



HKS GmbH

Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees

Titel	Grundwassermonitoring 2015
Projekt	Kiessandabbau Schwegermoor
IMPaC Projekt Nr.	P2044
IMPaC Dok. Nr.	2044-00-IHH-RPT-GE-00002-000
Kunden Projekt Nr.	–
Kunden Dok. Nr.	–
Revisionsdatum	01.08.2016
Revision	R02

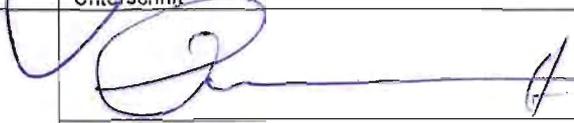
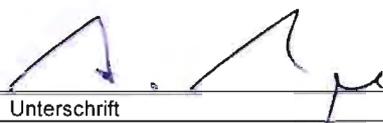
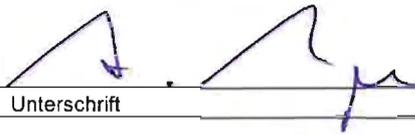
Kurzzusammenfassung

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) [Ref. 1], ist die Durchführung eines Grundwassermonitorings gefordert.

Der Bericht dazu für das Wasserwirtschaftsjahr 2015 wird nachstehend vorgelegt.

Revision		Revisionsdatum	Revisionsbeschreibung	Erstellt	Disziplin interner Check	Interdisziplinärer Check	IMPaC Freigabe
IMPaC	Kunde						
R01	–	04.07.2016	Erstausgabe	GB	MFA	Me	Me
R02	–	01.08.2016	Revision	GB	MFA	Me	Me

Nachweis Dokumentenprüfung und -freigabe der aktuellen Revision

Ersteller Dr. Bode, Gernot		01.08.2016
Name, Vorname	Unterschrift	Datum
Disziplininterner Check Dr. Ahlinhan, Marx Ferdinand		01.08.2016
Name, Vorname	Unterschrift	Datum
Interdisziplinärer Check Menze, Andreas		01.08.16
Name, Vorname	Unterschrift	Datum
IMPaC Freigabe Menze, Andreas		01.08.16
Name, Vorname	Unterschrift	Datum
Freigabe durch den Kunden		
Name, Vorname	Unterschrift	Datum

Revisionsverfolgung

Revisionscode		Beschreibung
IMPaC	Kunde	
R01	-	Erstausgabe
R02	-	Ausgabe nach Kommentaren des Kunden

Zurückgestellte Punkte

Beschreibung	Kapitel
keine	

Referenzen

Ref. Nr.	Beschreibung
1	LANDKREIS OSNABRÜCK (2011): Planfeststellungsbeschluss des Landkreises Osnabrück vom 27.12.2011, als Ergebnis des wasserbehördlichen Planfeststellungsverfahrens nach §§ 68 und 70 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) i. V. m. § 109 Nieders. Wassergesetz (NWG) für die Durchführung eines Bodenabbaus in der Gemeinde Bohmte, Gemarkung Schwege, Flur 25, Flurstücke 15-44, 46-56. – 26 S.; Arch. Fa. HKS GmbH. [unveröff.]
2	ECKL, H. unter Mitarbeit von JOSOPAIT, V., KRIEGER, K.-H., LEBKÜCHNER, H., RICHTER, K., RÖTTGEN, K. P. & WISCH, W. (2007): Geofakten 10 – Hydrogeologische Anforderungen an Anträge auf obertägigen Abbau von Rohstoffen. – 6 S., 1 Abb., 1 Tab.; Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.
3	PATZOLD, KÖBKE & PARTNER ENGINEERS (2011): Bericht zur Einrichtung einer Grundwasser-Doppelmessstelle am Feld Schwegermoor. – 9 S., 3 Abb., 1 Tab., 2 Anl.; Arch. Fa. HKS GmbH. [unveröff.]
4	DVWK 128 (1992): Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau: Entnahme und Untersuchungsumfang von Grundwasserproben, DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, H. 128.
5	DVWK 245 (1997): Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau: Tiefenorientierte Probenahme aus Grundwassermessstellen, DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, H. 245.
6	NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ – BETRIEBSSTELLE CLOPPENBURG (2010): Schreiben vom 21.05.2010 an den Landkreis Osnabrück, Az. C33-22440-2-13/09; 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 (2016): Niederschlagsdaten an der Station Lemförde. – 1 Datei; Arch. Fa. HKS GmbH. [unveröff.]
10	IMPAC OFFSHORE ENGINEERING GMBH (2015): Kiessandabbau Schwegermoor – Grundwassermonitoring. – 27 S., 13 Abb., 5 Tab.; 7 Anl.; Arch. Fa. HKS GmbH. [unveröff.]

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG.....	6
2	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG.....	7
3	STANDORT.....	8
4	METHODOLOGIE, UNTERLAGEN UND FELDARBEITEN	10
5	NIEDERSCHLAG	11
6	AUFBAU DES AQUIFERSYSTEMS.....	13
7	MESSTELLENNETZ.....	15
7.1	GRUNDWASSER.....	15
7.2	OBERFLÄCHENWASSER.....	18
8	HYDRAULISCHE POTENTIALVERTEILUNG	20
8.1	GRUNDWASSERSTÄNDE	20
8.2	GRUNDWASSERFLIESSRICHTUNGEN	22
9	ABFLUSS.....	22
10	WASSERBESCHAFFENHEIT	23
10.1	GRUNDWASSER.....	23
10.2	OBERFLÄCHENWASSER	27
11	ANGEFÜHRTE SCHRIFTEN	28

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	

1 ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG

Die Fa. HKS GMBH (HKS), Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees, beauftragte die Ingenieurgesellschaft IMPAC OFFSHORE ENGINEERING GMBH (IMPac), Hohe Bleichen 5, 20354 Hamburg, gemäß Angebot vom 06.05.2015 mit der Fortsetzung des Grundwassermonitorings im Bereich des Kiessandabbaus Schwegermoor. Im vorliegenden Bericht erfolgt eine Betrachtung der standortspezifischen Verhältnisse im Wasserwirtschaftsjahr 2015.

Der Aufschluss des Kiessandvorkommens war bis zum Ende des Wasserwirtschaftsjahres 2015 (Oktober) nach Mitteilung seitens HKS noch nicht erfolgt. Bis zu dem damaligen Zeitpunkt erfolgte im Vorwege dessen der Abtrag von Torf und von Boden bis auf die Deckschicht des Hauptaquifers. Die Untersuchungsergebnisse im vorliegenden Bericht stellen dementsprechend, ebenso wie diejenigen Ergebnisse des Wasserwirtschaftsjahres 2014 [Ref. 10], als Erhebung zum Ist-Zustand eine "Nullmessung" dar.

Im Vergleich zu den bisher vorliegenden Untersuchungsergebnissen aus vorangegangenen Untersuchungen [Ref. 3, 7, 8, 10] lassen sich keine nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser durch die Bautätigkeiten auf dem Feld Schwegermoor erkennen.

Im Gegenteil: Mit der Aufnahme des Kiessandabbaus ist 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.

2 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Fa. HKS GMBH (HKS), Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees, beauftragte die Ingenieurgesellschaft IMPAC OFFSHORE ENGINEERING GMBH (IMPac), Hohe Bleichen 5, 20354 Hamburg, gemäß Angebot vom 06.05.2015 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) [Ref. 1], ist die Durchführung eines Grundwassermonitorings gefordert.

Als Leitfaden für das Monitoring wird in [Ref. 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) [Ref. 2] genannt.

Auf Grundlage der Forderungen in [Ref. 1] und [Ref. 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" [Ref. 7] vorgelegt.

Der Bericht dazu wird nachstehend für das Wasserwirtschaftsjahr 2014 in 2-facher Ausfertigung und als *.pdf-Datei vorgelegt; dieser umfasst 28 Seiten, 11 Abbildungen, 5 Tabellen und 7 Anlagen.

3 STANDORT

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

Der 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.

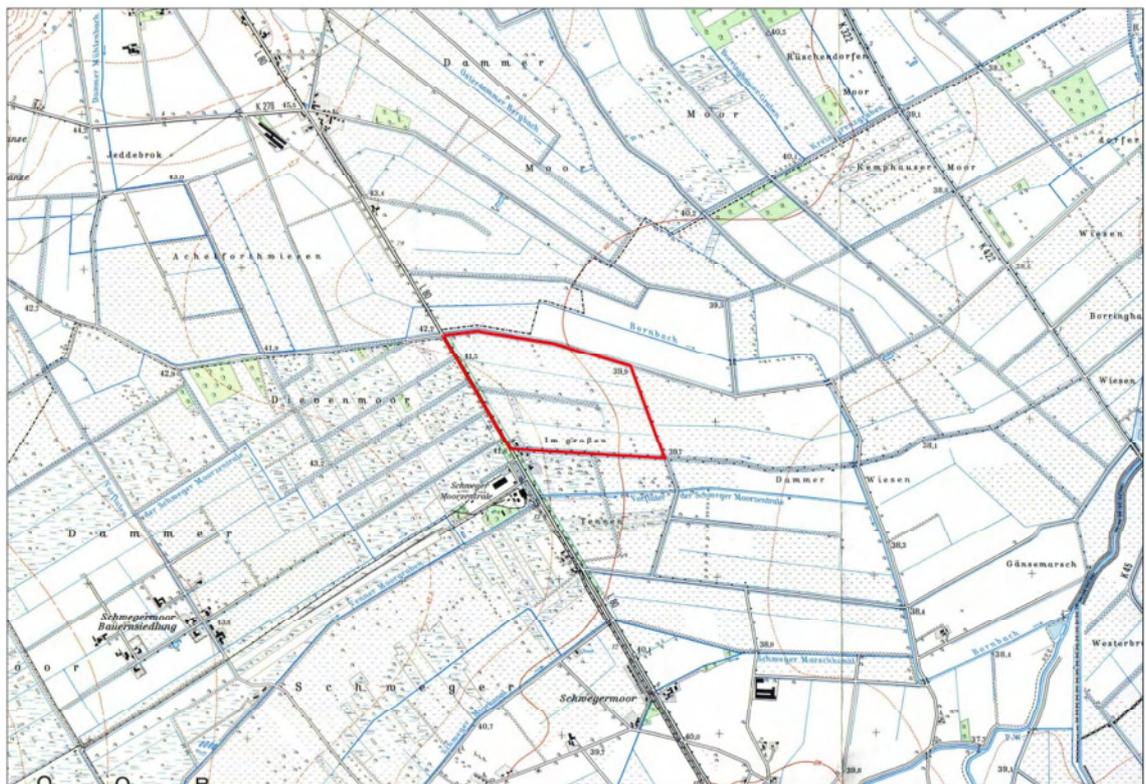


Abbildung 1: Ausschnitt der Topographischen Karte 1:25.000, Blatt 3515 Hunteburg mit Lage des Untersuchungsgebietes [ohne Maßstab].

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 Planfeststellung für das Untersuchungsgebiet [Ref. 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)."*

Die Aufnahme des Kiessandabbaus mit dem Aufschluss des Hauptaquifers ist im Wasserwirtschaftsjahr 2015 noch nicht erfolgt. Der Stand des Abtrags von Torf und von Boden bis auf die Deckschicht des Hauptaquifers zum 04.09.2015 ist Abbildung 2 zu entnehmen. Die Einrichtung des Betriebsgeländes einschließlich Aufbau der Aufbereitungsanlage ist mittlerweile erfolgt.



Abbildung 2: Stand des Abtrags von Torf und Boden bis auf die Deckschicht des Hauptaquifers zum 04.09.2015.

4 METHODOLOGIE, UNTERLAGEN UND FELDARBEITEN

Zur Anfertigung des vorliegenden Gutachtens standen die auf Seite 4 unter "Referenzen" angeführten Berichte und Unterlagen zur Verfügung.

Die Feldarbeiten zur Beprobung des Grundwassers wurden am 08.06.2015 im Unterauftrag von IMPaC 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 08.06. bis 02.07. 2015.

Die Feldarbeiten zur Beprobung des Oberflächenwassers wurden im Direktauftrag von HKS durch den Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz – Betriebsstellen Cloppenburg und Sulingen, ausgeführt.

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 IMPaC nicht ausgeführt. Die örtlichen Gegebenheiten und die standortspezifischen Besonderheiten sind dem Verfasser dieses Berichtes jedoch aus der fachgutachterlichen Begleitung seit dem Jahre 1998 bekannt.

Eine fachliche Bewertung der Untersuchung des Oberflächenwassers ist auftragsgemäß nicht Gegenstand des vorliegenden Gutachtens. Die Untersuchungsergebnisse sind jedoch zu Dokumentationszwecken als Anlage 7 beigefügt.

Die Untersuchungen vor Beginn des Kiessandabbaus stellen als Erhebung zum Ist-Zustand eine "Nullmessung" dar.

5 NIEDERSCHLAG

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

Im Abbauggebiet 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) zugrundegelegt, 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 2015 ist Tabelle 1 zu entnehmen [Ref. 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

Tabelle 1: Niederschlagshöhen [mm] an der Station Lemförde [Ref. 9].

Zeitabschnitte, aus denen keine oder nur unvollständige Niederschlagsdaten vorliegen, sind in Tabelle 1 mit "nil" gekennzeichnet.

Eine Darstellung der Jahressummen des Niederschlags an der betreffenden Station der Jahre 2000 bis 2015 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 $R^2 = 0,1895$ belegt.

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

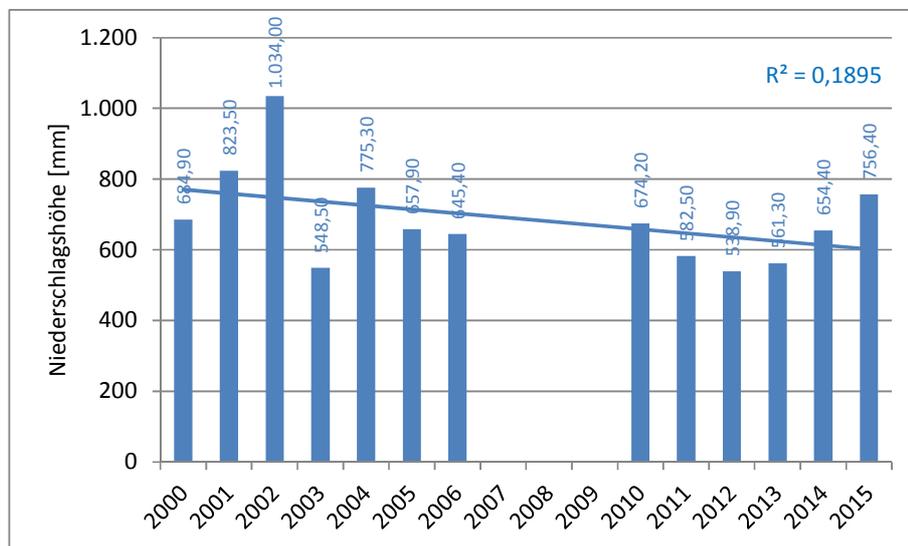


Abbildung 3: Niederschlagshöhen [mm] an der Station Lemförde.

Auf eine Betrachtung der Messwerte an der Station Essen-Brockhausen, wie noch im Bericht für das Wasserwirtschaftsjahr 2014 [Ref. 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 Abbaugbiet 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 [Ref. 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.

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.

7 MESSSTELLENNETZ

7.1 GRUNDWASSER

Im Untersuchungsgebiet sind eine Reihe von Grundwassermessstellen eingerichtet, deren Ansatzpunkte und Stammdaten Tabelle 2 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 [Ref. 3]; Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne sind in [Ref. 8] und [Ref. 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 2 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 2: Stammdaten der Grundwassermessstellen.

Einen Eindruck von der Anlage der Messstellen vermitteln die nachfolgenden Abbildungen.



Abbildung 5: Grundwassermessstelle GWM 1.



Abbildung 6: Grundwassermessstelle GWM 2.



Abbildung 7: Grundwassermessstelle GWM 3.



Abbildung 8: Grundwassermessstellen GWM 4 (F) (links) und GWM 4 (T) (rechts).

7.2 OBERFLÄCHENWASSER

Nach Anlage des Tagebausees mit Anbindung an den Hauptaquifer ist seitens HKS die Einrichtung eines Lattenpegels an dem Oberflächengewässers vorgesehen, der unmittelbar nach Anlage des Tagebausees mit Lage- und Höhenbezug eingemessen und als Messstelle in das Beweissicherungsprogramm mit aufgenommen wird. Da der Kiessandaufschluss in Schwegermoor bisher noch nicht erfolgt ist, steht die Einrichtung des Lattenpegels bislang noch aus.

Nach Vorgabe des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz – Betriebsstellen Cloppenburg und Sulingen, sind, gemäß Stellungnahme vom 21.05.2010 [Ref. 6] sowie nach einvernehmlicher Übereinkunft im Rahmen des Abstimmungsgespräches 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 Sumpfungsmaßnahmen, 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 9. 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, so dass für das Wasserwirtschaftsjahr 2015 lediglich Abflussmesswerte aus der Zeit vom 25.04. bis 27.07.2015 vorliegen. Auf eine Darstellung dieser Werte im Rahmen des vorliegenden Berichtes wird verzichtet, da diese im Sinne der Aufgabenstellung nicht aussagekräftig sind.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt erfolgt eine Abstimmung seitens HKS mit dem Landkreis Osnabrück über die weitere Vorgehensweise.



Abbildung 9: 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 2015 vermittelt Tabelle 3. Zusätzlich sind statistische Kennzahlen mit aufgeführt. Ein Überblick zu den Ergebnissen der Stichtagsmessungen am 01.10.2014 (Winterhalbjahr) und am 01.04.2015 (Sommerhalbjahr), auf Grundlage derer Grundwassergleichenpläne erstellt wurden, wird zusätzlich in Anlage 2 gegeben.

