0,99
Hydrogenphosphat			1,00
Chlorid	Cl	1,59	56,4
Hydrogencarbonat	HCO ₃	2,38	145
Sulfat	SO ₄	0,04	1,81
Aluminium	Al		0,260
Kieselsäure	SiO ₂		18
Summe eq(+)		4,95	
Summe eq(-)		4,00	

Prüfberichtsnummer: 2018-0849

Entnahmestelle		GWM 4 T	
Entnahmedatum		17.07.2018	
Labor-Nr.		1414	
Trübung	NTU	3,18	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	13,6	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	182	
pH-Wert bei 25°C	-	5,8	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	208	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	1,28	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	4,33	
Härte	mmol/l	0,40	
DOC	mg/l C	32	
TOC	mg/l C	32	
Permanganat-Index	mg/l O	11,8	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	0,76	15,2
Magnesium	Mg	0,04	0,49
Natrium	Na	0,38	8,71
Kalium	K	0,05	2,04
Eisen	Fe	0,42	11,7
Mangan	Mn	0,01	0,16
Ammonium	NH ₄	0,48	8,7
Nitrit	NO ₂		<0,01
Nitrat	NO ₃		<0,10
Phosphor	P	0,01	0,20
Orthophosphat	P		0,58
Hydrogenphosphat			0,59
Chlorid	Cl	0,50	17,9
Hydrogencarbonat	HCO ₃	1,23	75,0
Sulfat	SO ₄	0,01	0,46
Aluminium	Al		0,153
Kieselsäure	SiO ₂		27
Summe eq(+)		2,14	
Summe eq(-)		1,74	



Anlage 7

Analysenergebnisse zur Beschaffenheit des Baggerseewassers

Prüfberichtsnummer: 2018-0849

Entnahmestelle		Kiessee	
Entnahmedatum		17.07.2018	
Labor-Nr.		1415	
Trübung	NTU	6,15	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	<0,10	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	3,7	
pH-Wert bei 25°C	-	6,6	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	489	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	0,20	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	0,11	
Härte	mmol/l	1,80	
DOC	mg/l C	2,6	
TOC	mg/l C	3,9	
Permanganat-Index	mg/l O	0,72	
BSB5	mg/l O	<3	
Chlorophyll-a	µg/l	<5	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	3,36	67,3
Magnesium	Mg	0,24	2,92
Natrium	Na	0,47	10,9
Kalium	K	0,09	3,63
Eisen	Fe	0,01	0,30
Mangan	Mn	0,03	0,70
Ammonium	NH ₄	0,23	4,1
Nitrit	NO ₂		0,03
Nitrat	NO ₃	0,07	4,22
Phosphor	P		0,01
Orthophosphat	P		0,03
Hydrogenphosphat			0,03
Chlorid	Cl	0,99	35,1
Hydrogencarbonat	HCO ₃	0,15	9,15
Sulfat	SO ₄	3,25	156
Sulfid	S		<0,05
Aluminium	Al		0,083
Kieselsäure	SiO ₂		14
Summe eq(+)		4,43	
Summe eq(-)		4,46	

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Löbstedter Strasse 78 - D-07749 - Jena

**IHU - Geologie und Analytik Gesellschaft
für Ingenieur-, Hydro- und Umweltgeologie
Dr.-Kurt-Schumacher-Straße 23
39576 Stendal**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 61813365
Prüfberichtsnummer: AR-18-JE-020275-01

Auftragsbezeichnung: Wasseruntersuchung Projekt: Schwegermoor

Anzahl Proben: 1
Probenart: Wasser
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 23.07.2018
Prüfzeitraum: 23.07.2018 - 30.07.2018

Kommentar: OF-Wasser

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Astrid Sperrhacker
Prüfleiterin und QMB
Tel. +49 3641 4649 59

Digital signiert, 31.07.2018
Katja Frey
Prüfleitung



Eurofins Umwelt Ost GmbH
Löbstedter Strasse 78
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0
Fax +49 3641 4649 19
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Dr. Benno Schneider
Axel Ulbricht, Dr. Heinrich Ruhoff
Amtsgericht Jena HRB 202596
UST-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 150 334 779
IBAN DE91 250 500 00 0150 334 779
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

				Probenbezeichnung		1415 (OF-Wasser)
				Probennummer		618051857
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
Allgemeine Summenparameter						
Öle und Fette	FR	JE02	DIN EN 1008: 2002-10			nein
Reinigungsmittel	FR	JE02	DIN EN 1008: 2002-10			nein
Färbung, qualitativ	FR	JE02	DIN EN 1008: 2002-10			farblos
Schwebstoffe	FR	JE02	DIN EN 1008: 2002-10	0,1	ml	ohne
Geruch	FR	JE02	DIN EN 1008: 2002-10			leicht nach Beton
Geruch, angesäuert	FR	JE02	DIN EN 1008: 2002-10			leicht nach Beton
pH-Wert	FR	JE02	DIN EN 1008: 2002-10			5
Huminstoffe	FR	JE02	DIN EN 1008: 2002-10			ja

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.