

# Grundwassermonitoring 2016

## 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](mailto:info@pk-engineers.de), [www.pk-engineers.de](http://www.pk-engineers.de)

**Proj.-Nr.: 16-3092-0130**  
**Projektleiter: Dr. Gernot Bode**  
**Juni 2017**



Grundwassermonitoring 2016 – Kiessandabbau Schwegermoor					
PKE Dokumentennummer		Holemans_Schwegermoor_Grundwassermonitoring_2016_170620.docx			
AG Dokumentennummer					
Revision	Status	Datum	Erstellt	Geprüft	Genehmigt
00	Erstfassung	20.06.2017	GB	Val	JK

**Signaturen:**

GB Dr. Gernot Bode  
Val Dipl.-Ing. Valesca Köbke-Patzold  
JK Dr.-Ing. Jörg Köbke



## INHALTSVERZEICHNIS

1.	Zusammenfassung und Bewertung .....	4
2.	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	5
3.	Standort .....	6
4.	Methodologie, Unterlagen und Feldarbeiten.....	8
5.	Niederschlag.....	10
6.	Aufbau des Aquifersystems .....	12
7.	Messstellennetz .....	15
7.1	Grundwasser .....	15
7.2	Oberflächenwasser.....	18
8.	Hydraulische Potentialverteilung .....	21
8.1	Grundwasserstände.....	21
8.2	Grundwasserfließrichtungen.....	23
9.	Abfluss .....	24
10.	Wasserbeschaffenheit.....	25
10.1	Grundwasser .....	25
10.2	Oberflächenwasser .....	29
11.	Angeführte Schriften .....	30
12.	Anlagen .....	30

## 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 Wasserbeschaffenheit	



## 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, mit Schreiben vom 16.12.2016 und gemäß Angebot vom 13.12.2016 mit der Fortsetzung des Grundwassermonitorings im Bereich des Kiessandabbaus Schwegermoor. Im vorliegenden Bericht erfolgt eine Betrachtung der standortspezifischen Verhältnisse im Wasserwirtschaftsjahr 2016.

Der Aufschluss des Kiessandvorkommens war bis zum Ende des Wasserwirtschaftsjahres 2016 (Oktober) nach Mitteilung seitens HKS bis auf die Herstellung eines "Startlochs" (auch Einschwimmloch genannt) für den Beginn des Saugbaggerbetriebs, noch nicht erfolgt. Einen Eindruck von der Situation vor Ort vermittelt die Abbildung auf dem Titelblatt dieses Gutachtens. Bis zu Ende des hier in Rede stehenden Untersuchungszeitraumes erfolgte ansonsten der Abtrag von Torf und von Boden bis auf die Deckschicht des Hauptaquifers. Die Trennschichten zwischen dem 1. und 2. Grundwasserstockwerk wurden nicht durchörtert.

Im Vergleich zu den bisher vorliegenden Ergebnissen aus vorangegangenen Untersuchungen [3, 7, 8, 10, 11] 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. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt erfolgt jedoch offensichtlich immer noch ein nicht unerheblicher Eintrag über benachbarte Flächen, wie die Analysenergebnisse zur Wasserbeschaffenheit erkennen lassen.



## 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, mit Schreiben vom 16.12.2016 und gemäß Angebot vom 13.12.2016 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.

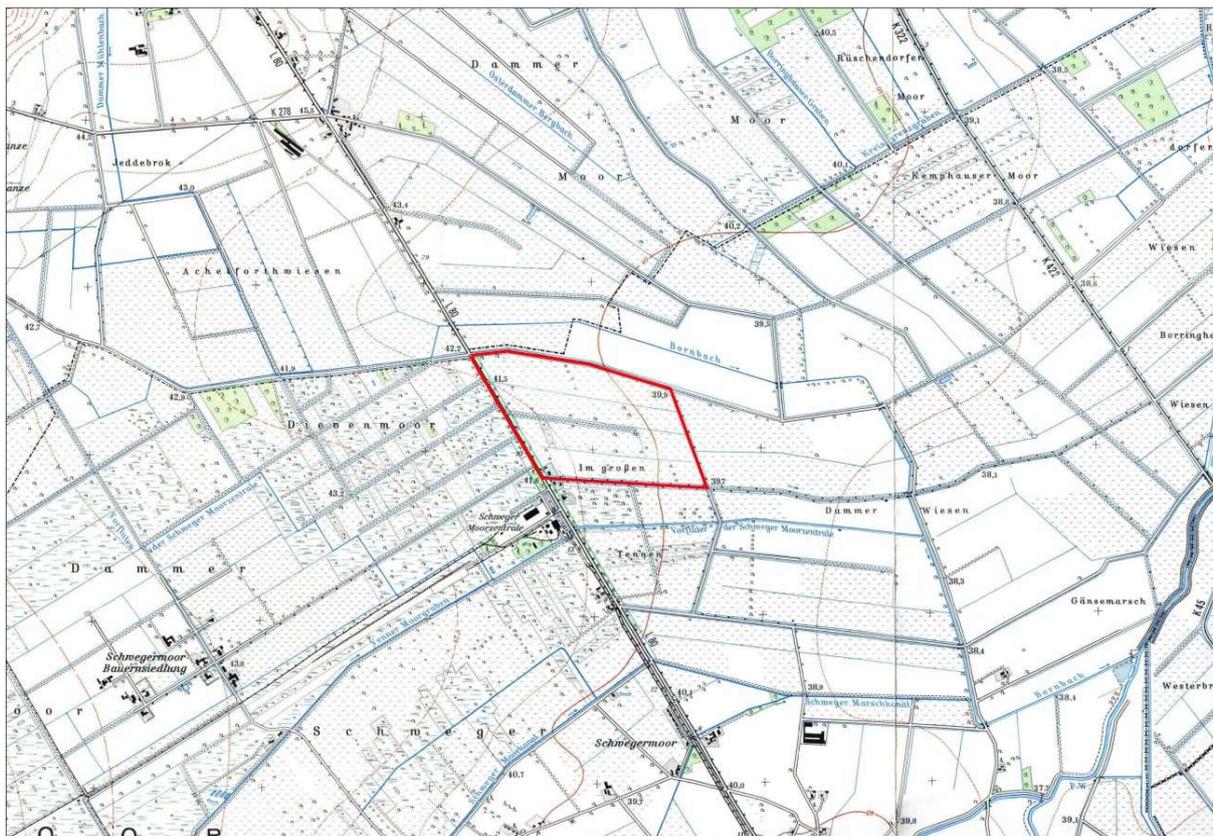
Auf Grundlage der Forderungen in [1] und [2] sowie unter Berücksichtigung der Ergebnisse von Abstimmungsgesprächen der Ingenieurgesellschaft PATZOLD, KÖBKE & PARTNER ENGINEERS mit dem Landkreis Osnabrück am 01.02.2012 und 25.07.2012 wurde zum 28.08.2012 ein "Durchführungsplan zum Grundwassermonitoring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

Der Bericht dazu wird nachstehend für das Wasserwirtschaftsjahr 2016 in 2-facher Ausfertigung und als \*.pdf-Datei vorgelegt; dieser umfasst 30 Textseiten, 11 Abbildungen, 6 Tabellen und 6 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 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)."*

Die Aufnahme des Kiessandabbaus mit dem Aufschluss des Hauptaquifers ist im Wasserwirtschaftsjahr 2016 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. Seitdem haben sich diesbezüglich bisher aus genehmigungsrechtlichen Gründen keine signifikanten Änderungen am Standort ergeben.

Die Einrichtung des Betriebsgeländes einschließlich Aufbau der Aufbereitungsanlage und Bau des Verwaltungsgebäudes ist zwischenzeitlich abgeschlossen.



**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 in Tabelle 1 angeführten Berichte und Unterlagen zur Verfügung.

Die Feldarbeiten zur Beprobung des Grundwassers wurden am 12.08.2016 im Unterauftrag der IMPaC Offshore Engineering GmbH (IMPaC), Hohe Bleichen 5, 20354 Hamburg, 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 12.08. bis 01.09.2016.

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 2016 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-l 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 (2016): 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.]

**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 2016 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

**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 2016 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  $R^2 = 0,1923$  belegt.

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

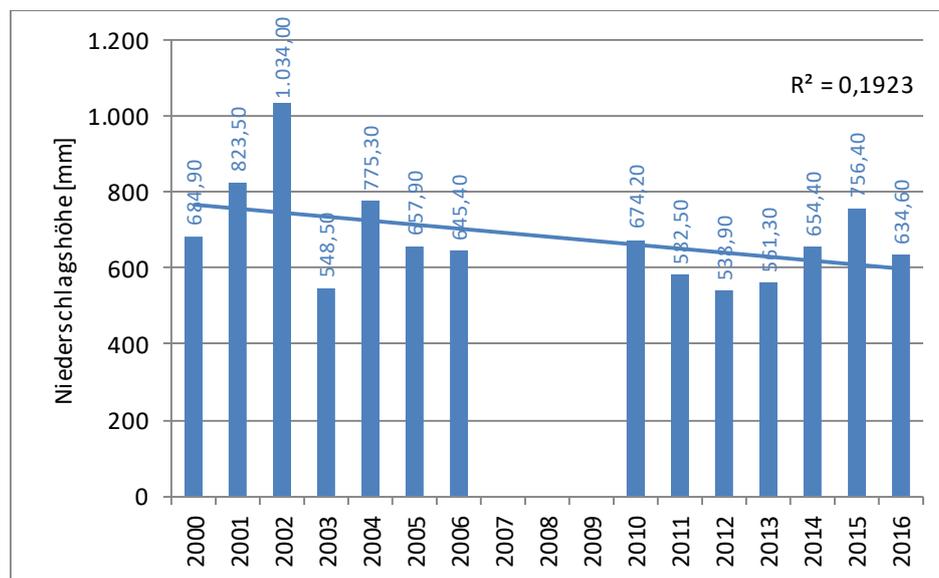


Abbildung 3: Niederschlagshöhen [mm] an der Station Lemförde.

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 Sohlenschicht 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.

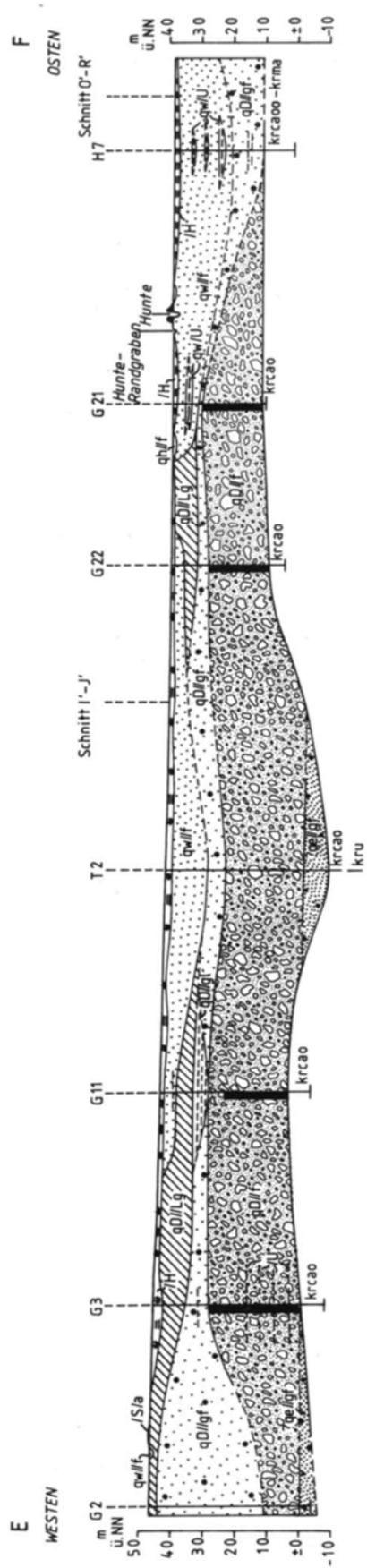


Abbildung 4: Geologischer Schnitt durch das Untersuchungsgebiet (MENGELING et al., 1994).



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.