Datum [mNN]	GWM 1	GWM 2	GWM 3	GWM 4 (F)	GWM 4 (T)
01.10.2014	39,30	38,51	38,21	38,95	39,00
01.11.2014	39,33	38,60	38,33	39,04	39,06
01.12.2014	39,40	38,59	38,31	39,02	39,06
05.01.2015	39,50	38,83	38,58	39,29	39,27
02.02.2015	39,75	38,95	38,67	39,40	39,36
02.03.2015	39,53	38,86	38,62	39,37	39,31
01.04.2015	39,69	38,92	38,73	39,39	39,40
04.05.2015	39,16	38,59	38,36	39,20	39,05
01.06.2015	38,89	38,35	38,24	38,89	38,76
01.07.2015	38,85	38,24	37,95	38,73	38,66
03.08.2015	39,01	38,33	38,09	38,72	38,71
01.09.2015	39,34	38,78	38,56	39,17	39,13
02.10.2015	39,13	38,60	38,37	39,04	38,95
<i>Min.</i> [mNN]	38,85	38,24	37,95	38,72	38,66
<i>Max.</i> [mNN]	39,75	38,95	38,73	39,40	39,40
Δ [m]	0,90	0,71	0,78	0,68	0,76
<i>Mittel</i> [mNN]	39,30	38,63	38,39	39,09	39,06

Tabelle 3: Grundwasserstände [mNN] im Wasserwirtschaftsjahr 2015.

Grundwasserstandsganglinien, erstellt auf Grundlage aller verfügbaren Grundwasserstandsdaten der Jahre 2000 bis 2015, sind in Anlage 3 zusammengestellt.

Bei einer Betrachtung dieser Datengrundlage in seiner Gesamtheit lassen sich folgende Feststellungen treffen:

- Der Grundwassergang im Untersuchungsgebiet ist "gedämpft"; die Unterschiede zwischen jahreszeitlichem Hoch- und Tiefstand betragen in der Regel kaum mehr als 0,50 bis 0,75 m.
- Die Grundwasserstandsentwicklung in den einzelnen Messstellen verläuft mehr oder weniger synchron. Eine Ausnahme hierbei stellt der Grundwassergang in der Messstelle GWM 1 dar, der für die letzten Jahre einen stärker abfallenden Trend ausweist. Dieser Entwicklung ist bei der weiteren Betrachtung der hydraulischen Potentialverteilung im Untersuchungsgebiet besondere Aufmerksamkeit zu widmen.
- Der Grundwasserflurabstand ist gering; die Maximalwerte betragen in der Regel kaum mehr 0,50 bis 1,00 m; maximal jedoch < 1,50 m, wie am Standort der Messstelle GWM 1 in jüngster Zeit.
- Die Grundwasserstände am Standort der Messstellen GWM 4 (F) und GWM 4 (T) lassen geringe aber existente Potentialunterschiede zwischen dem "flachen" Sekundäraquifer und dem "tiefen" Hauptaquifer erkennen. Dies lässt auf eine lokal begrenzte 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. Eine Ausnahme hierbei könnte, wie bereits eingangs erwähnt, der Ausschnitt des Aquifersystems im Umfeld der Messstelle GWM 1 darstellen.
- Die Grundwasserstandsganglinien lassen ansonsten einen mehr oder weniger ausgeglichenen, abschnittsweise auch leicht abfallenden Trend erkennen, der zwanglos mit der Niederschlagsentwicklung der vergangenen Jahre korrespondiert. Siehe dazu Kapitel 5.
- Die Grundwasserstände des Wasserwirtschaftsjahres 2015 lassen sich, ebenso wie diejenigen des Jahres 2014, als "Nullmessung" – vor Aufnahme der eigentlichen Abbautätigkeit – auffassen.
- Im Bericht zum Wasserwirtschaftsjahr 2014 [Ref. 10] ist der Grundwassergang in der Messstelle GWM 3 aufgrund von tabellenkalkulatorischen Übertragungsfehlern falsch dargestellt. Diese Fehler wurden im vorliegenden Bericht korrigiert.

8.2 GRUNDWASSERFLIESSRICHTUNGEN

Grundwassergleichenpläne, erstellt auf Grundlage der Stichtagsmessungen am 01.10.2014 (Winterhalbjahr) und am 01.04.2015 (Sommerhalbjahr), sind als Anlage 4.1 und 4.2 beigefügt. Durch Verschneidung dieser Pläne wurde ein Differenzenplan erhalten, der als Anlage 5.1 angeführt ist. Durch Verschneidung des Gleichenplans vom 01.04.2014 aus Ref. 10 und dem Plan vom 01.04.2015 wurde ein weiterer Differenzenplan erhalten, der als Anlage 5.2 beigefügt 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.

Im Zuge des Kiessandabbaus wird ein Abbaugewässer mit einem ausgeglichenen Wasserspiegel entstehen, das zu einer Grundwasserabsenkung im Oberstrom und zu einer Grundwasseraufhöhung im Unterstrom führen wird. Siehe dazu Ref. 8. Dieser Baggersee ist zu gegebener Zeit bei der Anfertigung der Grundwassergleichen- und -differenzenpläne mit zu implementieren. Dazu wird neben der Einrichtung des Gewässerpegels gemäß Kapitel 7.2 auch ein Aufmaß der Uferlinie erforderlich.

Bei einer Betrachtung der Grundwassergleichenpläne vom 01.10.2014 (Winterhalbjahr) und 01.04.2015 (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 des Differenzenplans vom 01.04.2015 zum 01.10.2014 (Anlage 5.1) zeichnet sich für den westlichen Bereich des Untersuchungsgebietes eine gewisse Vereinheitlichung der Potentialdifferenzen ab, die möglicherweise tatsächlich einen Hinweis auf die oben angeführten Leakage-Effekte geben kann. Bei einer Betrachtung des Differenzenplans vom 01.04.2015 zum 01.04.2014 (Anlage 5.2) zeichnet sich jedoch eine mehr oder weniger symmetrische Verteilung der Potentialdifferenzen ab, die zu keiner Verschiebung der Hauptfließrichtung des Grundwassers führen kann.

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 2015 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 Analysenergebnisse sind in Anlage 6 zusammengestellt. Die Anforderungen an die Beprobung und Untersuchung des Grundwassers im Untersuchungsgebiet sind dem "Durchführungsplan zum Grundwassermonitoring im Bereich des Kiessandabbaus Schwegermoor" [Ref. 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 hydrogenkarbonatisch ($> 80 / > 60 / < 10$)
- b) hydrogenkarbonatisch-sulfatisch ($> 80 / 40-60 / < 10$)
- c) überwiegend sulfatisch ($> 80 / < 40 / < 10$)

Erdalkalische Wässer mit höherem Alkaligehalt

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

Alkalische Wässer

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

Die Analysenergebnisse der Wasserproben aus dem Untersuchungsgebiet weisen eine unterschiedliche Mineralisation der Wässer im Sinne von FURTAK & LANGGUTH (1967) aus. Siehe dazu Abbildung 10. Die Wasserproben lassen sich folgenden Wassertypen zuordnen:

- GWM 1 überwiegend sulfatisch (c)
- GWM 2 hydrogenkarbonatisch-sulfatisch (b)
- GWM 3 überwiegend hydrogenkarbonatisch (a)
- GWM 4 (F) überwiegend (hydrogen-)karbonatisch (d)
- GWM 4 (T) überwiegend sulfatisch / chloridisch (g)

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.

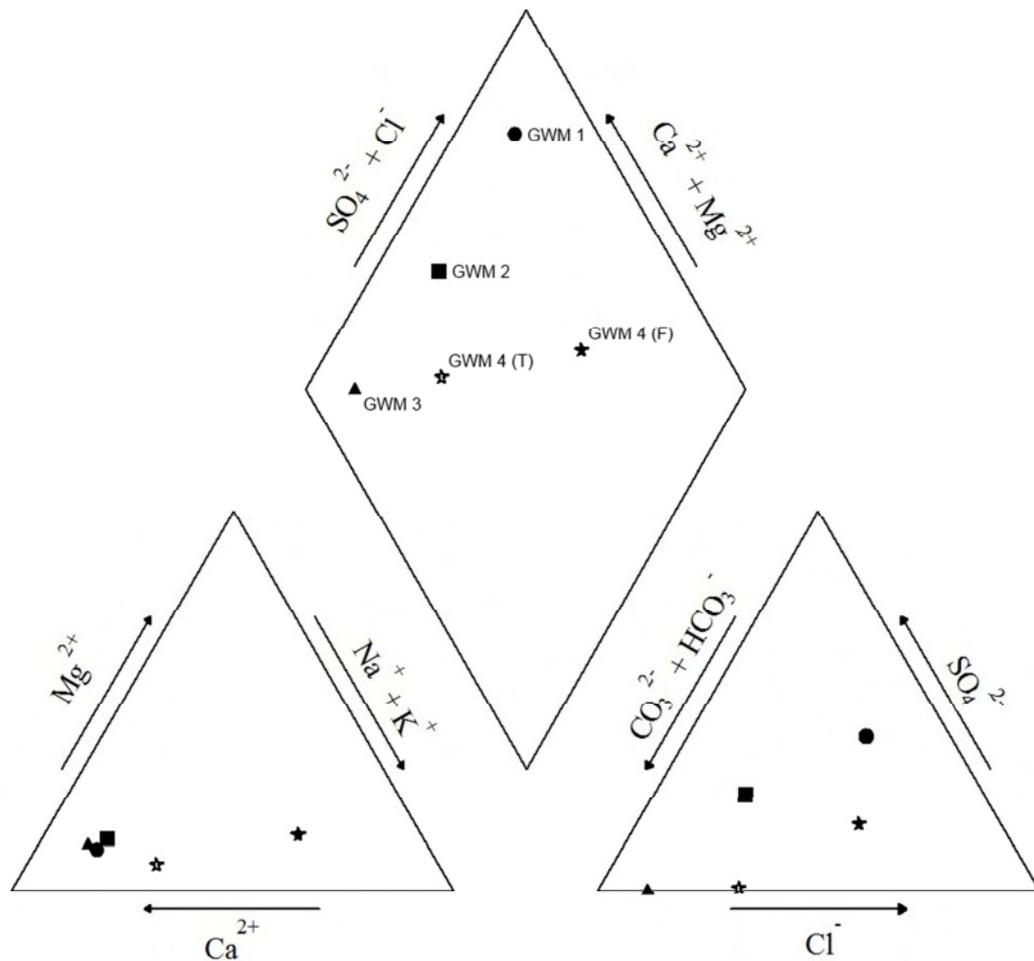


Abbildung 10: PIPER-Diagramm zu den Proben aus den Grundwassermessstellen.

Hinsichtlich der Typisierung der Wässer aus dem Untersuchungsgebiet ergibt sich gegenüber dem Wasserwirtschaftsjahr 2014 lediglich eine Änderung: Das Wasser aus der Messstelle GWM 4 (F) ist nun nicht mehr überwiegend (hydrogen-)karbonatisch sondern nunmehr überwiegend sulfatisch-chloridisch zu charakterisieren.

Gemessen an den Anforderungen der Trinkwasserverordnung TrinkwV weisen die Proben aus den Grundwassermessstellen einige Auffälligkeiten auf, die für die betreffenden Parameter in Tabelle 4 aufgeführt sind. Den rot hinterlegten Analyseergebnissen sind die betreffenden Grenzwerte der TrinkwV in (Klammern) nachgestellt. Gegenüber der Untersuchung im Wasserwirtschaftsjahr 2014 waren beim Parameter Aluminium keine Auffälligkeiten mehr festzustellen.

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 Ergänzung zu den Betrachtungen in Ref. 10 werden vor diesem Hintergrund die Analysenwerte für TOC aus dem Wasserwirtschaftsjahr 2015 in Tabelle 4 angeführt. Zu Vergleichszwecken sind in Tabelle 5 die entsprechenden Analyseergebnisse aus dem Wasserwirtschaftsjahr 2014 zusammengestellt.

Parameter	GWM 1	GWM 2	GWM 3	GWM 4 (F)	GWM 4 (T)
Abs.koeff. 436 nm [1/m]				21,6 (0,5)	10,2 (0,5)
pH-Wert bei 25 °C [-]	6,4 (6,5-9,5)			5,9 (6,5-9,5)	5,9 (6,5-9,5)
Eisen [mg/l]	12,0 (0,2)	18,7 (0,2)	22,7 (0,2)	21,8 (0,2)	12,7 (0,2)
Mangan [mg/l]	0,36 (0,05)	0,28 (0,05)	0,40 (0,05)	0,32 (0,05)	0,17 (0,05)
Ammonium [mg/l]	0,74 (0,5)	4,64 (0,5)	4,40 (0,5)	13,3 (0,5)	9,28 (0,5)
TOC [mg/l C]	4,3	2,0	11,0	77,0	29,0

Tabelle 4: Auffälligkeiten bei Proben aus den Grundwassermessstellen im Wasserwirtschaftsjahr 2015 (Erläuterung im Text).

Parameter	GWM 1	GWM 2	GWM 3	GWM 4 (F)	GWM 4 (T)
Abs.koeff. 436 nm [1/m]			0,5 (0,5)	15,6 (0,5)	11,1 (0,5)
pH-Wert bei 25 °C [-]	6,4 (6,5-9,5)	6,4 (6,5-9,5)	6,5 (6,5-9,5)	6,0 (6,5-9,5)	5,8 (6,5-9,5)
Eisen [mg/l]	13,8 (0,2)	17,0 (0,2)	22,2 (0,2)	16,4 (0,2)	12,6 (0,2)
Mangan [mg/l]	0,43 (0,05)	0,31 (0,05)	0,43 (0,05)	0,23 (0,05)	0,14 (0,05)
Ammonium [mg/l]	0,62 (0,5)	4,7 (0,5)	4,2 (0,5)	13,6 (0,5)	8,6 (0,5)
Aluminium [mg/l]	0,22 (0,2)				
TOC [mg/l C]	5,1	5,7	9,0	67,0	26,0

Tabelle 5: Auffälligkeiten bei Proben aus den Grundwassermessstellen im Wasserwirtschaftsjahr 2014 [Ref. 10].

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 Provinienz 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.

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.

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.

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 2015 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 Analysenergebnisse 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 11: Entnahmestellen zur Beprobung des Oberflächenwassers [ohne Maßstab].

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

11 ANGEFÜHRTE SCHRIFTEN

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

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

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

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

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

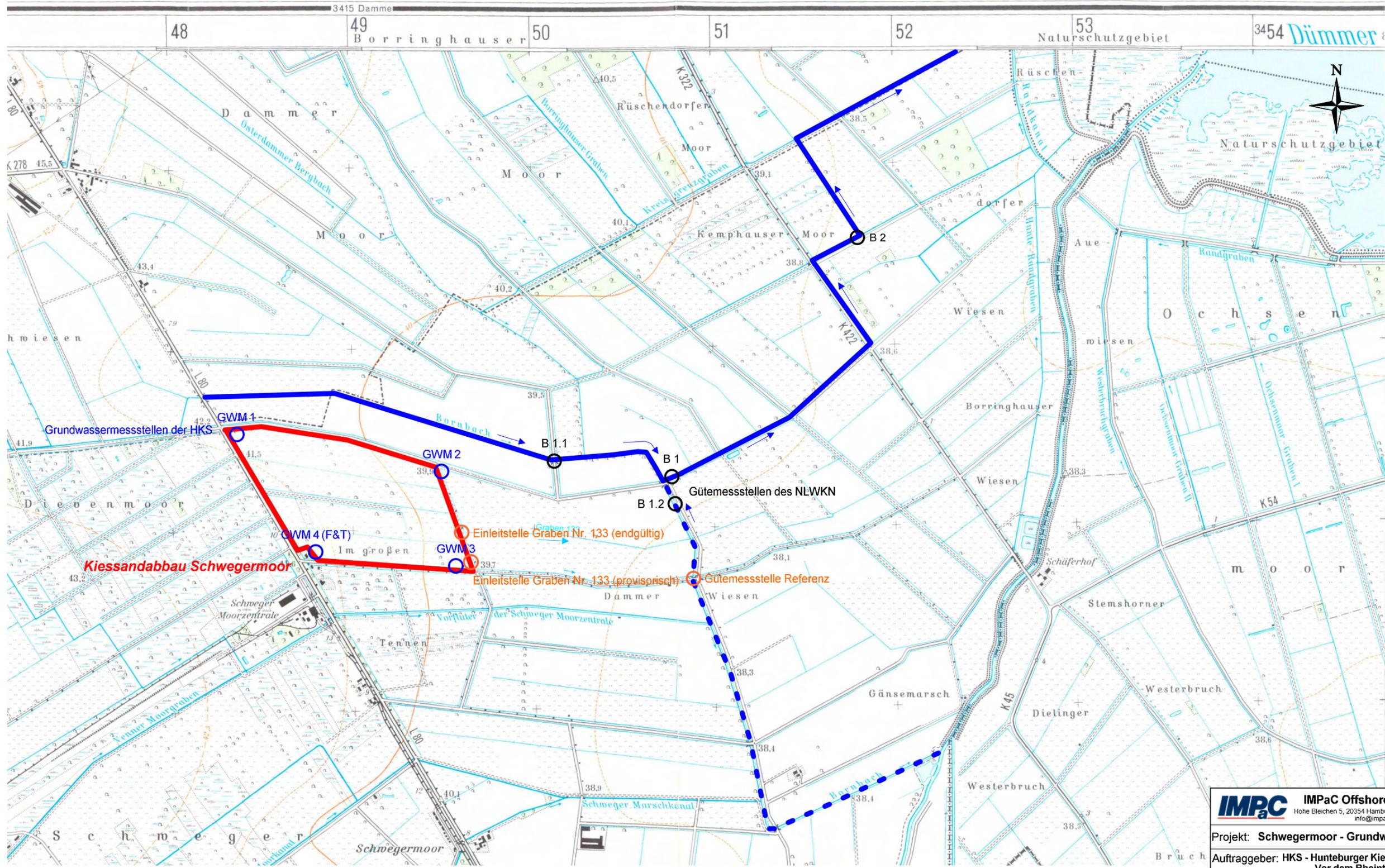
Anlagen

Anlage 1

Übersichtslageplan

Ansatzpunkte Messstellen

Topographische Karte 1:25000, Blatt 3515 Hunteburg



Verlauf Bornbach

- - - - - alter Verlauf
- neuer Verlauf

IMPaC IMPaC Offshore Engineering GmbH
 Hohe Bleichen 5, 20354 Hamburg, Tel. 040-355440-0, Fax: 040-340500
 info@impac.de, www.impac.de

