

Grundwassermonitoring 2017

Kiessandabbau Schwegermoor



im Auftrag von



HKS GmbH

Vor dem Rheintor 17
46459 Rees

ausgeführt von



PATZOLD, KÖBKE ENGINEERS GMBH & CO. KG

Nassbaggerei, Tagebau auf Steine & Erden, Erkundung, Kampfmittelbergung

Ritscherstraße 5, 21244 Buchholz, Tel.: 04186-895 894 0, info@pk-engineers.de, www.pk-engineers.de

Proj.-Nr.: 16-3092-0130
Projektleiter: Dr. Gernot Bode
März 2018



Grundwassermonitoring 2017 – Kiessandabbau Schwegermoor					
PKE Dokumentennummer		Holemans_Schwegermoor_Grundwassermonitoring_2017_180220.docx			
AG Dokumentennummer					
Revision	Status	Datum	Erstellt	Geprüft	Genehmigt
00	Erstfassung	15.03.2018	GB	MH	VKP

Signaturen:

GB Dr. Gernot Bode
MH Dipl.-Geol. Matthias Hartmann
VKP Dipl.-Ing. Valesca Köbke-Patzold



INHALTSVERZEICHNIS

1.	ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG.....	4
2.	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	5
3.	STANDORT	6
4.	METHODOLOGIE, UNTERLAGEN UND FELDARBEITEN	9
5.	NIEDERSCHLAG	11
6.	AUFBAU DES AQUIFERSYSTEMS	13
7.	MESSSTELLENNETZ.....	16
7.1	GRUNDWASSER.....	16
7.2	OBERFLÄCHENWASSER.....	19
8.	HYDRAULISCHE POTENTIALVERTEILUNG.....	22
8.1	GRUNDWASSERSTÄNDE.....	22
8.2	GRUNDWASSERFLIESSRICHTUNGEN	24
9.	ABFLUSS	25
10.	WASSERBESCHAFFENHEIT.....	26
10.1	GRUNDWASSER	26
10.2	OBERFLÄCHENWASSER	31
11.	ANGEFÜHRTE SCHRIFTEN.....	32
12.	ANLAGEN	32

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 Oberflächenwasserbeschaffenheit	
Anlage 8	Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne	
	Grundwasser-Doppelmessstelle GWM 5 (F) / GWM 5 (T)	



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 20.06.2017 mit der Fortsetzung des Grundwassermonitorings im Bereich des Kiessandabbaus Schwegermoor. Im vorliegenden Bericht erfolgt eine Betrachtung der standortspezifischen Verhältnisse im Wasserwirtschaftsjahr 2017.

Der Aufschluss des Kiessandvorkommens war bis Juni 2017 nach Mitteilung seitens HKS, bis auf die Herstellung eines "Startlochs" (auch Einschwimmloch genannt) 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.

Nach der Durchörterung des Grundwassergeringleiters im Zeitraum Juni bis August 2017 stellt sich die Situation 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. Um diesem Sachverhalt in geeigneter Weise Rechnung zu tragen, wurde der vorliegende Bericht gegenüber dem ursprünglich vereinbarten Lieferumfang um einen weiteren Grundwassergleichenplan ergänzt worden. Bei einer Betrachtung dieses Plans zeigt sich die für eine Grundwasserabsenkung typische Scharung der Grundwassergleichen im Anstrom und die für eine Grundwasseraufhöhung charakteristische Aufweitung der Gleichen im Abstrom.

Im Vergleich zu den bisher vorliegenden Ergebnissen aus vorangegangenen Untersuchungen [3, 7, 8, 10, 11, 12] lassen sich auch im Wasserwirtschaftsjahr 2017 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 Analyseergebnisse zur Wasserbeschaffenheit erkennen lassen. Dies betrifft insbesondere die einschlägigen Indikatorparameter "Ammonium", "TOC" und "Permanganat-Index".



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 20.06.2017 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 2017 in 2-facher Ausfertigung und als *.pdf-Datei vorgelegt; dieser umfasst 32 Textseiten, 12 Abbildungen, 6 Tabellen und 8 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 Schwerpunkt des Betrachtungsgebietes ergibt sich überschlägig durch folgende Koordinaten im System Gauss-Krüger: Rechtswert: 34.49.000 – Hochwert: 58.16.150. Die Höhe der Geländeoberkante fällt 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.

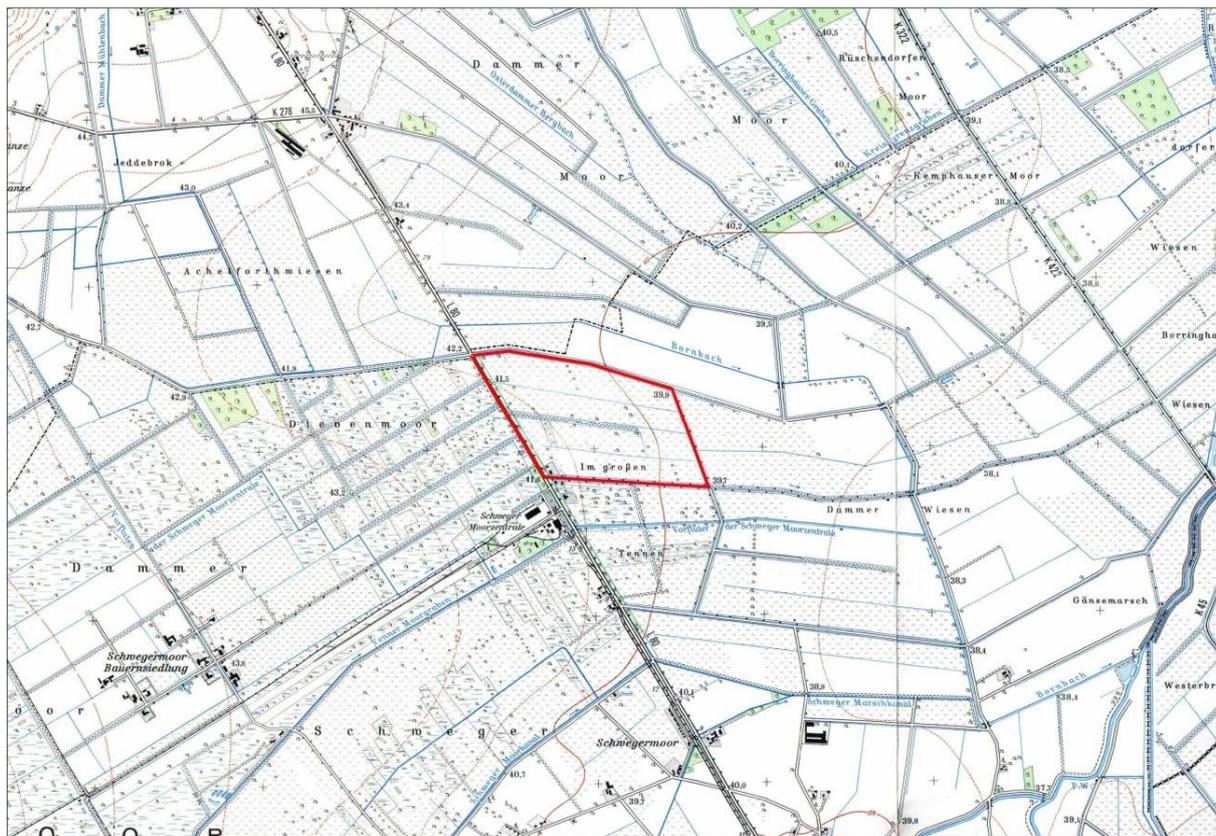


Abbildung 1: Ausschnitt der Topographischen Karte 1:25.000, Blatt 3515 Hunteburg mit Lage des Untersuchungsgebietes [ohne Maßstab].



Das Untersuchungsgebiet wird derzeit in weiten Bereichen 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 Aufbau der Aufbereitungsanlage und Bau des Verwaltungsgebäudes ist zwischenzeitlich 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)."*

Der Aufschluss des Kiessandvorkommens war bis Juni 2017 nach Mitteilung seitens HKS, bis auf die Herstellung eines "Startlochs" (auch Einschwimmloch genannt) 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.

Nach der Durchörterung des Grundwassergeringleiters im Zeitraum Juni bis August 2017 stellt sich die Situation 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) auswirken.

Die Erstreckung des Baggersees zum 26.01.2018 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.

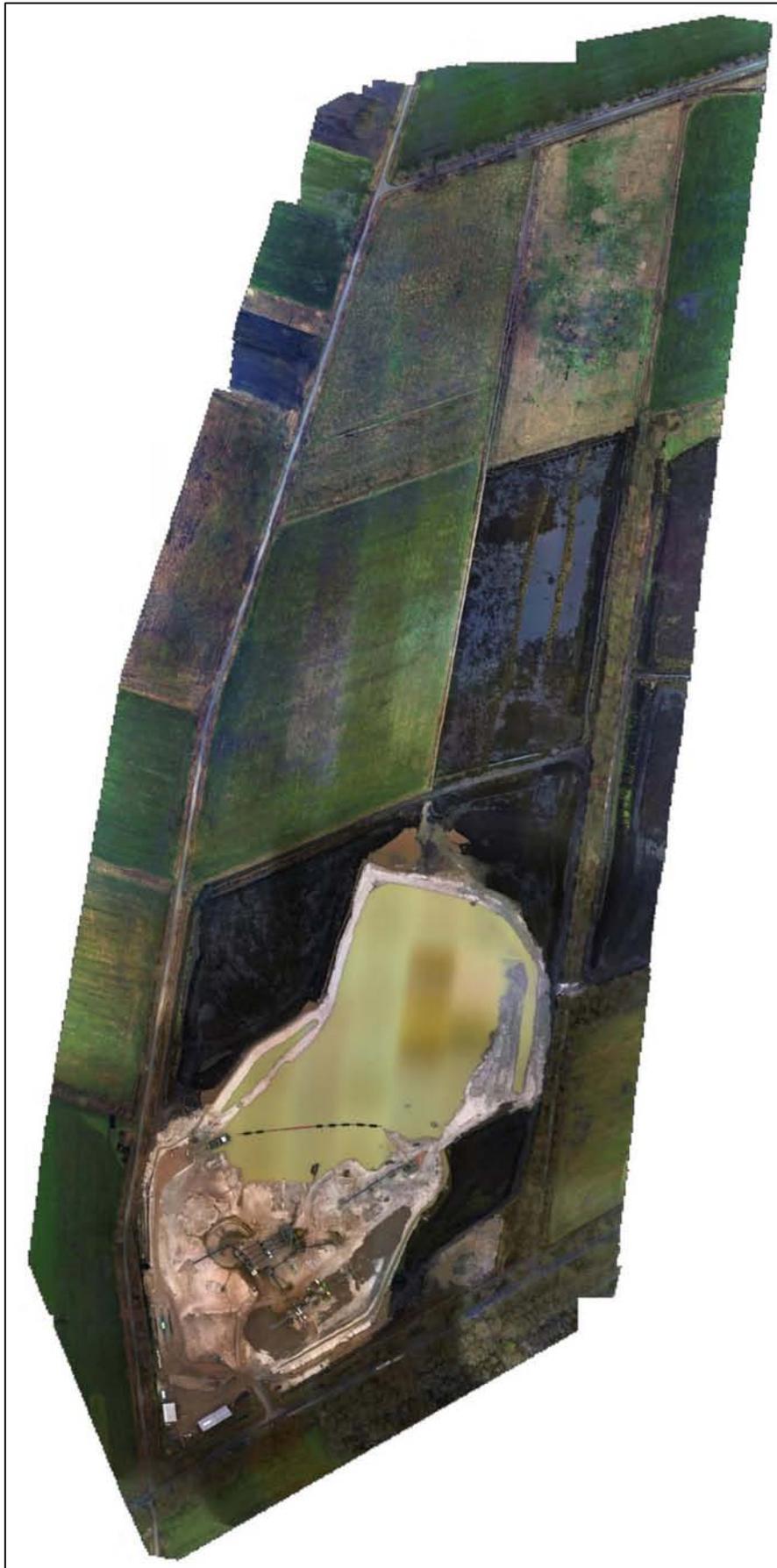


Abbildung 2: Stand des Abtrags von Torf und Boden bis auf die Deckschicht des Hauptaquifers zum 26.01.2018.

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 27.07.2017 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 27.07. bis 11.08.2017.

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 dem Verfasser dieses Berichtes jedoch aus der fachgutachterlichen Begleitung seit dem Jahre 1998 bekannt.

Die Untersuchungen stellen als Erhebung zum Ist-Zustand eine Betrachtung des Wasserwirtschaftsjahres 2017 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.

<i>Ref. Nr.</i>	<i>Beschreibung</i>
[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.]
[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 (2017): 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]	LINK des NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Am Sportplatz 23, 26506 Norden: www.wasserdaten.niedersachsen.de .
[14]	LINK des LBEG – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Stilleweg 2, 30655 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.]

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 Abbaugbiet 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 2017 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

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 2017 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 jedoch im Widerspruch zum Anstieg der Niederschlagshöhen in den letzten Jahren steht. Diese Unsicherheit wird durch das geringe Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,1511$ belegt, das noch unter demjenigen aus dem Jahre 2016 liegt.

Vor diesem Hintergrund ist für das Abbauggebiet aufgrund natürlicher Gegebenheiten zunächst von einer Abnahme des Grundwasserflurabstandes bzw. von einem Anstieg des Grundwasserstandes auszugehen.

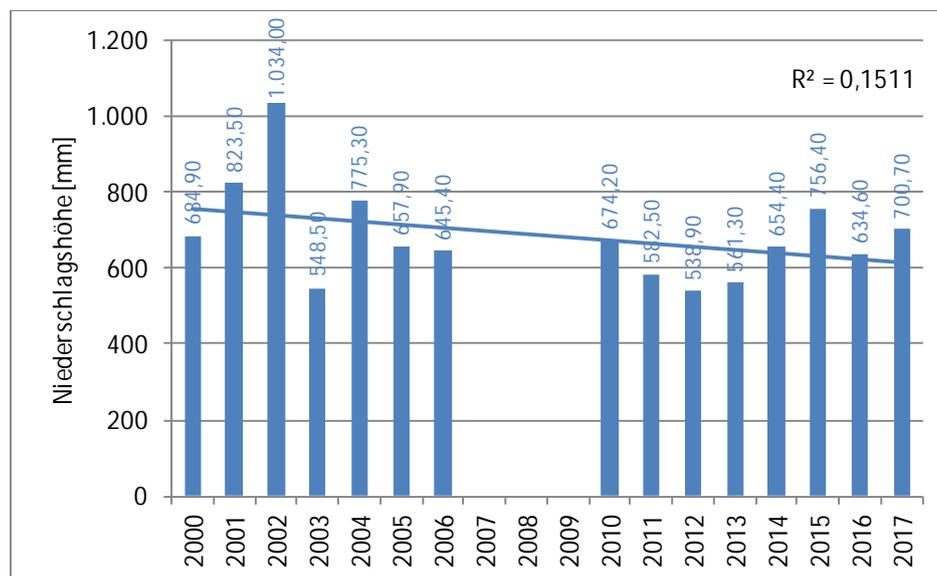


Abbildung 3: Niederschlagshöhen [mm] an der Station Lemförde.

Auf eine Betrachtung der Messwerte an der Station Essen-Brockhausen, wie noch im Bericht für das Wasserwirtschaftsjahr 2014 [10], wird an dieser Stelle verzichtet; und zwar deshalb, weil für den hier zugrunde zu legenden Betrachtungszeitraum keine vollständige Messreihe vorliegt.

6. AUFBAU DES AQUIFERSYSTEMS

Das Abbauggebiet gehört der Grundwasserlandschaft des "*Flachlandes*" [Norddeutsche Tiefebene] 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-Campan) gebildet.

Ein Überblick zur Schichtenfolge im weiteren Untersuchungsgebiet vermittelt Abbildung 4.

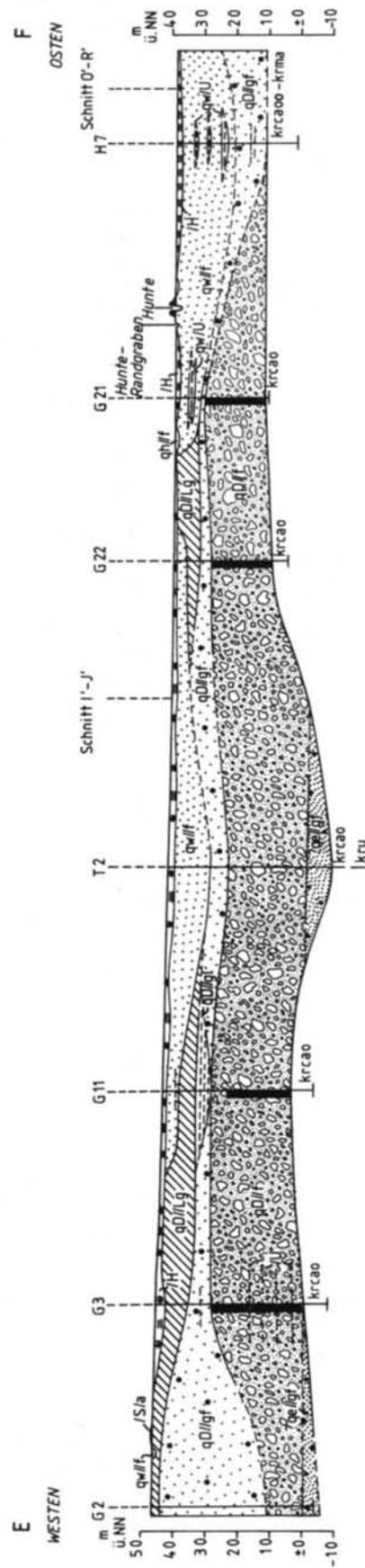


Abbildung 4: Geologischer Schnitt durch das Untersuchungsgebiet (MENGELING et al., 1994).



Der Abtrag von Boden im Betrachtungsgebiet – als Vorbereitung auf den Kiessandabbau – erstreckt sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt auf die fluviatilen Ablagerungen [qw//f] der Weichsel-Kaltzeit und den Niedermoortorf [/Hn] des Holozän.

Im Zeitraum Juni bis August 2017 wurde der Geschiebemergel [qD//Lg], als Grundwasserringleiter zwischen dem 1. Grundwasserstockwerk im Hangenden und dem 2. Stockwerk im Liegenden, nach Angaben von HKS durchörtert.

Der Abbau des 2. Grundwasserstockwerks, bestehend aus 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], wurde jedoch nach Angaben von HKS noch nicht aufgenommen.

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 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

Tabelle 3: Stammdaten der Grundwassermessstellen.

Einen Eindruck von der Anlage der Messstellen vermitteln die nachfolgenden Abbildungen 4, 5, 6 und 7.

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 in Anlage 8 zusammengestellt. Da die Messstelle zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht mit absolutem Lage- und Höhenbezug eingemessen war, wird auf eine Aufnahme in das Messstellenregister (Tabelle 3) zunächst verzichtet. Nach Verfügbarkeit der Stammdaten wird das Register für den nächsten Jahresbericht entsprechend ergänzt. Einen Eindruck von der Anlage der Grundwasser-Doppelmessstelle vermittelt das Titelbild zu dem vorliegenden Gutachten, das unmittelbar nach Einrichtung der Grundwasseraufschlüsse entstanden ist.



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.

7.2 OBERFLÄCHENWASSER

Mit Anlage des "Startlochs" wurde seitens HKS ein Lattenpegel an dem Oberflächengewässer eingerichtet, der am Südwest-Ufer installiert ist. Einen Eindruck von der Anlage des Lattenpegels vermittelt die nachfolgende Abbildung 9.