## 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.



**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 2016 vermittelt Tabelle 4. Zusätzlich sind statistische Kennzahlen mit aufgeführt. Ein Überblick zu den Ergebnissen der Stichtagsmessungen am 02.10.2015 (Winterhalbjahr) und am 01.04.2016 (Sommerhalbjahr), 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>
02.10.2015	39,13	38,60	38,37	39,04	38,95
02.11.2015	39,29	38,60	38,46	39,15	39,06
01.12.2015	39,50	38,90	38,69	39,37	39,29
01.01.2016	39,39	38,78	38,48	39,26	39,17
01.02.2016	39,56	38,90	38,69	39,43	39,32
01.03.2016	39,53	38,86	38,62	39,38	39,28
01.04.2016	39,47	38,80	38,56	39,33	39,22
01.05.2016	39,38	38,72	38,50	39,28	39,14
01.06.2016	39,20	38,50	38,29	39,01	38,92
01.07.2016	39,49	38,84	38,60	39,27	39,22
01.08.2016	39,16	38,47	38,21	38,99	38,90
01.09.2016	39,06	38,34	38,09	38,75	38,80
01.10.2016	38,72	37,99	37,89	38,55	38,51
<i>Min.</i> [mNN]	38,72	37,99	37,89	38,55	38,51
<i>Max.</i> [mNN]	39,56	38,90	38,69	39,43	39,32
$\Delta$ [m]	0,84	0,91	0,80	0,88	0,81
<i>Mittel</i> [mNN]	39,30	38,64	38,42	39,14	39,06

**Tabelle 4: Grundwasserstände im Wasserwirtschaftsjahr 2016.**

Grundwasserstandsganglinien, erstellt auf Grundlage aller verfügbaren Grundwasserstandsdaten der Jahre 2000 bis 2016, 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, wie auch in den Vorjahren, 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 nach wie vor 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 ~ 1,60 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. Zur Klärung in diesem Zusammenhang wird aus fachgutachterlicher Sicht empfohlen, dass Messintervall an dieser Grundwassermessstelle zwischenzeitlich zu verkürzen.
- Die Grundwasserstandsganglinien lassen ansonsten einen mehr oder weniger ausgeglichenen, tendenziell jedoch leicht abfallenden Trend erkennen, der zwanglos mit der Niederschlagsentwicklung der vergangenen Jahre korrespondiert. Siehe dazu Kapitel 5.
- Die Grundwasserstände des Wasserwirtschaftsjahres 2016 lassen sich, ebenso wie diejenigen der Jahre 2015 und 2014, als "Nullmessung" – vor Aufnahme der eigentlichen Abbautätigkeit – auffassen. Eine Ausnahme hierbei könnten die Standrohrspiegelhöhen in der Messstelle GWM 1 darstellen.

## 8.2 GRUNDWASSERFLIESSRICHTUNGEN

Grundwassergleichenpläne, erstellt auf Grundlage der Stichtagsmessungen am 02.10.2015 (Winterhalbjahr) und am 01.04.2016 (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 01.04.2015 aus [11] und dem Plan vom 01.04.2016 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.

erforderlich.

Bei einer Betrachtung der Grundwassergleichenpläne vom 02.10.2015 (Winterhalbjahr) und 01.04.2016 (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 01.04.2016 zum 02.10.2015 (Anlage 5.1) sowie vom 01.04.2016 zum 01.04.2015 (Anlage 5.2) lassen sich keine hydraulischen Auswirkungen auf den Grundwasserkörper des "tiefen" Hauptaquifers durch die Anlage des "Startlochs" erkennen.



## 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 2016 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 ( $\text{Na}^+$ ), Kalium ( $\text{K}^+$ ), Calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) und Magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ) sowie die Anionen Chlorid ( $\text{Cl}^-$ ), Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), Hydrogenkarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) und Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ). Die Ionen Eisen (Fe ges.), Mangan (Mn ges.), Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) und Phosphat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) 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*

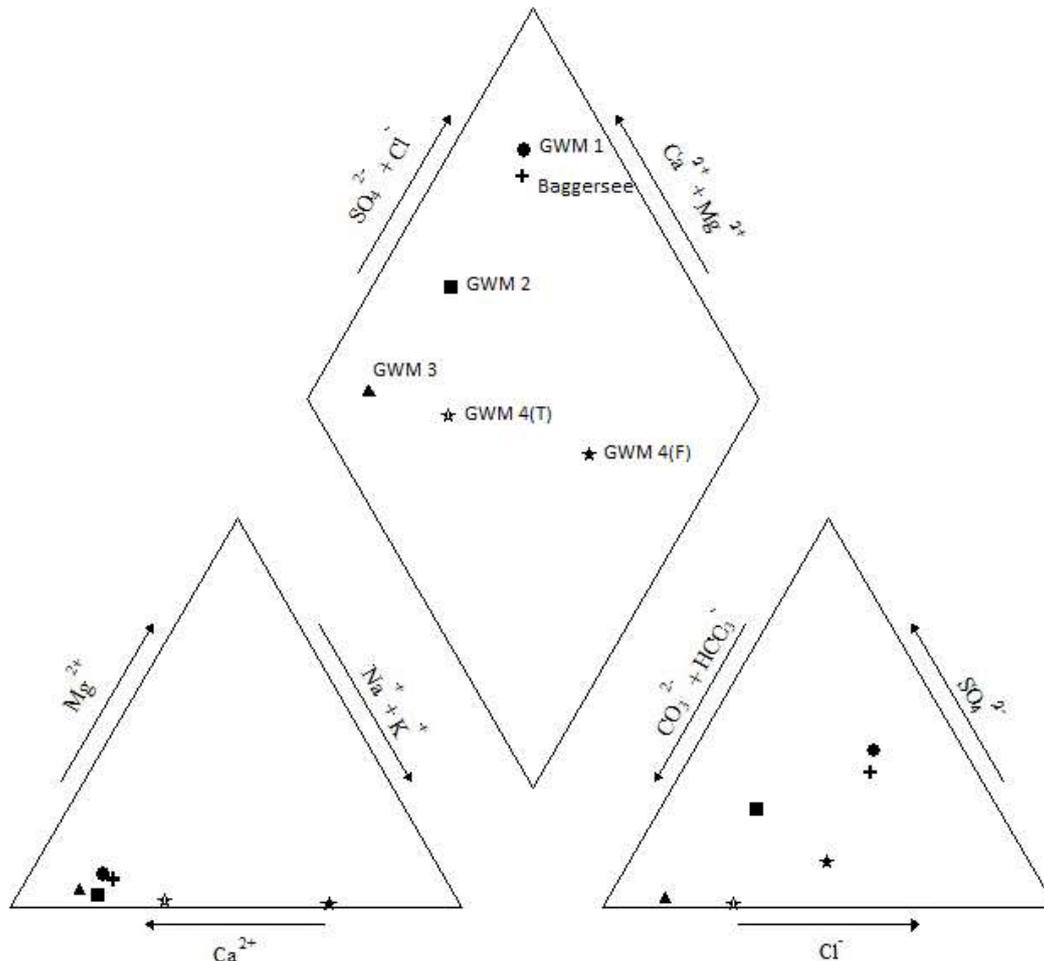
- a) überwiegend hydrogenkarbonatisch ( $> 80 / > 60 / < 10$ )
- b) hydrogenkarbonatisch-sulfatisch ( $> 80 / 40-60 / < 10$ )
- c) überwiegend sulfatisch ( $> 80 / < 40 / < 10$ )

#### *Erdalkalische Wässer mit höherem Alkaligehalt*

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

#### *Alkalische Wässer*

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



**Abbildung 11: PIPER-Diagramm zu den Proben 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)
- GWM 2      hydrogenkarbonatisch-sulfatisch (b)
- GWM 3      überwiegend hydrogenkarbonatisch (a)
- GWM 4 (F)   überwiegend (hydrogen-)karbonatisch (d)
- GWM 4 (T)   überwiegend sulfatisch / chloridisch (g)
- Baggersee   überwiegend sulfatisch (c)

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 2015 [11] keine Änderungen.

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 2015 zusammengestellt, die zur Unterscheidung orange hinterlegt sind.

Parameter	GWM 1	GWM 2	GWM 3	GWM 4 (F)	GWM 4 (T)
Abs.koeff. 436 n [1/m]				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	5,6	11,0	85,0	33,0

**Tabelle 5: Auffälligkeiten bei Proben aus den Grundwassermessstellen im Wasserwirtschaftsjahr 2016 (Erläuterung im Text).**

Parameter	GWM 1	GWM 2	GWM 3	GWM 4 (F)	GWM 4 (T)
Abs.koeff. 436 n [1/m]				21,6 (0,5)	10,2 (0,5)
pH-Wert (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)
Aluminium [mg/l]					
TOC [mg/l C]	4,3	2,0	11,0	77,0	29,0

**Tabelle 6: Auffälligkeiten bei Proben aus den Grundwassermessstellen im Wasserwirtschaftsjahr 2015 (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 2016 in Tabelle 5 angeführt.

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 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 2015 wurden noch 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.

Aus dem Wasserwirtschaftsjahr 2016 lagen keine entsprechenden Untersuchungsergebnisse vor; verfügbare Analysenergebnisse vom 30.12.2016 werden im turnusmäßig anstehenden Bericht für das Wasserwirtschaftsjahr 2017 angeführt.

## 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.

## 12. ANLAGEN

-----

Buchholz in der Nordheide, den 20.06.2017



Dipl.-Ing. Valesca Köbke-Patzold



i.A. Dr. Gernot Bode  
Beratender Geowissenschaftler BDG



## ANLAGEN

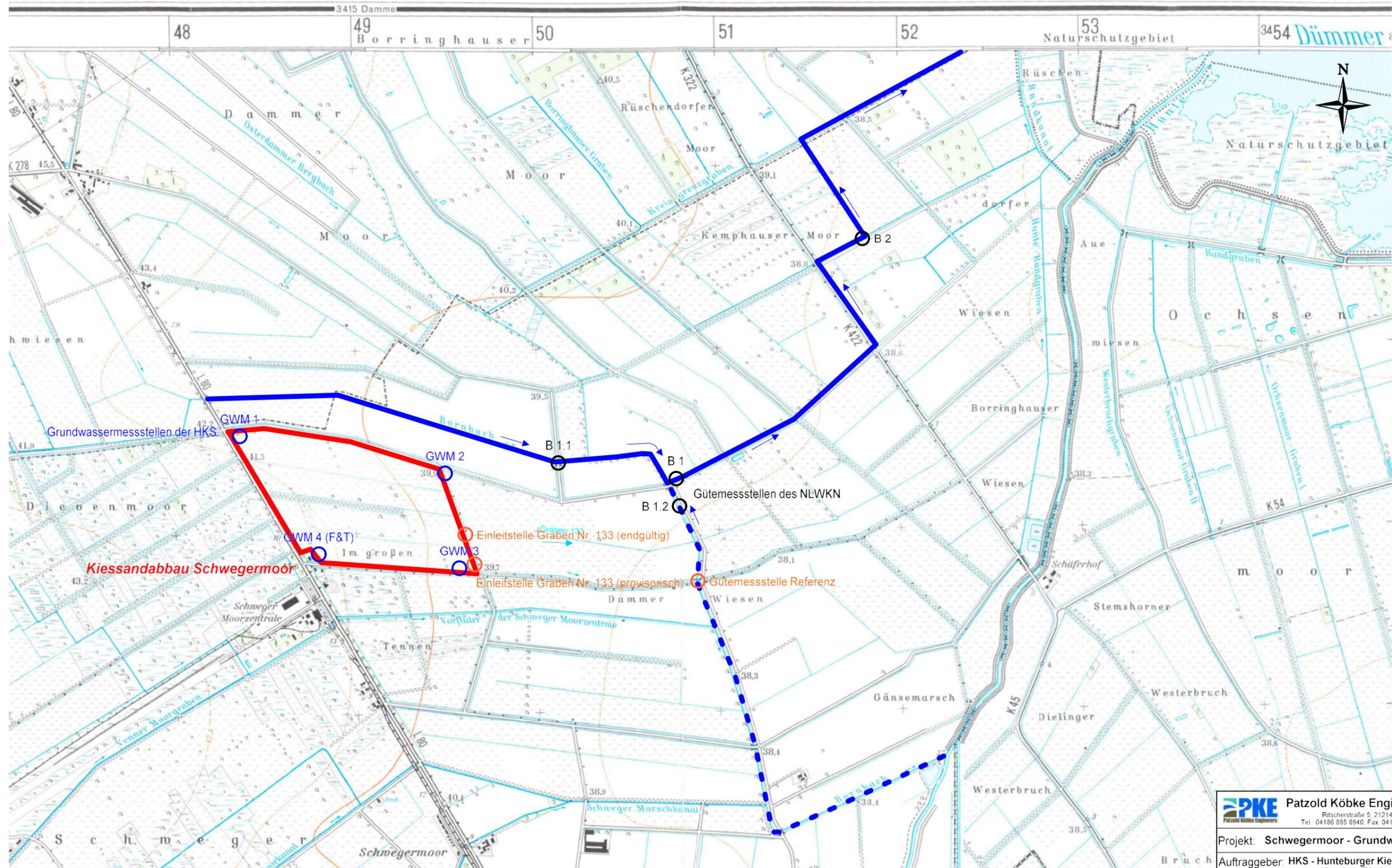


## **Anlage 1**

### **Übersichtslageplan**

# Ansatzpunkte Messstellen

Topographische Karte 1:25000, Blatt 3515 Hunteburg



**Verlauf Bornbach**

- - - - - alter Verlauf
- neuer Verlauf

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

Projekt: Schwegermoor - Grundwassermonitoring 2016  
 Auftraggeber: HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH  
 Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees

Plan:	Übersichtslageplan		Maßstab:	siehe Skalierung
	Datum	Name		
gezeichnet	22.12.2016	Bode		
Datei	Anlage_1_Übersichtslageplan_221216.srf			
		Anl.:		<b>1</b>



## **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	1,58	39,13
GWM 2	34.49.485,00	58.16.350,00	1,31	38,60
GWM 3	34.49.630,00	58.15.780,00	1,68	38,37
GWM 4 (F)	34.48.761,02	58.15.882,66	1,02	39,04
GWM 4 (T)	34.48.760,15	58.15.884,96	1,13	38,95
Baggersee	--	--	--	--