Projekt: Schwegermoor - Grundwassermonitoring 2014
 Auftraggeber: HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH
 Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees

Plan:	Übersichtslageplan		Maßstab:	siehe Skalierung
	Datum	Name		
gezeichnet	28.06.2016	Bode		
Datei:	Anlage_1	Übersichtslageplan	280616.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	1,41	39,30
GWM 2	34.49.485,00	58.16.350,00	1,40	38,51
GWM 3	34.49.630,00	58.15.780,00	1,84	38,21
GWM 4 (F)	34.48.761,02	58.15.882,66	1,08	38,95
GWM 4 (T)	34.48.760,15	58.15.884,96	1,11	39,00

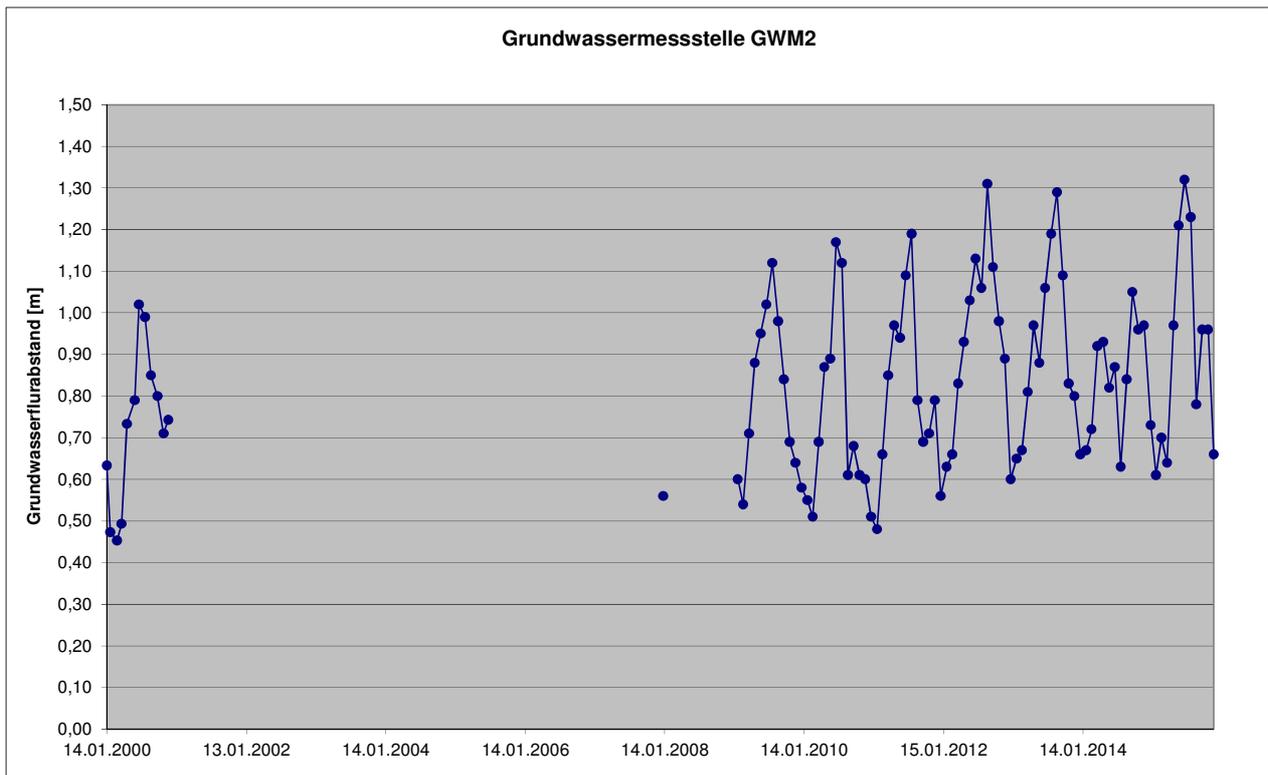
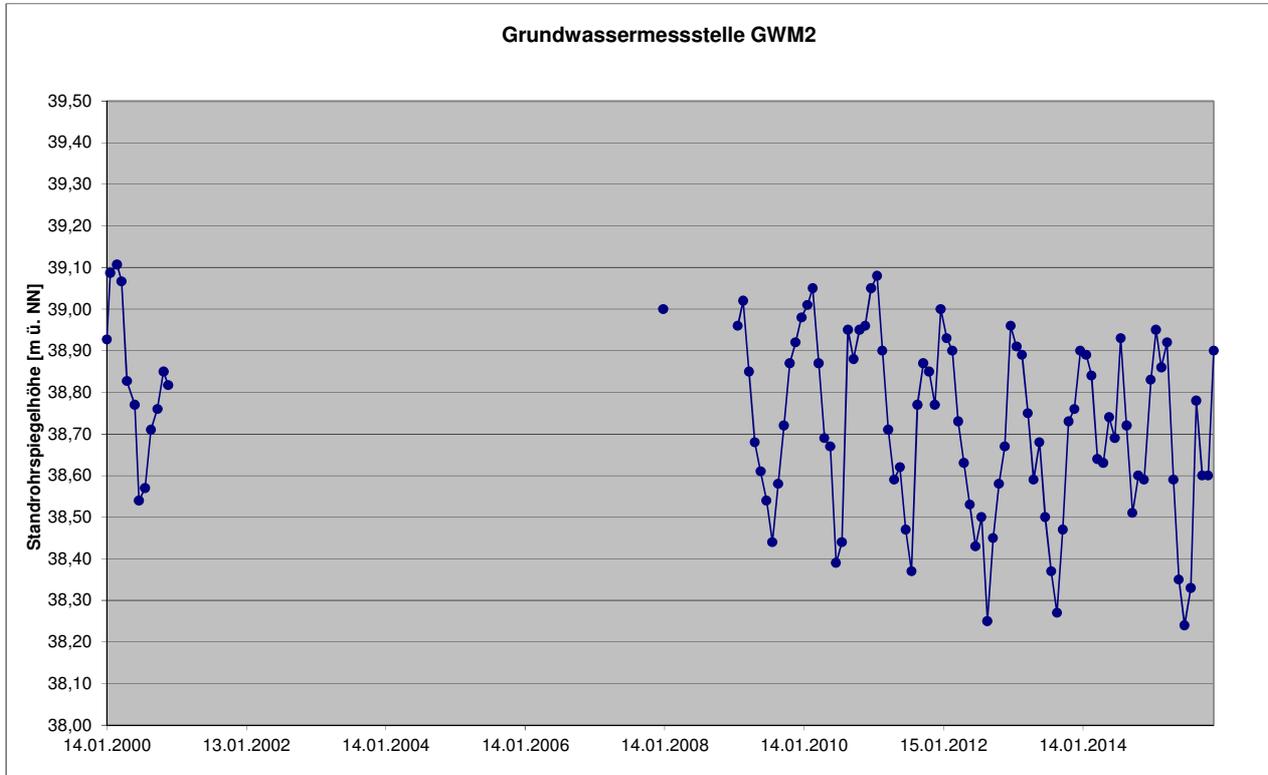
Tabelle 6: Ergebnisse der Stichtagsmessung (01.10.2014).

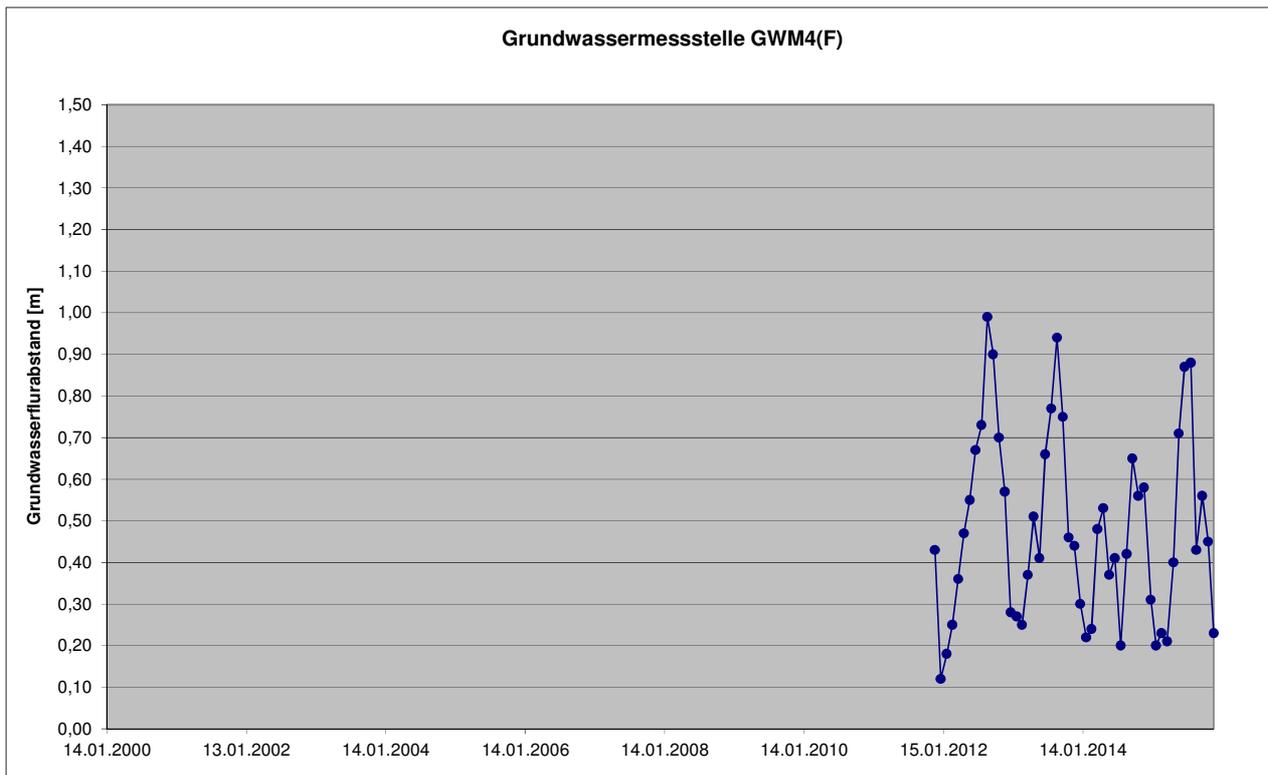
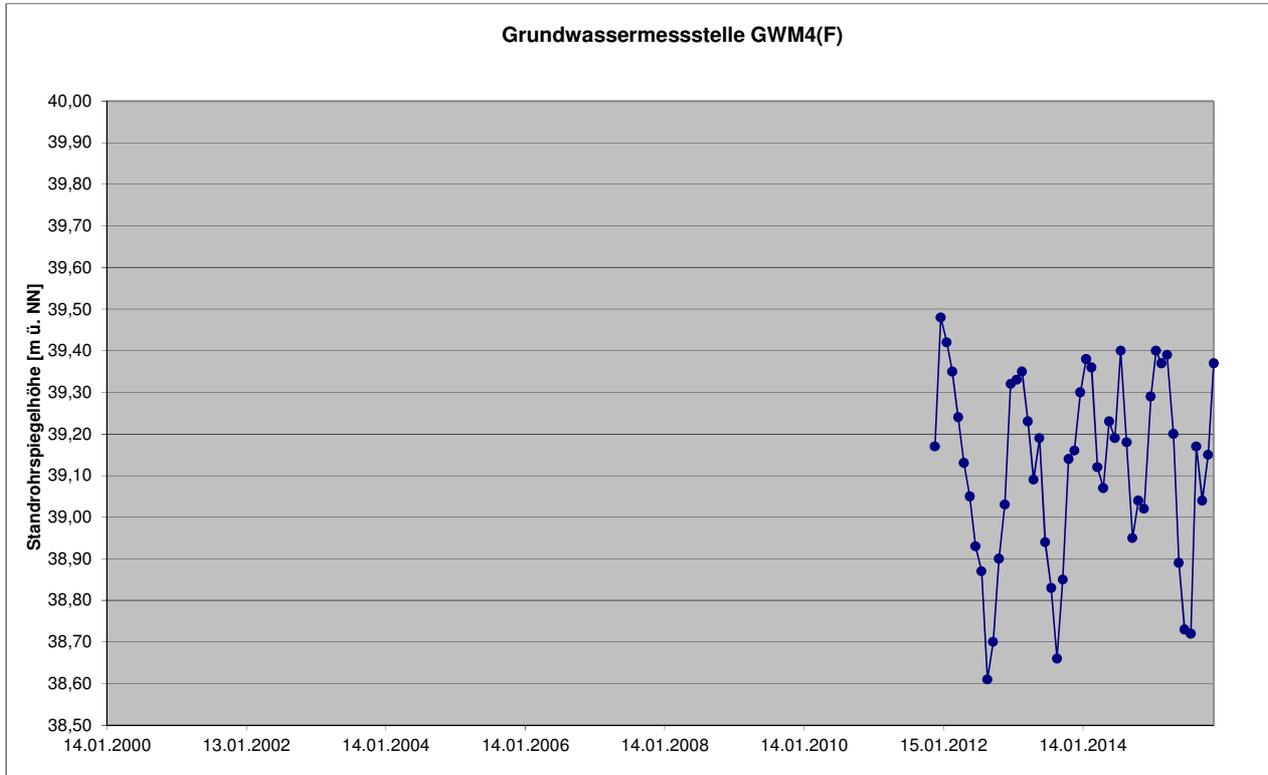
<i>Name</i>	<i>Rechtswert</i>	<i>Hochwert</i>	<i>Abstich</i> [m u. Messpunkt]	<i>Standrohrspiegelhöhe</i> [mNN]
GWM 1	34.48.340,00	58.16.560,00	1,02	39,69
GWM 2	34.49.485,00	58.16.350,00	0,99	38,92
GWM 3	34.49.630,00	58.15.780,00	1,32	38,73
GWM 4 (F)	34.48.761,02	58.15.882,66	0,67	39,40
GWM 4 (T)	34.48.760,15	58.15.884,96	0,68	39,39