Die Lieferung der Stammdaten des Pegels seitens HKS steht bislang noch aus.



Abbildung 9: Lattenpegel.

Nach Vorgabe des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz – Betriebsstellen Cloppenburg und Sulingen, sind, gemäß Stellungnahme vom 21.05.2010 [6] sowie nach einvernehmlicher Übereinkunft im Rahmen des Abstimmungsgesprächs beim Landkreis Osnabrück am 01.02.2012, die Abflussmengen aus dem Untersuchungsgebiet in den Graben Nr. 133 zu erfassen. Die Erstreckung des Grabens ist Anlage 1 zu entnehmen. Die Abflüsse entstammen Sumpfungmaßnahmen, die im Zuge des dem Kiesabbau vorangehenden Torfabbaus notwendig werden. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist deren Erfassung über ein geeignetes Abflusswehr am Graben Nr. 133 vorgesehen.



Dieses Wehr wurde zwischenzeitlich zwar bereits eingerichtet, jedoch bei entsprechenden Niederschlags- und Abflussverhältnissen regelmäßig überschwemmt. Einen Eindruck vom Normalzustand bei Mittelwasser an dem betreffenden Standort vermittelt Abbildung 10. 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. Auf eine Darstellung dieser Werte im Rahmen des vorliegenden Berichtes wird verzichtet, da diese im Sinne der Aufgabenstellung nicht aussagekräftig sind.

Derzeit erfolgt eine Abstimmung seitens HKS mit dem Landkreis Osnabrück über die weitere Vorgehensweise.



Abbildung 10: Abflussmessstelle am Graben Nr. 133 (21.11.2014).

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.

Einen Eindruck von der Schwankungsbreite der Grundwasserstände im Wasserwirtschaftsjahr 2017 vermittelt Tabelle 4. Zusätzlich sind statistische Kennzahlen mit aufgeführt. Ein Überblick zu den Ergebnissen der Stichtagsmessungen am 01.10.2016 (Winterhalbjahr) und am 03.04.2017 (Sommerhalbjahr) sowie am 01.08.2017 (Aufschluss des Hauptaquifers), auf Grundlage derer Grundwassergleichenpläne erstellt wurden, wird zusätzlich in Anlage 2 gegeben.

<i>Datum</i> [mNN]	<i>GWM 1</i>	<i>GWM 2</i>	<i>GWM 3</i>	<i>GWM 4 (F)</i>	<i>GWM 4 (T)</i>
01.10.2016	38,72	37,99	37,89	38,55	38,51
01.11.2016	38,90	38,22	38,03	38,55	38,66
01.12.2016	39,17	38,53	38,29	38,94	38,90
01.01.2017	39,23	38,70	38,48	39,14	39,06
01.02.2017	39,42	38,87	38,58	39,21	39,16
01.03.2017	39,53	38,87	38,67	39,31	39,27
03.04.2017	39,30	38,67	38,44	39,20	39,14
02.05.2017	39,14	38,44	38,23	38,96	38,89
01.06.2017	38,99	38,30	38,04	38,77	38,43
03.07.2017	38,93	38,24	38,01	38,63	38,62
01.08.2017	39,26	38,43	38,14	38,84	38,90
01.09.2017	39,25	38,40	38,11	38,75	38,88
02.10.2017	--	--	--	--	--
<i>Min.</i> [mNN]	38,72	37,99	37,89	38,55	38,43
<i>Max.</i> [mNN]	39,53	38,87	38,67	39,31	39,27
Δ [m]	0,81	0,88	0,78	0,76	0,84
<i>Mittel</i> [mNN]	39,15	38,47	38,24	38,90	38,87

Tabelle 4: Grundwasserstände im Wasserwirtschaftsjahr 2017.

Aus Oktober 2017 liegen keine Ergebnisse zu Grundwasserstandsmessungen vor, da der damit beauftragte freie Mitarbeiter von HKS zu diesem Zeitpunkt erkrankt war.

Grundwasserstandsganglinien, erstellt auf Grundlage aller verfügbaren Grundwasserstandsdaten der Jahre 2000 bis 2017, sind in Anlage 3 zusammengestellt. Bei einer Betrachtung dieser Datengrundlage in seiner Gesamtheit lassen sich folgende Feststellungen treffen:

- Der Grundwassergang im Untersuchungsgebiet ist nach wie vor verhältnismäßig "gedämpft"; die Unterschiede zwischen jahreszeitlichem Hoch- und Tiefstand betragen in der Regel kaum mehr als 0,80 m.
- Die Grundwasserstandsentwicklung in den einzelnen Messstellen verläuft mehr oder weniger synchron. Eine Ausnahme hierbei stellt nach wie vor der Grundwassergang in der Messstelle GWM 1 dar, der für die letzten Jahre einen zunächst stärker abfallenden Trend ausweist. Im Wasserwirtschaftsjahr 2017 war hingegen ein wieder ansteigender Trend zu beobachten, der unter Umständen im Zusammenhang mit der Wasserstandsentwicklung im Baggersee zu sehen ist. Dieser Entwicklung ist bei der weiteren Betrachtung der hydraulischen Potentialverteilung im Untersuchungsgebiet nach wie vor besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Wie bereits im vorangegangenen Jahresbericht [12] wird aus fachgutachterlicher Sicht empfohlen, das Messintervall an dieser Grundwassermessstelle zwischenzeitlich zu verkürzen.
- Der Grundwasserflurabstand ist gering; die Maximalwerte betragen in der Regel kaum mehr 0,50 bis 1,00 m; maximal jedoch ~ 1,60 m, wie am Standort der Messstelle GWM 1 im Wasserwirtschaftsjahr 2016.
- Die Grundwasserstände am Standort der Messstellen GWM 4 (F) und GWM 4 (T) lassen nach wie vor geringe aber existente Potentialunterschiede zwischen dem "flachen" Sekundäraquifer und dem "tiefen" Hauptaquifer erkennen. Dies lässt auf eine tatsächlich bestehende hydraulische Stockwerksgliederung in dem durch die Grundwassermessstellen erschlossenen Ausschnitt des Aquifersystems im westlichen Bereich des Untersuchungsgebietes schließen.
- Die Grundwasserstände lassen überwiegend keine anthropogen bedingte Grundwasseraufhöhung oder -absenkung erkennen; 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 2017 lassen sich, ebenso wie diejenigen der Jahre 2016, 2015 und 2014, als "Nullmessung" – vor Aufnahme der eigentlichen Abbautätigkeit – auffassen. Eine Ausnahme hierbei dürften wohl die Standrohrspiegelhöhen in der Messstelle GWM 1 ab Juni bis August 2017 darstellen, da in diesem Zeitraum im benachbarten Baggersee die Durchörterung des Grundwassergeringleiters zwischen dem 1. Grundwasserstockwerk im Hangenden und dem 2. Stockwerk (Hauptaquifer) im Liegenden erfolgte.

Ab dem Bericht für das Wasserwirtschaftsjahr 2018 ist in die Betrachtung der hydraulischen Potentialverteilung im Untersuchungsgebiet die Dokumentation und Bewertung der Baggerseewasserstände zu integrieren. Dies setzt jedoch, wie bereits oben ausgeführt, zunächst das Aufmaß der Stammdaten des Gewässerpegels voraus. Siehe dazu Kapitel 7.2.

8.2 GRUNDWASSERFLIESSRICHTUNGEN

Grundwassergleichenpläne, erstellt auf Grundlage der Stichtagsmessungen am 01.10.2016 (Winterhalbjahr) und am 03.04.2017 (Sommerhalbjahr), sind als Anlage 4.1 und 4.2 beigelegt. Durch Verschneidung dieser Pläne wurde ein Differenzenplan erhalten, der als Anlage 5.1 angeführt ist. Durch Verschneidung des Gleichenplans vom 01.04.2016 aus [11] und dem Plan vom 03.04.2017 wurde ein weiterer Differenzenplan erhalten, der als Anlage 5.2 beigelegt ist.

Diese Plandarstellungen spiegeln die hydraulische Potentialverteilung und -entwicklung im tieferen Hauptaquifer wider. Durch den Abtrag von Torf und Boden bis auf die Deckschicht des Hauptgrundwasserleiters im Vorwege des Kiessandabbaus erfolgte die Schaffung eines temporären Oberflächengewässers mit einem ausgeglichenen Wasserspiegel. Dieses Gewässer, das als sogenannter schwebender Wasserkörper eines 1. Grundwasserstockwerks anzusehen ist, scheint offensichtlich hydraulisch vom tieferen 2. Stockwerk weitgehend getrennt.

Siehe dazu auch die Ausführungen zu Grundwasserstandsdifferenzen am Standort der Doppelmessstelle GWM 4 (F) und GWM 4 (T) in Kapitel 8.1. Dennoch sind gewisse Leakage-Effekte anzunehmen.

Bei einer Betrachtung der Grundwassergleichenpläne vom 01.10.2016 (Winterhalbjahr) und 03.04.2017 (Sommerhalbjahr) (Anlage 4.1 und Anlage 4.2) zeichnet sich eine Grundwasserfließrichtung nach E-SE ab. Diese Beobachtung stimmt mit allen Beobachtungen der Vergangenheit überein. Eine Scharung oder Aufweitung der Grundwassergleichen durch eine Grundwasserabsenkung oder -aufhöhung ist nicht zu erkennen. Eine Variabilität der hydraulischen Potentialverteilung in kleinem Maßstab lässt sich durch das bestehende Messstellennetz jedoch nicht abbilden.

Bei einer Betrachtung der Grundwasserdifferenzenpläne vom 03.04.2017 zum 01.10.2016 (Anlage 5.1) sowie vom 03.04.2017 zum 01.04.2016 (Anlage 5.2) lassen sich keine hydraulischen Auswirkungen auf den Grundwasserkörper des "tiefen" Hauptaquifers durch die Anlage des "Startlochs" erkennen.



Nach der Durchörterung des Grundwassergeringleiters zwischen dem 1. Grundwasserstockwerk im Hangenden und dem 2. Stockwerk (Hauptaquifer) im Liegenden im Zeitraum Juni bis August 2017 stellt sich die Situation 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. Grundwasserstockwerk erstrecken. Dieser Baggersee ist dementsprechend in Zukunft bei der Anfertigung von Grundwassergleichen- und -differenzenplänen mit zu implementieren. Dazu wird neben der monatlichen Bereitstellung von Wasserstandsdaten des Gewässerpegels auch ein turnusmäßiges Aufmaß der Uferlinie erforderlich.

Einen Eindruck von der hydraulischen Potentialverteilung im Untersuchungsgebiet am 01.08.2017 nach Einbindung des Tagebausees in das 2. Stockwerk (Hauptaquifer) vermittelt Anlage 5.3. Die Uferlinie wurde aus den Ergebnissen der Luftbildbefliegung von Hofer & Pautz digitalisiert (s. Kapitel 3), der Wasserstand des Sees von 38,66 mNN seitens HKS mitgeteilt.

Bei einer Betrachtung von Anlage 5.3 zeigt sich die für eine Grundwasserabsenkung typische Scharung der Grundwassergleichen im Anstrom und die für eine Grundwasseraufhöhung charakteristische Aufweitung der Gleichen im Abstrom.

9. ABFLUSS

Im Untersuchungsgebiet werden zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine Abflussmessungen durchgeführt, mit denen aussagkräftige Datensätze akquiriert werden. Siehe dazu Kapitel 7.2.

10. WASSERBESCHAFFENHEIT

10.1 GRUNDWASSER

Die Grundwasserbeschaffenheit ist von der Beschaffenheit 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 2017 und im Zuge des Grundwassermonitorings wurden aus den Grundwassermessstellen GWM 1, GWM 2, GWM 3, GWM 4 (F) und GWM 4 (T) Wasserproben entnommen und auf Ihre Beschaffenheit hin untersucht. Siehe dazu auch Kapitel 4. Die Analyseergebnisse 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. 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 hydrogencarbonatisch ($> 80 / > 60 / < 10$)
- b) hydrogencarbonatisch-sulfatisch ($> 80 / 40-60 / < 10$)
- c) überwiegend sulfatisch ($> 80 / < 40 / < 10$)

Erdalkalische Wässer mit höherem Alkaligehalt

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

Alkalische Wässer

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

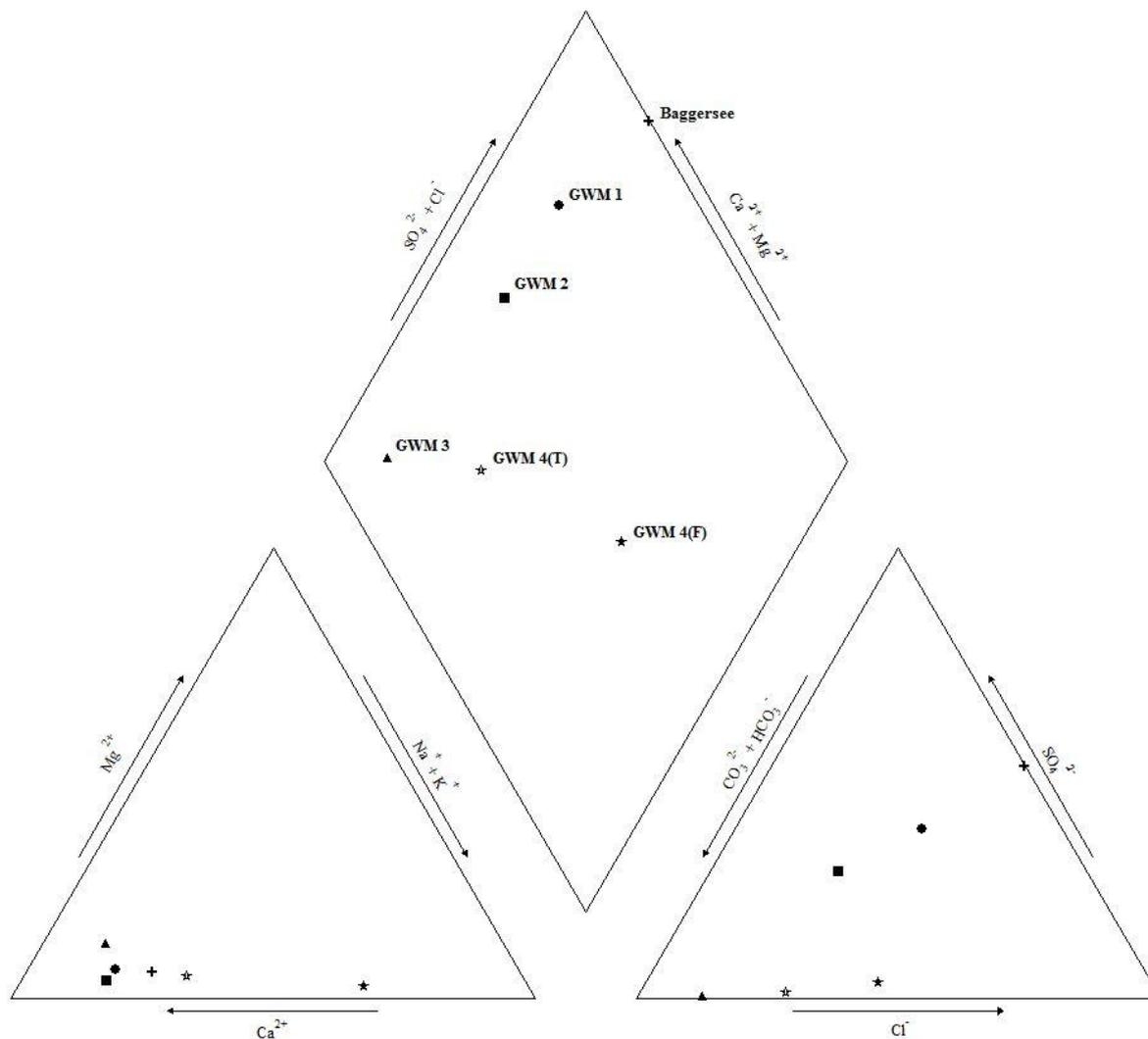


Abbildung 11: PIPER-Diagramm zu den Proben aus dem Untersuchungsgebiet [c(eq)%].

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	überwiegend sulfatisch (c)	(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)	(Erdalkalische Wässer mit höherem
Baggersee	überwiegend sulfatisch / chloridisch (e)	Alkaligehalt)

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 2016 [11] einige Änderungen, die jedoch gering ausfallen.

Auffallend ist die hydrochemische Verwandtschaft zwischen den Wasserproben aus der Grundwassermessstelle GWM 1 und dem Baggersee, die offensichtlich aus der nachbarschaftlichen Anlage resultieren.

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 5 aufgeführt sind. Den rot hinterlegten Analyseergebnissen sind die betreffenden Grenzwerte der TrinkwV in (Klammern) nachgestellt. Zu Vergleichszwecken sind in Tabelle 6 die entsprechenden Kennwerte aus dem Wasserwirtschaftsjahr 2016 zusammengestellt, die zur Unterscheidung orange hinterlegt sind.

<i>Parameter</i>	<i>GWM 1</i>	<i>GWM 2</i>	<i>GWM 3</i>	<i>GWM 4 (F)</i>	<i>GWM 4 (T)</i>
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]			5,6 (5,0)	25,1 (5,0)	14,7 (5,0)

Tabelle 5: Auffälligkeiten bei Proben aus den Grundwassermessstellen im Wasserwirtschaftsjahr 2017 (Erläuterung im Text).

<i>Parameter</i>	<i>GWM 1</i>	<i>GWM 2</i>	<i>GWM 3</i>	<i>GWM 4 (F)</i>	<i>GWM 4 (T)</i>
Abs.koeff. 436 n [1/m]				29,6 (0,5)	11,7 (0,5)
pH-Wert (25°C) [-]	6,3 (6,5-9,5)	6,4 (6,5-9,5)	6,5 (6,5-9,5)	6,1 (6,5-9,5)	5,8 (6,5-9,5)
Eisen [mg/l]	11,2 (0,2)	18,9 (0,2)	23,3 (0,2)	31,5 (0,2)	12,8 (0,2)
Mangan [mg/l]	0,42 (0,05)	0,31 (0,05)	0,42 (0,05)	0,40 (0,05)	0,20 (0,05)
Ammonium [mg/l]	1,21 (0,5)	4,78 (0,5)	4,34 (0,5)	13,9 (0,5)	9,31 (0,5)
Aluminium [mg/l]				0,345 (0,2)	
TOC [mg/l C]	4,3 (1,5)	5,6 (1,5)	11,0 (1,5)	85,0 (1,5)	33,0 (1,5)

Tabelle 6: Auffälligkeiten bei Proben aus den Grundwassermessstellen im Wasserwirtschaftsjahr 2016 (Erläuterung im Text).



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 [11] werden vor diesem Hintergrund die Analysenwerte für TOC aus dem Wasserwirtschaftsjahr 2017 in Tabelle 5 angeführt.

Erstmalig wird im vorliegenden Bericht zum Grundwassermonitoring 2017 auf die Trübung der Wasserproben hingewiesen, die durchgängig über dem Grenzwert von 1,0 nephelometrischen Trübungseinheiten (NTU) der TrinkwV liegt.

Ergänzend zur bisherigen Berichtslegung wird hier auch der Parameter KMnO_4 -Index (Oxidierbarkeit) 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 in dem durch Grundwasser-Doppelmessstelle GWM 4 (F) / GWM 4 (T) erschlossenen Ausschnitt des Aquifersystems deutlich überschritten.