**Tabelle 7: Ergebnisse der Stichtagsmessung am 02.10.2015.**

<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	1,24	39,47
GWM 2	34.49.485,00	58.16.350,00	1,11	38,80
GWM 3	34.49.630,00	58.15.780,00	1,49	38,56
GWM 4 (F)	34.48.761,02	58.15.882,66	0,73	39,33
GWM 4 (T)	34.48.760,15	58.15.884,96	0,86	39,22
Baggersee	--	--	--	--

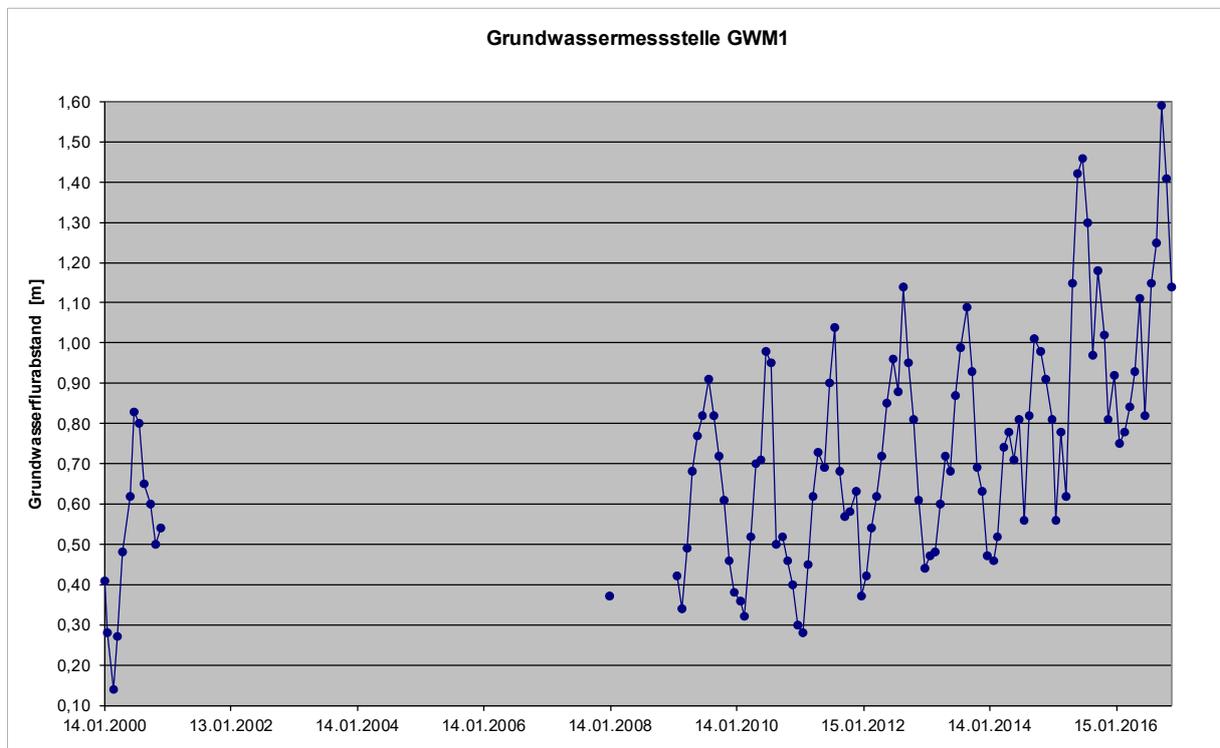
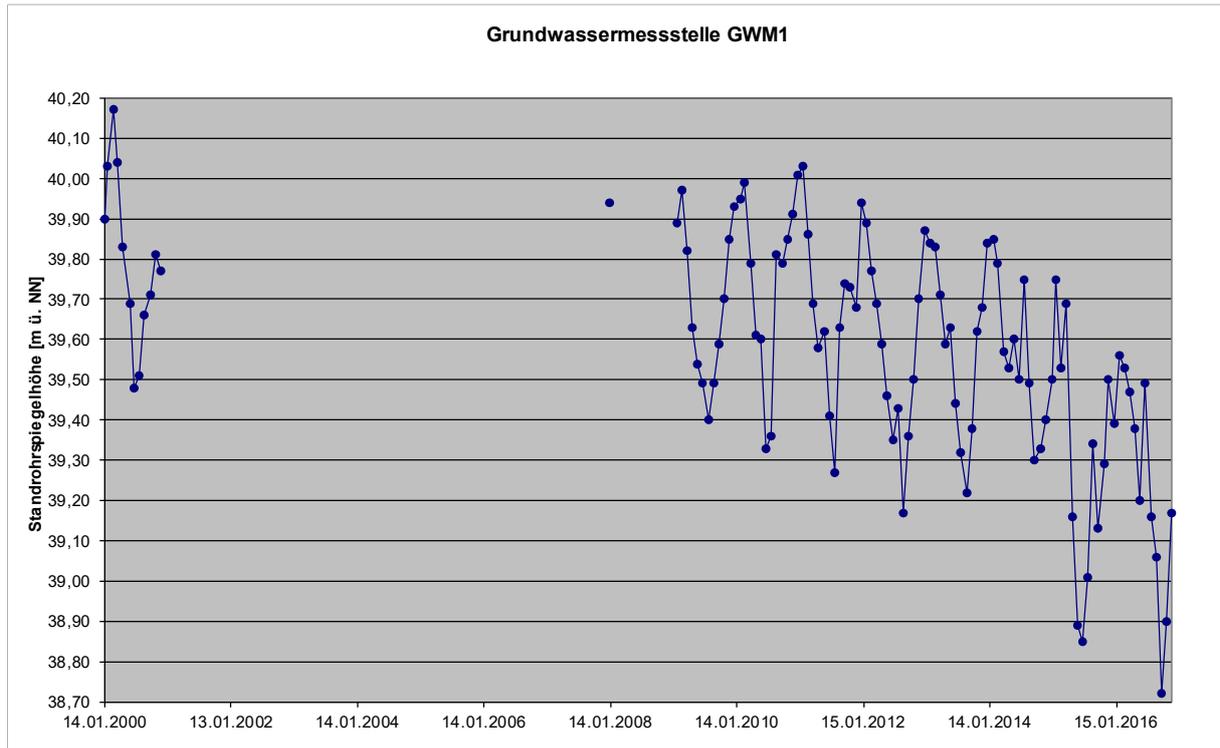
**Tabelle 8: Ergebnisse der Stichtagsmessung am 01.04.2016.**



## **Anlage 3**

### **Grundwasserstandsganglinien**

## Grundwassermonitoring 2016 – Kiessandabbau Schwegermoor



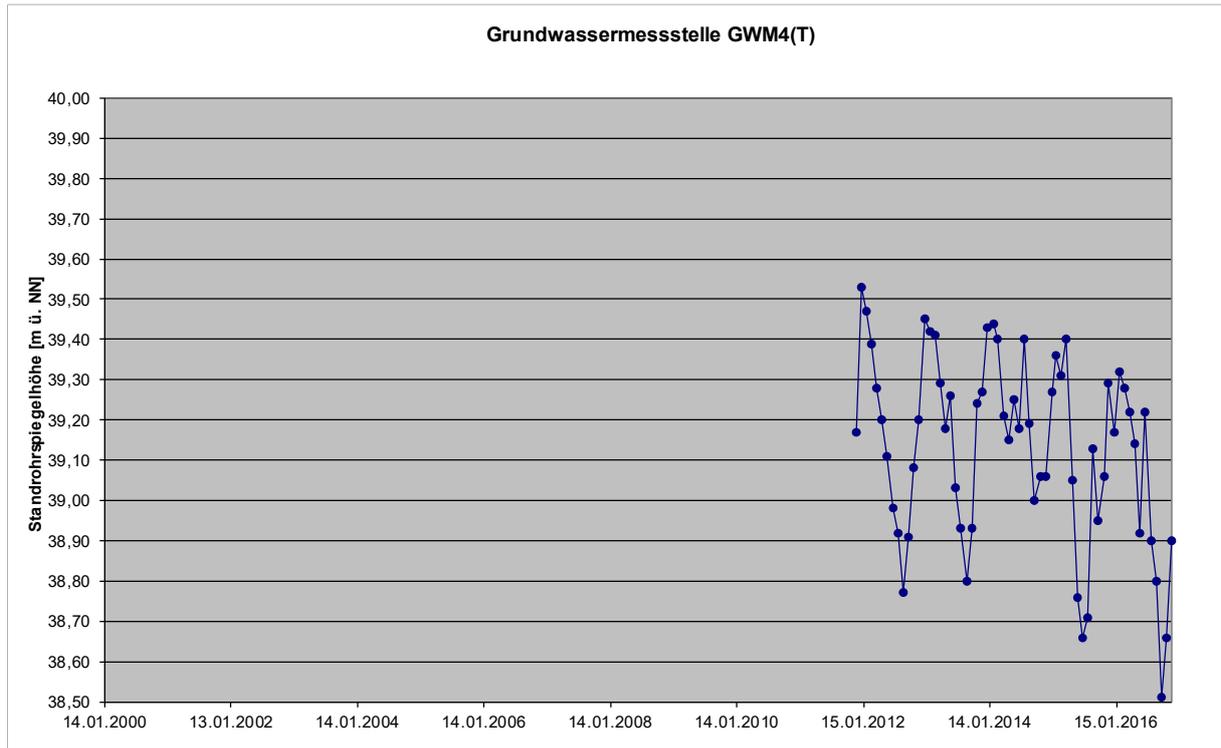








Grundwassermonitoring 2016 – Kiessandabbau Schwegermoor



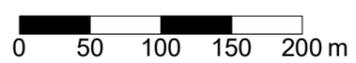
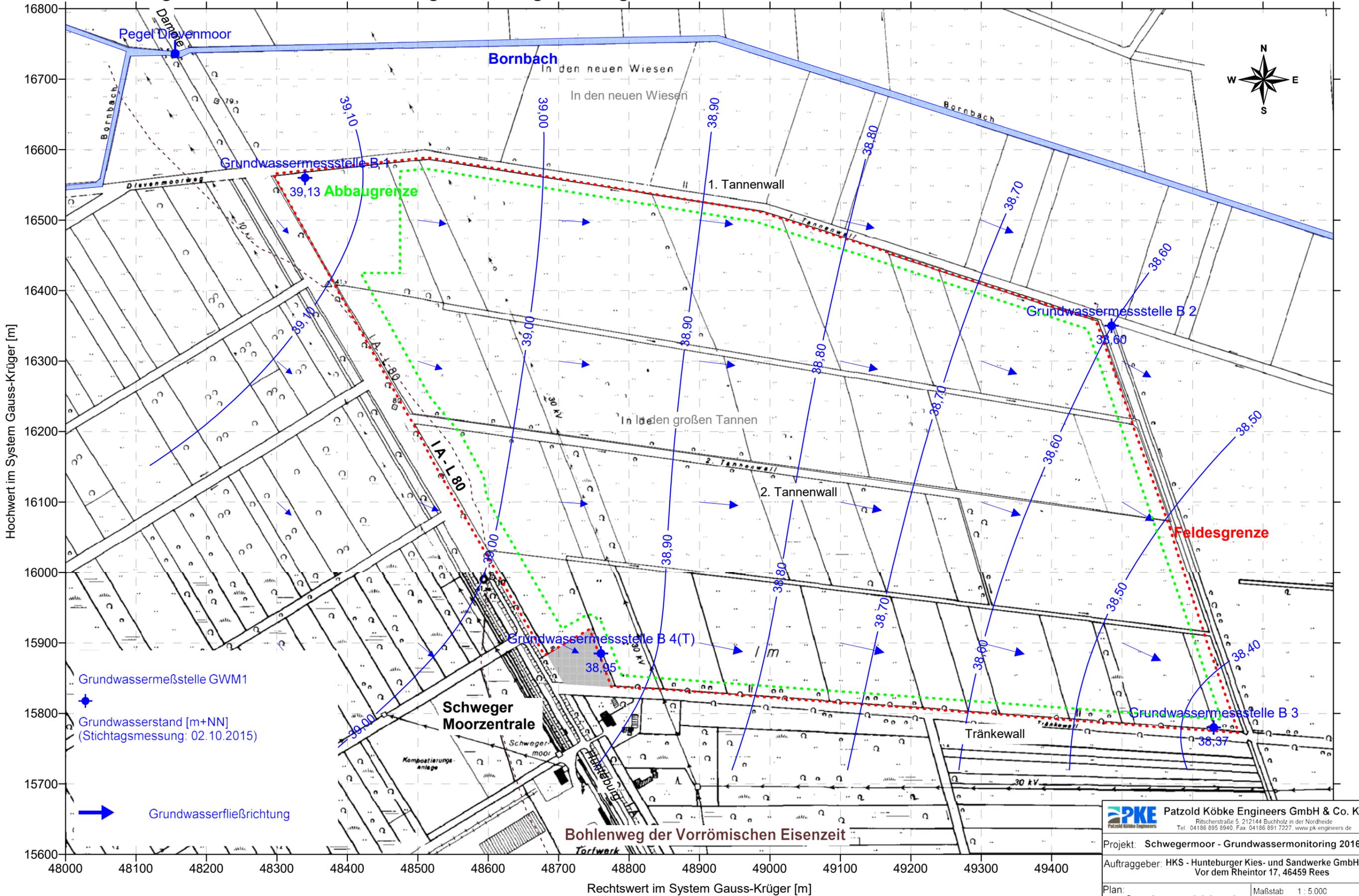