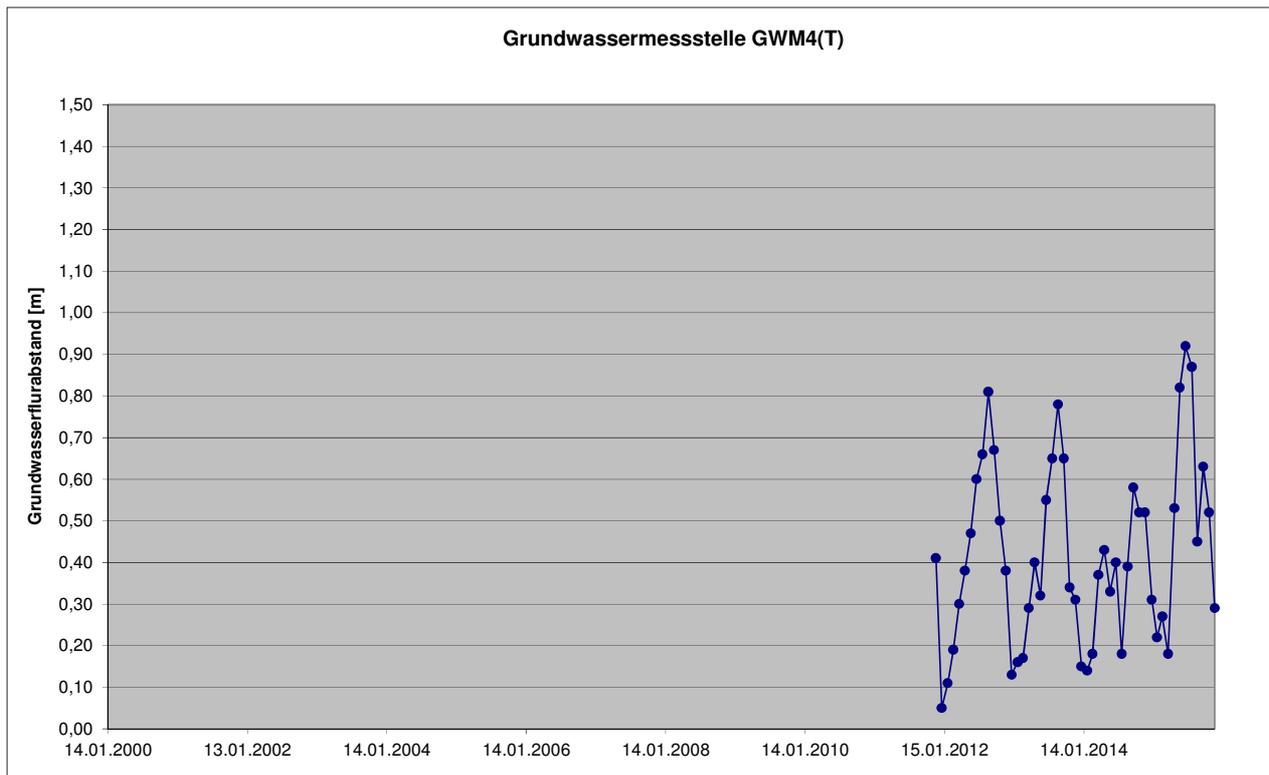
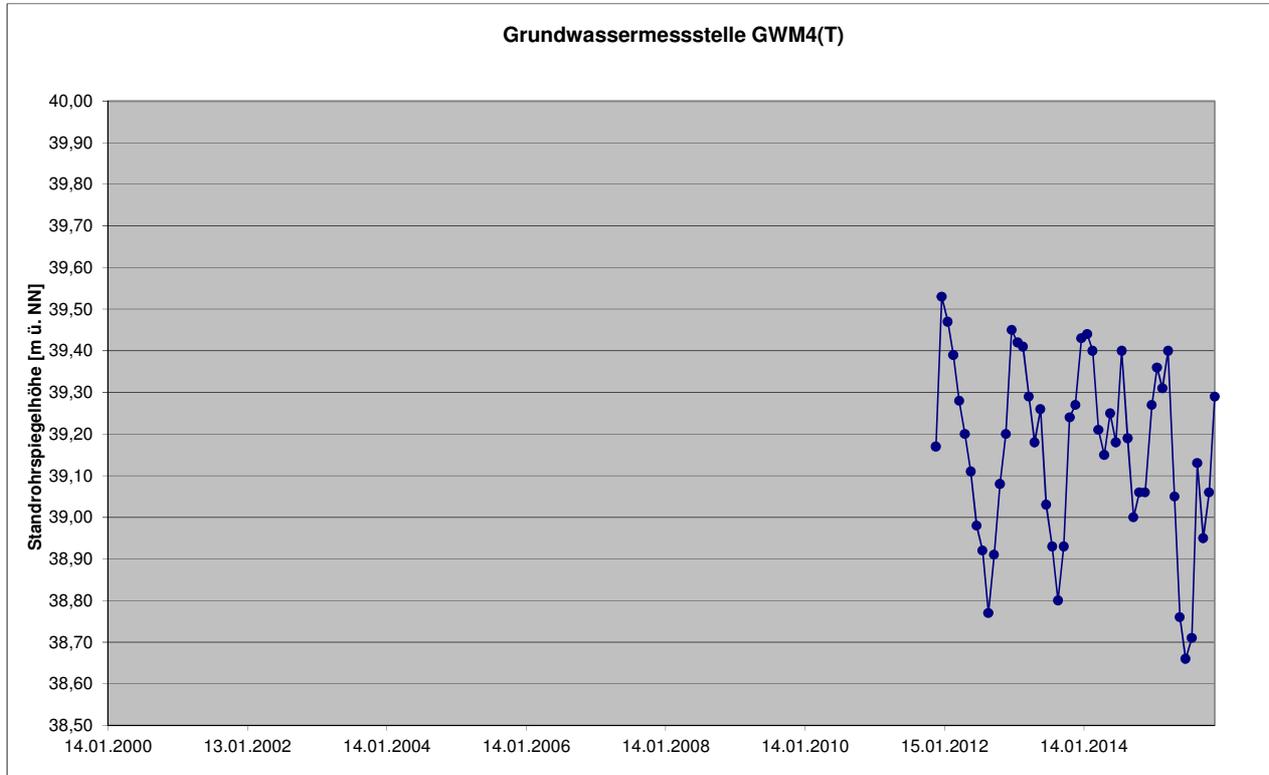
Tabelle 7: Ergebnisse der Stichtagsmessung (01.04.2015).

Anlage 3

Grundwasserstandsganglinien





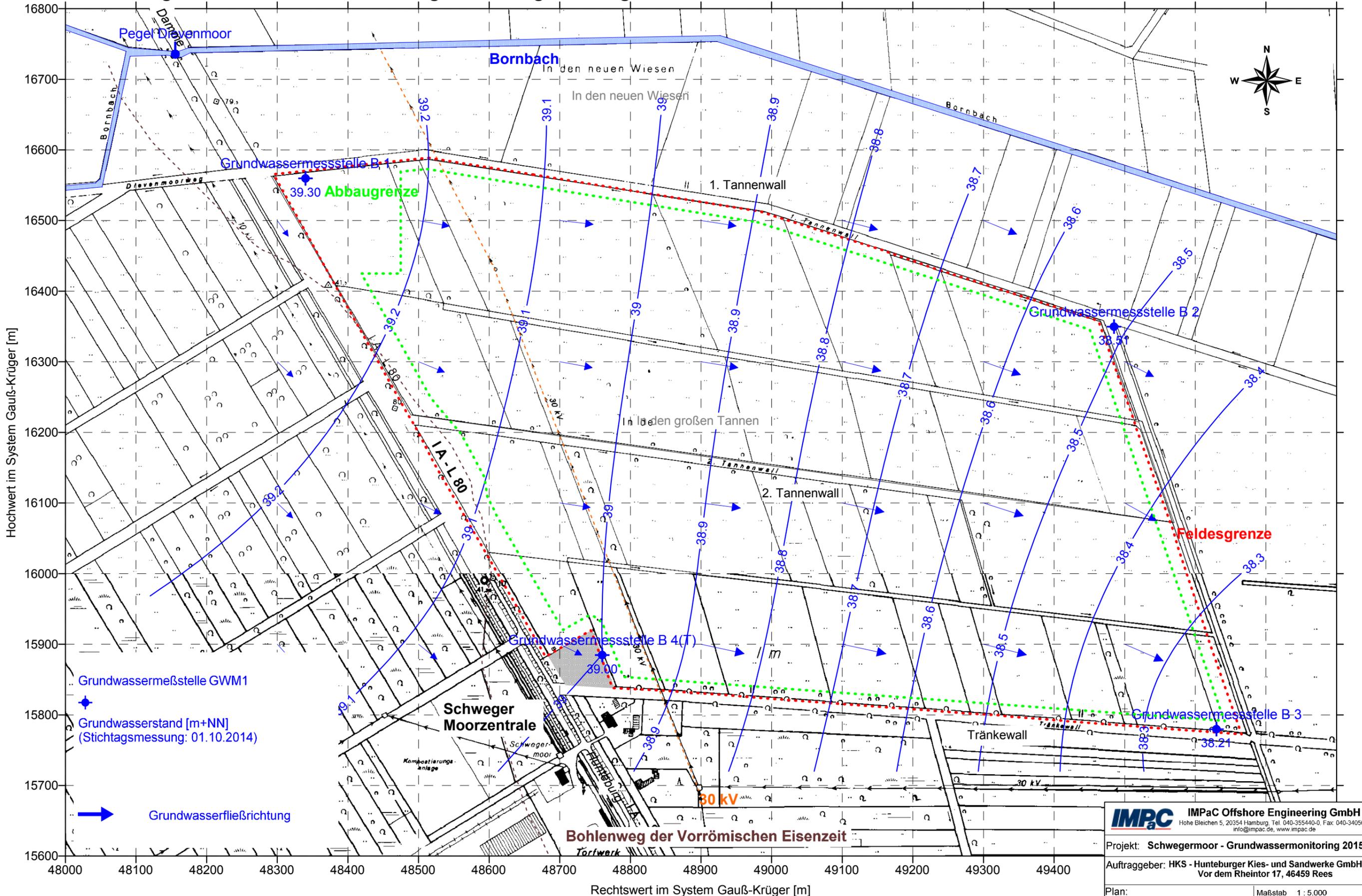


Anlage 4

Grundwassergleichenpläne

Maßstab 1 : 5.000

Feld Schwegermoor - Grundwasserströmung zur Stichtagsmessung am 01.10.2014



IMPAC IMPaC Offshore Engineering GmbH
 Hohe Bleichen 5, 20354 Hamburg, Tel. 040-355440-0, Fax: 040-340500
 info@impac.de, www.impac.de

Projekt: Schwegermoor - Grundwassermonitoring 2015

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

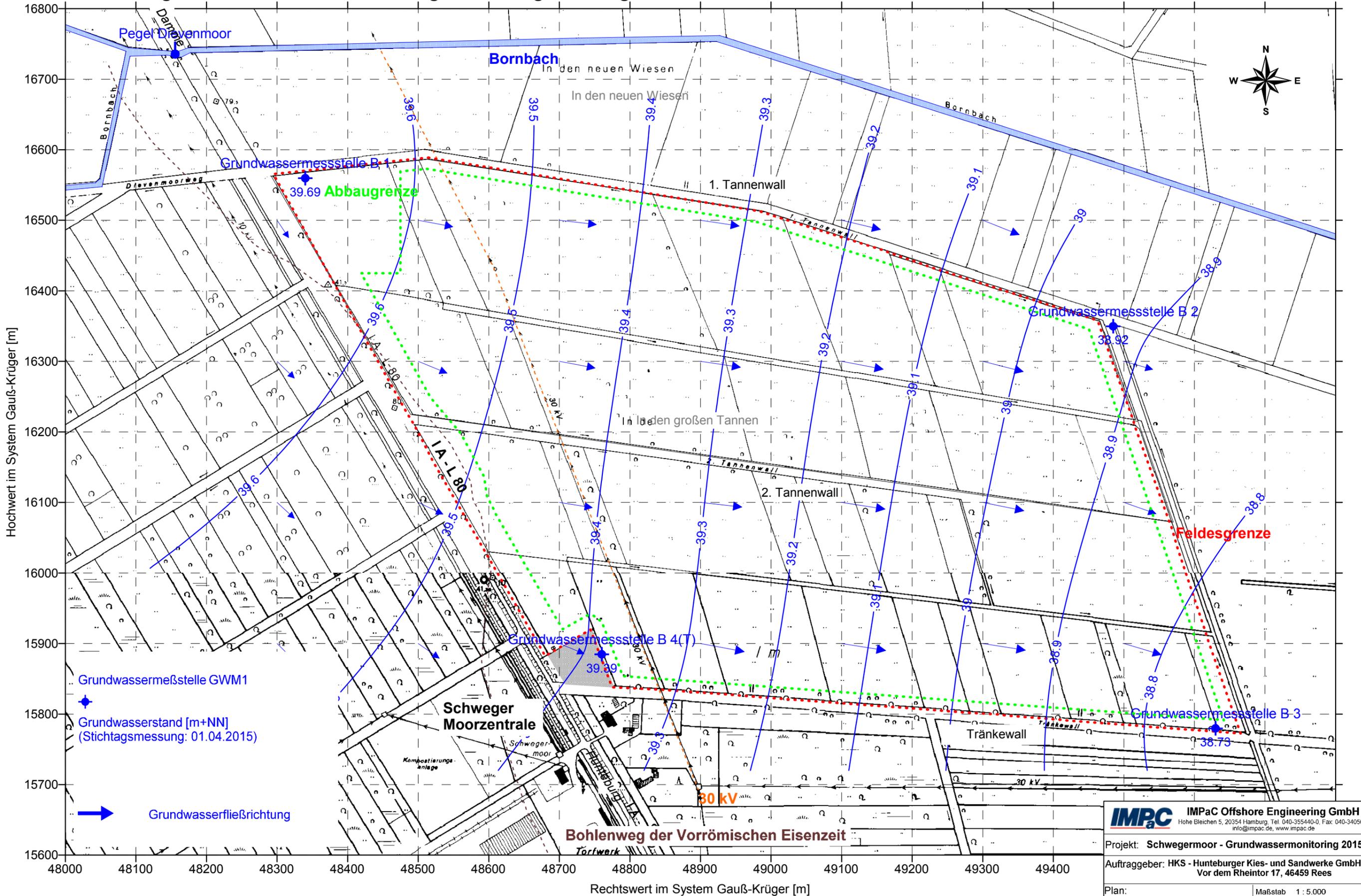
Plan: Grundwassergleichenplan Maßstab 1:5.000

	Datum	Name
gezeichnet	29.06.2016	Bode
Datei:	Anlage_4_1_Grundwassergleichenplan_011014.srf	

Anl.: **4.1**



Feld Schwegermoor - Grundwasserströmung zur Stichtagsmessung am 01.04.2015



IMPac Offshore Engineering GmbH
 Hohe Bleichen 5, 20354 Hamburg, Tel. 040-355440-0, Fax: 040-340500
 info@impac.de, www.impac.de

Projekt: Schwegermoor - Grundwassermonitoring 2015

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

Plan: Grundwassergleichenplan Maßstab 1:5.000

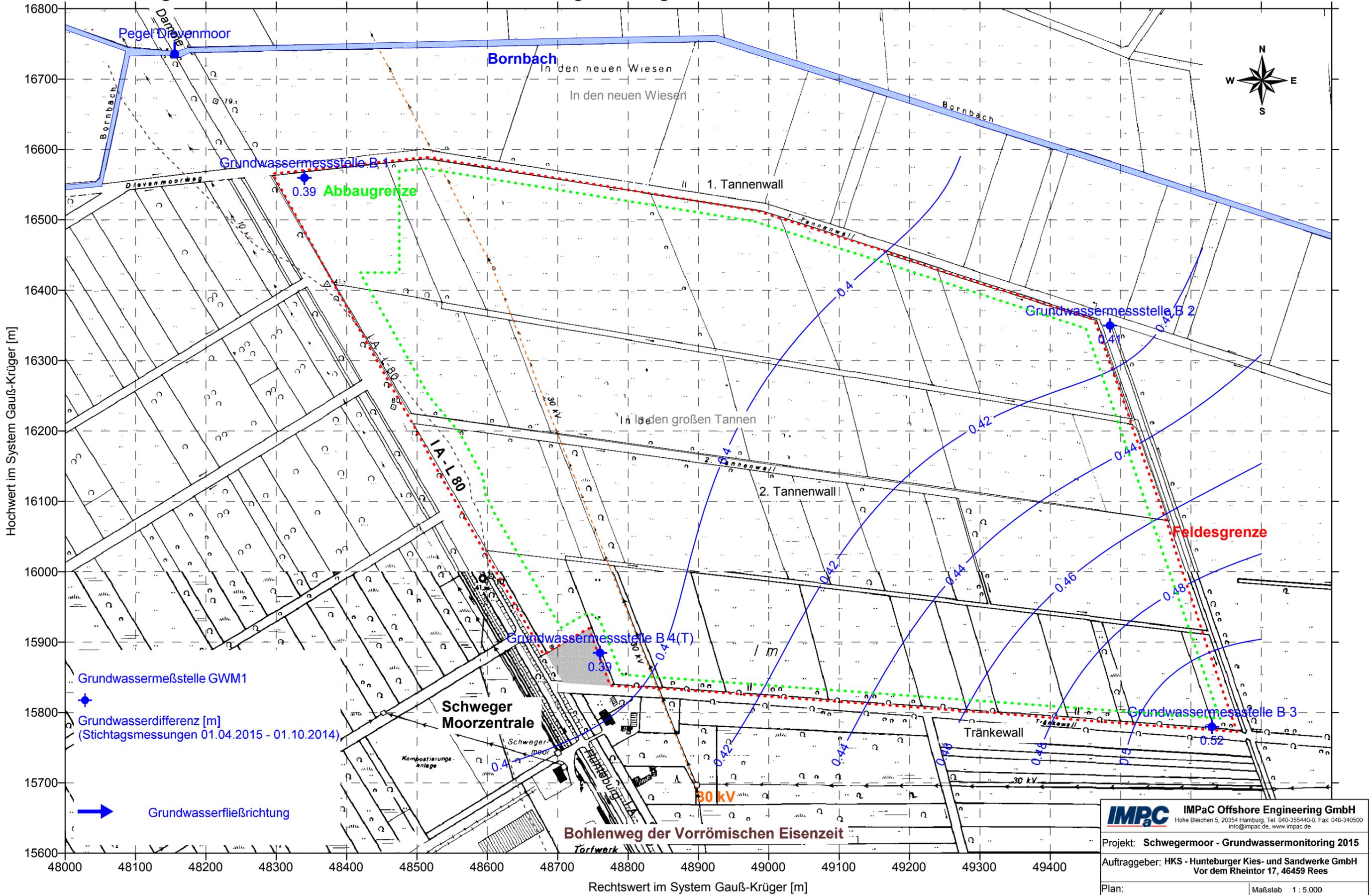
Datum	Name
gezeichnet 29.06.2016	Bode
Datei: Anlage_4_2_Grundwassergleichenplan_010415.srf	
Anl.:	4.2

Anlage 5

Grundwasserdifferenzenpläne

Maßstab 1 : 5.000

Feld Schwegermoor - Grundwasserdifferenzen zu den Stichtagsmessungen 01.04.2015 - 01.10.2014



IMPAC IMPaC Offshore Engineering GmbH
 Hohe Bleichen 5, 20354 Hamburg, Tel. 040-355440-0, Fax: 040-340500
 info@impac.de, www.impac.de