Offenkundig handelt es sich bei dem Oberflächenwasser im Abstrom des Dammer Moores und damit im Anstrom des Untersuchungsgebietes 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, 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 besonderem Maße von den hier beschriebenen Zusammenhängen ist offensichtlich der durch die Grundwassermessstelle GWM 4(F) erschlossene Ausschnitt des Aquifersystems betroffen. In diesem Bereich war im Wasserwirtschaftsjahr 2016 ein Anstieg der Eisen- und Mangangehalte zu beobachten. Entsprechendes gilt für den üblicherweise korrespondierenden Gehalt an Aluminium, der seinerzeit erstmalig im Untersuchungsgebiet seit dem Jahre 2014 wieder auffällig wurde.



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 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 nach wie vor eine signifikante Beaufschlagung über benachbarte Flächen anzunehmen, die möglicherweise zum Anstieg des Ammoniumgehaltes im oberflächennahen Ausschnitt des Aquifersystems im Bereich der Messstelle GWM 4(F) geführt hat. 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 wiederum auf den durch die Grundwassermessstelle GWM 4(F) erschlossenen Ausschnitt des Aquifersystems zu verweisen.

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

Für das Wasserwirtschaftsjahr 2017 wurden im Direktauftrag von HKS durch den Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz – Betriebsstellen Cloppenburg und Sulingen, Wasserproben und auf ihre Beschaffenheit hin untersucht. Siehe dazu auch Kapitel 4. Die Analyseergebnisse sind in Anlage 7 zusammengestellt. Die Anforderungen an die Beprobung und Untersuchung des Oberflächenwassers im Untersuchungsgebiet sind dem "Durchführungsplan zum Grundwassermonitoring im Bereich des Kiessandabbaus Schwegermoor" [Ref. 7] zu entnehmen.



Abbildung 12: Entnahmestellen zur Beprobung des Oberflächenwassers [ohne Maßstab].

Eine fachliche Bewertung der Untersuchung des Oberflächenwassers ist auftragsgemäß nicht Gegenstand des vorliegenden Gutachtens.



ANLAGEN

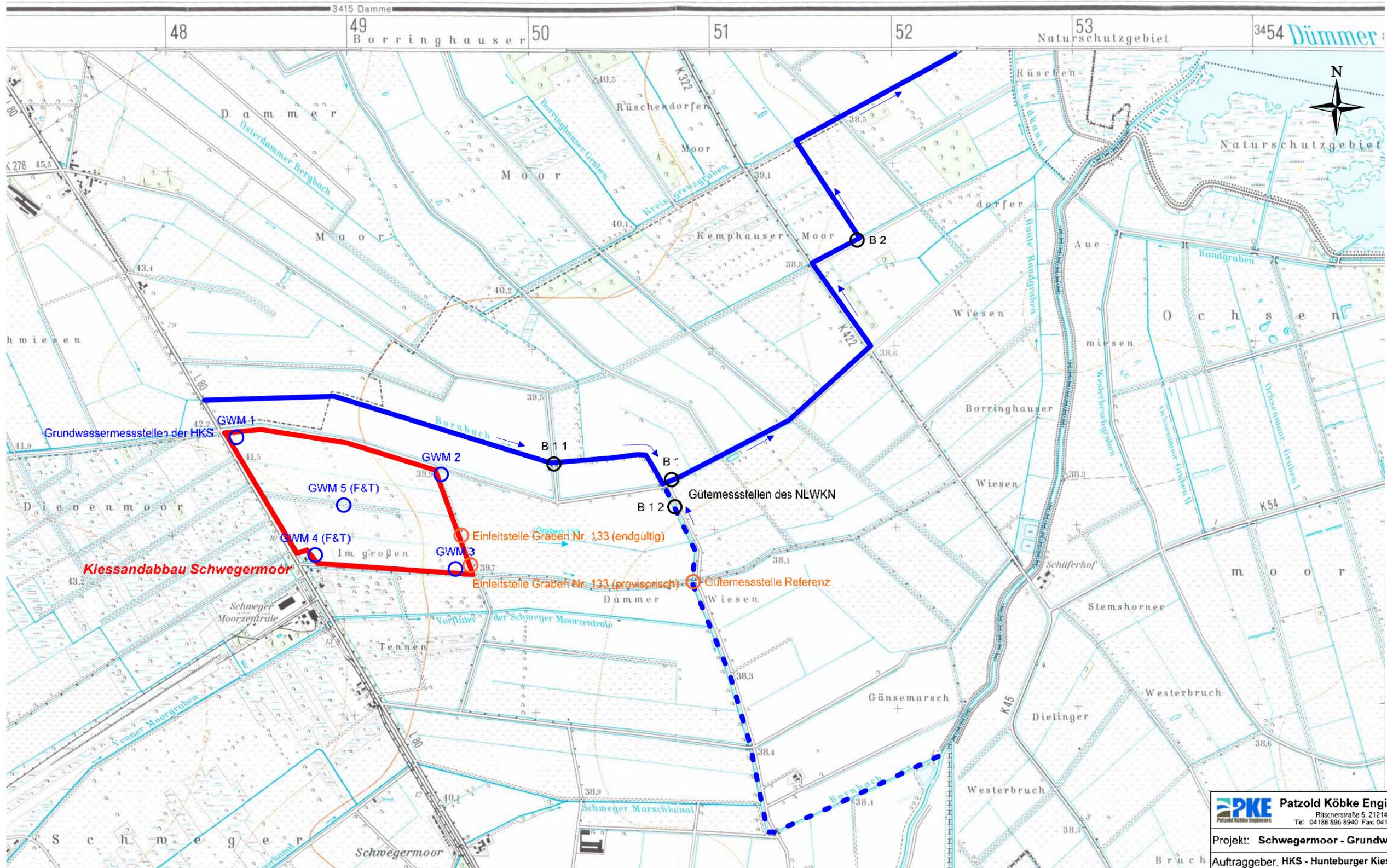


Anlage 1

Übersichtslageplan

Ansatzpunkte Messstellen

Topographische Karte 1:25000, Blatt 3515 Hunteburg



Verlauf Bornbach

- - - - - alter Verlauf
- neuer Verlauf

Patzold Köbke Engineers GmbH & Co. KG <small>Rüschersstraße 5, 21214 Buchholz in der Nordheide Tel: 04186 595 8940 Fax: 04186 691 7227, www.pk-engineers.de</small>	
Projekt: Schwegermoor - Grundwassermonitoring 2017	
Auftraggeber: HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees	
Plan: Übersichtslegeplan	
Datum: 19.02.2018 Name: Bode	
Datei: Anlage_1_Übersichtslegeplan_180219.srf	
Anl. 1	



Anlage 2

Ergebnisse der Stichtagsmessungen



<i>Name</i>	<i>Rechtswert</i>	<i>Hochwert</i>	<i>Abstich</i> [m u. Messpunkt]	<i>Standrohrspiegelhöhe</i> [mNN]
GWM 1	34.48.340,00	58.16.560,00	1,99	38,72
GWM 2	34.49.485,00	58.16.350,00	1,92	37,99
GWM 3	34.49.630,00	58.15.780,00	2,16	37,89
GWM 4 (F)	34.48.761,02	58.15.882,66	1,51	38,55
GWM 4 (T)	34.48.760,15	58.15.884,96	1,57	38,51
Baggersee	--	--	--	--

Tabelle 7: Ergebnisse der Stichtagsmessung am 01.10.2016.

<i>Name</i>	<i>Rechtswert</i>	<i>Hochwert</i>	<i>Abstich</i> [m u. Messpunkt]	<i>Standrohrspiegelhöhe</i> [mNN]
GWM 1	34.48.340,00	58.16.560,00	1,41	39,30
GWM 2	34.49.485,00	58.16.350,00	1,24	38,67
GWM 3	34.49.630,00	58.15.780,00	1,61	38,44
GWM 4 (F)	34.48.761,02	58.15.882,66	0,86	39,20
GWM 4 (T)	34.48.760,15	58.15.884,96	0,94	39,14
Baggersee	--	--	--	--

Tabelle 8: Ergebnisse der Stichtagsmessung am 03.04.2017.

<i>Name</i>	<i>Rechtswert</i>	<i>Hochwert</i>	<i>Abstich</i> [m u. Messpunkt]	<i>Standrohrspiegelhöhe</i> [mNN]
GWM 1	34.48.340,00	58.16.560,00	1,45	39,26
GWM 2	34.49.485,00	58.16.350,00	1,48	38,43
GWM 3	34.49.630,00	58.15.780,00	1,91	38,14
GWM 4 (F)	34.48.761,02	58.15.882,66	1,22	38,84
GWM 4 (T)	34.48.760,15	58.15.884,96	1,18	38,90
Baggersee	--	--	--	38,66

Tabelle 9: Ergebnisse der Stichtagsmessung am 01.08.2017.

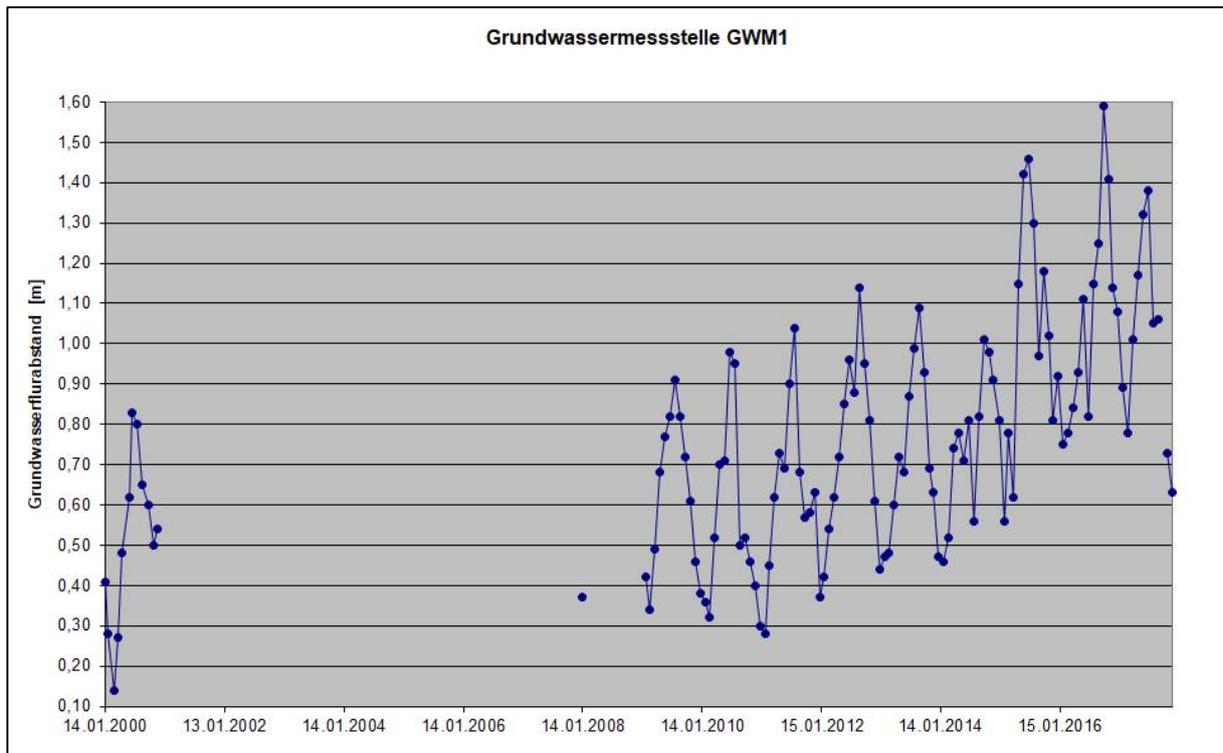
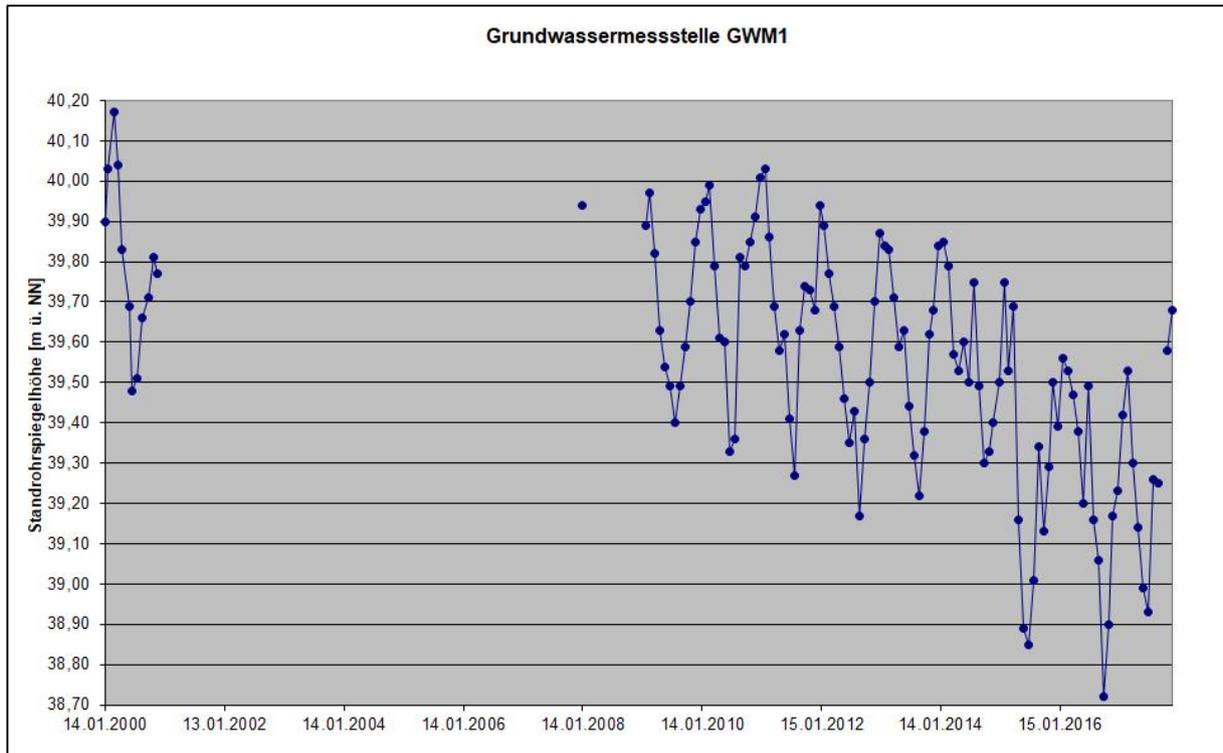


Anlage 3

Grundwasserstandsganglinien



Grundwassermonitoring 2017 – Kiessandabbau Schwegermoor



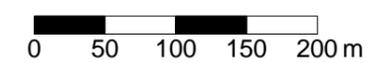
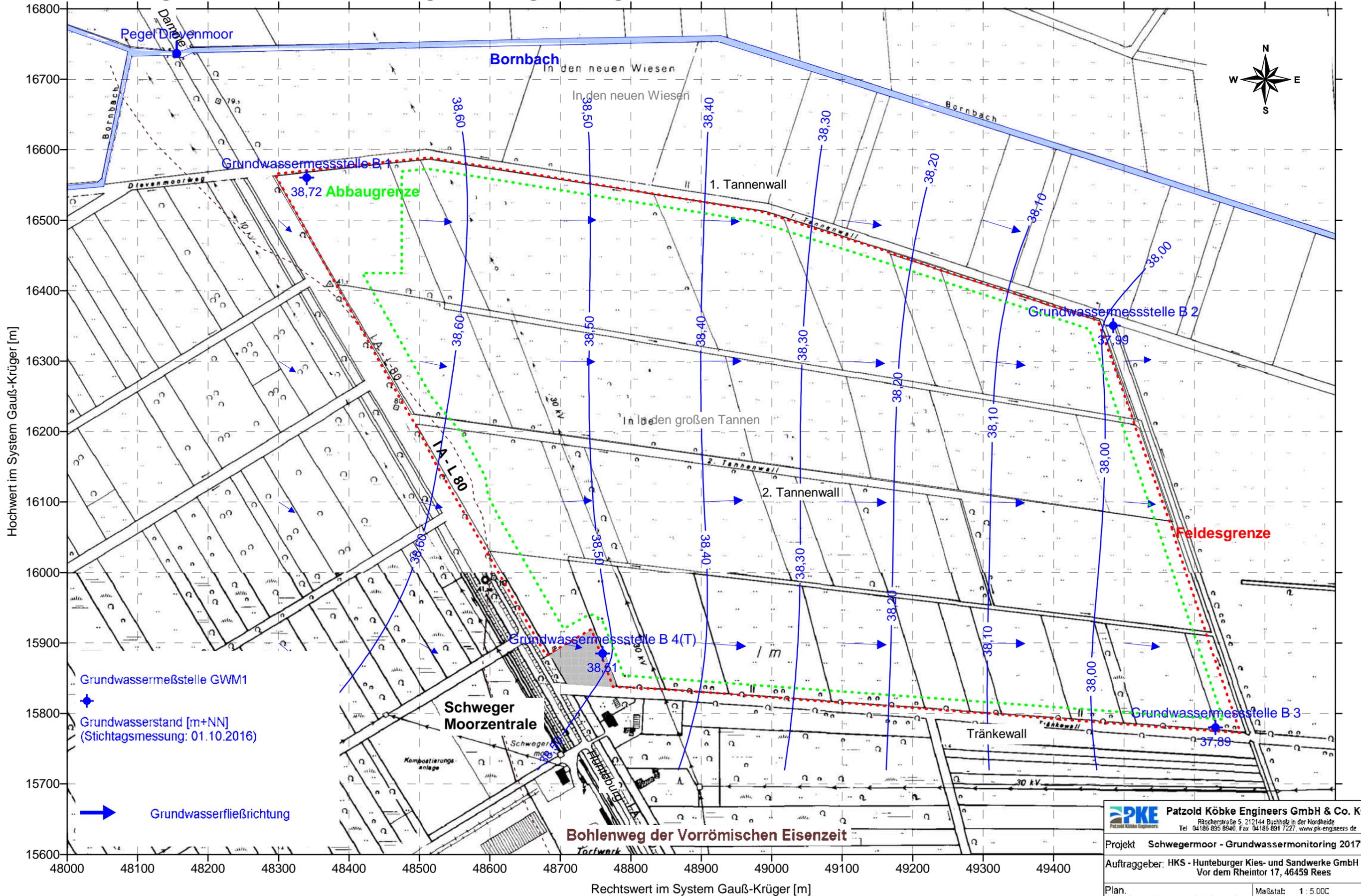