## **Anlage 4**

### **Grundwassergleichenpläne**

Maßstab 1:5.000

# Feld Schwegermoor - Grundwasserströmung zur Stichtagsmessung am 02.10.2015

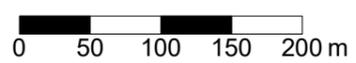
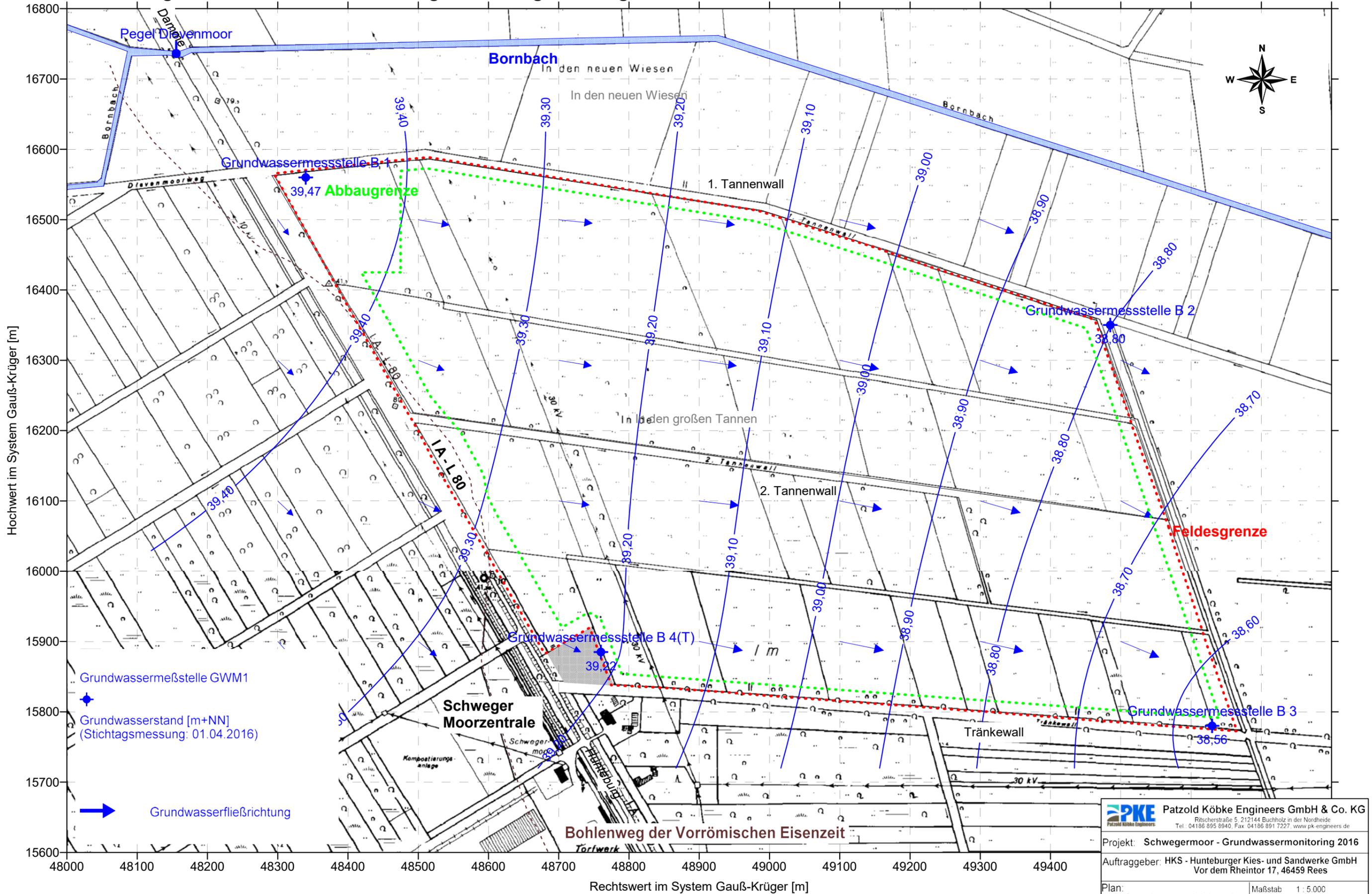


**PKE** Patzold Köbke Engineers GmbH & Co. KG  
 Ritscherstraße 5, 212144 Buchholz in der Nordheide  
 Tel. 04186 895 8940, Fax. 04186 891 7227, www.pk-engineers.de

Projekt: Schwegermoor - Grundwassermonitoring 2016  
 Auftraggeber: HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH  
 Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees

Plan:	Grundwassergleichenplan		Maßstab:	1 : 5.000
	Datum:	Name:		
gezeichnet:	22.12.2016	Bode		
Datei:	Anlage 4_1 Grundwassergleichenplan_021015.srf			Anl.:
				<b>4.1</b>

# Feld Schwegermoor - Grundwasserströmung zur Stichtagsmessung am 01.04.2016



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

Projekt: Schwegermoor - Grundwassermonitoring 2016  
 Auftraggeber: HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH  
 Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees

Plan:	Grundwassergleichenplan		Maßstab:	1 : 5.000
	Datum:	Name:		
gezeichnet:	22.12.2016	Bode		
Datei:	Anlage_4_2_Grundwassergleichenplan_010416.srf			Anl.:
				<b>4.2</b>

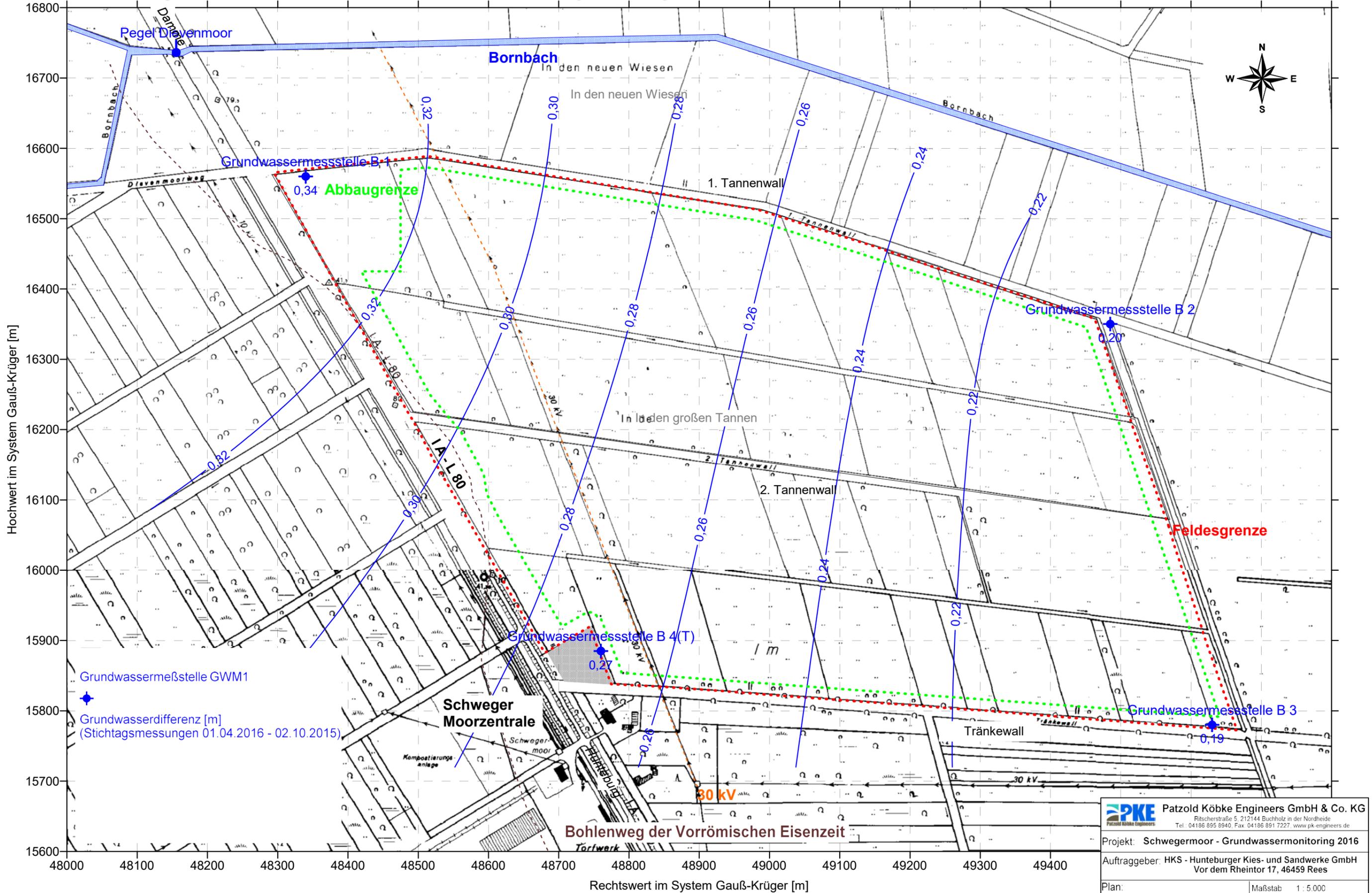


## **Anlage 5**

### **Grundwasserdifferenzenpläne**

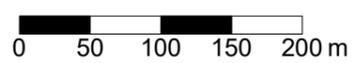
Maßstab 1:5.000

# Feld Schwegermoor - Grundwasserdifferenzen zu den Stichtagsmessungen 01.04.2016 - 02.10.2015



Hochwert im System Gauß-Krüger [m]

Rechtswert im System Gauß-Krüger [m]



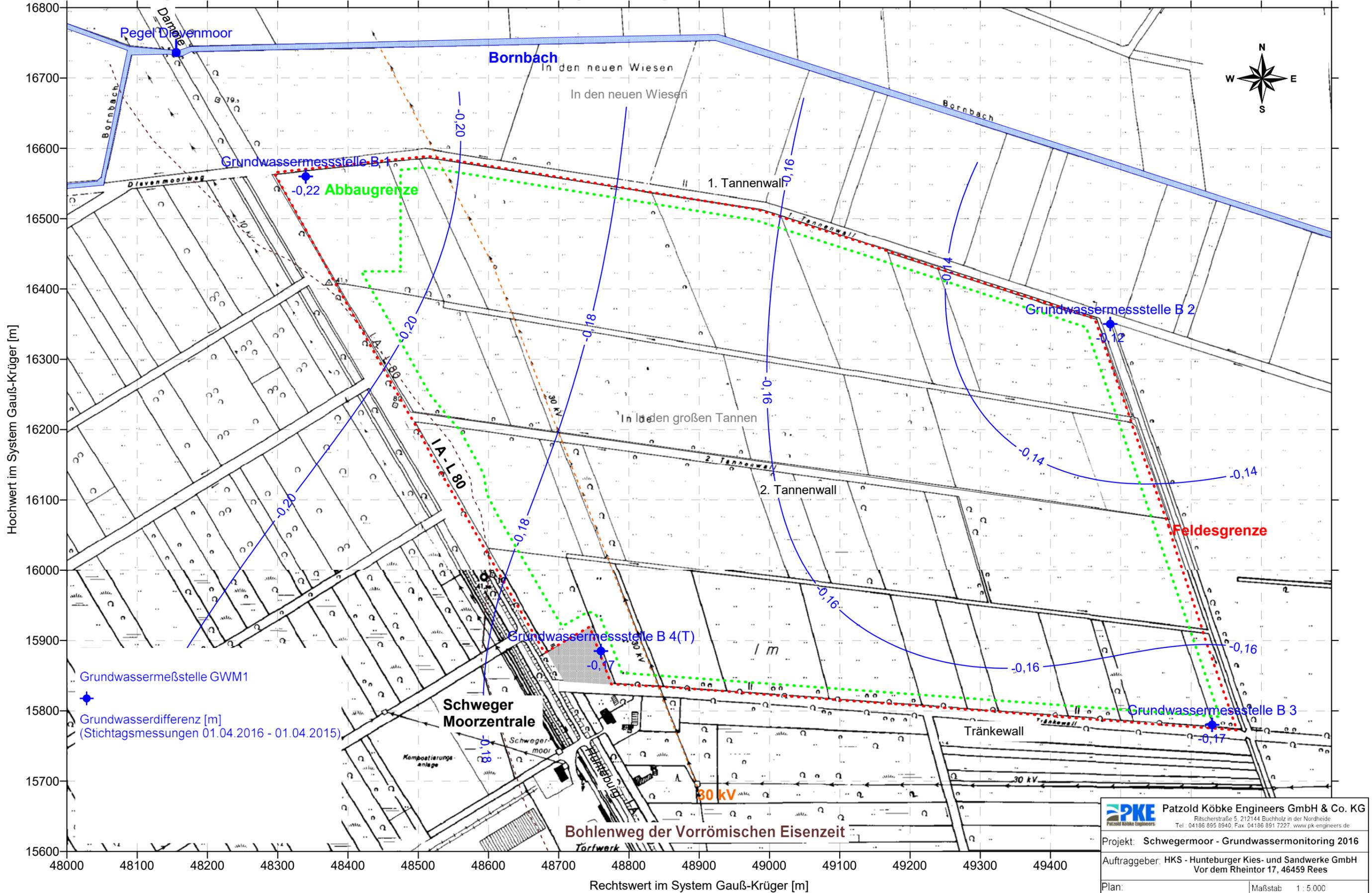
**PKE** Patzold Köbke Engineers GmbH & Co. KG  
 Ritscherstraße 5, 21214 Buchholz in der Nordheide  
 Tel. 04186 895 8940, Fax. 04186 891 7227, www.pk-engineers.de