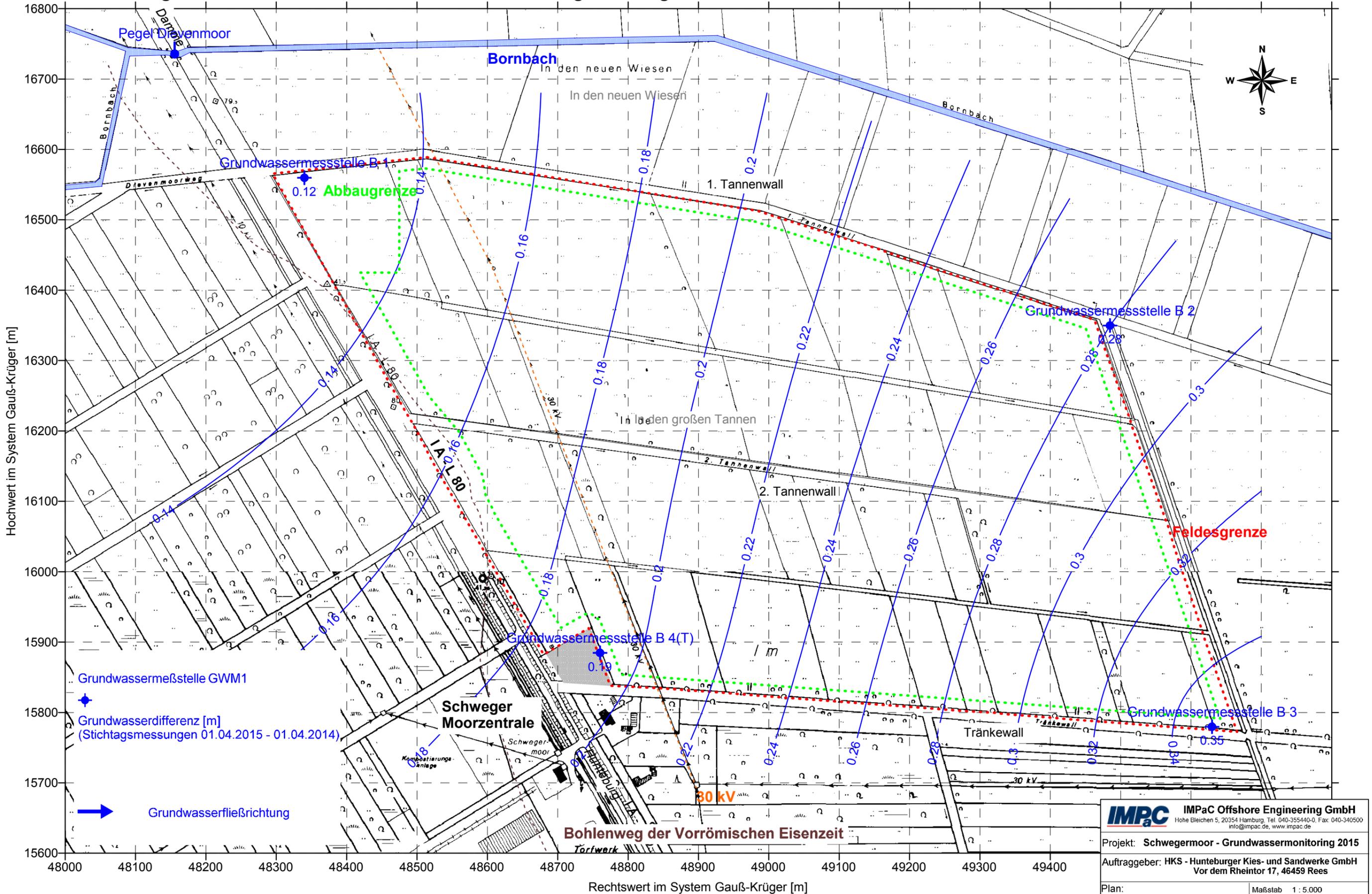
Projekt: Schwegermoor - Grundwassermonitoring 2015
 Auftraggeber: HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH
 Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees

Plan: Grundwasserdifferenzenplan
 Maßstab: 1 : 5.000

	Datum	Name
gezeichnet	29.06.2016	Bode
Datei:	Anlage_5_1_Grundwasserdifferenzenplan_010415_011014.srf	
	Anl.:	5.1



Feld Schwegermoor - Grundwasserdifferenzen zu den Stichtagsmessungen 01.04.2015 - 01.04.2014



IMPAC IMPaC Offshore Engineering GmbH
 Hohe Bleichen 5, 20354 Hamburg, Tel. 040-355440-0, Fax: 040-340500
 info@impac.de, www.impac.de

Projekt: Schwegermoor - Grundwassermonitoring 2015
 Auftraggeber: HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH
 Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees

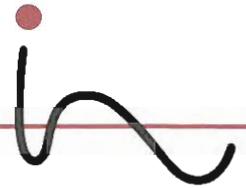
Plan: Grundwasserdifferenzenplan
 Maßstab: 1 : 5.000

	Datum	Name
gezeichnet	30.06.2016	Bode
Datei:	Anlage_5_2_Grundwasserdifferenzenplan_010415_010414.srf	
Anl.:	5.2	



Anlage 6

Analysenergebnisse zur Grundwasserbeschaffenheit



Prüfbericht

Bericht-Nr. : 2015-0594

Auftraggeber: IMPAC Engineering GmbH

Probenherkunft: Schwegermoor

Probenart: Wasser

Probennahme: 08.06.2015 durch IHU

Probeneingang: 08.06.2015

Probenbearbeitung: 08.06.2015 - 02.07.2015

Angewandte Methoden: siehe Seite 2

Untersuchungsumfang: laut Auftrag

Bemerkungen: Prüfbericht Synlab ULE-15-0054049/01-1

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, 02.07.2015
Seite 1 von 5

Prüfberichtsnummer: 2015-0594

Analysenmethoden

Parameter	Methoden
Absorptionskoeffizient 436nm	DIN EN ISO 7887 (C1)
Absorptionskoeffizient 254nm	DIN 38404 - C3
pH-Wert	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)
Chlorid	DIN EN ISO 10304 - 1
Hydrogencarbonat	DEV - D8
Sulfat	DIN EN ISO 10304 - 1
Aluminium	DIN EN ISO 12020 (E25)
Hydrogenphosphat	Berechnung
Kieselsäure	DIN EN ISO 11885 (E22) ¹⁾

¹⁾ Methode zur Fremdanalytik

Prüfberichtsnummer: 2015-0594

Entnahmestelle		GWM 1	GWM 2
Entnahmedatum		08.06.2015	08.06.2015
Labor-Nr.		1156	1157
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	<0,1	<0,1
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	3,9	3,0
pH-Wert	-	6,4	6,5
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	428	257
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	0,82	1,32
Basekapazität K 8,2	mmol/l	1,20	1,84
Härte	mmol/l	1,65	0,78
DOC	mg/l C	2,6	1,60
TOC	mg/l C	4,3	2,00
Permanganat-Index	mg/l O	0,64	0,70
Calcium	mg/l	57,7	26,1
Magnesium	mg/l	5,10	3,04
Natrium	mg/l	11,7	5,55
Kalium	mg/l	1,04	1,30
Eisen	mg/l	12,0	18,7
Mangan	mg/l	0,36	0,28
Ammonium	mg/l	0,74	4,64
Nitrit	mg/l	<0,01	<0,01
Nitrat	mg/l	<0,10	<0,10
Phosphor	mg/l	0,01	0,01
Orthophosphat	mg/l	<0,01	<0,01
Chlorid	mg/l	59,0	17,5
Hydrogencarbonat	mg/l	47,0	77,5
Sulfat	mg/l	79,5	28,3
Aluminium	mg/l	0,037	0,029
Hydrogenphosphat	mg/l	<0,01	<0,01
Kieselsäure	mg/l	20,5 ¹⁾	22,9 ¹⁾

¹⁾ Fremdanalytik

Prüfberichtsnummer: 2015-0594

Entnahmestelle		GWM 3	GWM 4 F
Entnahmedatum		08.06.2015	08.06.2015
Labor-Nr.		1158	1159
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	0,30	21,6
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	10,0	414
pH-Wert	-	6,50	5,9
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	291	548
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	2,65	1,59
Basekapazität K 8,2	mmol/l	3,21	6,15
Härte	mmol/l	0,99	0,98
DOC	mg/l C	3,90	77,0
TOC	mg/l C	11,0	77,0
Permanganat-Index	mg/l O	2,56	19,7
Calcium	mg/l	34,1	25,7
Magnesium	mg/l	3,28	8,26
Natrium	mg/l	5,19	57,8
Kalium	mg/l	1,09	4,77
Eisen	mg/l	22,7	21,8
Mangan	mg/l	0,40	0,32
Ammonium	mg/l	4,40	13,3
Nitrit	mg/l	<0,01	0,06
Nitrat	mg/l	<0,10	<0,10
Phosphor	mg/l	0,01	0,73
Orthophosphat	mg/l	<0,01	2,20
Chlorid	mg/l	11,8	85,1
Hydrogencarbonat	mg/l	159	93,9
Sulfat	mg/l	0,16	40,3
Aluminium	mg/l	0,022	0,138
Hydrogenphosphat	mg/l	<0,01	0,74
Kieselsäure	mg/l	28,4 ¹⁾	21,5 ¹⁾

¹⁾ Fremdanalytik

Prüfberichtsnummer: 2015-0594

Entnahmestelle		GWM 4 T
Entnahmedatum		08.06.2015
Labor-Nr.		1160
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	10,2
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	132
pH-Wert	-	5,90
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	208
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	1,33
Basekapazität K 8,2	mmol/l	5,87
Härte	mmol/l	0,42
DOC	mg/l C	27,0
TOC	mg/l C	29,0
Permanganat-Index	mg/l O	10,6
Calcium	mg/l	15,0
Magnesium	mg/l	0,97
Natrium	mg/l	7,32
Kalium	mg/l	1,05
Eisen	mg/l	12,7
Mangan	mg/l	0,17
Ammonium	mg/l	9,28
Nitrit	mg/l	0,02
Nitrat	mg/l	<0,10
Phosphor	mg/l	0,23
Orthophosphat	mg/l	0,66
Chlorid	mg/l	21,3
Hydrogencarbonat	mg/l	78,1
Sulfat	mg/l	1,00
Aluminium	mg/l	0,102
Hydrogenphosphat	mg/l	0,67
Kieselsäure	mg/l	27,3 ¹⁾

¹⁾ Fremdanalytik

*Grundwassermonitoring
Kiesgrube Schwegermoor
08. Juni 2015*

Probenehmer : L. Wieland



GWMS 01



Dammer-Straße

GWMS 02



L80

GWMS 04 (T): (F)



GWMS 03



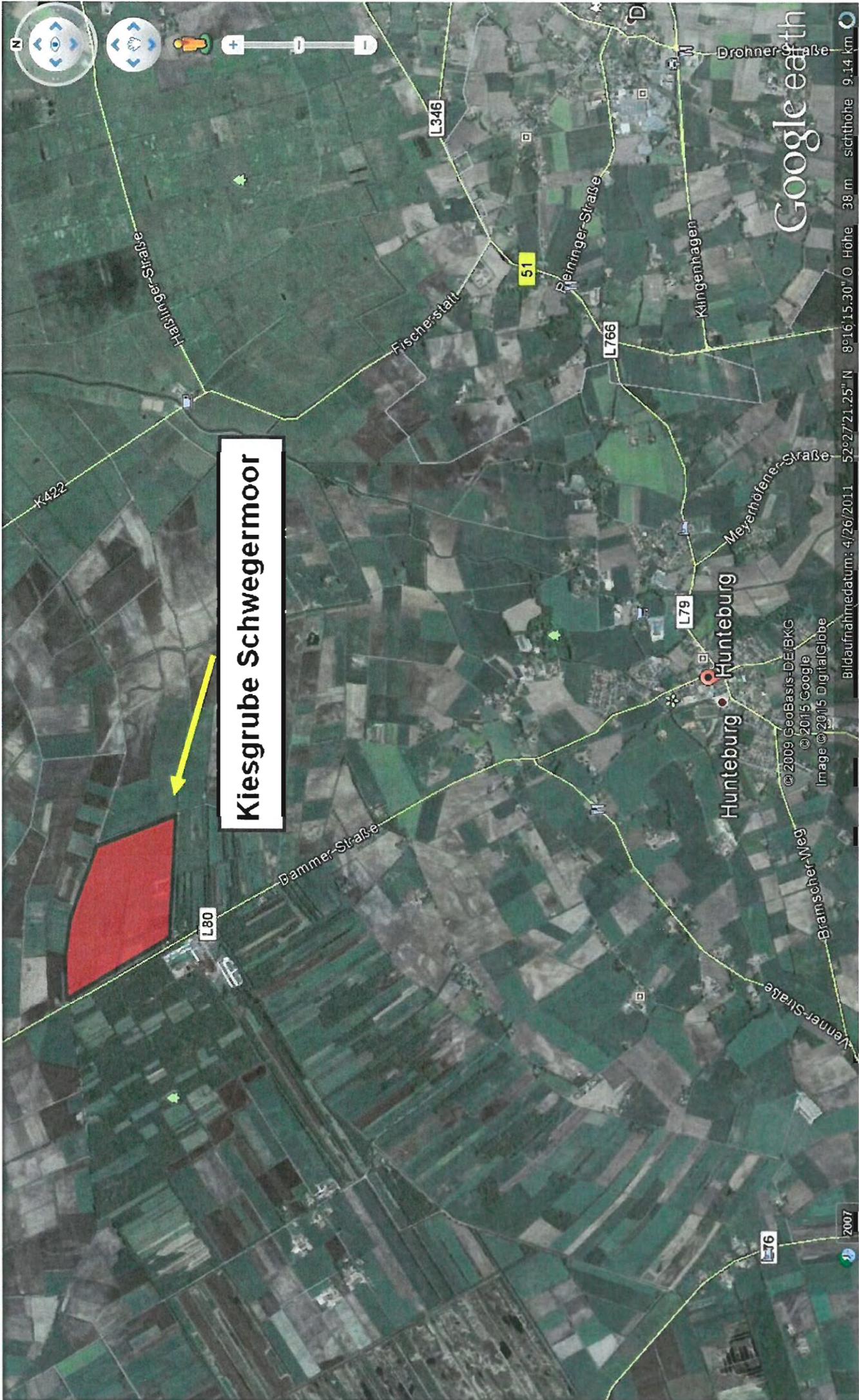
**Standorte GWMS
Kiesgrube Schwegermoor**

© 2009 GeoBasis DE/BKG
© 2015 Google
Image © 2015 DigitalGlobe

Bildaufnahmedatum: 4/26/2011 52°28'32.70

2007





Kiesgrube Schwegermoor

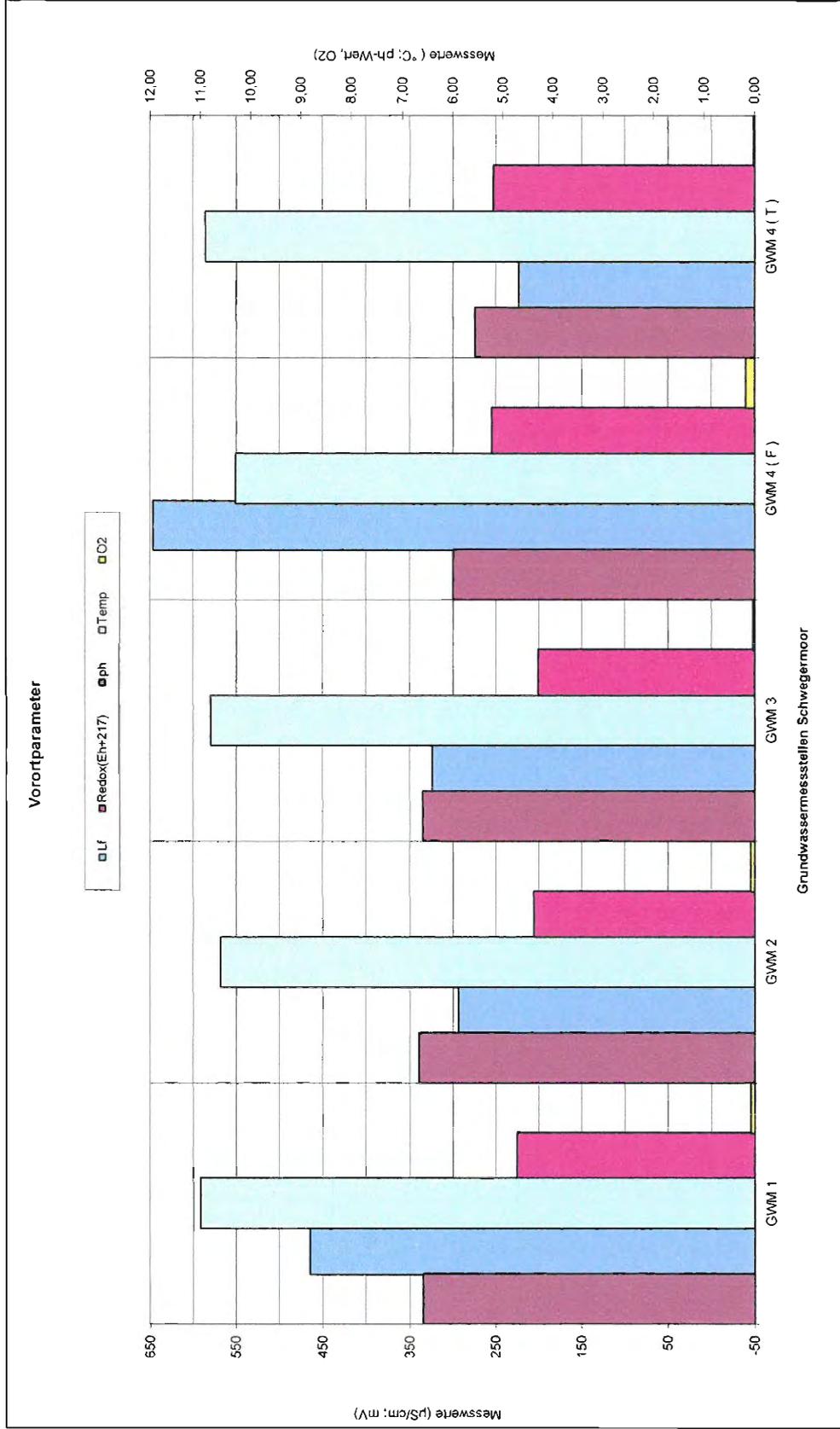
Google earth

© 2009 GeoBasis-DE/BKG
© 2015 Google
Image © 2015 DigitalGlobe

Bildaufnahmedatum: 4/26/2011 8°16'15.30" O Höhe 38 m sichthöhe 9.14 km

2007

IId. Nr.	Probenehmer	Messstelle	Probenahmedatum	organoleptischer Vor-Ort-Befund													Vor-Ort-Parameter					Probenahmegefäße					Bemerkung											
				Färbung			Trübung			Geruch						Ausgasung			Bodensatz		Lufttemperatur	Leitfähigkeit	pH-Wert	Redoxpotential (Pt)	Redoxpotential (Eh +217)	Grundwassertemperatur		Sauerstoffgehalt	Glasflasche VA 1000 ml	Kunststoffflasche DOCC/OC 100 ml	Glasflasche Fe/Mn/Al + HNO ₃ 100 ml	Kunststoffflasche 100 ml	Kunststoffflasche 100 ml	Gesamt				
001	LW	GWM 1	08.06.2015	x	o.B.	weiß	gelblich	braun	o.B.	schwach	mittel	stark	o.B.	aromat	faulig	jauchig	chemisch	n. Min.Ol	n. Chlor	ja	nein	ja	nein	x	13,0	465	6,60	8,6	225,6	11,0	0,08	1	1	1	1	1	4	
002	LW	GWM 2	08.06.2015	x	o.B.	weiß	gelblich	braun	x	schwach	mittel	stark	x	aromat	faulig	jauchig	chemisch	n. Min.Ol	n. Chlor	ja	nein	ja	nein	x	13,0	294	6,68	-11,2	205,8	10,6	0,08	1	1	1	1	1	4	
003	LW	GWM 3	08.06.2015	x	o.B.	weiß	gelblich	braun	x	schwach	mittel	stark	x	aromat	faulig	jauchig	chemisch	n. Min.Ol	n. Chlor	ja	nein	ja	nein	x	13,0	324	6,61	-16,5	200,5	10,8	0,04	1	1	1	1	1	4	Pegerohr instandgesetzt, Wert MP passt nicht mehr
004	LW	GWM 4 (F)	08.06.2015	x	o.B.	weiß	gelblich	braun	x	schwach	mittel	stark	x	aromat	faulig	jauchig	chemisch	n. Min.Ol	n. Chlor	ja	nein	ja	nein	x	13,0	647	6,00	37,8	254,8	10,3	0,18	1	1	1	1	1	4	
005	LW	GWM 4 (T)	08.06.2015	x	o.B.	weiß	gelblich	braun	x	schwach	mittel	stark	x	aromat	faulig	jauchig	chemisch	n. Min.Ol	n. Chlor	ja	nein	ja	nein	x	13,0	223	5,56	35,6	252,6	10,9	0,03	1	1	1	1	1	4	
				Maximalwert																																		
				Minimalwert																																		
				Mittelwert																																		