Anlage 4

Grundwassergleichenpläne

Maßstab 1:5.000

Feld Schwegermoor - Grundwasserströmung zur Stichtagsmessung am 01.10.2016



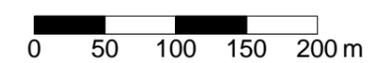
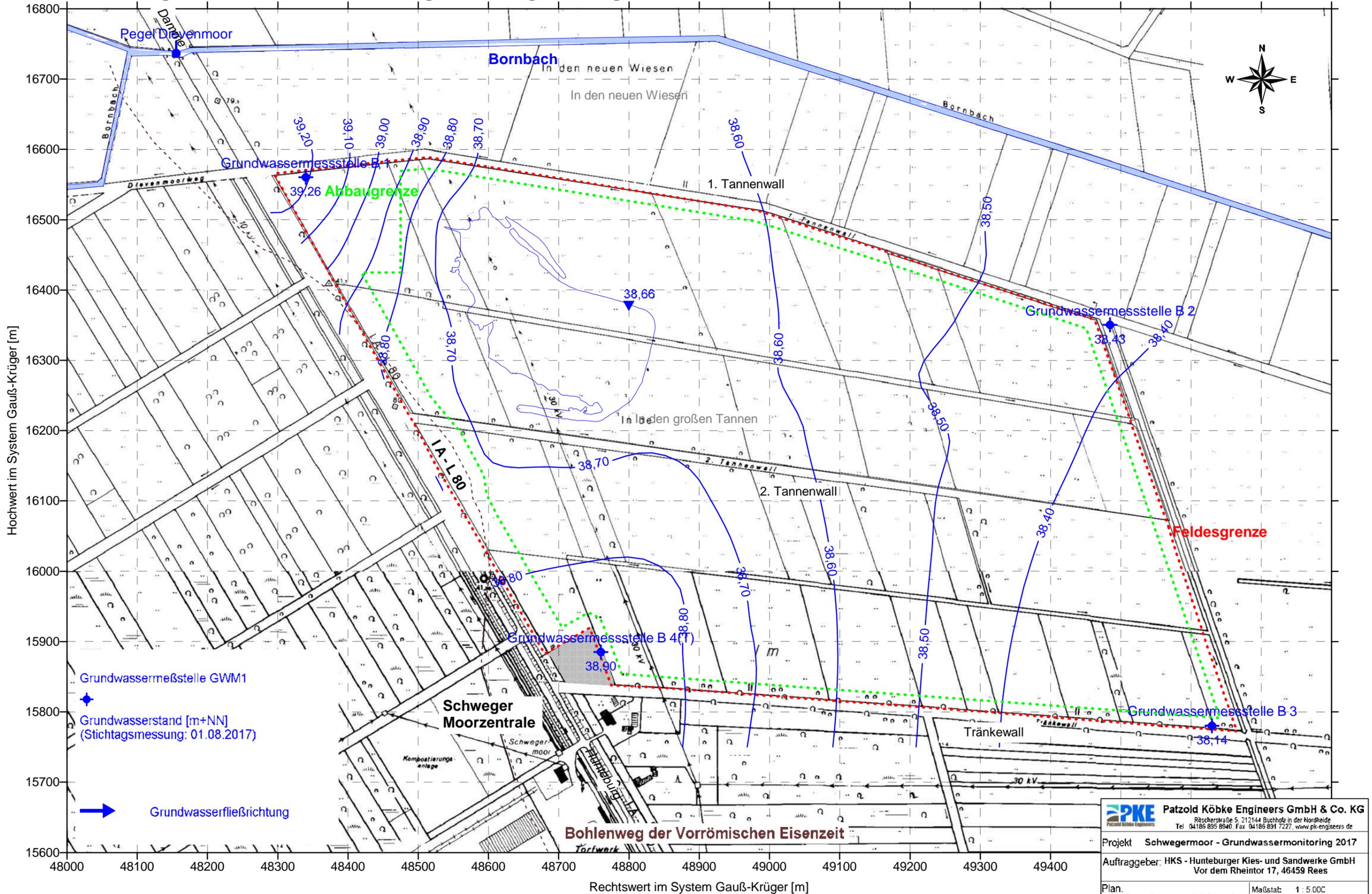
PKE Patzold Köbke Engineers GmbH & Co. KG
 Räscherstraße 5, 212144 Buchholz in der Nordheide
 Tel. 04186 895 8940, Fax 04186 891 7227, www.pk-engineers.de

Projekt Schwegermoor - Grundwassermonitoring 2017
 Auftraggeber: HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH
 Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees

Plan: Grundwassergleichenplan Maßstab: 1:5.000

	Datum	Name
gezeichnet	20.02.2016	Bode
Datei	Anlage_4_1_Grundwassergleichenplan_011016.srf	
	Anl.	4.1

Feld Schwegermoor - Grundwasserströmung zur Stichtagsmessung am 01.08.2017



PKE Patzold Köbke Engineers GmbH & Co. KG
 Räscherstraße 5, 212144 Buchholz in der Nordheide
 Tel. 04186 895 8940, Fax 04186 891 7227, www.pk-engineers.de

Projekt Schwegermoor - Grundwassermonitoring 2017
 Auftraggeber: HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH
 Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees

Plan: Grundwassergleichenplan Maßstab: 1 : 5.000

Datum	Name
gezeichnet 26.02.2018	Bode
Datei	Anlage_4_3_Grundwassergleichenplan_010817.srf
Anl.	4.3

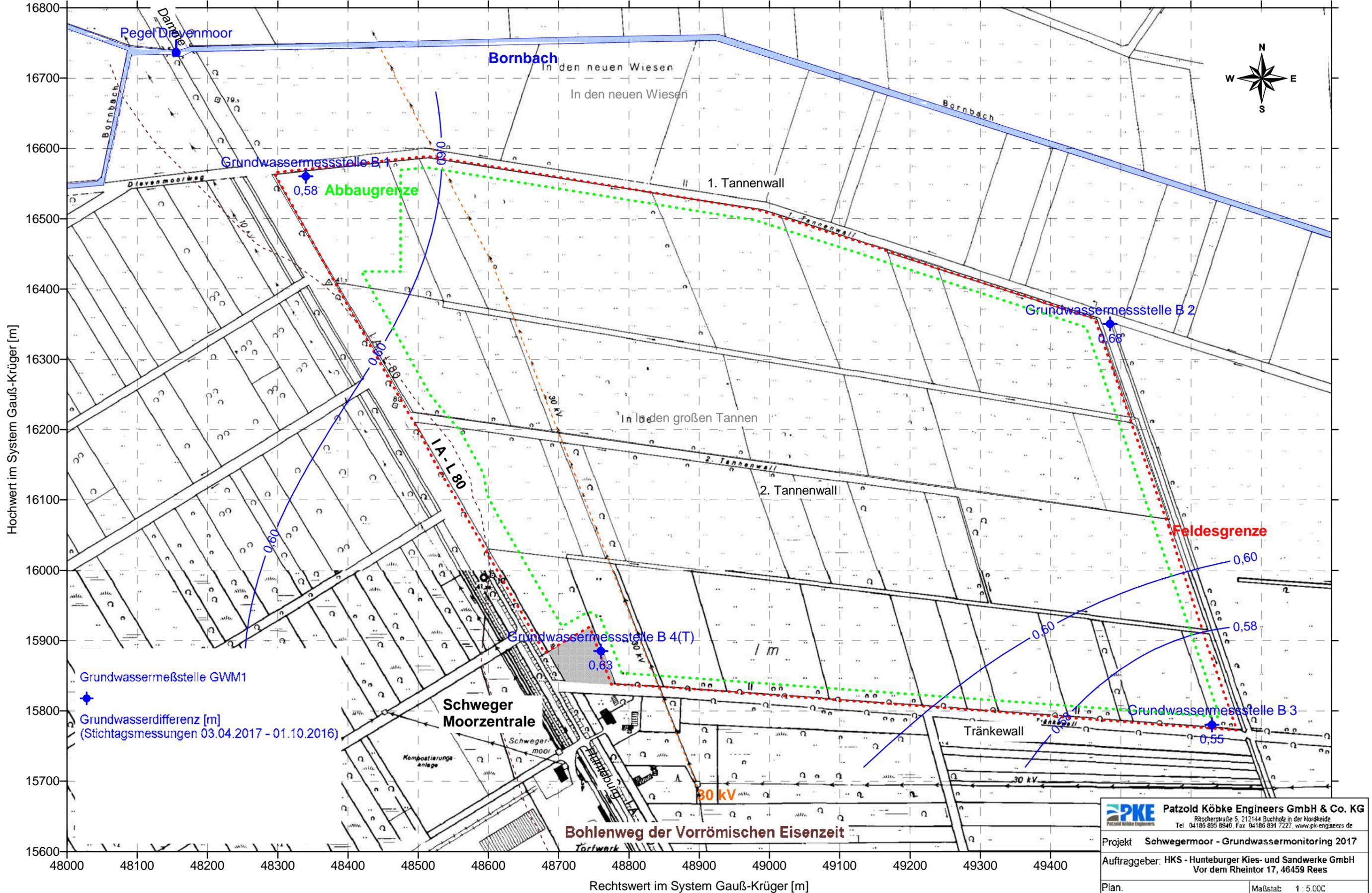


Anlage 5

Grundwasserdifferenzenpläne

Maßstab 1:5.000

Feld Schwegermoor - Grundwasserdifferenzen zu den Stichtagsmessungen 03.04.2017 - 01.10.2016

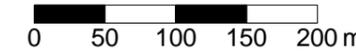


PKE Patzold Köbke Engineers GmbH & Co. KG
 Röscherstraße 5, 212144 Buchholz in der Nordheide
 Tel. 04186 895 8940, Fax 04186 891 7227, www.pk-engineers.de

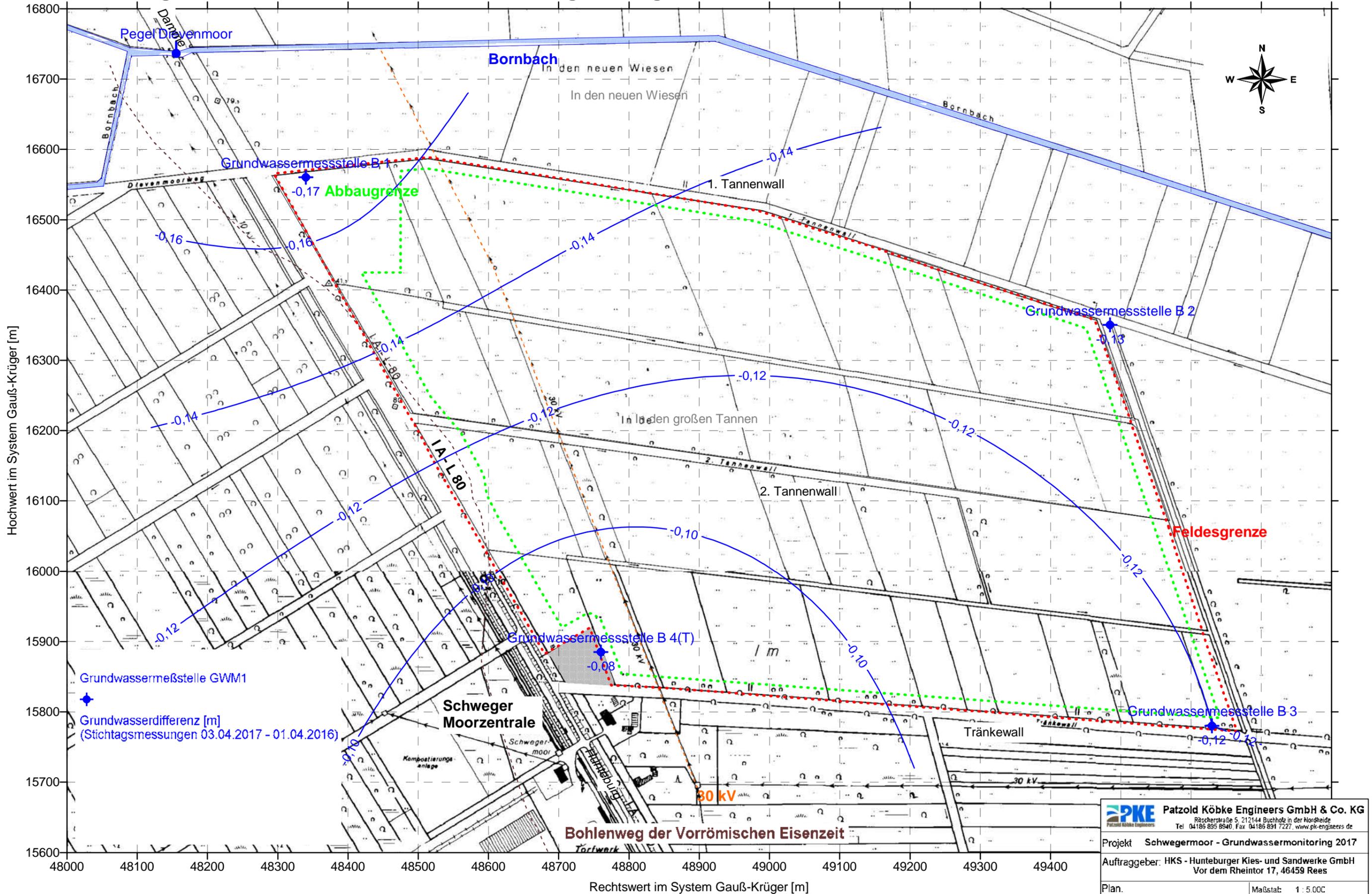
Projekt Schwegermoor - Grundwassermonitoring 2017
 Auftraggeber: HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH
 Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees

Plan: Grundwasserdifferenzenplan Maßstab: 1 : 5.000

	Datum	Name
gezeichnet	20.02.2016	Bode
Datei	Anlage 5.1 Grundwasserdifferenzenplan_030417_011016.srd	
Anl.		5.1



Feld Schwegermoor - Grundwasserdifferenzen zu den Stichtagsmessungen 03.04.2017 - 01.04.2016



PKE Patzold Köbke Engineers GmbH & Co. KG
 Räscherstraße 5, 212144 Buchholz in der Nordheide
 Tel. 04186 895 8940, Fax 04186 891 7227, www.pk-engineers.de

Projekt Schwegermoor - Grundwassermonitoring 2017

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

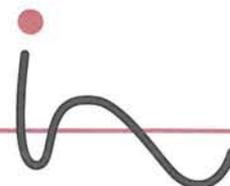
Plan: Grundwasserdifferenzenplan Maßstab: 1 : 5.000

Datum	Name
gezeichnet 20.02.2016	Bode
Datei	Anlage_5_2_Grundwasserdifferenzenplan_030417_010416.srd
Anl.	5.2



Anlage 6

Analysenergebnisse zur Grundwasserbeschaffenheit



Prüfbericht

Bericht-Nr. : 2017-0818

Auftraggeber: Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co. KG
Ritscherstraße 5
21244 Buchholz in der Nordheide

Probenherkunft: Schwegermoor

Probenart: Wasser

Probennahme: 27.07.2017 durch IHU

Probeneingang: 27.07.2017

Probenbearbeitung: 27.07.2017 - 11.08.2017

Angewandte Methoden: siehe Seite 2

Untersuchungsumfang: laut Auftrag

Bemerkungen: Huminstoffbestimmung extern durch eurofins Umwelt
Prüfbericht: Nr 6004996020

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 von über 8 Wochen,
nach Erstellung des Prüfberichts, Lagerkosten zu erheben.
Wenn keine anders lautende Vereinbarung getroffen wurde, wird davon ausgegangen,
dass der Auftraggeber einer Entsorgung der Proben nach 8 Wochen zustimmt.

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, 14.08.2017
Seite 1 von 8

Prüfberichtsnummer: 2017-0818

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	DIN 38405 - D26

Prüfberichtsnummer: 2017-0818

Entnahmestelle		GWM 1	
Entnahmedatum		27.07.2017	
Labor-Nr.		1513	
Trübung	NTU	116	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	0,40	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	13,1	
pH-Wert bei 25°C	-	6,2	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	439	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	1,14	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	1,60	
Härte	mmol/l	1,71	
DOC	mg/l C	7,4	
TOC	mg/l C	10	
Permanganat-Index	mg/l O	2,09	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	3,42	68,5
Magnesium	Mg	0,28	3,40
Natrium	Na	0,71	16,4
Kalium	K	0,04	1,44
Eisen	Fe	0,47	13,2
Mangan	Mn	0,01	0,34
Ammonium	NH ₄	0,06	1,01
Nitrit	NO ₂		0,02
Nitrat	NO ₃		<0,1
Phosphor	P		0,01
Orthophosphat	P		0,02
Hydrogenphosphat			0,02
Chlorid	Cl	1,46	51,9
Hydrogencarbonat	HCO ₃	1,09	66,5
Sulfat	SO ₄	1,54	73,8
Aluminium	Al		0,061
Kieselsäure	SiO		20,4
Summe eq(+)		4,99	
Summe eq(-)		4,09	

Prüfberichtsnummer: 2017-0818

Entnahmestelle		GWM 2	
Entnahmedatum		27.07.2017	
Labor-Nr.		1514	
Trübung	NTU	79,4	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	0,20	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	3,5	
pH-Wert bei 25°C	-	6,2	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	235	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	1,04	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	1,52	
Härte	mmol/l	0,77	
DOC	mg/l C	2,9	
TOC	mg/l C	7,8	
Permanganat-Index	mg/l O	0,92	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	1,46	29,3
Magnesium	Mg	0,07	0,85
Natrium	Na	0,27	6,14
Kalium	K	0,04	1,38
Eisen	Fe	0,65	18,1
Mangan	Mn	0,02	0,46
Ammonium	NH ₄	0,25	4,46
Nitrit	NO ₂		<0,01
Nitrat	NO ₃		<0,1
Phosphor	P		<0,01
Orthophosphat	P		<0,01
Hydrogenphosphat			<0,01
Chlorid	Cl	0,51	18,1
Hydrogencarbonat	HCO ₃	0,99	60,4
Sulfat	SO ₄	0,59	28,2
Aluminium	Al		0,096
Kieselsäure	SiO		21,8
Summe eq(+)		2,75	
Summe eq(-)		2,09	

Prüfberichtsnummer: 2017-0818

Entnahmestelle		GWM 3	
Entnahmedatum		27.07.2017	
Labor-Nr.		1515	
Trübung	NTU	42,1	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	2,20	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	20,1	
pH-Wert bei 25°C	-	6,4	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	280	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	2,50	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	2,89	
Härte	mmol/l	1,02	
DOC	mg/l C	4,8	
TOC	mg/l C	12	
Permanganat-Index	mg/l O	5,60	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	1,76	35,3
Magnesium	Mg	0,28	3,40
Natrium	Na	0,25	5,70
Kalium	K	0,03	1,20
Eisen	Fe	0,77	21,6
Mangan	Mn	0,01	0,33
Ammonium	NH ₄	0,23	4,23
Nitrit	NO ₂		0,03
Nitrat	NO ₃	0,01	0,59
Phosphor	P		0,04
Orthophosphat	P		0,10
Hydrogenphosphat			0,1
Chlorid	Cl	0,35	12,3
Hydrogencarbonat	HCO ₃	2,44	149
Sulfat	SO ₄	0,01	0,31
Aluminium	Al		0,021
Kieselsäure	SiO		25,6
Summe eq(+)		3,34	
Summe eq(-)		2,80	

Prüfberichtsnummer: 2017-0818

Entnahmestelle		GWM 4 F	
Entnahmedatum		27.07.2017	
Labor-Nr.		1516	
Trübung	NTU	22	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	19,9	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	348	
pH-Wert bei 25°C	-	5,8	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	423	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	1,98	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	6,18	
Härte	mmol/l	0,64	
DOC	mg/l C	61	
TOC	mg/l C	65	
Permanganat-Index	mg/l O	25,1	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	1,18	23,6
Magnesium	Mg	0,10	1,22
Natrium	Na	2,36	54,2
Kalium	K	0,10	4,01
Eisen	Fe	0,63	17,6
Mangan	Mn	0,02	0,45
Ammonium	NH ₄	0,77	13,8
Nitrit	NO ₂		<0,01
Nitrat	NO ₃		<0,1
Phosphor	P	0,02	0,76
Orthophosphat	P		2,3
Hydrogenphosphat			2,32
Chlorid	Cl	1,64	58,2
Hydrogencarbonat	HCO ₃	1,93	118
Sulfat	SO ₄	0,13	6,26
Aluminium	Al		0,260
Kieselsäure	SiO		18,3
Summe eq(+)		5,17	
Summe eq(-)		3,71	