Projekt: Schwegermoor - Grundwassermonitoring 2016

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

Plan:	Grundwasserdifferenzenplan		Maßstab	1 : 5.000
gezeichnet	22.12.2016	Bode		
Datei	Anlage_5_2_Grundwasserdifferenzenplan_010416_021015.srf			
Anl.:				<b>5.1</b>

# Feld Schwegermoor - Grundwasserdifferenzen zu den Stichtagsmessungen 01.04.2016 - 01.04.2015



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

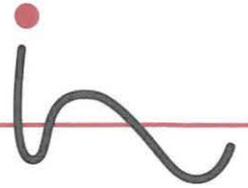
Projekt: Schwegermoor - Grundwassermonitoring 2016  
 Auftraggeber: HKS - Hunteburger Kies- und Sandwerke GmbH  
 Vor dem Rheintor 17, 46459 Rees

Plan: Grundwasserdifferenzenplan  
 Datum: 22.12.2016  
 Name: Bode  
 Datei: Anlage\_5\_2\_Grundwasserdifferenzenplan\_010416\_010415.srf  
 Maßstab: 1 : 5.000  
 Anl.: **5.2**



## **Anlage 6**

### **Analysenergebnisse zur Wasserbeschaffenheit**



## Prüfbericht

Bericht-Nr. :	2016-0887
Auftraggeber:	IMPac Offshore Engineering GmbH Hohe Bleichen 5 20354 Hamburg
Probenherkunft:	Schwegermoor
Probenart:	Wasser
Probennahme:	12.08.2016 durch IHU
Probeneingang:	12.08.2016
Probenbearbeitung:	12.08.2016 - 01.09.2016
Angewandte Methoden:	siehe Seite 2
Untersuchungsumfang:	laut Auftrag
Bemerkungen:	Huminstoffbestimmung extern durch eurofins Umwelt Prüfbericht: Nr 6004996019

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, 01.09.2016  
Seite 1 von 8

**Prüfberichtsnummer: 2016-0887**

### **Analysenmethoden**

Parameter	Methoden
Trübung	DIN EN ISO 7027
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)
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 EN ISO 11885 (E22) <sup>1)</sup>
BSB5	DIN 38409 - H51
Chlorophyll-a	DIN 38412 - L16
Sulfid	DIN 38405 - D26

<sup>1)</sup> Methode zur Fremdanalytik

## Prüfberichtsnummer: 2016-0887

Entnahmestelle		GWM 1	
Entnahmedatum		12.08.2016	
Labor-Nr.		1504	
Trübung	NTU	80,6	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	<0,1	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	4,2	
pH-Wert	-	6,3	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	451	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	0,89	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	1,40	
Härte	mmol/l	1,64	
DOC	mg/l C	2,9	
TOC	mg/l C	4,3	
Permanganat-Index	mg/l O	2,46	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	2,94	58,9
Magnesium	Mg	0,34	4,13
Natrium	Na	0,60	13,7
Kalium	K	0,04	1,54
Eisen	Fe	0,40	11,2
Mangan	Mn	0,02	0,42
Ammonium	NH <sub>4</sub>	0,07	1,21
Nitrit	NO <sub>2</sub>		0,01
Nitrat	NO <sub>3</sub>		<0,10
Phosphor	P		0,01
Orthophosphat	P		<0,01
Hydrogenphosphat			<0,01
Chlorid	Cl	1,70	60,4
Hydrogencarbonat	HCO <sub>3</sub>	0,84	51,2
Sulfat	SO <sub>4</sub>	1,71	82,1
Aluminium	Al		0,083
Kieselsäure	SiO		19,6 <sup>1)</sup>
Summe eq(+)		4,40	
Summe eq(-)		4,25	

<sup>1)</sup> Fremdanalytik

## Prüfberichtsnummer: 2016-0887

Entnahmestelle		GWM 2	
Entnahmedatum		12.08.2016	
Labor-Nr.		1505	
Trübung	NTU	27,8	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	<0,1	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	3,0	
pH-Wert	-	6,4	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	255	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	1,31	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	1,91	
Härte	mmol/l	0,74	
DOC	mg/l C	1,3	
TOC	mg/l C	5,6	
Permanganat-Index	mg/l O	1,13	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	1,42	28,5
Magnesium	Mg	0,06	0,73
Natrium	Na	0,28	6,46
Kalium	K	0,04	1,51
Eisen	Fe	0,68	18,9
Mangan	Mn	0,01	0,31
Ammonium	NH <sub>4</sub>	0,27	4,78
Nitrit	NO <sub>2</sub>		0,02
Nitrat	NO <sub>3</sub>		0,17
Phosphor	P		<0,01
Orthophosphat	P		<0,01
Hydrogenphosphat			<0,01
Chlorid	Cl	0,50	17,6
Hydrogencarbonat	HCO <sub>3</sub>	1,26	76,9
Sulfat	SO <sub>4</sub>	0,59	28,4
Aluminium	Al		0,026
Kieselsäure	SiO		22,6 <sup>1)</sup>
Summe eq(+)		2,76	
Summe eq(-)		2,35	

<sup>1)</sup> Fremdanalytik

## Prüfberichtsnummer: 2016-0887

Entnahmestelle		GWM 3	
Entnahmedatum		12.08.2016	
Labor-Nr.		1506	
Trübung	NTU	28,8	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	0,4	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	12,3	
pH-Wert	-	6,5	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	283	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	2,56	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	3,05	
Härte	mmol/l	0,96	
DOC	mg/l C	3,9	
TOC	mg/l C	11	
Permanganat-Index	mg/l O	5,92	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	1,82	36,5
Magnesium	Mg	0,10	1,22
Natrium	Na	0,26	5,91
Kalium	K	0,03	1,27
Eisen	Fe	0,83	23,3
Mangan	Mn	0,02	0,42
Ammonium	NH <sub>4</sub>	0,24	4,34
Nitrit	NO <sub>2</sub>		<0,01
Nitrat	NO <sub>3</sub>		<0,10
Phosphor	P		0,01
Orthophosphat	P		<0,01
Hydrogenphosphat			<0,01
Chlorid	Cl	0,37	13,2
Hydrogencarbonat	HCO <sub>3</sub>	2,51	153
Sulfat	SO <sub>4</sub>	0,06	2,96
Aluminium	Al		0,031
Kieselsäure	SiO		26,2 <sup>1)</sup>
Summe eq(+)		3,30	
Summe eq(-)		2,94	

<sup>1)</sup> Fremdanalytik

## Prüfberichtsnummer: 2016-0887

Entnahmestelle		GWM 4 F	
Entnahmedatum		12.08.2016	
Labor-Nr.		1507	
Trübung	NTU	25,8	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	29,6	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	494	
pH-Wert	-	6,1	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	605	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	2,45	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	6,20	
Härte	mmol/l	0,68	
DOC	mg/l C	80	
TOC	mg/l C	85	
Permanganat-Index	mg/l O	54,6	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	1,32	26,5
Magnesium	Mg	0,04	0,49
Natrium	Na	3,00	69,0
Kalium	K	0,16	6,24
Eisen	Fe	1,13	31,5
Mangan	Mn	0,01	0,40
Ammonium	NH <sub>4</sub>	0,77	13,9
Nitrit	NO <sub>2</sub>		<0,01
Nitrat	NO <sub>3</sub>		<0,10
Phosphor	P	0,03	0,80
Orthophosphat	P		2,35
Hydrogenphosphat			2,38
Chlorid	Cl	2,36	83,8
Hydrogencarbonat	HCO <sub>3</sub>	2,39	146
Sulfat	SO <sub>4</sub>	0,64	30,6
Aluminium	Al		0,345
Kieselsäure	SiO		18,6 <sup>1)</sup>
Summe eq(+)		6,46	
Summe eq(-)		5,39	

<sup>1)</sup> Fremdanalytik

## Prüfberichtsnummer: 2016-0887

Entnahmestelle		GWM 4 T	
Entnahmedatum		12.08.2016	
Labor-Nr.		1508	
Trübung	NTU	2,97	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	11,7	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	157	
pH-Wert	-	5,8	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	211	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	1,35	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	6,25	
Härte	mmol/l	0,37	
DOC	mg/l C	29	
TOC	mg/l C	33	
Permanganat-Index	mg/l O	17,2	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	0,72	14,4
Magnesium	Mg	0,02	0,24
Natrium	Na	0,34	7,83
Kalium	K	0,03	1,14
Eisen	Fe	0,46	12,8
Mangan	Mn	0,01	0,20
Ammonium	NH <sub>4</sub>	0,52	9,31
Nitrit	NO <sub>2</sub>		<0,01
Nitrat	NO <sub>3</sub>		<0,10
Phosphor	P	0,01	0,26
Orthophosphat	P		0,78
Hydrogenphosphat			0,79
Chlorid	Cl	0,52	18,5
Hydrogencarbonat	HCO <sub>3</sub>	1,30	79,3
Sulfat	SO <sub>4</sub>	0,02	0,87
Aluminium	Al		0,096
Kieselsäure	SiO		26,6 <sup>1)</sup>
Summe eq(+)		2,10	
Summe eq(-)		1,84	

<sup>1)</sup> Fremdanalytik

## Prüfberichtsnummer: 2016-0887

Entnahmestelle		Baggersee	
Entnahmedatum		12.08.2016	
Labor-Nr.		1509	
Trübung	NTU	29,5	
Absorptionskoeffizient 436nm	1/m	1,4	
Absorptionskoeffizient 254nm	1/m	23,5	
pH-Wert	-	6,7	
Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	342	
Säurekapazität K 4,3	mmol/l	0,78	
Basekapazität K 8,2	mmol/l	0,42	
Härte	mmol/l	1,15	
DOC	mg/l C	7,5	
TOC	mg/l C	9,8	
Permanganat-Index	mg/l O	2,79	
BSB5	mg/l O	4,5	
Chlorophyll-a	µg/l	24	
		c(eq) mmol/l	c(m) mg/l
Calcium	Ca	2,10	42,1
Magnesium	Mg	0,20	2,43
Natrium	Na	0,49	11,2
Kalium	K	0,06	2,52
Eisen	Fe	0,16	4,49
Mangan	Mn	0,01	0,35
Ammonium	NH <sub>4</sub>	0,13	2,27
Nitrit	NO <sub>2</sub>		0,09
Nitrat	NO <sub>3</sub>	0,03	1,68
Phosphor	P		0,03
Orthophosphat	P		0,04
Hydrogenphosphat			0,04
Chlorid	Cl	1,27	45,2
Hydrogencarbonat	HCO <sub>3</sub>	0,73	44,5
Sulfat	SO <sub>4</sub>	1,06	50,8
Sulfid	S		<0,05
Aluminium	Al		0,017
Kieselsäure	SiO		11,4 <sup>1)</sup>
Summe eq(+)		3,15	
Summe eq(-)		3,09	

1) Fremdanalytik

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 61619040**  
**Prüfberichtsnummer: Nr. 6004996019**

**Projektnummer: Nr. 6004996**  
**Projektbezeichnung: Wasseruntersuchung Projekt: Schwegermoor (OF-Wasser)**  
**Probenumfang: 1 Probe**  
**Probenart: Wasser**  
**Probenehmer: Auftraggeber**  
**Probeneingang: 16.08.2016**  
**Prüfzeitraum: 16.08.2016 - 01.09.2016**

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 01.09.2016

K. Frey  
Prüfleiterin  
Tel.: 03641 / 4649 - 79



Projekt: Wasseruntersuchung Projekt:  
Schwegermoor (OF-Wasser)

			<b>Probenbezeichnung</b>	<b>1509 (OF-Wasser)</b>
			<b>Labornummer</b>	<b>616075137</b>
<b>Parameter</b>	<b>Einheit</b>	<b>BG</b>	<b>Methode</b>	

**Bestimmung aus der Originalprobe**

Huminstoffe	ohne		qualitativ (FR-JE02)	nicht vorhanden
-------------	------	--	----------------------	-----------------