Projekt: Schwegermoor

Auftraggeber: IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH

Probenehmer: 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

Ruhepegel: 1,83 m u. MP

WSP : 38,88 m NN

Witterung: heiter

Lufttemperatur: 13 °C

Datum: 8.6.15

Messgeräte: I ; III WTW

Pumpenteufe: 14,0 m u. MP

Packer - oben: m u. MP

Packer - unten: m u. MP

Pumpbeginn: 12:24 Uhr

Pumpende: 12:54 Uhr

Pumpzeit: 30 min

Koordinaten (Rechts/Hoch) :

34 48 340,00 / 58 16 560,00

Mindestabpumpmenge		gerechnet liter	gerundet liter
5	x WS	540,6	600

Uhrzeit	Laufzeit	Wsp	Wsp	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
12:24		1,83	38,88	478	6,63	13,1	230,1	11,4	3,03	o.B.	o.B.	o.B.		20		0,00
12:29	5	1,92	38,79	463	6,58	19,5	236,5	10,8	0,11	o.B.	o.B.	o.B.	100	20		-0,09
12:34	10	1,92	38,79	463	6,59	18,1	235,1	10,9	0,10	o.B.	o.B.	o.B.	200	20		-0,09
12:39	15	1,92	38,79	464	6,59	15,7	232,7	10,9	0,09	o.B.	o.B.	o.B.	300	20		-0,09
12:44	20	1,92	38,79	464	6,60	12,2	229,2	10,9	0,09	o.B.	o.B.	o.B.	400	20		-0,09
12:49	25	1,92	38,79	464	6,60	10,1	227,1	11,1	0,09	o.B.	o.B.	o.B.	500	20		-0,09
12:54	30	1,92	38,79	465	6,60	8,6	225,6	11,0	0,08	o.B.	o.B.	o.B.	600	20	Probenahme	-0,09
13:06		1,83	38,88												Wiederanstieg	-0,00

Probenflaschen: 2 Glasflaschen HS 10/20ml

2 Kunststoffflaschen

Probentransport: Kühlbox

Probenkonservierung: EN ISO 5667-3(A21)

Probentransport: Kühlbox

Probenübergabe am:

8.6.15

Labor:

IHU

(* Pt-Redoxelektrode+217 mV)

Objekt : Schwegermoor

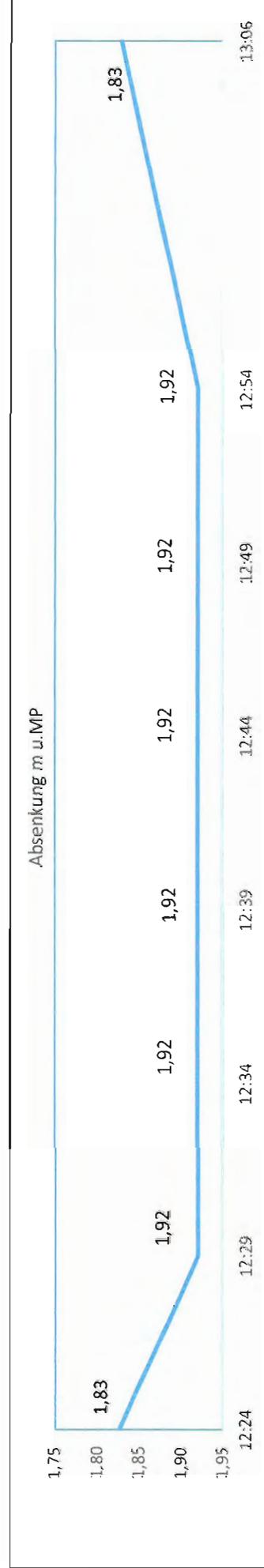
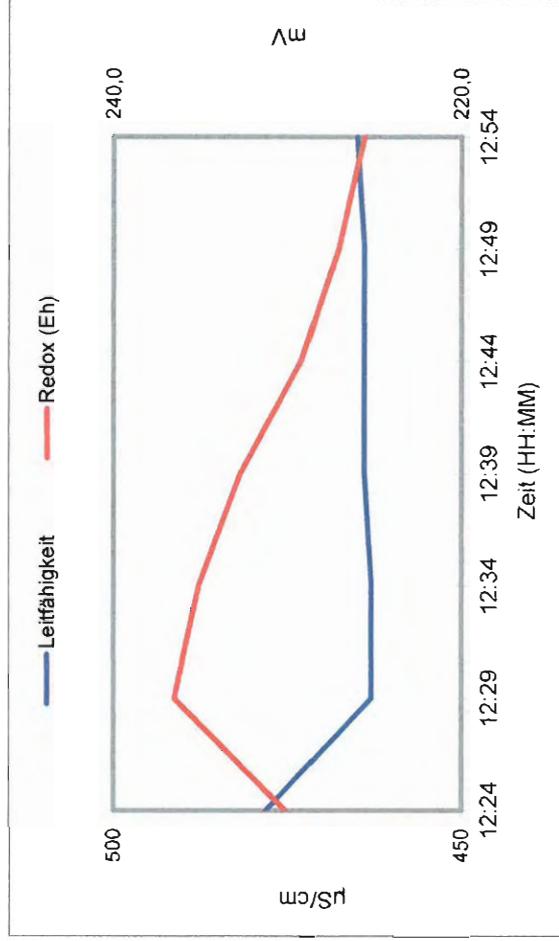
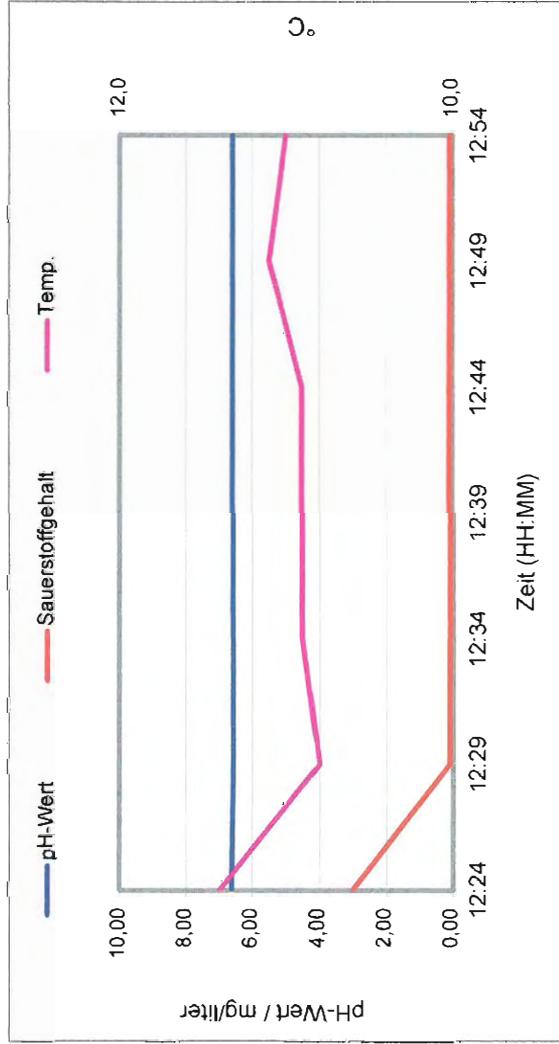
Probenehmer : L. Wieland

Datum : 08.06.15



Messstelle : GWM 01

Auftraggeber : IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH



Projekt: Schwegermoor

Witterung: heiter

Auftraggeber: IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH

Lufttemperatur: 13 °C

Probenehmer: L. Wieland

Datum: 8.6.15

Messstelle: GWM 02

Koordinaten (Rechts/Hoch) :

Probenahmegerät: MP 1

Messgeräte : I ; III WTW

Pegelausbau: DN 100

Pumpenteufe: 14,0 m u. MP

Messpunkt (MP) ist: Oberkante offene SEBA-Kappe

MP-Höhe: 39,91 m NN

Packer - oben: m u. MP

Überstand: 0,35 m ü GOK

Packer - unten: m u. MP

Endteufe: 15,46 m u. MP

Pumpbeginn: 11:23 Uhr

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

Pumpende: 11:53 Uhr

Ruhespiegel: 1,60 m u. MP

Pumpzeit: 30 min

WSP : 38,32 m NN

Mindestabpumpmenge		gerechnet liter	gerundet liter
5	x WS	544,2	600

Uhrzeit	Laufzeit	Wsp	Wsp	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
11:23		1,60	38,32	294	6,84	-3,1	213,9	11,1	2,80	o.B.	o.B.	o.B.		20		0,00
11:28	5	1,68	38,23	299	6,73	1,1	218,1	10,7	0,15	o.B.	o.B.	o.B.	100	20		-0,09
11:33	10	1,69	38,23	295	6,70	-1,3	215,7	10,7	0,11	o.B.	o.B.	o.B.	200	20		-0,09
11:38	15	1,69	38,23	295	6,69	-4,3	212,7	10,6	0,10	o.B.	o.B.	o.B.	300	20		-0,09
11:43	20	1,69	38,23	294	6,68	-6,9	210,1	10,6	0,09	o.B.	o.B.	o.B.	400	20		-0,09
11:48	25	1,69	38,23	295	6,68	-8,9	208,1	10,6	0,08	o.B.	o.B.	o.B.	500	20		-0,09
11:53	30	1,69	38,23	294	6,68	-11,2	205,8	10,6	0,08	o.B.	o.B.	o.B.	600	20	Probenahme	-0,09
12:00		1,60	38,31												Wiederanstieg	-0,01

Probenflaschen: 2 Glasflaschen HS 10/20ml

Probenkonservierung: EN ISO 5667-3(A21)

Probentransport: 2 Kunststoffflaschen

Probentransport: Kühlbox

Probenübergabe am: 8.6.15

Labor: IHU

(* Pt-Redoxelektrode+217 mV)

Objekt : Schwegermoor

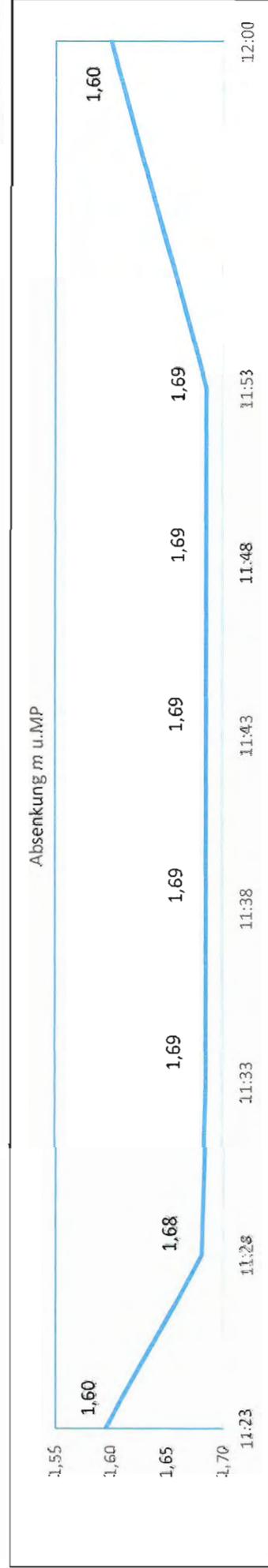
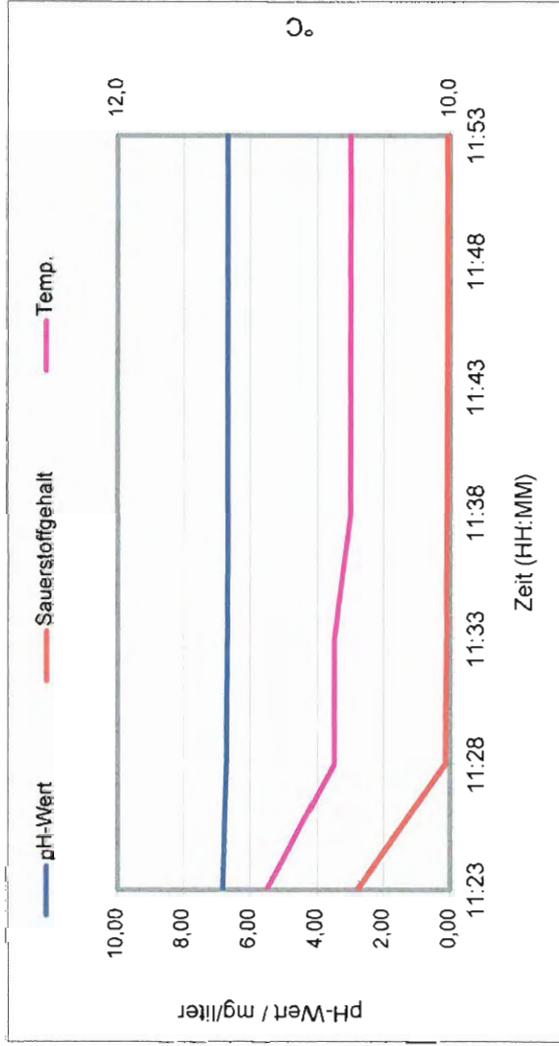
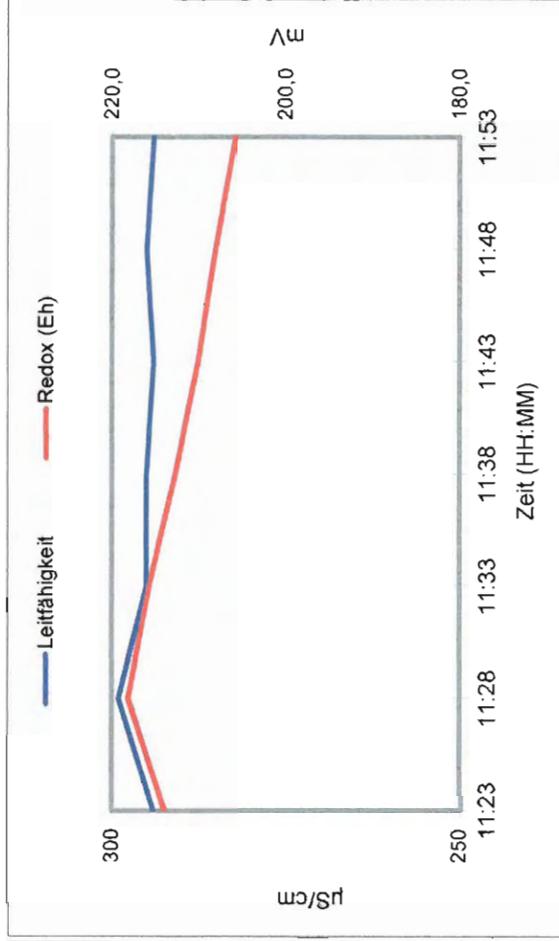
Probenehmer : L. Wieland

Datum : 08.06.15



Messstelle : GWM 02

Auftraggeber : IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH



Projekt: Schwegermoor

Witterung: heiter

Auftraggeber: IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH

Lufttemperatur: 13 °C

Probenehmer: L. Wieland

Datum: 8.6.15

Messstelle: GWM 03

Koordinaten (Rechts/Hoch):