Prüfberichtsnummer: 2017-0818

Entnahmestelle		GWM 4 T	
Entnahmedatum		27.07.2017	
Labor-Nr.		1517	
Trübung	NTU	5,77	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	10,9	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	176	
pH-Wert bei 25°C	-	5,8	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	214	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	1,37	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	5,59	
Härte	mmol/l	0,41	
DOC	mg/l C	30	
TOC	mg/l C	32	
Permanganat-Index	mg/l O	14,7	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	0,76	15,2
Magnesium	Mg	0,06	0,73
Natrium	Na	0,34	7,82
Kalium	K	0,03	1,08
Eisen	Fe	0,44	12,4
Mangan	Mn	0,01	0,34
Ammonium	NH ₄	0,48	8,6
Nitrit	NO ₂		<0,01
Nitrat	NO ₃		<0,1
Phosphor	P	0,01	0,21
Orthophosphat	P		0,6
Hydrogenphosphat			0,61
Chlorid	Cl	0,52	18,3
Hydrogencarbonat	HCO ₃	1,32	80,5
Sulfat	SO ₄	0,02	1,18
Aluminium	Al		0,124
Kieselsäure	SiO		25,6
Summe eq(+)		2,13	
Summe eq(-)		1,86	

Prüfberichtsnummer: 2017-0818

Entnahmestelle		Kiessee	
Entnahmedatum		27.07.2017	
Labor-Nr.		1518	
Trübung	NTU	15,7	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	0,3	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	6,0	
pH-Wert bei 25°C	-	4,9	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	292	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	0,06	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	0,37	
Härte	mmol/l	0,85	
DOC	mg/l C	4,6	
TOC	mg/l C	7,8	
Permanganat-Index	mg/l O	2,28	
BSB5	mg/l O	<3	
Chlorophyll-a	µg/l	5,2	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	1,56	31,3
Magnesium	Mg	0,13	1,58
Natrium	Na	0,47	10,9
Kalium	K	0,07	2,69
Eisen	Fe	0,04	1,18
Mangan	Mn	0,01	0,20
Ammonium	NH ₄	0,17	3,04
Nitrit	NO ₂	0,17	7,88
Nitrat	NO ₃	0,06	3,81
Phosphor	P		<0,01
Orthophosphat	P		<0,01
Hydrogenphosphat			<0,01
Chlorid	Cl	1,07	37,8
Hydrogencarbonat	HCO ₃	0,01	0,61
Sulfat	SO ₄	1,14	54,8
Sulfid	S		<0,05
Aluminium	Al		0,246
Kieselsäure	SiO		15,2
Summe eq(+)		2,45	
Summe eq(-)		2,45	

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 61715738
Prüfberichtsnummer: Nr. 6004996020

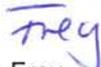
Projektnummer: Nr. 6004996
Projektbezeichnung: Wasseruntersuchung Projekt: Schwegermoor (OF-Wasser)
Probenumfang: 1 Probe
Probenart: Wasser
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber
Probeneingang: 01.08.2017
Prüfzeitraum: 01.08.2017 - 02.08.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig 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 jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren.

Jena, den 03.08.2017



K. Frey
Prüfleitung
03641 / 4649 - 79



Projekt: Wasseruntersuchung Projekt:
Schwegermoor (OF-Wasser)

			Probenbezeichnung	1518 (OF-Wasser)
			Labornummer	617063953
Parameter	Einheit	BG	Methode	

Bestimmung aus der Originalprobe

Huminstoffe	ohne		qualitativ (FR-JE02)	nein
-------------	------	--	----------------------	------

Anmerkung:

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

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.

Projekt: Schwegermoor
Auftraggeber: Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co KG
Probennehmer: L. Wieland
Messstelle: GWM 01
Probenahmegerät: MP 1
Pegelausbau: DN 100
 Messpunkt (MP) ist: Oberkante offene SEBA-Kappe
 MP-Höhe: 40,71 m NN
 Überstand: 0,40 m ü GOK
 Endteufe: 15,60 m u. MP
 Filter: 13,60-15,60 m u ROK
 Ruhespiegel: 1,40 m u. MP
 WSP : 39,31 m NN

Witterung: bewölkt
 Lufttemperatur: 20 °C
 Datum: 27.6.17
 Messgeräte : I ; III WTW
 Pumpenteufe: 14,0 m u. MP
 Packer - oben: m u. MP
 Packer - unten: m u. MP
 Pumpbeginn: 12:40 Uhr
 Pumpende: 13:10 Uhr
 Pumpzeit: 30 min

Koordinaten (Rechts/Hoch) :
 34 48 340,00 / 58 16 560,00

Mindestabpump- menge	x WS	gerechnet liter	gerundet liter
5		557,4	600

Uhrzeit	Laufzeit min	Wsp m u. MP	Wsp m NN	Leitf. (25 °C) µS/cm	pH	Redox (Pt-El.) mV	Redox* Eh mV	Temp. °C	O ₂ mg/l	Trübung	Farbe	Geruch	Menge l	Durchfluß l/min	Bemerkungen	Ab- senkung
12:40		1,40	39,31	422	6,715	-37,0	180,0	13,3	4,52	o.B.	o.B.	o.B.		20		0,00
12:45	5	1,46	39,25	460	6,431	-60,9	156,1	11,5	0,27	o.B.	o.B.	o.B.	100	20		-0,06
12:50	10	1,46	39,25	463	6,453	-74,9	142,1	11,4	0,13	o.B.	o.B.	o.B.	200	20		-0,06
12:55	15	1,46	39,25	464	6,449	-83,5	133,5	11,5	0,12	o.B.	o.B.	o.B.	300	20		-0,06
13:00	20	1,46	39,25	465	6,444	-89,6	127,4	11,5	0,11	o.B.	o.B.	o.B.	400	20		-0,06
13:05	25	1,46	39,25	465	6,441	-94,1	122,9	11,5	0,11	o.B.	o.B.	o.B.	500	20		-0,06
13:10	30	1,46	39,25	466	6,456	-98,8	118,2	11,5	0,11	o.B.	o.B.	o.B.	600	20	Probenahme	-0,06
13:19		1,40	39,31												Wiederanstieg	0,00

Probenflaschen: 2 Glasflaschen HS 10/20ml Probenkonservierung: EN ISO 5667-3(A21)

3 Kunststoffflaschen

Probentransport: Kühlbox

Probenübergabe am: 27.6.17

Labor: IHU

(* Pt-Redoxelektrode+217 mV)

Objekt : Schwegermoor

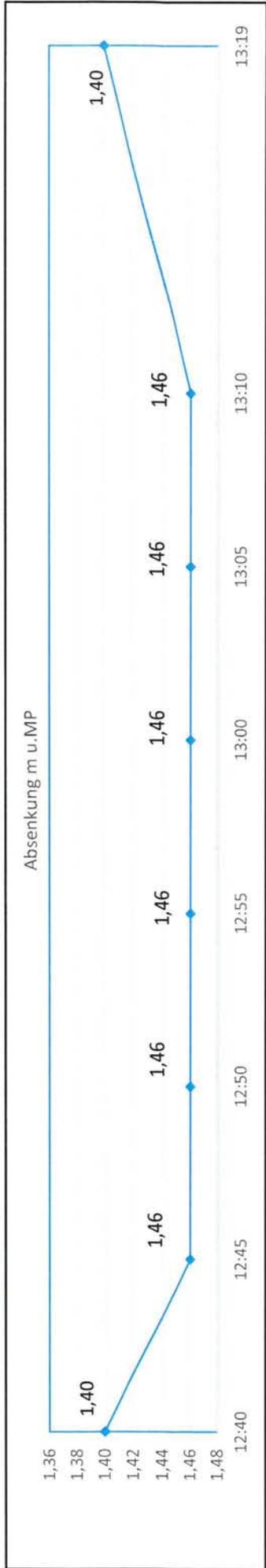
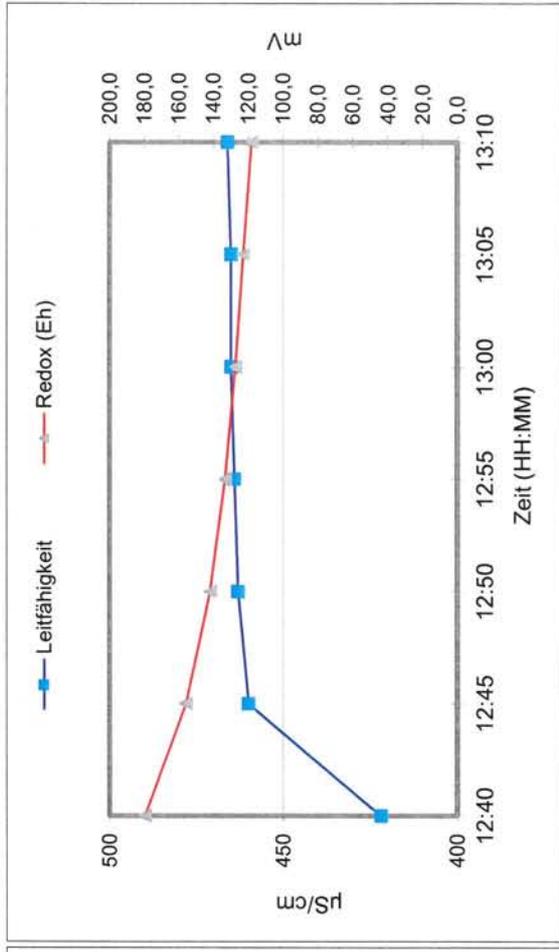
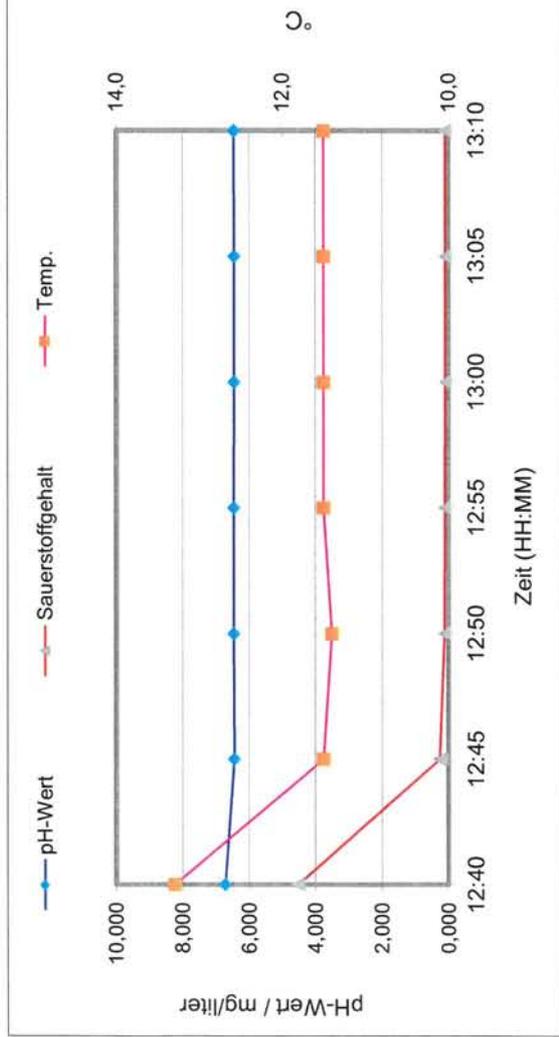
Probenehmer : L. Wieland

Datum : 27.06.17



Messtelle : GWM 01

Auftraggeber : Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co KG



Projekt: Schwegermoor
Auftraggeber: Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co KG
Probenehmer: L. Wieland

Messstelle: GWM 02

Probenahmegerät: MP 1

Pegelausbau: DN 100

Messpunkt (MP) ist: Oberkante offene SEBA-Kappe

MP-Höhe: 39,91 m NN

Überstand: 0,35 m ü GOK

Endteufe: 15,46 m u. MP

Filter: 13,55-15,55 m u ROK

Ruhespiegel: 1,35 m u. MP

WSP : 38,56 m NN

Witterung: bewölkt
 Lufttemperatur: 20 °C
 Datum: 27.6.17

Messgeräte : I ; III WTW
 Pumpenteufe: 14,0 m u. MP

Packer - oben: m u. MP

Packer - unten: m u. MP

Pumpbeginn: 11:50 Uhr

Pumpende: 12:20 Uhr

Pumpzeit: 30 min

Koordinaten (Rechts/Hoch) :
 34 49 485,00 / 58 16 350,00

Mindestabpump- menge	x WS	gerechnet liter	gerundet liter
5		553,8	600

Uhrzeit	Laufzeit min	Wsp m u.MP	Wsp m NN	Leitf. (25 °C) µS/cm	pH	Redox (Pt-EI.) mV	Redox* Eh mV	Temp. °C	O ₂ mg/l	Trübung	Farbe	Geruch	Menge l	Durchfluß l/min	Bemerkungen	Ab- senkung
11:50		1,35	38,56	287	6,764	-88,4	128,6	11,4	1,86	o.B.	o.B.	o.B.		20		0,00
11:55	5	1,44	38,47	280	6,550	-100,3	116,7	11,0	0,20	o.B.	o.B.	o.B.	100	20		-0,09
12:00	10	1,44	38,47	280	6,529	-101,7	115,3	11,0	0,31	o.B.	o.B.	o.B.	200	20		-0,09
12:05	15	1,44	38,47	280	6,517	-100,9	116,1	11,0	0,12	o.B.	o.B.	o.B.	300	20		-0,09
12:10	20	1,44	38,47	280	6,515	-103,3	113,7	11,0	0,12	o.B.	o.B.	o.B.	400	20		-0,09
12:15	25	1,44	38,47	280	6,513	-106,3	110,7	11,0	0,11	o.B.	o.B.	o.B.	500	20		-0,09
12:20	30	1,44	38,47	280	6,511	-109,5	107,5	11,0	0,11	o.B.	o.B.	o.B.	600	20	Probenahme	-0,09
12:27		1,35	38,56												Wiederanstieg	0,00

Probenflaschen: 2 Glasflaschen HS 10/20ml Probenkonservierung: EN ISO 5667-3(A21)

3 Kunststoffflaschen Schliffstopfenflaschen Probentransport: Kühlbox

Probenübergabe am: 27.6.17 Labor: IHU

(* Pt-Redoxelektrode+217 mV)

Objekt : Schwegermoor

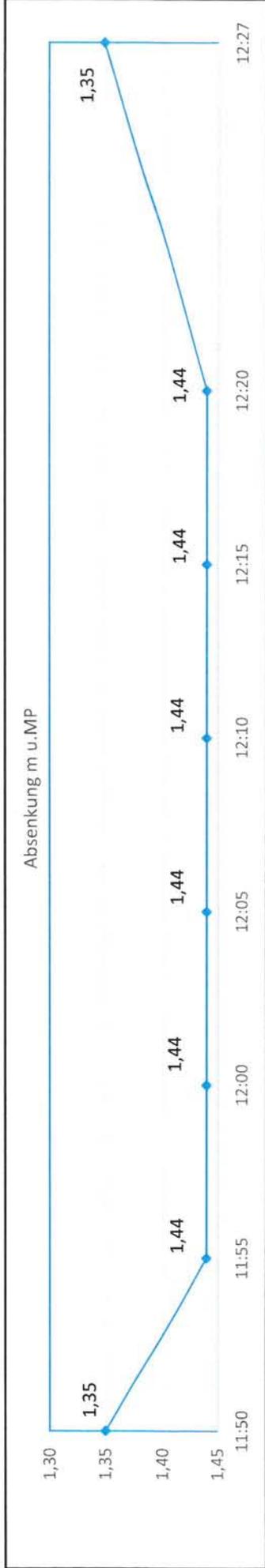
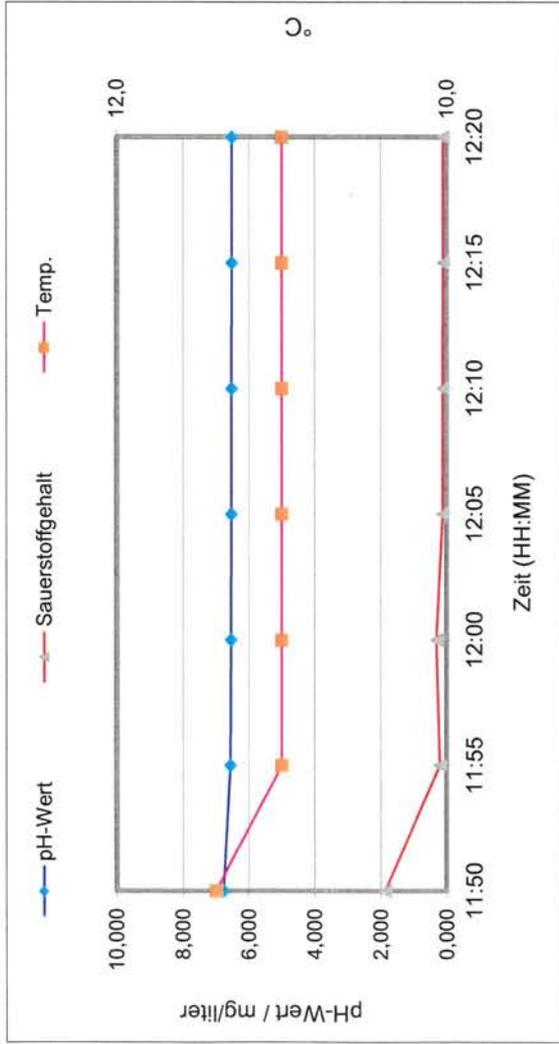
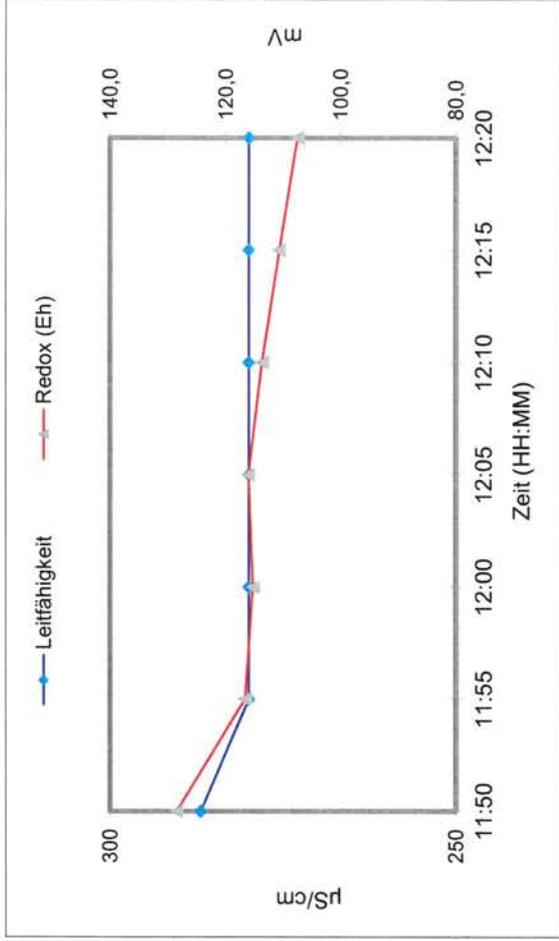
Probenehmer : L. Wieland