**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.

*Grundwassermonitoring  
Kiesgrube Schwegermoor  
12. August 2016*

*Probenehmer : L. Wieland*

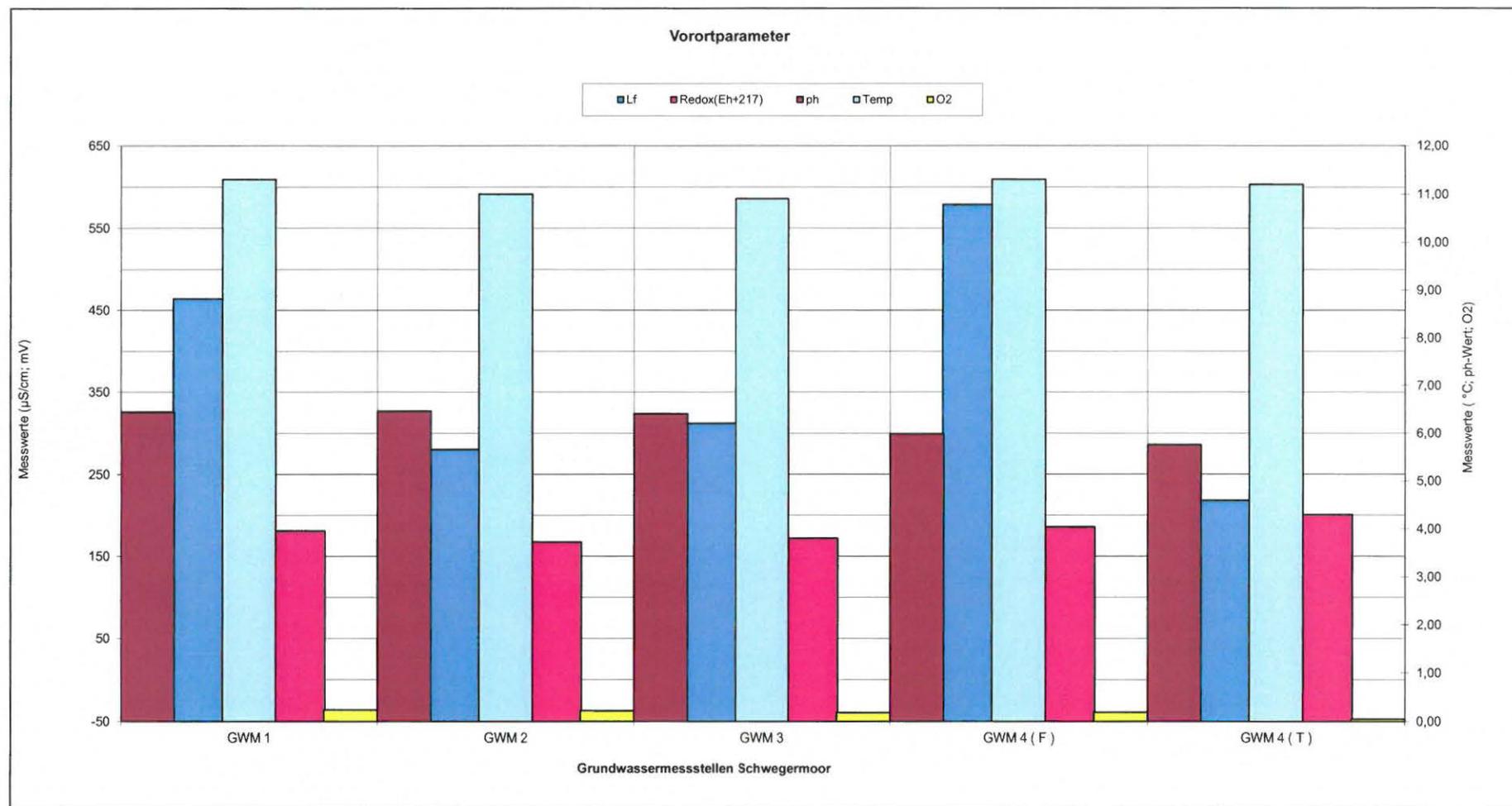


2016-08-12 Schwegermoor  
Ansicht Anlage



2016-08-12 Schwegermoor  
Probenahmepunkt

				organoleptischer Vor-Ort-Befund														Vor-Ort-Parameter						Probenahmegefäße												
Ifd. Nr.	Probennehmer	Messstelle	Probenahmedatum	Färbung			Trübung			Geruch							Ausgabung	Bodensatz	Lufttemperatur	Leitfähigkeit	pH-Wert	Redoxpotenzial (Pt)	Redoxpotential (Eh +217)	Grundwassertemperatur	Sauerstoffgehalt	Glasflasche VA 1000 ml	Kunststoffflasche DOC/TOC 100 ml	Glasflasche Fe/Mn/Al + HNO <sub>3</sub> 100 ml	Kunststoffflasche Kieselsäure 100 ml	Kunststoffflasche Trübung 100 ml	Kunststoffflasche Färbung 100 ml	Gesamt	Bemerkung			
				o.B.	weiß	grau	gelblich	braun	o.B.	schwach	mittel	stark	o.B.	aromat	faulig	jauchlig	chemisch	n. Min.Öl	n. Chlor	ja	nein	ja	nein	°C	µS/cm	mV	mV	°C	mg/l	Stück	Stück	Stück		Stück	Stück	Stück
001	LW	GWM 1	12.08.2016	x				x			x							x	x			20,0	464	6,44	-36,2	180,8	11,3	0,24	1	1	1	1	1	1	6	
002	LW	GWM 2	12.08.2016	x				x			x							x	x			20,0	280	6,46	-49,7	167,3	11,0	0,22	1	1	1	1	1	1	6	
003	LW	GWM 3	12.08.2016	x				x			x							x	x			20,0	312	6,40	-45,1	171,9	10,9	0,18	1	1	1	1	1	1	6	Pegelrohr instandgesetzt, Wert MP passt nicht mehr
004	LW	GWM 4 ( F )	12.08.2016	x				x			x							x	x			20,0	579	5,99	-31,2	185,8	11,3	0,19	1	1	1	1	1	1	6	
005	LW	GWM 4 ( T )	12.08.2016	x				x			x							x	x			20,0	218	5,76	-16,3	200,7	11,2	0,05	1	1	1	1	1	1	6	
<b>Maximalwert</b>																	579	6,46	-16,3	200,7	11,3	0,24														
<b>Minimalwert</b>																	218	5,76	-49,7	167,3	10,9	0,05	5	5	5	5	5	5	30							
<b>Mittelwert</b>																	371	6,21	-35,7	181,3	11,1	0,18														



**Projekt:** Schwegermoor  
**Auftraggeber:** IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH  
**Probenehmer:** L.Wieland  
**Messstelle:** GWM 01  
**Probenahmegerät:** MP 1  
**Pegelausbau:** DN 100

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

**Witterung:** bewölkt  
**Lufttemperatur:** 20 °C  
**Datum:** 12.8.16  
**Messgeräte :** I ; III WTW  
**Pumpenteufe:** 14,0 m u. MP  
**Packer - oben:** m u. MP  
**Packer - unten:** m u. MP  
**Pumpbeginn:** 12:48 Uhr  
**Pumpende:** 13:18 Uhr  
**Pumpzeit:** 30 min

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: 1,55 m u. MP  
 WSP : 39,16 m NN

Mindestabpump- menge	gerechnet liter	gerundet liter
5 x WS	551,3	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 <sub>2</sub> mg/l	Trübung	Farbe	Geruch	Menge l	Durchfluß l/min	Bemerkungen	Ab- senkung
12:48		1,55	39,16	407	6,66	-23,7	193,3	13,4	4,55	o.B.	o.B.	o.B.		20		0,00
12:53	5	1,62	39,09	459	6,38	-17,6	199,4	11,4	0,36	o.B.	o.B.	o.B.	100	20		-0,07
12:58	10	1,62	39,09	463	6,40	-24,7	192,3	11,3	0,20	o.B.	o.B.	o.B.	200	20		-0,07
13:03	15	1,62	39,09	463	6,42	-28,7	188,3	11,4	0,20	o.B.	o.B.	o.B.	300	20		-0,07
13:08	20	1,62	39,09	463	6,42	-32,1	184,9	11,3	0,21	o.B.	o.B.	o.B.	400	20		-0,07
13:13	25	1,62	39,09	464	6,42	-35,1	181,9	11,3	0,23	o.B.	o.B.	o.B.	500	20		-0,07
13:18	30	1,62	39,09	464	6,44	-36,2	180,8	11,3	0,24	o.B.	o.B.	o.B.	600	20	Probenahme	-0,07
13:28		1,56	39,15												Wiederanstieg	-0,01

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

**Probentransport:** Kühlbox

**Probenübergabe am:** 12.8.16 **Labor:** IHU (\* Pt-Redoxelektrode+217 mV)

Objekt : Schwegermoor

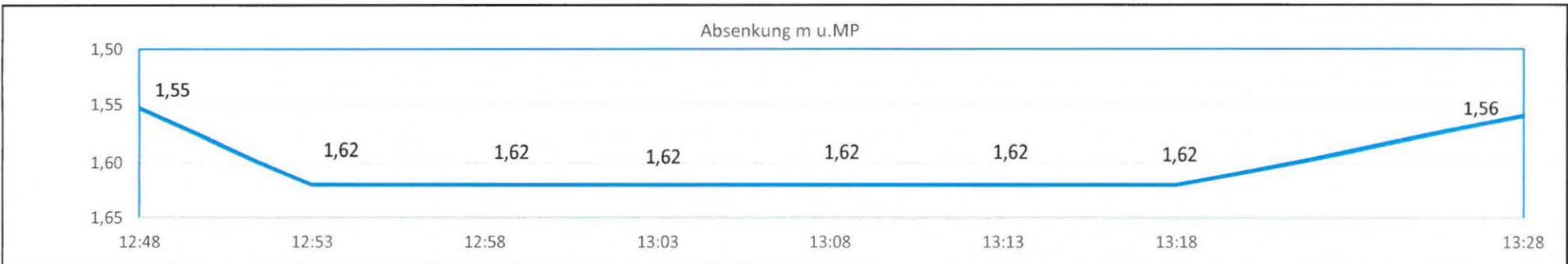
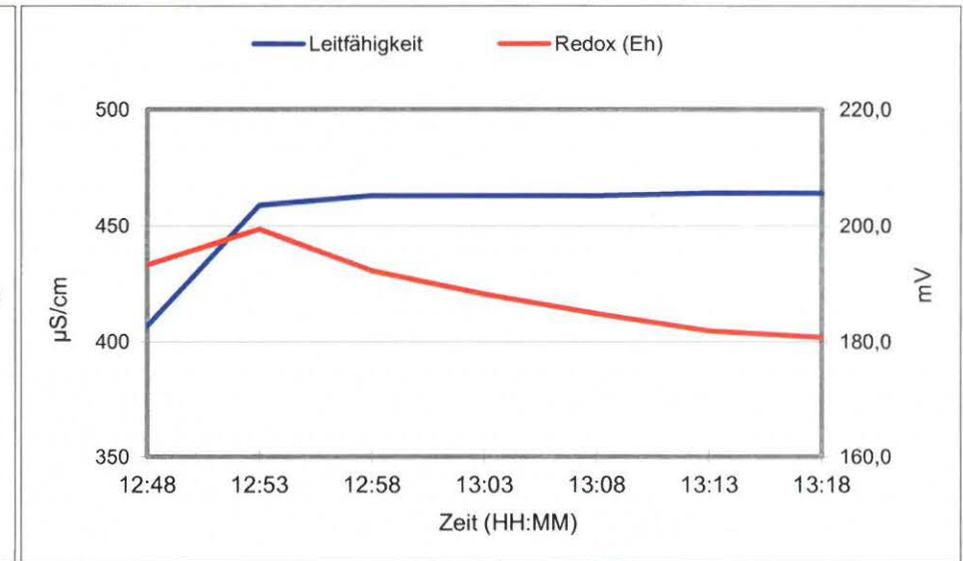
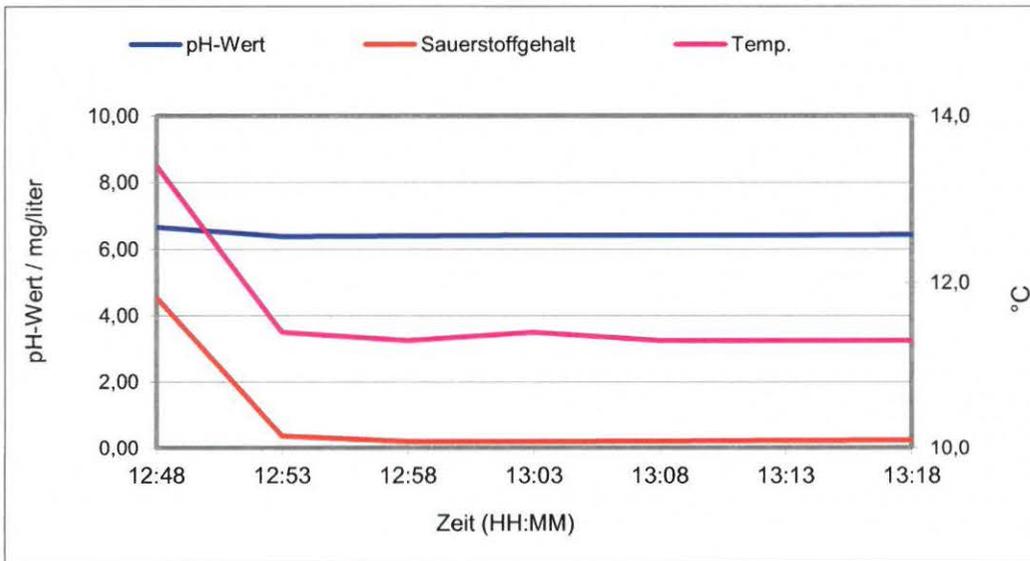
Probenehmer : L.Wieland