Probenahmegerät: MP 1

Messgeräte: I ; III WTW

Pegelausbau: DN 100

Pumpenteufe: 14,0 m u. MP

Messpunkt (MP) ist: Oberkante offene SEBA-Kappe

MP-Höhe: 39,59 m NN Werte alt

Packer - oben: m u. MP

Überstand: 0,69 m ü GOK

Packer - unten: m u. MP

Endteufe: 16,05 m u. MP

Pumpbeginn: 10:32 Uhr

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

Pumpende: 11:02 Uhr

Ruhe Spiegel: 2,00 m u. MP

Pumpzeit: 30 min

WSP : 37,59 m NN

Mindestabpump- menge		gerechnet liter	gerundet liter
5	x WS	551,5	600

Uhrzeit	Laufzeit	Wsp	Wsp	Leitf. (25 °C) µS/cm	pH	Redox (Pt-El.) mV	Redox* Eh mV	Temp. °C	O ₂ mg/l	Trübung	Farbe	Geruch	Menge	Durchfluß l/min	Bemerkungen	Ab- senkung
10:32		2,00	37,59	305	6,65	22,9	239,9	11,8	4,25	o.B.	o.B.	o.B.		20	Neues Pegelrohr	0,00
10:37	5	2,05	37,54	322	6,60	6,7	223,7	10,9	0,07	o.B.	o.B.	o.B.	100	20	oben, MP stimmt	-0,05
10:42	10	2,06	37,53	322	6,60	1,3	218,3	10,9	0,06	o.B.	o.B.	o.B.	200	20	nicht mehr	-0,06
10:47	15	2,06	37,53	323	6,60	-5,9	211,1	10,8	0,05	o.B.	o.B.	o.B.	300	20		-0,06
10:52	20	2,06	37,53	324	6,60	-11,9	205,1	10,8	0,05	o.B.	o.B.	o.B.	400	20		-0,06
10:57	25	2,06	37,53	324	6,61	-14,9	202,1	10,7	0,04	o.B.	o.B.	o.B.	500	20		-0,06
11:02	30	2,06	37,53	324	6,61	-16,5	200,5	10,8	0,04	o.B.	o.B.	o.B.	600	20	Probenahme	-0,06
11:07		2,01	37,58												Wiederanstieg	-0,01

Probenflaschen: 2 Glasflaschen

HS 10/20ml

Probenkonservierung: EN ISO 5667-3(A21)

Probentransport: 2 Kunststoffflaschen

Schliffstopfenflaschen

Probentransport: Kühlbox

Probenübergabe am: 8.6.15

Labor: IHU

(* Pt-Redoxelektrode+217 mV)

Objekt : Schwegermoor

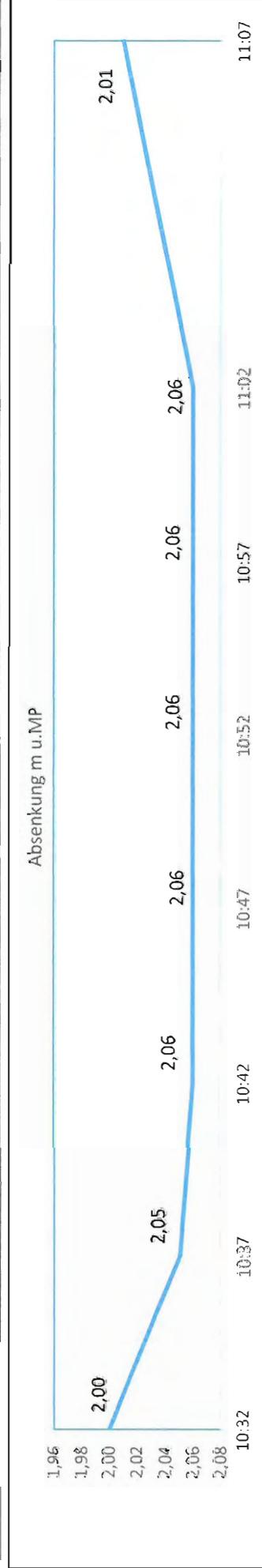
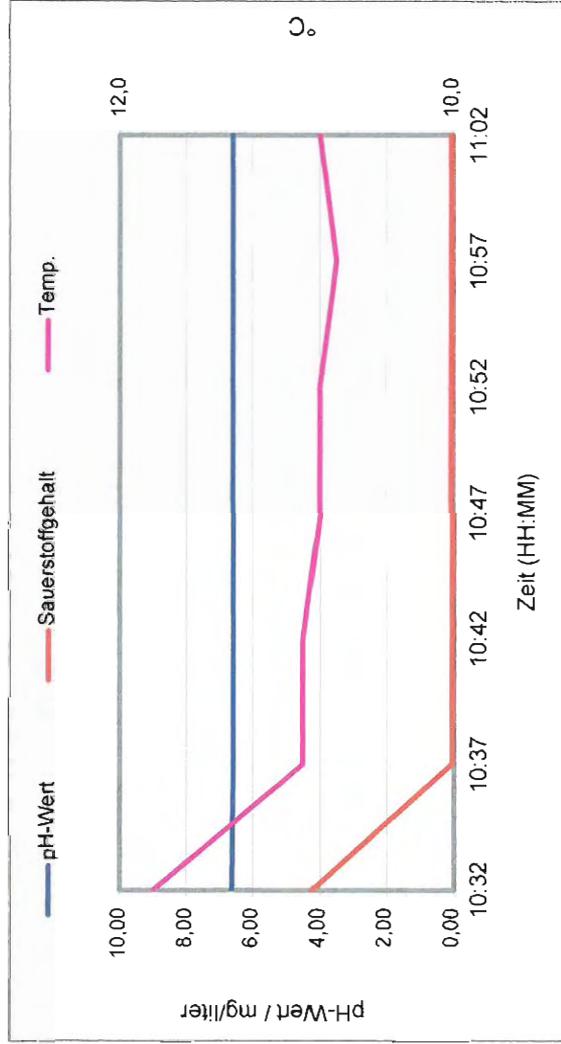
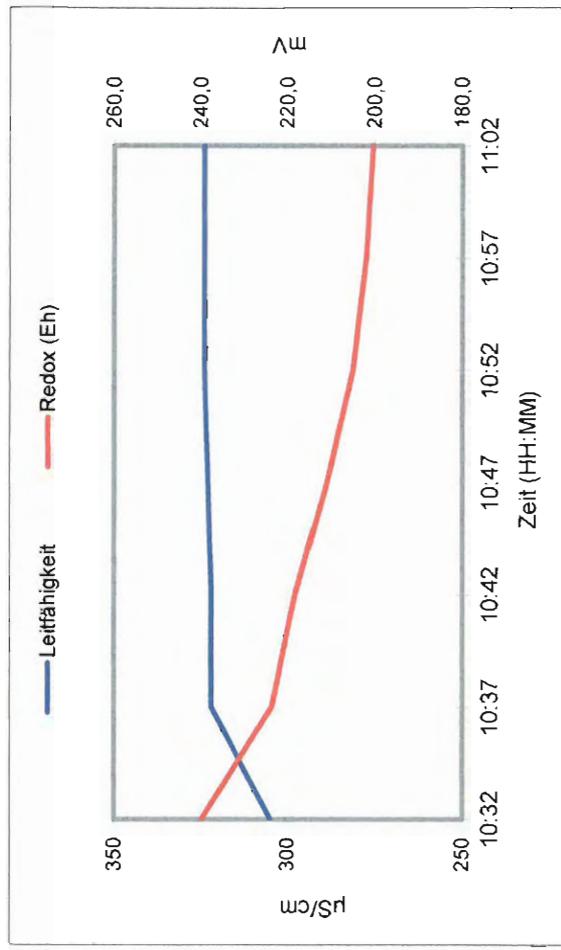
Probenehmer : L. Wieland

Datum : 08.06.15



Messstelle : GWM 03

Auftraggeber : IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH



Projekt: Schwegermoor

Witterung: heiter

Auftraggeber: IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH

Lufttemperatur: 13 °C

Probenehmer: L. Wieland

Datum: 8.6.15

Messstelle: GWM 04 - F

Koordinaten (Rechts/Hoch):

Probenahmegerät: MP 1

Messgerätee: I ; III WTW

Pegelausbau: DN 100

Pumpenteufe: 4,0 m u. MP

Messpunkt (MP) ist: Oberkante offene SEBA-Kappe

MP-Höhe: 40,06 m NN

Packer - oben: m u. MP

Überstand: 0,46 m ü GOK

Packer - unten: m u. MP

Endteufe: 4,21 m u. MP

Pumpbeginn: 09:57 Uhr

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

Pumpende: 10:12 Uhr

Ruhespiegel: 1,18 m u. MP

Pumpzeit: 15 min

WSP : 38,88 m NN

Mindestabpumpmenge	x WS	gerechnet liter	gerundet liter
5		118,9	150

Uhrzeit	Laufzeit	Wsp	Wsp	Leitif. (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
09:57		1,18	38,88	671	6,07	13,5	230,5	10,9	3,01	o.B.	o.B.	o.B.		10		0,00
10:02	5	3,18	36,88	730	6,09	27,9	244,9	10,2	0,53	o.B.	o.B.	o.B.	50	10		-2,00
10:07	10	3,52	36,54	681	6,01	31,6	248,6	10,2	0,18	o.B.	o.B.	o.B.	100	10		-2,34
10:12	15	3,89	36,17	647	6,00	37,8	254,8	10,3	0,18	o.B.	o.B.	o.B.	150	10	Probenahme	-2,71
10:18		2,41	37,65												Wiederanstieg	-1,23

Probenflaschen: 2 Glasflaschen HS 10/20ml

Probenkonservierung: EN ISO 5667-3(A21)

Probentransport: 2 Kunststoffflaschen

Probentransport: Kühlbox

Probenübergabe am: 8.6.15

Labor: IHU

Probenübergabe an: (* Pt-Redoxelektrode+217 mV)

Objekt : Schwegermoor

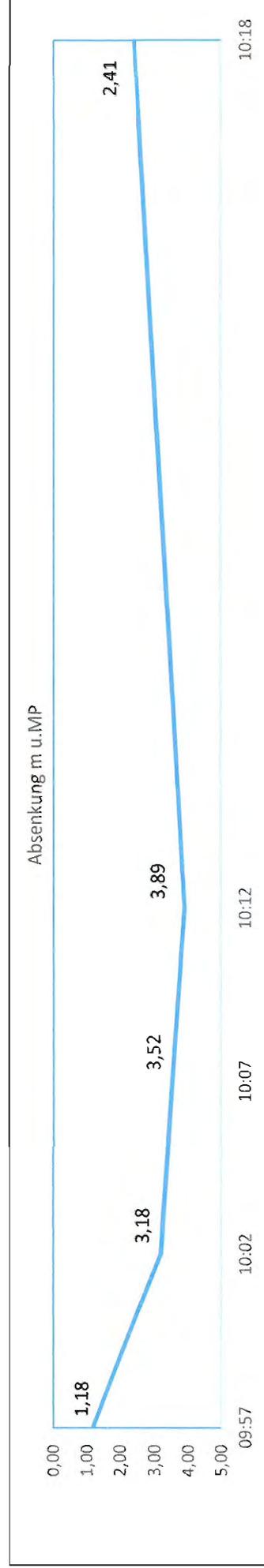
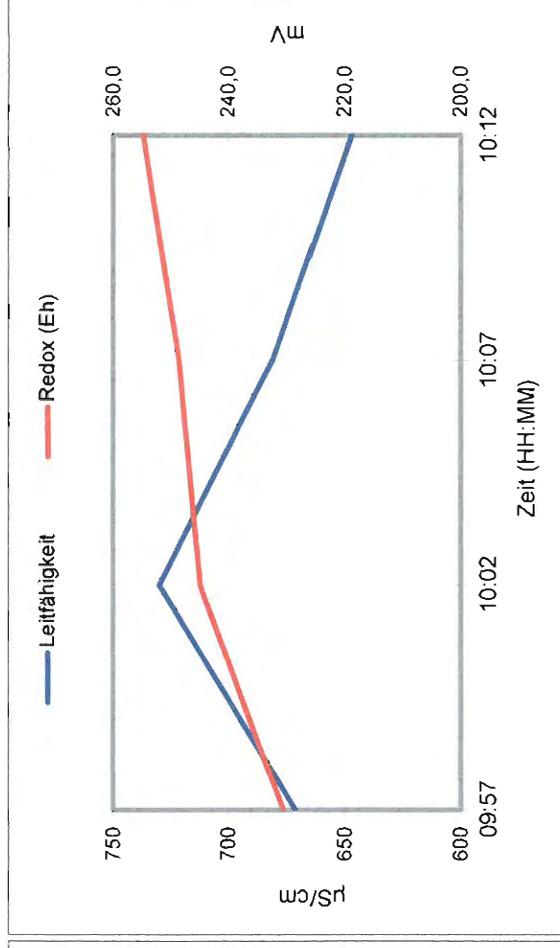
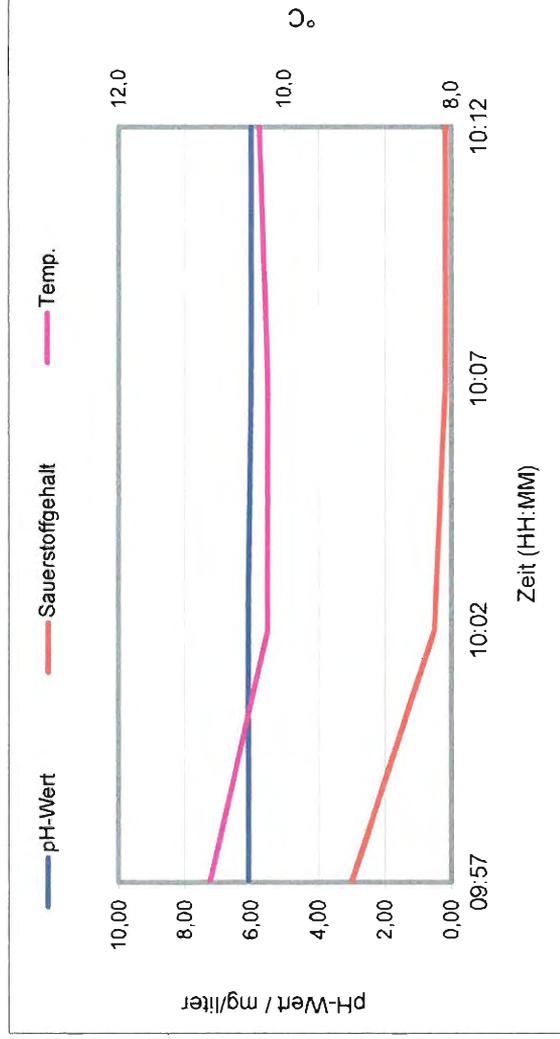
Probenehmer : L.Wieland

Datum : 08.06.15



Messstelle : GWM 04 - F

Auftraggeber : IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH



Projekt: Schwegermoor

Witterung: heiter

Auftraggeber: IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH

Lufttemperatur: 13 °C

Probenehmer: L. Wieland

Datum: 8.6.15

Messtelle: GWM 04 - T

Koordinaten (Rechts/Hoch):

Probenahmegerät: MP 1

Messgeräte: I ; III WTW

Pegelausbau: DN 100

Pumpenteufe: 14,0 m u. MP

Messpunkt (MP) ist: Oberkante offene SEBA-Kappe

MP-Höhe: 40,08 m NN

Packer - oben: m u. MP

Überstand: 0,50 m ü GOK

Packer - unten: m u. MP

Endteufe: 16,03 m u. MP

Pumpbeginn: 09:20 Uhr

Filter: 14,10-16,10 m u ROK

Pumpende: 09:50 Uhr

Ruhespiegel: 1,35 m u. MP

Pumpzeit: 30 min

WSP: 38,73 m NN

Mindestabpump- menge	x WS	gerechnet liter	gerundet liter
5		576,2	600

Uhrzeit	Laufzeit	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		1,35	38,73	253	6,57	114,2	331,2	11,3	2,89	o.B.	o.B.	faulig/fauchig		20		0,00
09:25	5	1,56	38,52	223	5,94	49,9	266,9	11,0	0,07	o.B.	o.B.	faulig/fauchig	100	20		-0,21
09:30	10	1,56	38,52	224	5,92	46,6	263,6	11,1	0,04	o.B.	o.B.	faulig/fauchig	200	20		-0,21
09:35	15	1,57	38,52	223	5,91	46,6	263,6	11,0	0,03	o.B.	o.B.	o.B.	300	20		-0,22
09:40	20	1,57	38,52	224	5,90	39,6	256,6	10,9	0,03	o.B.	o.B.	o.B.	400	20		-0,22
09:45	25	1,57	38,52	224	5,90	38,8	255,8	10,9	0,03	o.B.	o.B.	o.B.	500	20		-0,22
09:50	30	1,57	38,52	223	5,89	35,6	252,6	10,9	0,03	o.B.	o.B.	o.B.	600	20	Probenahme	-0,22
09:56		1,37	38,71												Wiederanstieg	-0,02

Probenflaschen: 2 Glasflaschen HS 10/20ml

Probenkonservierung: EN ISO 5667-3(A21)

2 Kunststoffflaschen

Schliffstopfenflaschen

Probentransport: Kühlbox

Probenübergabe am:

8.6.15

Labor: IHU

(* Pt-Redoxelektrode+217 mV)