Datum : 27.06.17



Messstelle : GWM 02

Auftraggeber : Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co KG



Projekt: Schwegermoor
Auftraggeber: Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co KG
Probenehmer: L. Wieland
Messstelle: GWM 03
Probenahmegerät: MP 1
Pegelausbau: DN 100

Witterung: bewölkt
Lufttemperatur: 20 °C
Datum: 27.6.17

Koordinaten (Rechts/Hoch) :
 34 49 630,00 / 58 15 780,00

Messgeräte : I ; III WTW
Pumpenteufe: 14,0 m u. MP

Messpunkt (MP) ist: Oberkante offene SEBA-Kappe

MP-Höhe: 39,59 m NN Werte alt

Überstand: 0,69 m ü GOK 0,35

Endteufe: 16,05 m u. MP 15,55

Filter: 13,55-15,55 m u ROK

Ruhespiegel: 1,73 m u. MP

WSP : 37,86 m NN

Mindestabpumpmenge	x WS	gerechnet liter	gerundet liter
5		562,1	600

Uhrzeit	Laufzeit min	Wsp m u.MP	Wsp m NN	Leitf. (25 °C) µS/cm	pH	Redox (Pt-EI.) mV	Redox* Eh mV	Temp. °C	O ₂ mg/l	Trübung	Farbe	Geruch	Menge l	Durchfluß l/min	Bemerkungen	Ab-senkung
10:55		1,73	37,86	286	6,557	-30,2	186,8	11,2	3,92	o.B.	o.B.	o.B.		20		0,00
11:00	5	1,79	37,80	311	6,480	-65,9	151,1	11,0	0,27	o.B.	o.B.	o.B.	100	20		-0,06
11:05	10	1,79	37,80	311	6,479	-71,5	145,5	10,8	0,11	o.B.	o.B.	o.B.	200	20		-0,06
11:10	15	1,79	37,80	311	6,475	-78,1	138,9	10,8	0,07	o.B.	o.B.	o.B.	300	20		-0,06
11:15	20	1,79	37,80	312	6,474	-81,7	135,3	10,8	0,07	o.B.	o.B.	o.B.	400	20		-0,06
11:20	25	1,79	37,80	312	6,467	-84,0	133,0	10,8	0,06	o.B.	o.B.	o.B.	500	20		-0,06
11:25	30	1,79	37,80	312	6,466	-88,3	128,7	10,9	0,07	o.B.	o.B.	o.B.	600	20	Probenahme	-0,06
11:35		1,73	37,86												Wiederanstieg	0,00

Probenflaschen: 2 Glasflaschen HS 10/20ml
 3 Kunststoffflaschen

Probenkonservierung: EN ISO 5667-3(A21)
Probentransport: Kühlbox

Probenübergabe am: 27.6.17
Labor: IHU
 (* Pt-Redoxelektrode+217 mV)

Objekt : Schwegermoor

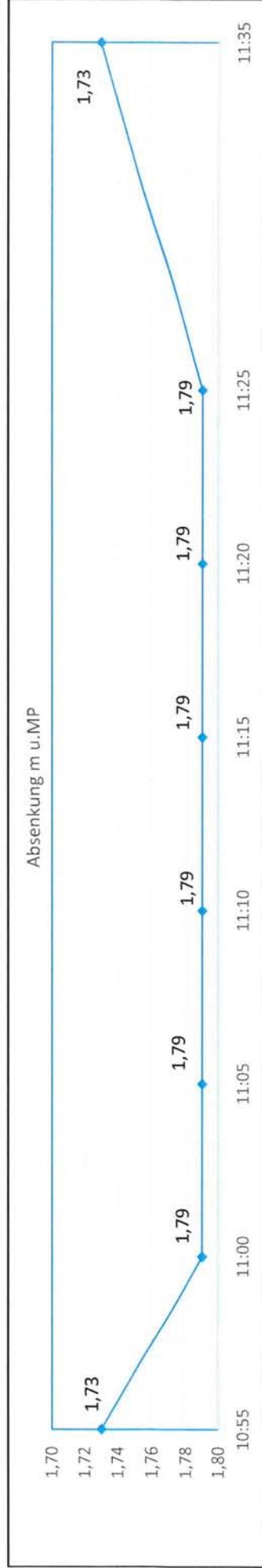
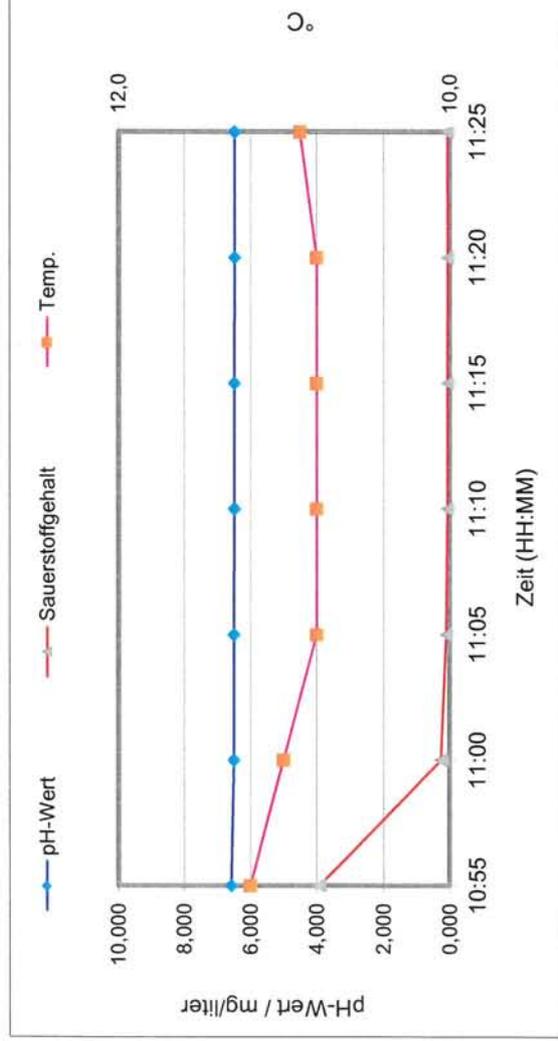
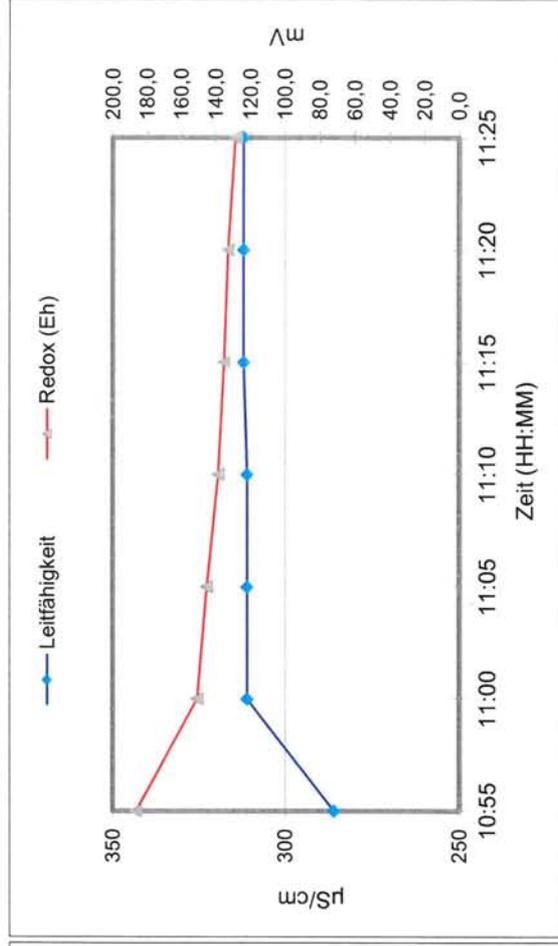
Probenehmer : L. Wieland

Datum : 27.06.17



Messstelle : GWM 03

Auftraggeber : Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co KG



Projekt: Schwegermoor**Auftraggeber:** Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co KG**Probenehmer:** L. Wieland**Messstelle:** GWM 04 - F**Probenahmegerät:** MP 1**Pegelausbau:** DN 100

Messpunkt (MP) ist: Oberkante offene SEBA-Kappe

MP-Höhe: 40,06 m NN

Überstand: 0,46 m ü GOK

Endteufe: 4,21 m u. MP

Filter: 2,22-4,22 m u ROK

Ruhespiegel: 1,16 m u. MP

WSP : 38,90 m NN

Witterung: bewölkt

Lufttemperatur: 20 °C

Datum: 27.6.17

Messgeräte : I ; III WTW

Pumpenteufe: 4,0 m u. MP

Packer - oben: m u. MP

Packer - unten: m u. MP

Pumpbeginn: 10:00 Uhr

Pumpende: 10:25 Uhr

Pumpzeit: 25 min

Koordinaten (Rechts/Hoch) :

34 48 761,02 / 58 15 882,66

Mindestabpumpmenge	gerechnet liter	gerundet liter
5 x WS	119,7	175

Uhrzeit	Laufzeit min	Wsp m u.MP	Wsp m NN	Leitf. (25 °C) µS/cm	pH	Redox (Pt-EI.) mV	Redox* Eh mV	Temp. °C	O ₂ mg/l	Trübung	Farbe	Geruch	Menge l	Durchfluß l/min	Bemerkungen	Ab-senkung
10:00		1,16	38,90	434	6,015	-80,9	136,1	11,9	4,78	o.B.	o.B.	o.B.		7		0,00
10:05	5	3,25	36,81	461	5,990	-100,9	116,1	11,8	1,14	o.B.	o.B.	o.B.	35	7		-2,09
10:10	10	3,48	36,58	459	5,880	-122,1	94,9	11,3	0,26	o.B.	o.B.	o.B.	70	7		-2,32
10:15	15	3,51	36,55	449	5,863	-128,0	89,0	11,3	0,21	o.B.	o.B.	o.B.	105	7		-2,35
10:20	20	3,57	36,49	447	5,847	-128,8	88,2	11,3	0,31	o.B.	o.B.	o.B.	140	7		-2,41
10:25	25	3,63	36,43	446	5,842	-127,3	89,7	11,3	0,48	o.B.	o.B.	o.B.	175	7	Probenahme	-2,47
10:29		3,09	36,97												Wiederanstieg	-1,93

Probenflaschen: 2 Glasflaschen HS 10/20ml

3 Kunststoffflaschen

Probentransport: Kühlbox

Probenkonservierung: EN ISO 5667-3(A21)

Probentransport: Kühlbox

Probenübergabe am:

27.6.17

Labor: IHU

(* Pt-Redoxelektrode+217 mV)

Objekt : Schwegermoor

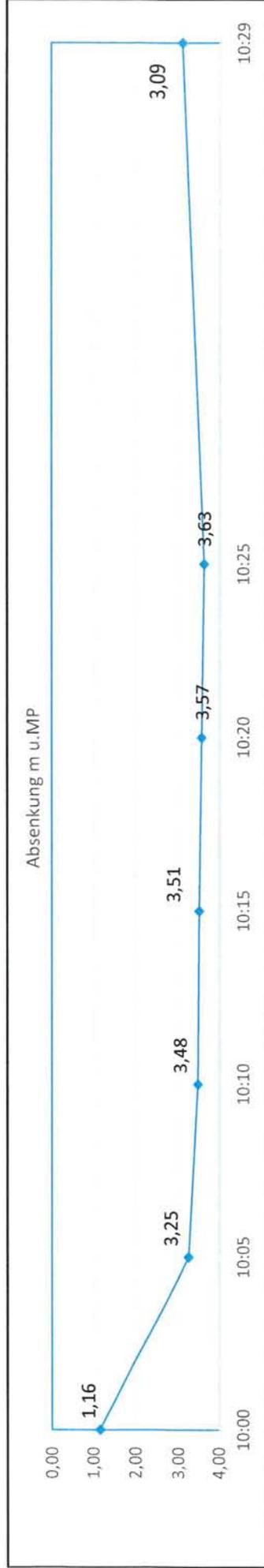
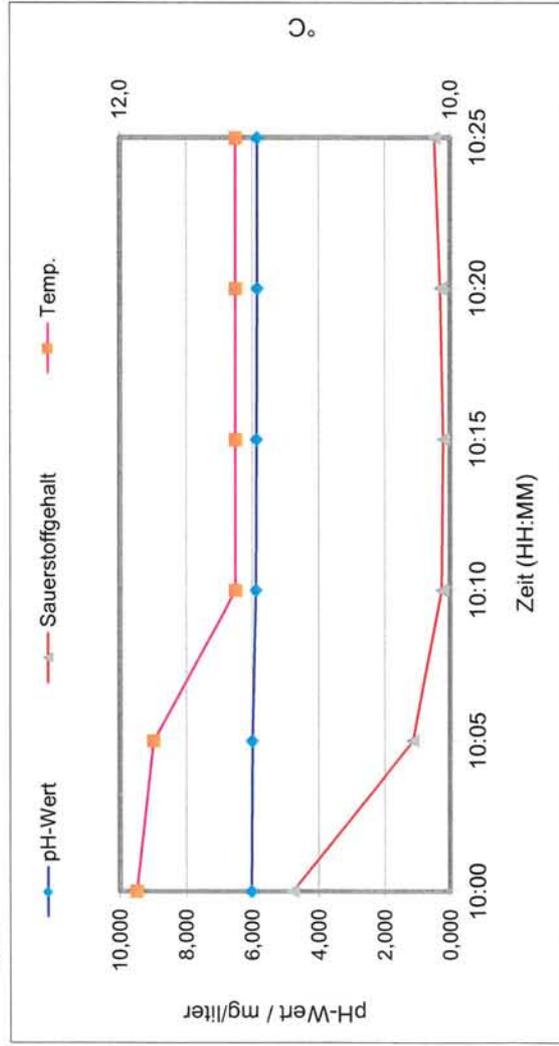
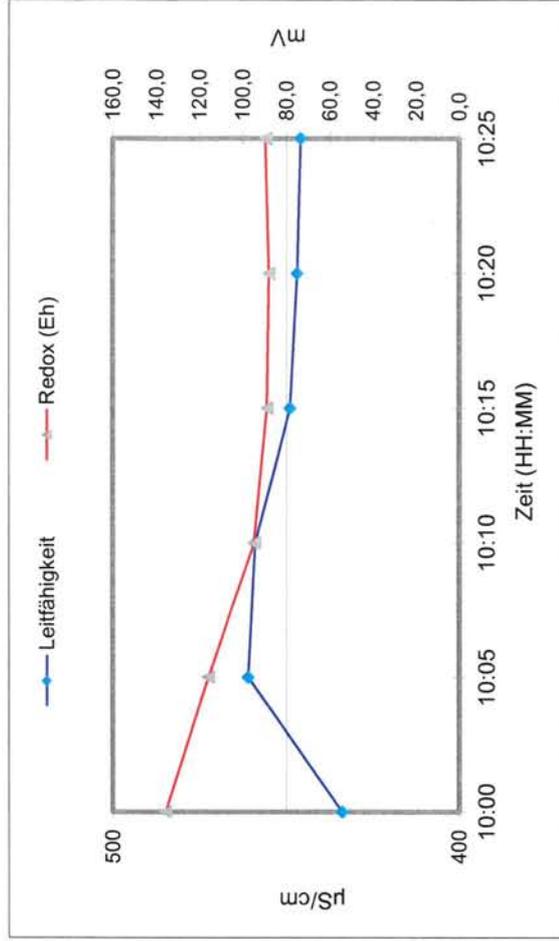
Probenehmer : L.Wieland

Datum : 27.06.17



Messtelle : GWM 04 - F

Auftraggeber : Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co KG



Projekt: Schwegermoor
Auftraggeber: Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co KG
Probenehmer: L. Wieland
Messstelle: GWM 04 - T
Probenahmegerät: MP 1
Pegelausbau: DN 100

Messpunkt (MP) ist: Oberkante offene SEBA-Kappe
 MP-Höhe: 40,08 m NN
 Überstand: 0,50 m ü GOK
 Endteufe: 16,03 m u. MP
 Filter: 14,10-16,10 m u ROK
 Ruhespiegel: 1,12 m u. MP
 WSP : 38,96 m NN

Koordinaten (Rechts/Hoch) :

34 48 760,15 / 58 15 884,96

Witterung: bewölkt
Lufttemperatur: 20 °C
Datum: 27.6.17

Messgeräte : I ; III WTW
Pumpenteufe: 14,0 m u. MP

Packer - oben: m u. MP
Packer - unten: m u. MP
Pumpbeginn: 09:20 Uhr
Pumpende: 09:50 Uhr
Pumpzeit: 30 min

Mindestabpumpmenge	gerechnet liter	gerundet liter
5 x WS	585,2	600

Uhrzeit	Laufzeit min	Wsp m u. MP	Wsp m NN	Leitf. (25 °C) µS/cm	pH	Redox (Pt-El.) mV	Redox* Eh mV	Temp. °C	O ₂ mg/l	Trübung	Farbe	Geruch	Menge l	Durchfluß l/min	Bemerkungen	Ab-senkung
09:20		1,12	38,96	217	6,653	-19,4	197,6	12,3	3,55	o.B.	o.B.	faulig/fauchig		20		0,00
09:25	5	1,32	38,76	211	5,850	-80,8	136,2	11,3	0,12	o.B.	o.B.	faulig/fauchig	100	20		-0,20
09:30	10	1,32	38,76	212	5,779	-82,0	135,0	11,3	0,07	o.B.	o.B.	faulig/fauchig	200	20		-0,20
09:35	15	1,32	38,76	213	5,753	-86,8	130,2	11,3	0,07	o.B.	o.B.	o.B.	300	20		-0,20
09:40	20	1,32	38,76	214	5,724	-105,8	111,2	11,2	0,06	o.B.	o.B.	o.B.	400	20		-0,20
09:45	25	1,32	38,76	215	5,715	-132,7	84,3	11,2	0,06	o.B.	o.B.	o.B.	500	20		-0,20
09:50	30	1,32	38,76	216	5,705	-152,2	64,8	11,2	0,06	o.B.	o.B.	o.B.	600	20	Probenahme	-0,20
10:23		1,14	38,94												Wiederanstieg	-0,02

Probenflaschen: 2 Glasflaschen HS 10/20ml
 3 Kunststoffflaschen
Probenkonservierung: EN ISO 5667-3(A21)
Probentransport: Kühlbox

Probenübergabe am: 27.6.17

Labor: IHU

(* Pt-Redoxelektrode+217 mV)