Datum : 12.08.16



Messstelle : GWM 01

Auftraggeber : IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH



**Projekt:** Schwegermoor  
**Auftraggeber:** IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH  
**Probenehmer:** L.Wieland  
**Messstelle:** GWM 02  
**Probenahmegerät:** MP 1  
**Pegelausbau:** DN 100

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

**Witterung:** bewölkt  
**Lufttemperatur:** 20 °C  
**Datum:** 12.8.16  
**Messgeräte :** I ; III WTW  
**Pumpenteufe:** 14,0 m u. MP  
**Packer - oben:** m u. MP  
**Packer - unten:** m u. MP  
**Pumpbeginn:** 11:58 Uhr  
**Pumpende:** 12:28 Uhr  
**Pumpzeit:** 30 min

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: 1,47 m u. MP  
 WSP : 38,45 m NN

Mindestabpump- menge	gerechnet liter	gerundet liter
5	x WS	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 <sub>2</sub> mg/l	Trübung	Farbe	Geruch	Menge l	Durchfluß l/min	Bemerkungen	Ab- senkung
11:58		1,47	38,45	266	6,69	-42,6	174,4	11,7	4,43	o.B.	o.B.	o.B.		20		0,00
12:03	5	1,55	38,36	279	6,45	-36,5	180,5	11,0	0,28	o.B.	o.B.	o.B.	100	20		-0,09
12:08	10	1,55	38,36	279	6,46	-37,4	179,6	10,9	0,30	o.B.	o.B.	o.B.	200	20		-0,09
12:13	15	1,55	38,36	279	6,46	-42,4	174,6	10,9	0,27	o.B.	o.B.	o.B.	300	20		-0,09
12:18	20	1,55	38,36	280	6,47	-46,1	170,9	10,9	0,26	o.B.	o.B.	o.B.	400	20		-0,09
12:23	25	1,55	38,36	280	6,47	-47,1	169,9	11,0	0,24	o.B.	o.B.	o.B.	500	20		-0,09
12:28	30	1,55	38,36	280	6,46	-49,7	167,3	11,0	0,22	o.B.	o.B.	o.B.	600	20	Probenahme	-0,09
12:35		1,47	38,44												Wiederanstieg	-0,00

**Probenflaschen:** 2 Glasflaschen HS 10/20ml Probenkonservierung: EN ISO 5667-3(A21)  
 4 Kunststoffflaschen Schliffstopfenflaschen Probentransport: Kühlbox  
**Probentransport:** Kühlbox  
**Probenübergabe am:** 12.8.16 Labor: IHU (\* Pt-Redoxelektrode+217 mV)

Objekt : Schwegermoor

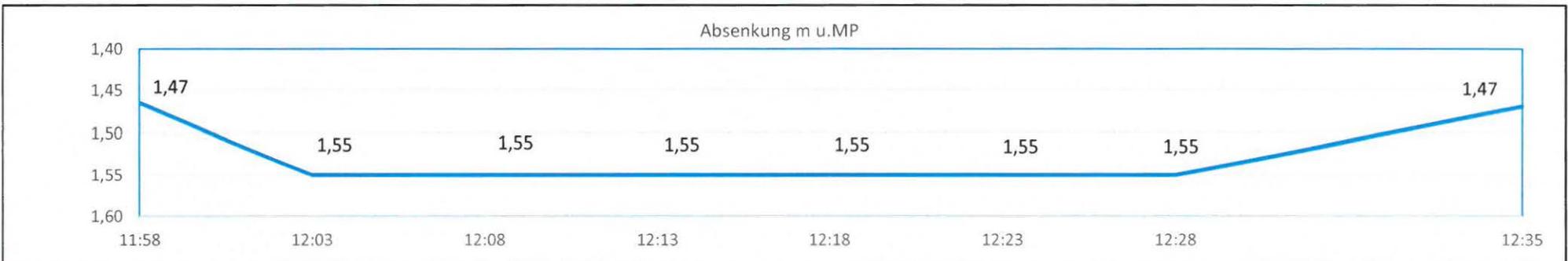
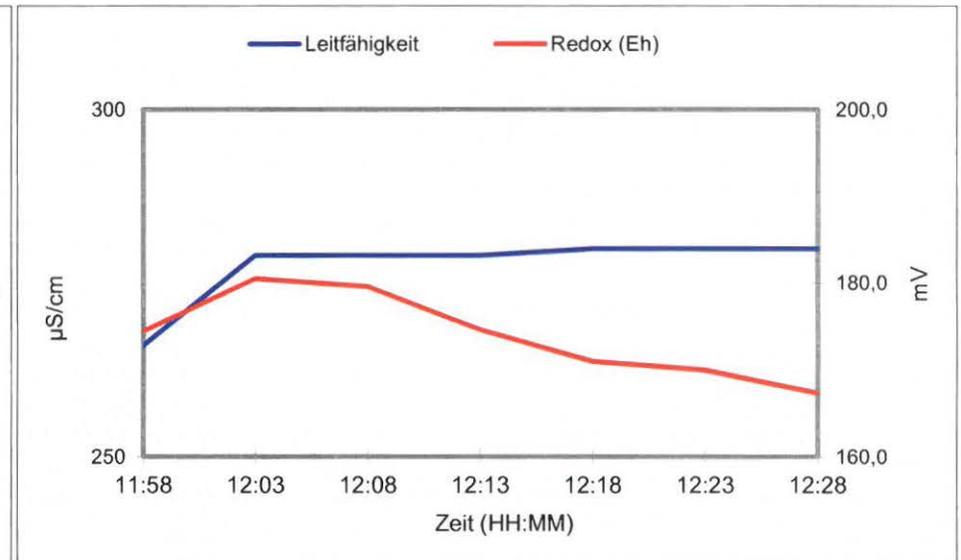
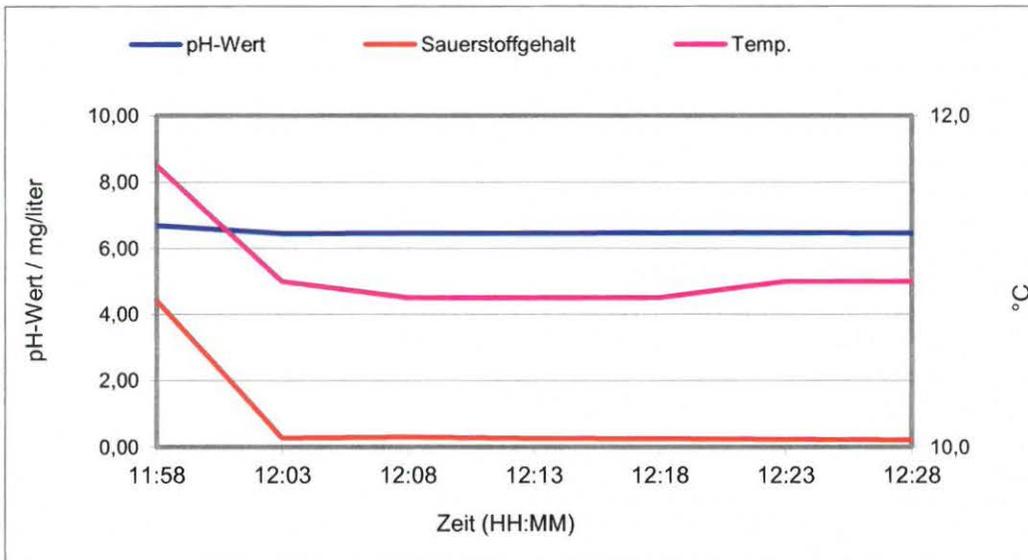
Probenehmer : L.Wieland

Datum : 12.08.16



Messstelle : GWM 02

Auftraggeber : IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH



**Projekt:** Schwegermoor  
**Auftraggeber:** IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH  
**Probenehmer:** L.Wieland  
**Messstelle:** GWM 03

**Witterung:** bewölkt  
**Lufttemperatur:** 20 °C  
**Datum:** 12.8.16

**Probenahmegerät:** MP 1  
**Pegelausbau:** DN 100  
 Messpunkt (MP) ist: Oberkante offene SEBA-Kappe  
**MP-Höhe:** 39,59 m NN  
**Überstand:** 0,69 m ü GOK  
**Endteufe:** 16,05 m u. MP  
**Filter:** 13,55-15,55 m u ROK  
**Ruhe Spiegel:** 1,87 m u. MP  
**WSP :** 37,73 m NN

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

**Messgeräte :** I ; III WTW  
**Pumpenteufe:** 14,0 m u. MP  
**Packer - oben:** m u. MP  
**Packer - unten:** m u. MP  
**Pumpbeginn:** 11:10 Uhr  
**Pumpende:** 11:40 Uhr  
**Pumpzeit:** 30 min

Werte alt  
 0,35  
 15,55

Mindestabpump- menge	gerechnet liter	gerundet liter
5	x WS	556,8
		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 <sub>2</sub> mg/l	Trübung	Farbe	Geruch	Menge l	Durchfluß l/min	Bemerkungen	Ab- senkung
11:10		1,87	37,73	260	6,62	-14,8	202,2	13,7	4,68	o.B.	o.B.	o.B.		20	Neues Pegelrohr	0,00
11:15	5	1,92	37,67	308	6,37	-19,4	197,6	11,0	0,23	o.B.	o.B.	o.B.	100	20	oben, MP stimmt	-0,05
11:20	10	1,92	37,67	310	6,39	-27,1	189,9	10,9	0,18	o.B.	o.B.	o.B.	200	20	nicht mehr	-0,05
11:25	15	1,92	37,67	310	6,39	-34,5	182,5	10,9	0,18	o.B.	o.B.	o.B.	300	20		-0,05
11:30	20	1,92	37,67	311	6,40	-38,2	178,8	10,9	0,18	o.B.	o.B.	o.B.	400	20		-0,05
11:35	25	1,92	37,67	311	6,40	-42,3	174,7	10,9	0,19	o.B.	o.B.	o.B.	500	20		-0,05
11:40	30	1,92	37,67	312	6,40	-45,1	171,9	10,9	0,18	o.B.	o.B.	o.B.	600	20	Probenahme	-0,05
11:48		1,88	37,71												Wiederanstieg	-0,01

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

**Probenübergabe am:** 12.8.16 **Labor:** IHU (\* Pt-Redoxelektrode+217 mV)

Objekt : Schwegermoor

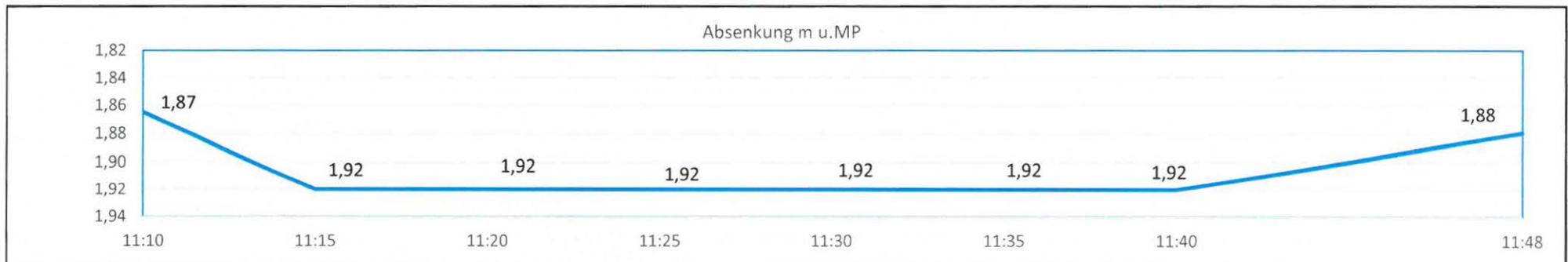
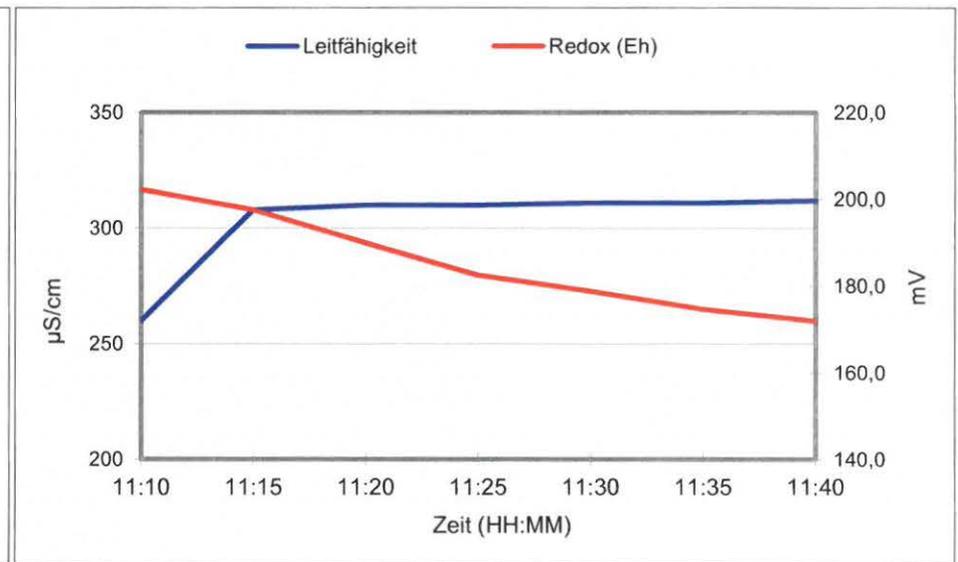
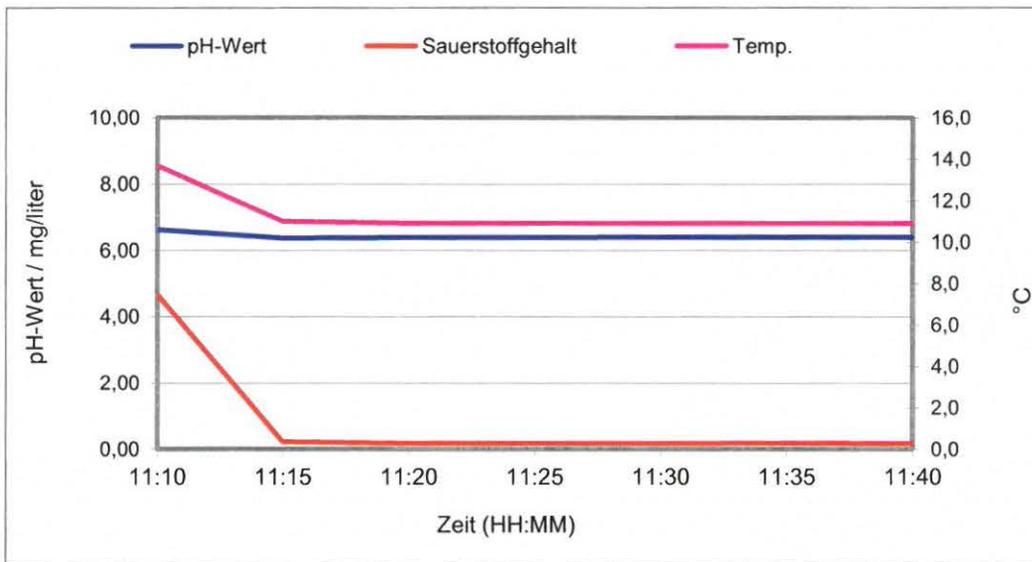
Probenehmer : L.Wieland