Objekt : Schwegermoor

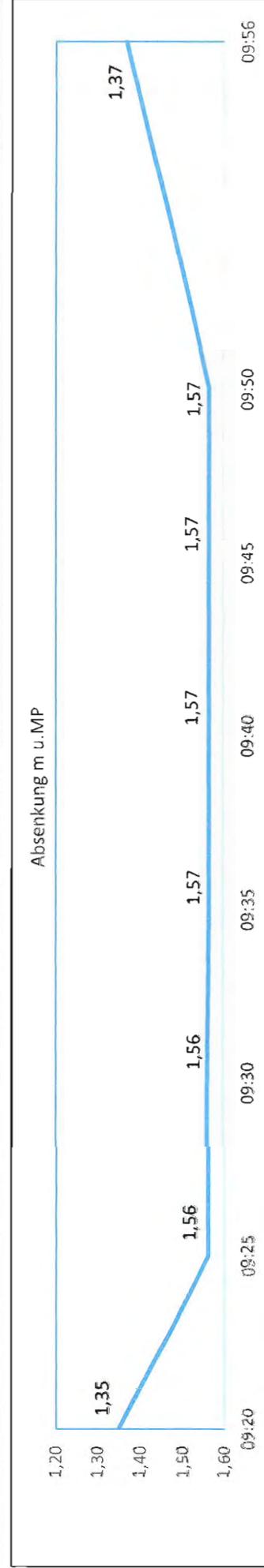
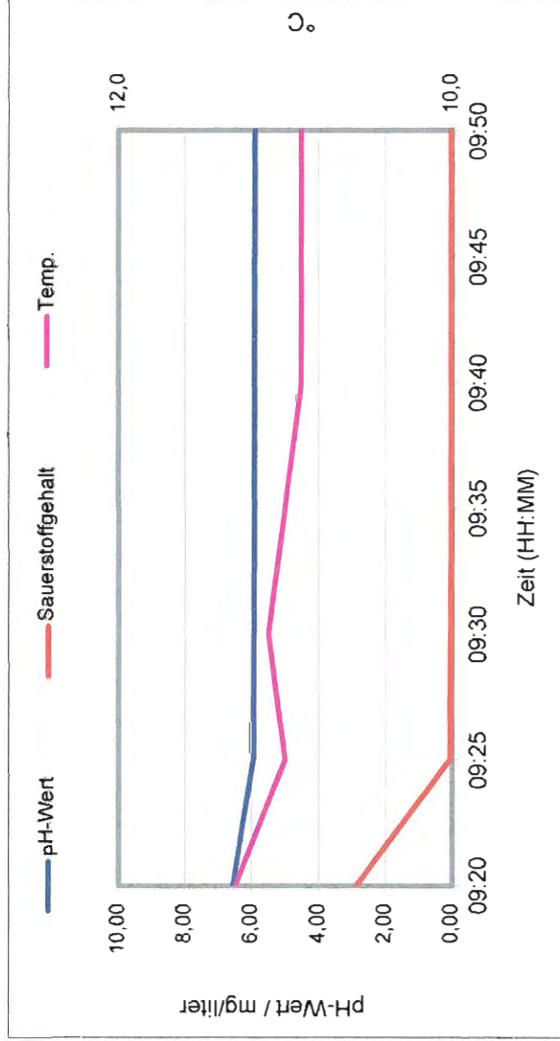
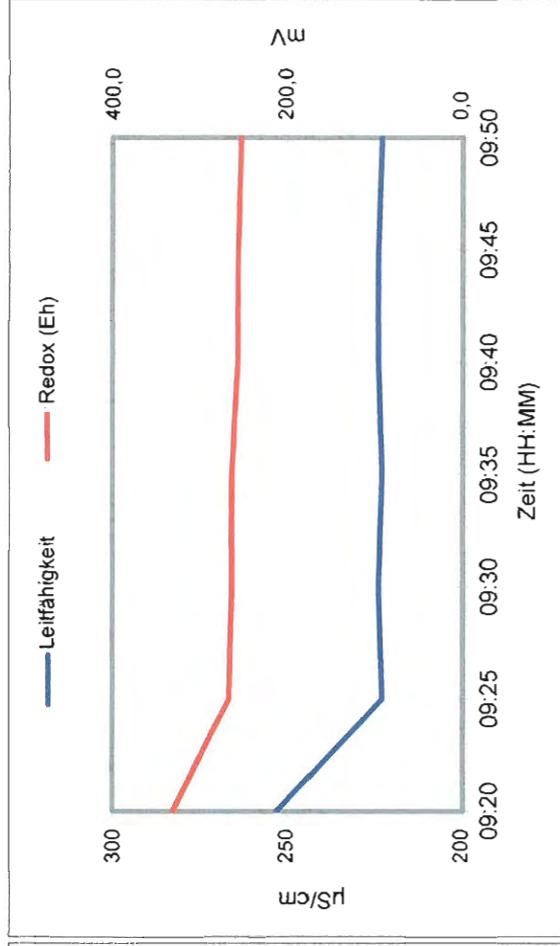
Probenehmer : L. Wieland

Datum : 08.06.15



Messstelle : GWM 04 - T

Auftraggeber : IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH





Schwegermoor GWM 01



Schwegermoor GWM 01



Schwegermoor GWM 02



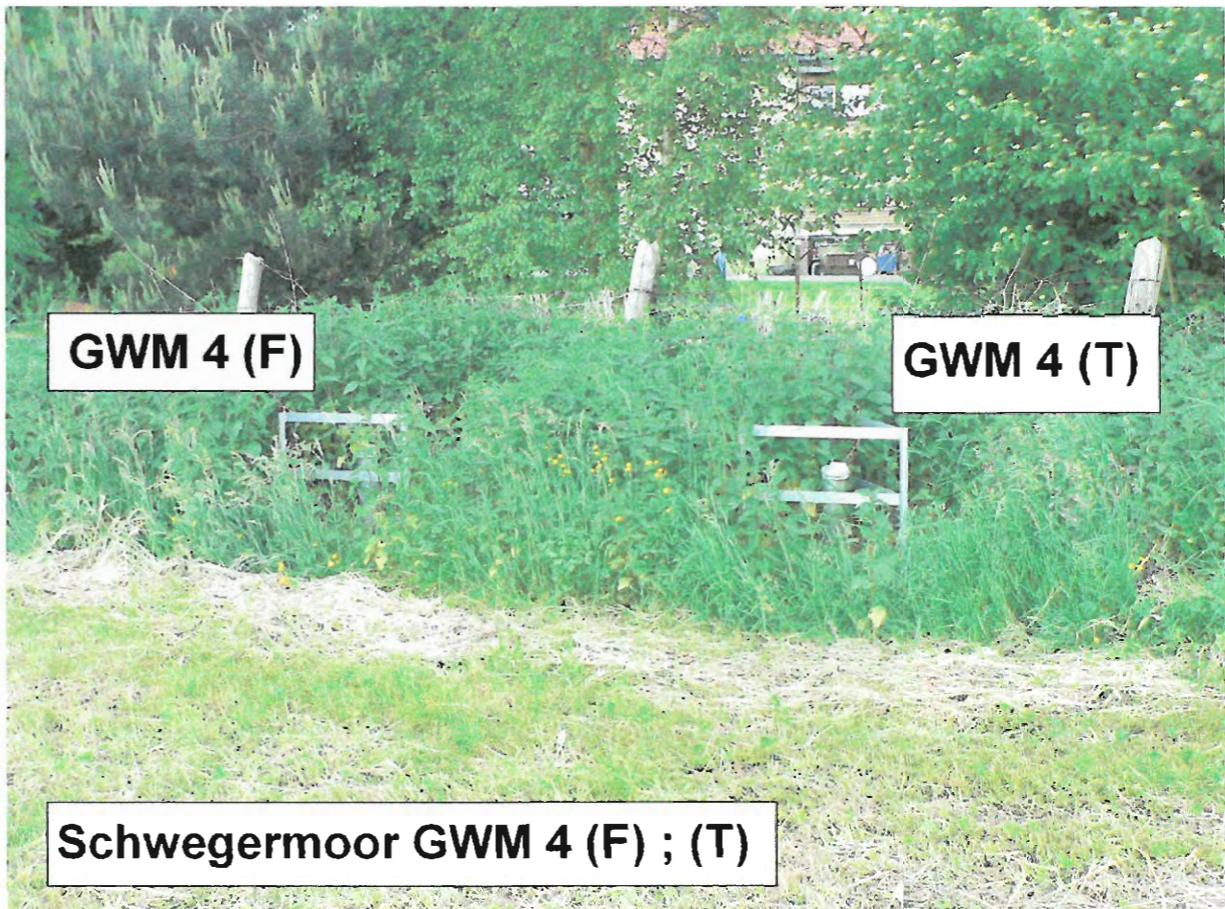
Schwegermoor GWM 02



Schwegermoor GWM 03



Schwegermoor GWM 03



Anlage 7

Analysenergebnisse zur Oberflächenwasserbeschaffenheit

Messstelle	Proben-Nr	Bemerkung des Probenehmers	Datum	Probennehmer	Uhrzeit	Witterung	Pegel	Farbe	Trübung	Geruch	Temperatur	pH	Leitfähigkeit	Sauerstoff el	BSB 5	SBV	Chlorid IC	Nitrat IC	Sulfat IC	TN _b	DOC	Ammonium	o-Phosphat	Gesamt-P	Nitrit	Eisen	Mn_MP-AES	Ca_MP-AES	Mg_MP-AES	Na_MP-AES	K_MP-AES	Gesamt-P filtriert	Chlorophyll	Phaeopigment	SAK 254	SAK 436			
			TT.MM.JJJJ		Uhr		cm				°C		µS/cm	mg/l	mg/l O ₂	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l P	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	1/m	1/m			
Einleitstelle Graben 133	2015-0029	neue PN-stelle; aus Rohr	07.01.2015		10:30	Trocken / Sonne		schwach gelbbraun	schwach opalisierend	schwach erdig	4,3	6,7	339	11,8	1,5																								
Referenzmessstelle Alter Bombach	2015-0030		07.01.2015		10:40	Trocken / Sonne		stark gelbbraun	opalisierend	schwach erdig	5,0	6,9	448	8,3	5,3																								
Einleitstelle Graben 133	2015-0248		02.02.2015	Nackenhorst	08:50	Schneefall		schwach braun	schwach trüb	schwach modrig	3,4	6,5	326	9,1	2,5	0,88	33	0,320	46	7,3	24,4	5,7	0,17	0,27	<0,010	6,4	300	32,4	3,1	10,7	3,6	0,17	<1,0	<1	121,64	6,92			
Referenzmessstelle Alter Bombach	2015-0249		02.02.2015	Nackenhorst	10:00	Trocken / bedeckt		schwach braun	opalisierend	schwach modrig	3,6	6,6	425	7,3	4,0	1,57	29	5,60	55	9,3	55	1,9	0,85	1,3	0,037	8,4	310	50,8	6,5	14,4	10,5	0,85	<1,0	3	257,07	15,05			
Einleitstelle Graben 133	2015-0573		04.03.2015		11:05	Trocken / bedeckt		stark gelbbraun	opalisierend	schwach modrig	5,0	6,9	340	10,9	3,1																								
Referenzmessstelle Alter Bombach	2015-0574		04.03.2015		10:50	Trocken / bedeckt		stark gelbbraun	opalisierend	schwach erdig	4,6	6,7	400	7,8	4,3																								
Bombach - B1.2	2015-0857		07.04.2015	Nackenhorst	10:45	Trocken / bedeckt	-248	schwach braun	schwach trüb	schwach modrig	6,4	6,6	430	6,6	3,1																								
Einleitstelle Graben 133	2015-0860		07.04.2015	Nackenhorst	09:00	Trocken / bedeckt		schwach grau	stark trüb	schwach erdig	7,0	6,6	370	8,6	1,6	0,83	41	<0,100	53	6,8	10,2	5,9	<0,020	0,42	<0,010	10	450	34,7	3,3	10,7	2,0	<0,050	1,0	<1	71,59	5,43			
Referenzmessstelle Alter Bombach	2015-0861		07.04.2015	Nackenhorst	10:15	Trocken / bedeckt		schwach braun	opalisierend	schwach modrig	6,3	6,6	430	6,5	3,3	0,83	29	4,50	53	8,3	47	2,4	0,59	0,88	0,038	6,7	410	50,6	6,2	13,4	8,4	0,60	7,0	7	239,25	14,46			
Bombach - B1.2	2015-1160		08.05.2015		10:10	Trocken / bedeckt		stark gelbbraun	trüb	stark erdig	12,5	6,9	370	6,7	5,2																								
Einleitstelle Graben 133	2015-1161		08.05.2015		10:20	Trocken / bedeckt		schwach gelbbraun	stark trüb	schwach erdig	12,3	6,6	360	9,1	1,3																								
Referenzmessstelle Alter Bombach	2015-1162		08.05.2015		10:35	Trocken / bedeckt		stark gelbbraun	trüb	stark erdig	12,2	6,9	380	6,5	4,9																								
Bombach - B1.2	2015-1314		01.06.2015	Nackenhorst	10:30	Trocken / bedeckt	-270	schwach gelbbraun	schwach trüb	schwach erdig	14,0	7,0	360	6,9	4,0																								
Einleitstelle Graben 133	2015-1322		01.06.2015	Nackenhorst	08:55	Trocken / bedeckt		schwach gelb	stark trüb	schwach erdig	12,2	6,6	350	8,5	1,6	0,55	43	<0,100	59	6,5	7,0	6,4	<0,020	0,26	<0,010	6,0	410	34,9	3,3	10,5	1,7	<0,050	2,0	8	21,56	0,85			
Referenzmessstelle Alter Bombach	2015-1323		01.06.2015	Albrecht	09:50	Trocken / bedeckt		schwach braun	schwach trüb	schwach modrig	13,5	7,0	370	5,7	4,1	1,87	30	0,210	24	5,1	22,3	4,4	0,18	0,91	0,035	14	370	45,0	4,6	12,9	5,5	0,18	5,0	15	96,57	5,72			
Bombach - B1.2	2015-1598		01.07.2015		09:45	Trocken / Sonne		schwach gelbbraun	stark trüb	schwach erdig	17,2	7,6	330	7,4	6,0																								
Einleitstelle Graben 133	2015-1599		01.07.2015		10:00	Trocken / Sonne		schwach gelbbraun	trüb	schwach erdig	19,8	6,8	350	10,9	7,6																								
Referenzmessstelle Alter Bombach	2015-1600	Viele Wasserlinsen	01.07.2015		10:15	Trocken / Sonne		stark gelbbraun	schwach trüb	schwach erdig	19,3	7,1	300	7,1	6,4																								
Bombach - B1.2	2015-1825		04.08.2015	Nackenhorst	10:35	Trocken / Sonne	-270	schwach braun	trüb	schwach erdig	19,0	7,0	320	5,9	2,4																								
Einleitstelle Graben 133	2015-1831		04.08.2015	Nackenhorst	08:40	Trocken / Sonne		schwach gelbbraun	schwach trüb	schwach erdig	19,0	6,7	340	7,6	2,0	0,64	43	0,120	56	5,7	10,8	4,6	0,021	0,15	0,023	4,1	390	37,7	3,4	11,0	1,9	<0,050	14	<1	38,9	1,9			
Referenzmessstelle Alter Bombach	2015-1832		04.08.2015	Nackenhorst	10:00	Trocken / Sonne		schwach braun	trüb	schwach erdig	18,6	7,1	295	7,1	2,2	1,75	27	0,190	10	5,2	18,7	3,6	0,14	0,80	0,060	13	340	33,4	4,0	10,8	4,3	0,15	5,0	7	79,7	4,6			
Bombach - B1.2	2015-2192		16.09.2015	Albrecht	10:00	bedeckt		stark gelbbraun	stark trüb	schwach erdig	13,3	7,0	430	5,4	>4,8																								
Einleitstelle Graben 133	2015-2193		16.09.2015	Albrecht	10:15	bedeckt		stark gelbbraun	stark trüb	schwach erdig	13,5	6,7	340	7,3	>6,6																								
Referenzmessstelle Alter Bombach	2015-2194		16.09.2015	Albrecht	10:25	bedeckt		stark gelbbraun	schwach trüb	schwach erdig	13,2	6,9	450	4,9	>4,5																								
Einleitstelle Graben 133	2015-2328	Wasserstand nicht messbar, Rohr u.W.	01.10.2015	Albrecht	08:40	Trocken / bedeckt		sehr schwach gelbbraun	schwach trüb	ohne	10,2	6,7	340	8,1	1,7	0,72	41	0,350	53	4,1	9,7	3,7	0,043	0,16	0,016	4,5	390	37,5	3,3	10,6	1,7	0,057	<1,0	4	35,21	1,15			
Referenzmessstelle Alter Bombach	2015-2329		01.10.2015	Albrecht	09:35	Trocken / Sonne	-220	stark braun	stark trüb	schwach modrig	9,0	6,8	460	4,9	>4,9	1,95	31	0,750	46	5,4	5,3	3,3	0,40	1,7	0,060	23	560	61,6	6,2	15,1	11,1	0,42	<1,0	9	186,77	10,63			
Einleitstelle Graben 133	2015-2705		05.11.2015		10:05	Trocken		schwach braun	schwach trüb	schwach erdig	9,8	6,8	310	6,8	3,5																								
Referenzmessstelle Alter Bombach	2015-2706		05.11.2015		10:15	Trocken		stark gelbbraun	trüb	schwach erdig	9,8	6,8	440	4,8	>4,1																								
Einleitstelle Graben 133	2015-2906		02.12.2015	Nackenhorst	08:40	Trocken / bedeckt	n.b.	schwach gelbbraun	schwach trüb	schwach erdig	8,2	7	288	8,9	1,9	0,68	25	1,5	47	6,4	45	2,3	0,23	0,63	0,01	3,9		34,2	3,6	10,2	3,6	0,3	in Arbeit	in Arbeit	205,14	10,51			
Referenzmessstelle Alter Bombach	2015-2907		02.12.2015	Nackenhorst	09:45	Trocken / bedeckt	-140	schwach braun	opalisierend	schwach modrig	8,8	6	277	6,2	3,1	0,89	20	4,8	26	8,9	72	1,1	1,1	1,5	0,05	5	in Arbeit	30,9	5	10,7	11,7	1,1	in Arbeit	in Arbeit	337,89	22,24			