Objekt : Schwegermoor

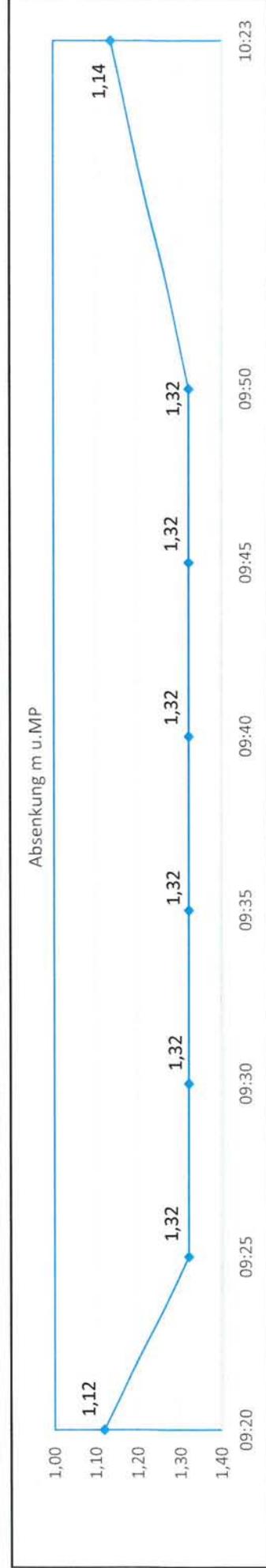
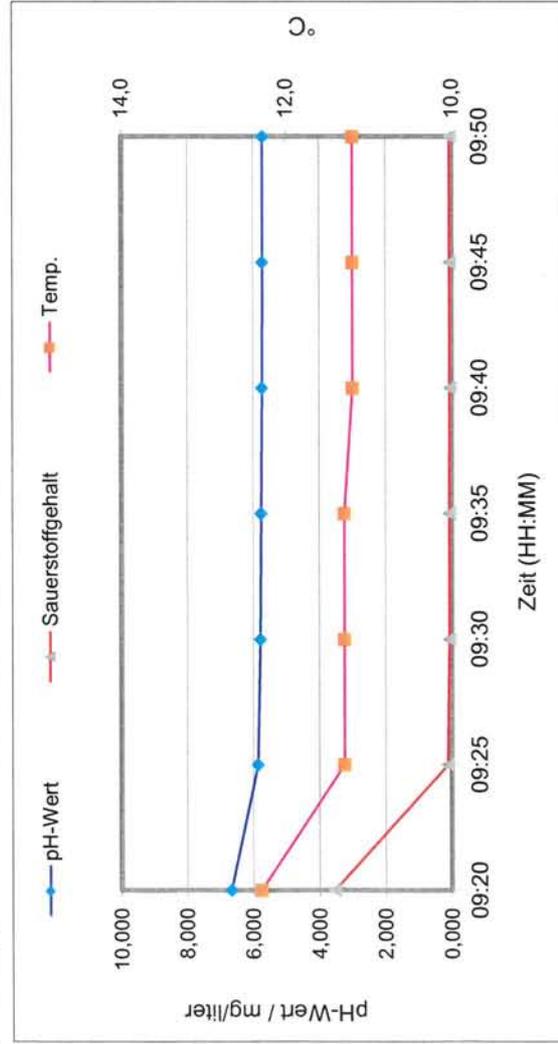
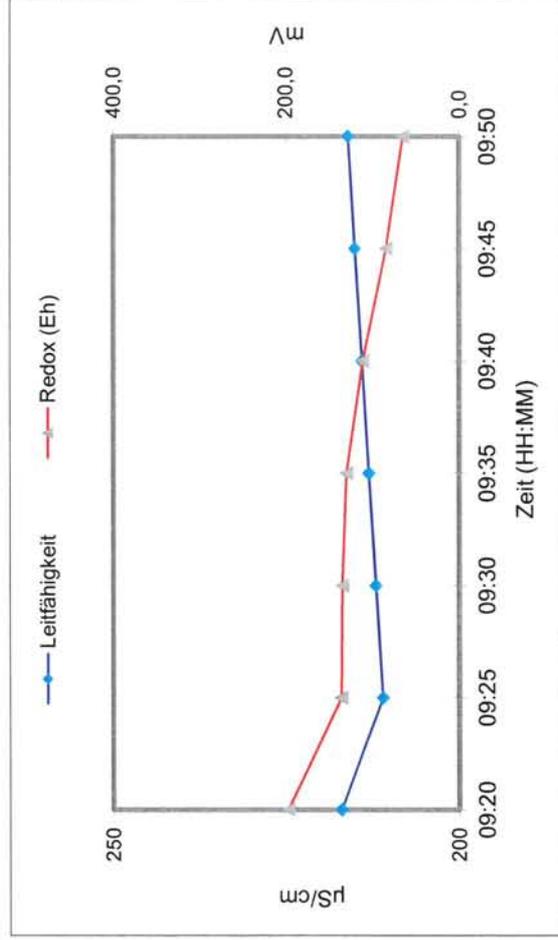
Probenehmer : L.Wieland

Datum : 27.06.17

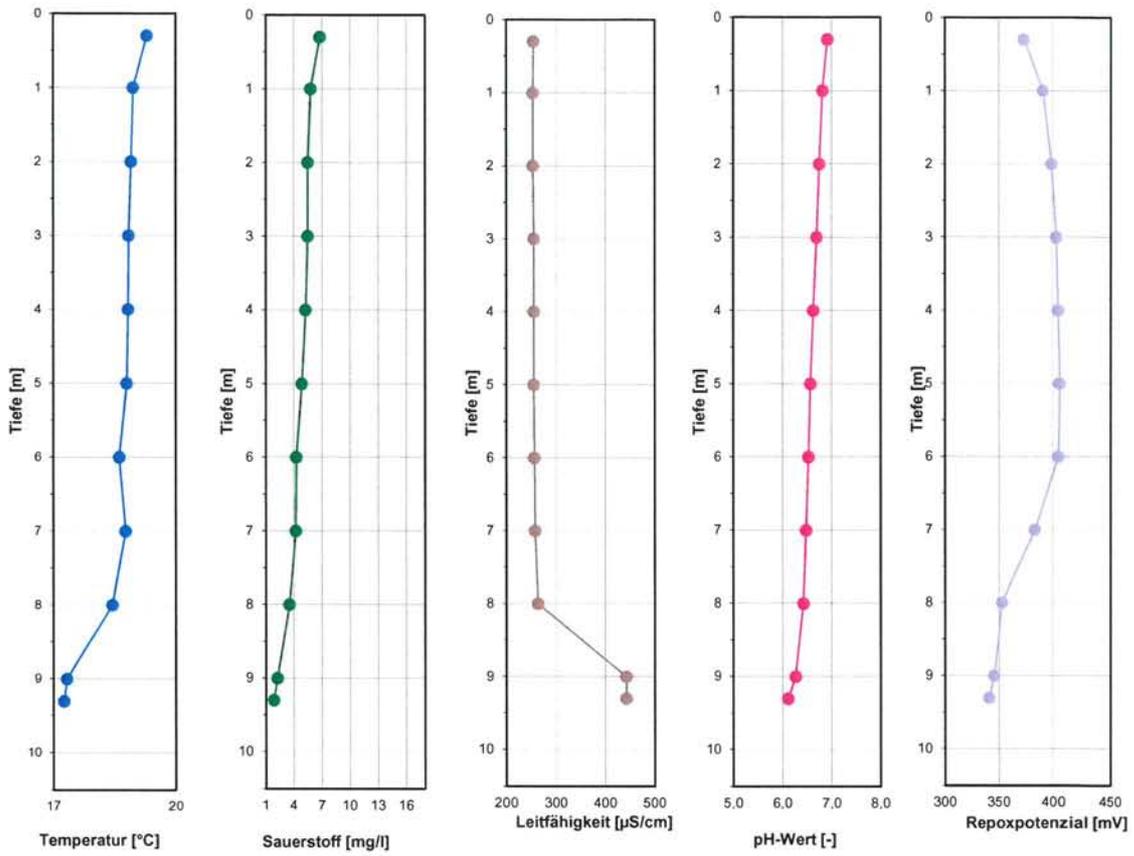
Messstelle : GWM 04 - T



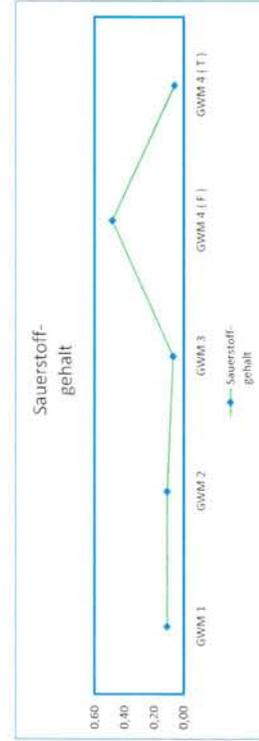
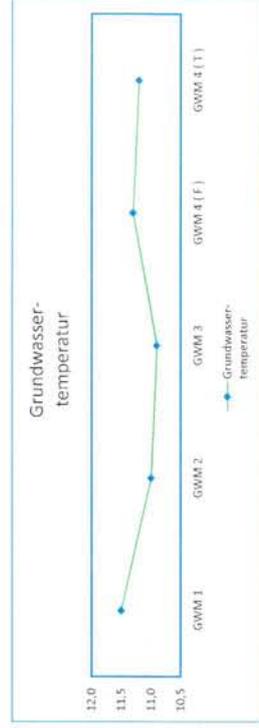
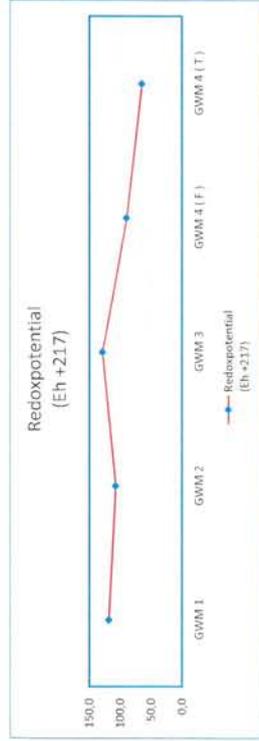
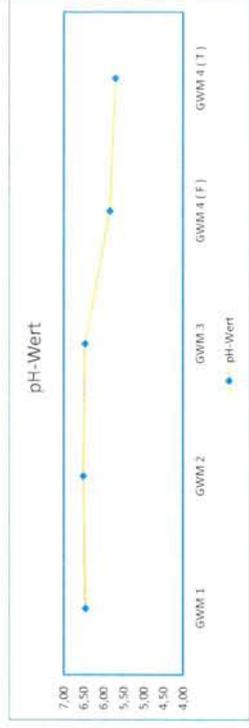
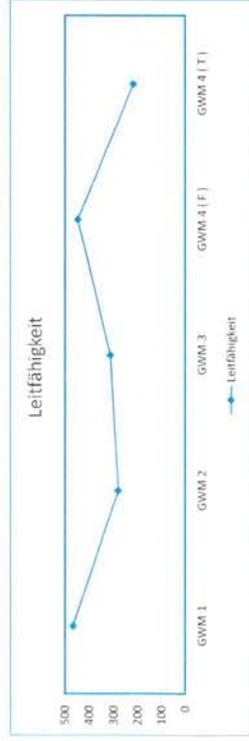
Auftraggeber : Patzold, Köbke Engineers GmbH & Co KG



Kiessee Schwegermoor - Tiefenprofil 2017



Vorortparameter





Anlage 7

Analysenergebnisse zur Oberflächenwasserbeschaffenheit

Messstelle	Proben-Nr	Bemerkung	Probenahme- datum TT.MM.JJJJ	Uhrzeit Uhr	Witterung	Farbe	Trübung	Geruch	Temp. °C	pH	Leitfähigkeit µS/cm	Sauerstoff mg/l	Sauerstoff- sättigung %	BSB 1 mg/l	BSB 5 mg/l	SBV mmol/l	LBV	Chlorid mg/l	Nitrat mg/l	Sulfat mg/l	TNb mg/l	DOC mg/l	Ammonium mg/l	Phosphat mg/l	Gesamt-P mg/l	Nitrit mg/l	Eisen mg/l	Mangan µg/l	Calcium mg/l	Magnesium mg/l	Natrium mg/l	Kalium mg/l	Gesamt-P filtriert mg/l	Chlorophyll µg/l	Phaeopigment µg/l	SAK 254 1/m	SAK 436 1/m	Nitrat mg/l	
Bornbach - B1.2	2017-02514		27.03.2017			schwach gelbbraun	stark trüb	schwach modrig	9,4	6,9	420	7,9	68			1,85			2,08	6,7	39,0	2,4	0,5	0,8	0,030	13,0	460,0							0,4			193	12,3	2,08
Bornbach - B1.2	2017-03062		12.04.2017			stark gelbbraun	stark trüb	schwach modrig	9,1	7,1	400	8,0	69	6,2	2,06				0,62	5,2	25,3	3,2	0,035	0,71	0,023	12,0	380,0							0,23	18	4,9	81,10	4,0	0,62
Bornbach - B1.2	2017-04321		17.05.2017			stark gelbbraun	stark trüb	schwach modrig	17,9	7,1	380	5,7	61	1,07	>5,7																				5,6	27,6			
Bornbach - B1.2	2017-05118		15.06.2017			schwach gelbbraun	undurchsichtig	schwach erdig	18,6	6,8	320	6,8	73	6,0	1,12			40	0,27	30	5,3	15,7	3,6	0,06	0,5	0,044	12	370	35,3	3,6	14,0	3,7	0,18	<1,0	28		58,15	4,25	0,27
Bornbach - B1.2	2017-05860		12.07.2017			stark gelbbraun	stark trüb	schwach erdig	18,3	6,9	280	2,9	31	1,98	2,8																				18	6			
Bornbach - B1.2	2017-06970		09.08.2017			stark gelbbraun	stark trüb	schwach erdig	15,5	7,1	350	5,1	51	>4,8	2,10				0,35	5,1	24,1	3,1	0,21	1,10	0,062	16	490							0,26	71,0	<1	114,00	7,83	0,35
Bornbach - B1.2	2017-08012		13.09.2017			schwach gelbbraun	schwach trüb	schwach erdig	13,0	7,1	360	5,3	52		3,9																				1	3			
Bornbach - B1.2	2017-08021		11.10.2017			stark gelbbraun	trüb	schwach erdig	13,0	6,9	410	4,4	42		3,5	2,28			0,74	5,0	35,0	2,5	0,46	0,86	0,047	12	560						0,47	<1,0	3	158,76	9,473	0,74	
Bornbach - B1.2	2017-10763		06.12.2017			stark gelbbraun	schwach trüb	schwach erdig	6,8	6,7	440	5,8	47		1,78				4,30	8,4	48,0	2,3	0,59	0,89	0,045	8,6	530						0,59			234	13,13	4,3	
Einleitstelle Graben 133	2017-02512		27.03.2017			schwach braun	undurchsichtig	schwach erdig	11,3	6,7	310	9,4	85			0,64			0,51	4,8	9,7	2,7	0,024	0,75	0,011	23	390						<0,050			28,20	2,16	0,51	
Einleitstelle Graben 133	2017-03060		12.04.2017			schwach braun	undurchsichtig	schwach erdig	9,1	6,9	310	9,6	83		7,8	0,52			0,54	4,2	7,3	3,0	<0,020	0,20	<0,010	5,9	380,0						<0,050	36	<1	18,30	0,95	0,54	
Einleitstelle Graben 133	2017-04322		17.05.2017			schwach gelbbraun	stark trüb	schwach erdig	17,9	6,6	310	7,2	76	0,94	3,4																			14	22				
Einleitstelle Graben 133	2017-05116		15.06.2017			schwach gelbbraun	undurchsichtig	schwach erdig	18,2	6,7	310	8,4	92		5,3	0,42		40	0,16	59	4,7	5,0	3,4	<0,020	0,32	0,024	12	370	31,6	2,6	12,4	3,1	<0,050	3,7	37	6,7237	0,5693	0,16	
Einleitstelle Graben 133	2017-05861		12.07.2017			stark gelbbraun	undurchsichtig	schwach erdig	18,2	6,6	270	4,4	47	1,20	3,9																			21,0	18				
Einleitstelle Graben 133	2017-06968		09.08.2017			stark braun	undurchsichtig	schwach erdig	15,8	6,4	310	3,2	32		>2,4	0,99			0,40	7,4	22,0	3,3	0,036	1,7	0,034	9,9	580						<0,050			87,7	4,87	0,4	
Einleitstelle Graben 133	2017-08013		13.09.2017			schwach gelbbraun	stark trüb	schwach erdig	13,0	6,7	280	5,7	56		3,6																			7	14,62				
Einleitstelle Graben 133	2017-08019		11.10.2017			schwach gelbbraun	stark trüb	schwach erdig	12,8	6,3	360	5,0	47		2,4	1,09			1,00	5,5	32,0	2,9	0,078	0,35	<0,010	7	650						0,100	2	6	119,74	5,60	1	
Einleitstelle Graben 133	2017-10761		06.12.2017			schwach gelbbraun	stark trüb	schwach erdig	6,8	6,4	390	7,4	60		0,83				1,45	6,6	30,0	3,6	0,08	0,3	<0,010	5	660						0,10			121,00	5,49	1,45	
Referenzmessstelle Alter Bornbach	2017-02513		27.03.2017			schwach gelbbraun	trüb	schwach erdig	10,1	6,7	430	9,2	81			2			2,20	6,8	43,0	2,3	0,54	0,7	0,029	12	450						0,5			221,84	14,247	2,2	
Referenzmessstelle Alter Bornbach	2017-03061		12.04.2017			stark gelbbraun	stark trüb	schwach modrig	9,0	7,1	420	7,2	62		4,7	2,34			0,61	5,7	29,5	3,2	0,038	0,76	0,026	13	290						0,33	23,0	4	96	6,49	0,61	
Referenzmessstelle Alter Bornbach	2017-04323		17.05.2017			stark gelbbraun	stark trüb	schwach modrig	17,7	7,1	400	5,0	53	0,64	>5,0																								
Referenzmessstelle Alter Bornbach	2017-05117		15.06.2017			stark gelbbraun	stark trüb	schwach erdig	18,9	7,3	320	6,4	71		>6,4	1,92		30	0,20	14	5,8	20,6	3,8	0,14	0,89	0,042	16	410	36,5	4	12,8	3,8	0,15	13	21	90,16	6,46	0,2	
Referenzmessstelle Alter Bornbach	2017-05862		12.07.2017			stark gelbbraun	trüb	schwach erdig	17,1	7,1	300	5,2	55	0,94	4,7																				18,0	<1			
Referenzmessstelle Alter Bornbach	2017-06969		09.08.2017			stark gelbbraun	stark trüb	schwach erdig	15,5	7,1	350	6,2	63		5,7	2,06			0,19	5,0	23,9	3,3	0,24	1,10	0,027	15	440						0,25	62	<1	117,00	7,85	0,19	
Referenzmessstelle Alter Bornbach	2017-08014		13.09.2017			schwach gelbbraun	schwach trüb	schwach erdig	12,6	7,0	340	5,0	48		3,8																			3,6	8,7				
Referenzmessstelle Alter Bornbach	2017-08020		11.10.2017			stark gelbbraun	trüb	schwach erdig	12,9	6,9	420	4,5	43		3,8	2,43			0,68	5,1	36,0	2,5	0,490	0,95	0,048	12,0	560,0					0,54	<1,0	2,76	165,56	9,94	0,68		
Referenzmessstelle Alter Bornbach	2017-10762		06.12.2017			stark gelbbraun	schwach trüb	schwach erdig	6,9	6,8	450	6,5	53			1,77			4,50	8,4	50,0	2,3	0,64	0,9	0,046	9	520						0,63			240,00	13,94	4,5	



Anlage 8

Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne

Grundwasser-Doppelmessstelle GWM 5 (F) / GWM 5 (T)

B.1 / Kopfblatt nach DIN EN ISO 22475-1

[zum Schichtenverzeichnis]



Archiv-Nr.: _____

Auftrags-Nr.: _____

Baugrundbohrung / Wasserbohrung*)

1 Objekt HKS GmbH - Doppel-GWM in Schwegermoor Anzahl der Seiten der Dokumente: _____
Anzahl der Testberichte und ähnliches: _____

2 Bohrung Nr: GWM 5 (flach) Zweck: Baugrunderkundung
Ort: (Dammer Straße 48 in Bohmte-Hunteburg)
Lage (Topographische Karte M=1:25000): _____ Nr: _____
Rechts: 0,0 Hoch: 0,0 Lotrecht/Neigung: _____ ° Richtung: _____ °
Höhe des } a) zu mNN 0,00 m Bohrtiefe: 3,40 m
Ansatzpunktes } b) zu mNN _____ m Gelände*)

3 Beigefügte Protokolle

- Bohrprotokoll
- Probenentnahme (Fotos)
- Verfüllprotokoll
- Schichtenverzeichnisse mit Bohrprofil

4 Auftraggeber: HKS GmbH
Fachaufsicht: Dr. Bode - Patzold, Köbke Engineers GmbH

5 Bohrunternehmen: Vulhop+Becker GmbH & Co. KG
gebohrt von: 05.10.2017 bis: 05.10.2017 Tagesbericht-Nr: _____ Projekt-Nr: 17 3709
Geräteführer: Herr H. Köster Qualifikation: DIN 4021 u. DIN EN ISO 22475-1
Geräteführer: _____ Qualifikation: _____
Geräteführer: _____ Qualifikation: _____

6 Bohrgerät Typ: Trockenbohrgerät System Witte VB 450 Baujahr: 1985/2000
Bohrgerät Typ: _____ Baujahr: _____

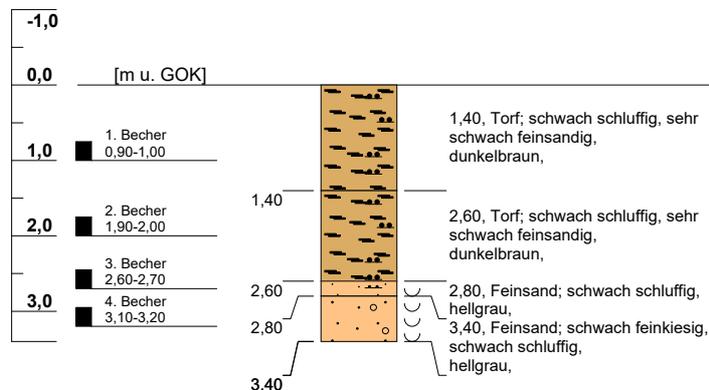
7 Messungen und Tests im Bohrloch: _____

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Becher (1000 ml)	4	Vulhop+Becher GmbH & Co. KG Butjadinger Str. 76, 26180 Rastede
Bohrproben	Becher (350 ml)		
Sonderproben	UP (100 x 250 mm)		
Sonderproben	PCV Liner (100 x 1000 mm)		
Wasserproben			

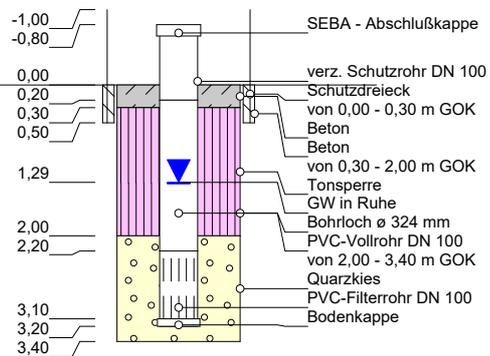
GWM 5 (flach)

(Dammer Straße 48 in Bohmte-Hunteburg)

Bohrprofil [0,00 m u. GOK]



Ausbau Messstelle [m GOK]



Projekt-Nr.: 17 3709

Geräteleiter: Herr H. Köster [nach DIN 4021 u. DIN EN ISO 22475-1]

Höhenmaßstab: 1:100 Horizontalmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt: HKS GmbH - Doppel-GWM in Schwegermoor		
Bohrung: GWM 5 (flach)	Geä.:	
Auftraggeber: HKS GmbH	Rechtswert: 0,0	Vulhop+Becker GmbH & Co. KG 26180 Rastede Butjadinger Straße 76 Telefon: +49 (441) 99 90 99-0 Telefax: +49 (441) 99 90 99-29 www.vulhop-becker.de Brunnenbau, Drucksondierungen, Baugrunderkundung
Bohrfirma: Vulhop+Becker GmbH & Co. KG	Hochwert: 0,0	
Bearbeiter: B. Kollmann Datum: 06.10.2017	Ansatzhöhe: 0,00 m GOK	
Bohrdatum von: 05.10.2017 bis: 05.10.2017	Endtiefe: 3,40 m	



Vulhop+Becker GmbH & Co. KG
 26180 Rastede
 Büljadinger Straße 76
 Telefon: +49 (441) 99 90 99-0
 Telefax: +49 (441) 99 90 99-29
 www.vulhop-becker.de

Brunnenbau,
 Drucksondierungen,
 Baugrunderkundung

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: HKS GmbH - Doppel-GWM in Schwegermoor, (Dammer Straße 48 in Bohmte-Hunteburg)

Bohrzeit:
 von: 05.10.2017
 bis: 05.10.2017

Bohrung: GWM 5 (flach)

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
1,40	a) Torf; schwach schluffig, sehr schwach feinsandig				Schnecke ø 280 mm, verrohrt ø 324 mm wässrig	B	1	1,00	
	b)								
	c) zersetzt	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Moor	g)	h)	i)					
2,60	a) Torf; schwach schluffig, sehr schwach feinsandig				Schnecke ø 280 mm, verrohrt ø 324 mm wässrig	B	2	2,00	
	b)								
	c) schwach zersetzt	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Moor	g)	h)	i)					
2,80	a) Feinsand; schwach schluffig				Schnecke ø 280 mm, verrohrt ø 324 mm naß	B	3	2,70	
	b)								
	c)	d) leicht zu bohren	e) hellgrau						
	f) Sand	g)	h)	i)					
3,40	a) Feinsand; schwach feinkiesig, schwach schluffig				Schnecke ø 280 mm, verrohrt ø 324 mm naß	B	4	3,20	
	b)								
	c)	d) leicht zu bohren	e) hellgrau						
	f) Sand	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					



Verfüllprotokoll

Auftraggeber:		HKS GmbH in 49163 Bohmte-Hunteburg			Projekt-Nr.:	17 3709	
Projektbezeichnung:		Doppel-GWM in Schwegermoor, Dammer Straße 48			Verfülldatum:	05.10.2017	
Bezeichnung des Aufschlusses:		GWM 5 (flach)					
Name des qualifiz. Technikers		Herr H. Köster			Blatt-Nr.:	1	
Datum	Tiefe [m]		Länge [m]	Brunnen / Bohrung [Ø in mm]	Verfüllmaterial	Kontroll- lotung [m u. GOK]	Bemerkung z.B. Lieferung von Sand / Ton / Kies
	von	bis					
05.10.2017	3,40	2,00	1,40	324	Quarkies		Wasserstand in Ruhe
-"	2,00	0,30	1,70	-"	Ton		= 2,09 m OK geöffnete Sebakappe
-"	0,30	0,00	0,30	-"	Beton		(nach dem Klarpumpen)
Summe			3,40				

05.10.2017		
Abschluss / Datum	Unterschrift des qualifiz. Technikers / Geräteführers	Unterschrift Auftraggeber

B.1 / Kopfblatt nach DIN EN ISO 22475-1

[zum Schichtenverzeichnis]



Archiv-Nr.: _____

Auftrags-Nr.: _____

Baugrundbohrung / Wasserbohrung*)

1 Objekt HKS GmbH - Doppel-GWM in Schwegermoor Anzahl der Seiten der Dokumente: _____
Anzahl der Testberichte und ähnliches: _____

2 Bohrung Nr: GWM 5 (tief) Zweck: Baugrunderkundung
Ort: (Dammer Straße 48 in Bohmte-Hunteburg)
Lage (Topographische Karte M=1:25000): _____ Nr: _____
Rechts: 0,0 Hoch: 0,0 Lotrecht/Neigung: _____ ° Richtung: _____ °
Höhe des } a) zu mNN 0,00 m Bohrtiefe: 16,00 m
Ansatzpunktes } b) zu mNN _____ m Gelände*)

3 Beigefügte Protokolle

- Bohrprotokoll
- Probenentnahme (Fotos)
- Verfüllprotokoll
- Schichtenverzeichnisse mit Bohrprofil

4 Auftraggeber: HKS GmbH
Fachaufsicht: Dr. Bode - Patzold, Köbke Engineers GmbH

5 Bohrunternehmen: Vulhop+Becker GmbH & Co. KG
gebohrt von: 04.10.2017 bis: 05.10.2017 Tagesbericht-Nr: _____ Projekt-Nr: 17 3709
Geräteführer: Herr H. Köster Qualifikation: DIN 4021 u. DIN EN ISO 22475-1
Geräteführer: _____ Qualifikation: _____
Geräteführer: _____ Qualifikation: _____

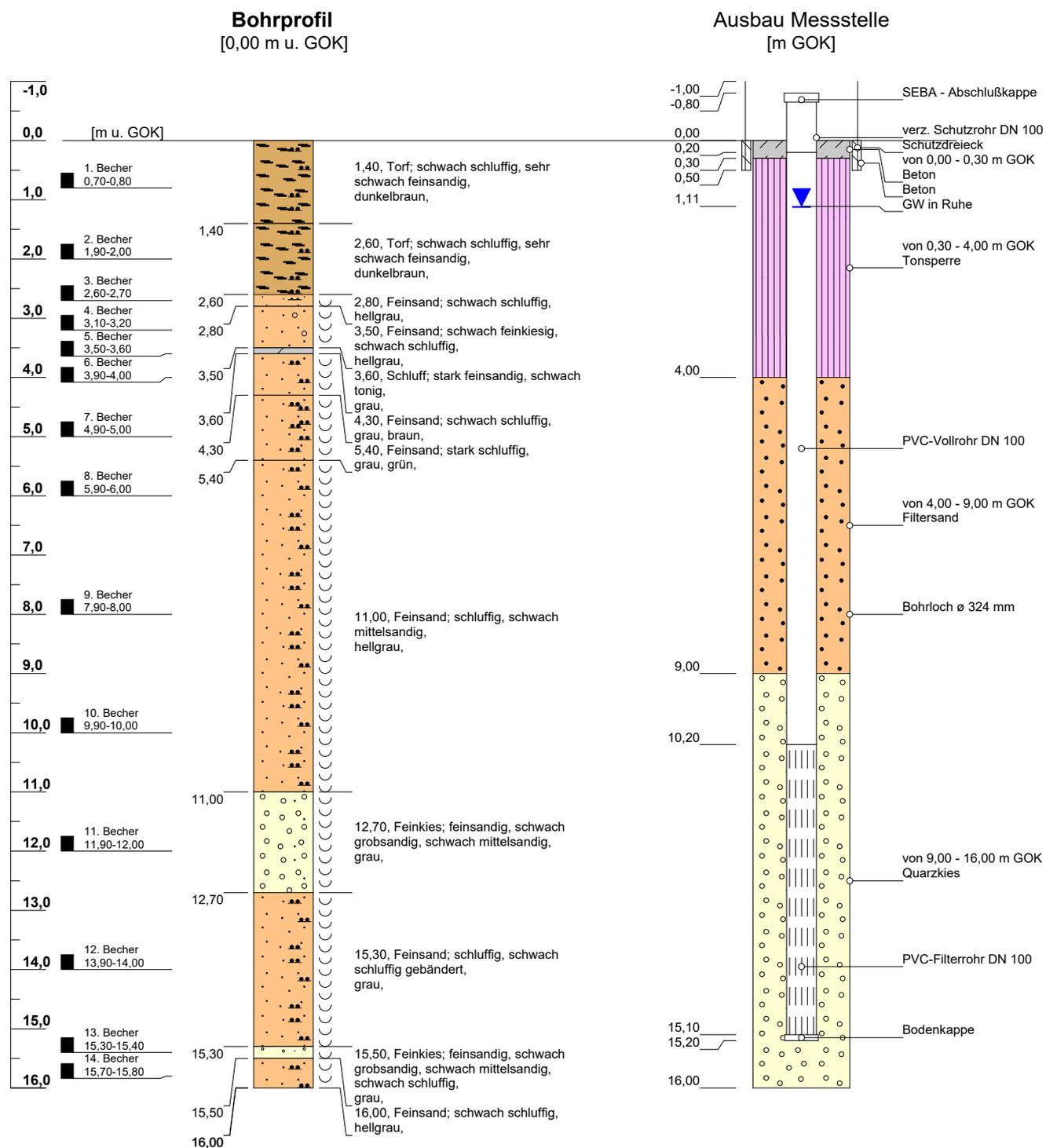
6 Bohrgerät Typ: Trockenbohrgerät System Witte VB 450 Baujahr: 1985/2000
Bohrgerät Typ: _____ Baujahr: _____

7 Messungen und Tests im Bohrloch: _____

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Becher (1000 ml)	14	Vulhop+Becher GmbH & Co. KG Butjadinger Str. 76, 26180 Rastede
Bohrproben	Becher (350 ml)		
Sonderproben	UP (100 x 250 mm)		
Sonderproben	PCV Liner (100 x 1000 mm)		
Wasserproben			

GWM 5 (tief)

(Dammer Straße 48 in Bohmte-Hunteburg)



Projekt-Nr.: 17 3709

Geräteführer: Herr H. Köster [nach DIN 4021 u. DIN EN ISO 22475-1]

Höhenmaßstab: 1:100 Horizontalmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt: HKS GmbH - Doppel-GWM in Schwegermoor		 Vulhop+Becker GmbH & Co. KG 26180 Rastede Butjadinger Straße 76 Telefon: +49 (441) 99 90 99-0 Telefax: +49 (441) 99 90 99-29 www.vulhop-becker.de
Bohrung: GWM 5 (tief)	Geä.:	
Auftraggeber: HKS GmbH	Rechtswert: 0,0	Brunnenbau, Drucksondierungen, Baugrunderkundung
Bohrfirma: Vulhop+Becker GmbH & Co. KG	Hochwert: 0,0	
Bearbeiter: B. Kollmann Datum: 06.10.2017	Ansatzhöhe: 0,00 m GOK	
Bohrdatum von: 04.10.2017 bis: 05.10.2017	Endtiefe: 16,00 m	



Vulhop+Becker GmbH & Co. KG
 26180 Rastede
 Büljadinger Straße 76
 Telefon: +49 (441) 99 90 99-0
 Telefax: +49 (441) 99 90 99-29
 www.vulhop-becker.de

Brunnenbau,
 Drucksondierungen,
 Baugrunderkundung

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: HKS GmbH - Doppel-GWM in Schwegermoor, (Dammer Straße 48 in Bohmte-Hunteburg)

Bohrzeit:
 von: 04.10.2017
 bis: 05.10.2017

Bohrung: GWM 5 (tief)

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,40	a) Torf; schwach schluffig, sehr schwach feinsandig				Schnecke ø 280 mm, verrohrt ø 324 mm wässrig	B	1	0,80
	b)							
	c) zersetzt	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Moor	g)	h)	i)				
2,60	a) Torf; schwach schluffig, sehr schwach feinsandig				Schnecke ø 280 mm, verrohrt ø 324 mm wässrig	B	2	2,00
	b)							
	c) schwach zersetzt	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Moor	g)	h)	i)				
2,80	a) Feinsand; schwach schluffig				Schnecke ø 280 mm, verrohrt ø 324 mm naß	B	3	2,70
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) hellgrau					
	f) Sand	g)	h)	i)				
3,50	a) Feinsand; schwach feinkiesig, schwach schluffig				Schnecke ø 280 mm, verrohrt ø 324 mm naß	B	4	3,20
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) hellgrau					
	f) Sand	g)	h)	i)				
3,60	a) Schluff; stark feinsandig, schwach tonig				Schnecke ø 280 mm, verrohrt ø 324 mm schwach feucht, klebrig	B	5	3,60
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i)				



Vulhop+Becker GmbH & Co. KG
 26180 Rastede
 Büljadinger Straße 76
 Telefon: +49 (441) 99 90 99-0
 Telefax: +49 (441) 99 90 99-29
 www.vulhop-becker.de

Brunnenbau,
 Drucksondierungen,
 Baugrunderkundung

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 2

Projekt: HKS GmbH - Doppel-GWM in Schwegermoor, (Dammer Straße 48 in Bohmte-Hunteburg)

Bohrzeit:
 von: 04.10.2017
 bis: 05.10.2017

Bohrung: GWM 5 (tief)

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4,30	a) Feinsand; schwach schluffig				Schnecke ø 280 mm, verrohrt ø 324 mm naß	B	6	4,00
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) grau, braun					
	f) Sand	g)	h)	i)				
5,40	a) Feinsand; stark schluffig				Schnecke ø 280 mm, verrohrt ø 324 mm naß	B	7	5,00
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) grau, grün					
	f) schluffiger Sand	g)	h)	i)				
11,00	a) Feinsand; schluffig, schwach mittelsandig				Ventilbohrer, verrohrt ø 324 mm naß	B B B	8 9 10	6,00 8,00 10,00
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) hellgrau					
	f) Sand	g)	h)	i)				
12,70	a) Feinkies; feinsandig, schwach grobsandig, schwach mittelsandig				Ventilbohrer, verrohrt ø 324 mm naß	B	11	12,00
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Kies	g)	h)	i)				
15,30	a) Feinsand; schluffig, schwach schluffig gebändert				Ventilbohrer, verrohrt ø 324 mm naß	B	12	14,00
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) schluffiger Sand	g)	h)	i)				



Vulhop+Becker GmbH & Co. KG
 26180 Rastede
 Büljadinger Straße 76
 Telefon: +49 (441) 99 90 99-0
 Telefax: +49 (441) 99 90 99-29
 www.vulhop-becker.de

Brunnenbau,
 Druckschneidungen,
 Baugrunderkundung

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 3

Projekt: HKS GmbH - Doppel-GWM in Schwegermoor, (Dammer Straße 48 in Bohmte-Hunteburg)

Bohrzeit:
 von: 04.10.2017
 bis: 05.10.2017

Bohrung: GWM 5 (tief)

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
15,50	a) Feinkies; feinsandig, schwach grobsandig, schwach mittelsandig, schwach schluffig				Ventilbohrer, verrohrt ø 324 mm naß	B	13	15,40
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Kies	g)	h)	i)				
16,00	a) Feinsand; schwach schluffig				Ventilbohrer, verrohrt ø 324 mm naß	B	14	15,80
	b)							
	c)	d) leicht zu bohren	e) hellgrau					
	f) Sand	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Verfüllprotokoll



Auftraggeber:		HKS GmbH in 49163 Bohmte-Hunteburg			Projekt-Nr.:	17 3709	
Projektbezeichnung:		Doppel-GWM in Schwegermoor, Dammer Straße 48			Verfülldatum:	05.10.2017	
Bezeichnung des Aufschlusses:		GWM 5 (tief)					
Name des qualifiz. Technikers		Herr H. Köster			Blatt-Nr.:	1	
Datum	Tiefe [m]		Länge [m]	Brunnen / Bohrung [Ø in mm]	Verfüllmaterial	Kontroll- lotung [m u. GOK]	Bemerkung z.B. Lieferung von Sand / Ton / Kies
	von	bis					
05.10.2017	16,00	9,00	7,00	324	Quarzkies		Wasserstand in Ruhe
-"	9,00	4,00	5,00	-"	Auffüllung (Sand)		= 1,91 m OK geöffnete Sebakappe
-"	4,00	0,30	3,70	-"	Ton		(nach dem Klarpumpen)
-"	0,30	0,00	0,30	-"	Beton		
Summe			16,00				

05.10.2017		
Abschluss / Datum	Unterschrift des qualifiz. Technikers / Geräteführers	Unterschrift Auftraggeber

V+B Projekt-Nr.: 17 3709

HKS GmbH - Doppel-GWM in Schwegermoor