Datum : 12.08.16



Messstelle : GWM 03

Auftraggeber : IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH



**Projekt:** Schwegermoor  
**Auftraggeber:** IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH  
**Probenehmer:** L.Wieland  
**Messstelle:** GWM 04 - F  
**Probenahmegerät:** MP 1  
**Pegelausbau:** DN 100

Koordinaten (Rechts/Hoch) :  
 34 48 761,02 / 58 15 882,66

**Witterung:** bewölkt  
**Lufttemperatur:** 20 °C  
**Datum:** 12.8.16  
**Messgeräte :** I ; III WTW  
**Pumpenteufe:** 4,0 m u. MP  
**Packer - oben:** m u. MP  
**Packer - unten:** m u. MP  
**Pumpbeginn:** 10:25 Uhr  
**Pumpende:** 10:40 Uhr  
**Pumpzeit:** 15 min

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: 1,14 m u. MP  
 WSP : 38,92 m NN

Mindestabpump- menge	gerechnet liter	gerundet liter
5	x WS	150

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 <sub>2</sub> mg/l	Trübung	Farbe	Geruch	Menge l	Durchfluß l/min	Bemerkungen	Ab- senkung
10:25		1,14	38,92	703	6,11	-52,3	164,7	11,5	2,78	o.B.	o.B.	o.B.		10		0,00
10:30	5	2,89	37,17	719	6,16	-61,5	155,5	11,5	0,60	o.B.	o.B.	o.B.	50	10		-1,75
10:35	10	3,76	36,30	606	5,88	-39,3	177,7	11,1	0,23	o.B.	o.B.	o.B.	100	10		-2,62
10:40	15	3,79	36,27	579	5,99	-31,2	185,8	11,3	0,19	o.B.	o.B.	o.B.	150	10	Probenahme	-2,65
10:43		3,05	37,01												Wiederanstieg	-1,91

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

Probenübergabe am: 12.8.16 Labor: IHU (\* Pt-Redoxelektrode+217 mV)

Objekt : Schwegermoor

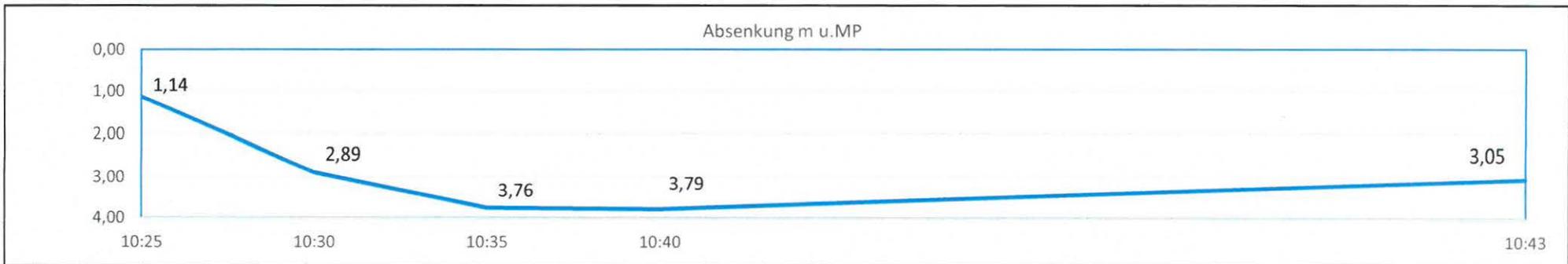
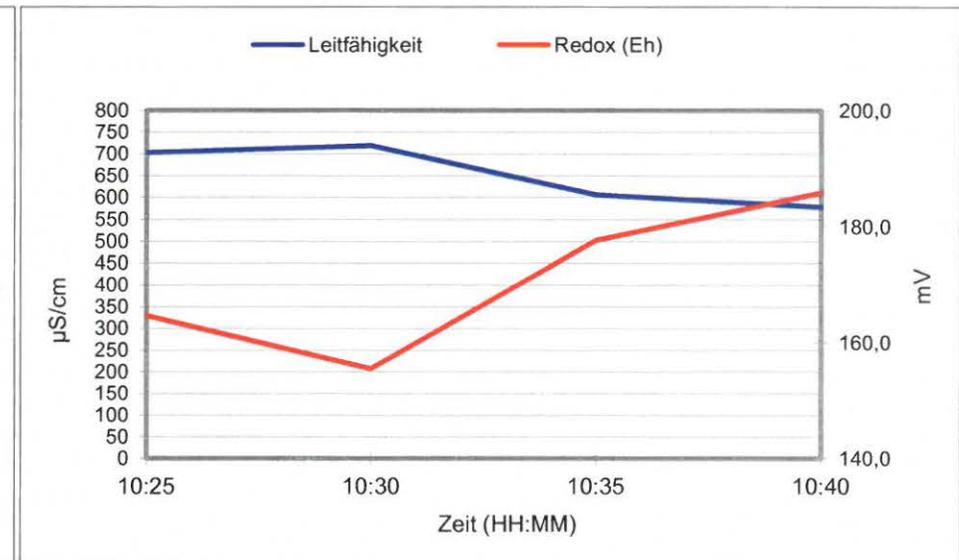
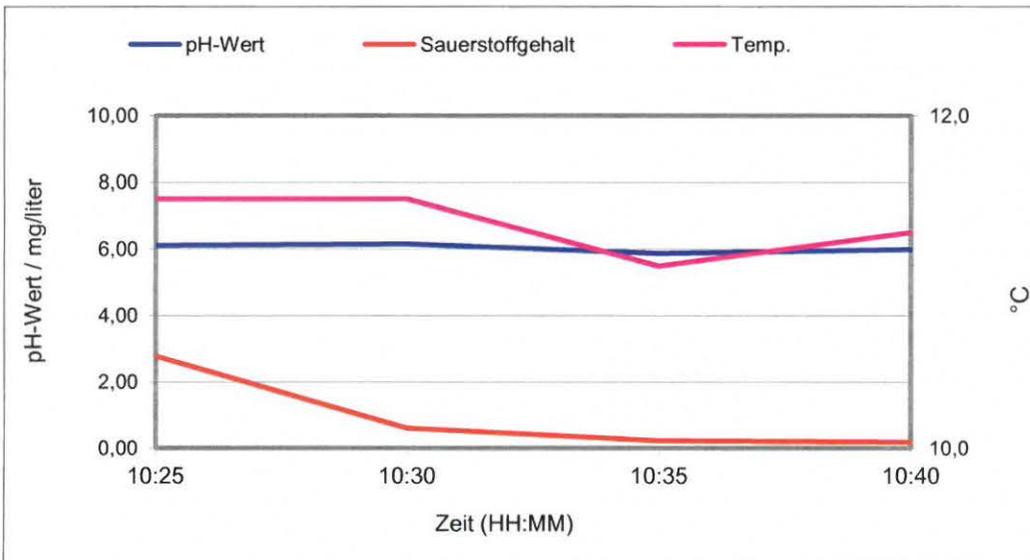
Probenehmer : L.Wieland

Datum : 12.08.16



Messstelle : GWM 04 - F

Auftraggeber : IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH



**Projekt:** Schwegermoor  
**Auftraggeber:** IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH  
**Probenehmer:** L.Wieland  
**Messstelle:** GWM 04 - T  
**Probenahmegerät:** MP 1  
**Pegelausbau:** DN 100

Koordinaten (Rechts/Hoch) :  
 34 48 760,15 / 58 15 884,96

**Witterung:** bewölkt  
**Lufttemperatur:** 20 °C  
**Datum:** 12.8.16  
**Messgeräte :** I ; III WTW  
**Pumpenteufe:** 14,0 m u. MP  
**Packer - oben:** m u. MP  
**Packer - unten:** m u. MP  
**Pumpbeginn:** 09:46 Uhr  
**Pumpende:** 10:16 Uhr  
**Pumpzeit:** 30 min

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: 1,21 m u. MP  
 WSP : 38,87 m NN

Mindestabpump- menge	gerechnet liter	gerundet liter
5 x WS	581,7	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 <sub>2</sub> mg/l	Trübung	Farbe	Geruch	Menge l	Durchfluß l/min	Bemerkungen	Ab- senkung
09:46		1,21	38,87	203	6,17	-33,1	183,9	11,8	3,52	o.B.	o.B.	faulig/fauchig		20		0,00
09:51	5	1,40	38,68	224	5,75	13,2	230,2	11,4	1,59	o.B.	o.B.	faulig/fauchig	100	20		-0,19
09:56	10	1,40	38,68	219	5,74	1,6	218,6	11,2	0,36	o.B.	o.B.	faulig/fauchig	200	20		-0,19
10:01	15	1,40	38,68	218	5,74	-11	206,0	11,2	0,09	o.B.	o.B.	o.B.	300	20		-0,19
10:06	20	1,40	38,68	218	5,76	-12,3	204,7	11,2	0,08	o.B.	o.B.	o.B.	400	20		-0,19
10:11	25	1,40	38,68	217	5,75	-14,1	202,9	11,2	0,05	o.B.	o.B.	o.B.	500	20		-0,19
10:16	30	1,40	38,68	218	5,76	-16,3	200,7	11,2	0,05	o.B.	o.B.	o.B.	600	20	Probenahme	-0,19
10:23		1,23	38,85												Wiederanstieg	-0,02

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

**Probenübergabe am:** 12.8.16 **Labor:** IHU (\* Pt-Redoxelektrode+217 mV)

Objekt : Schwegermoor

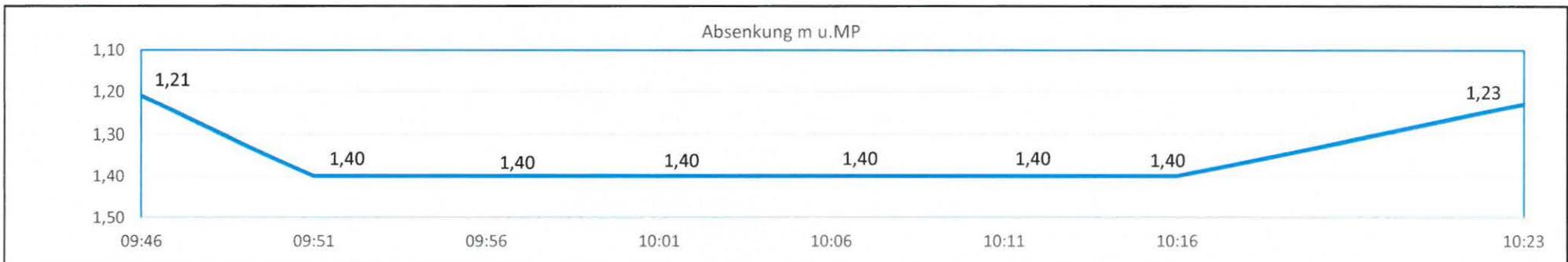
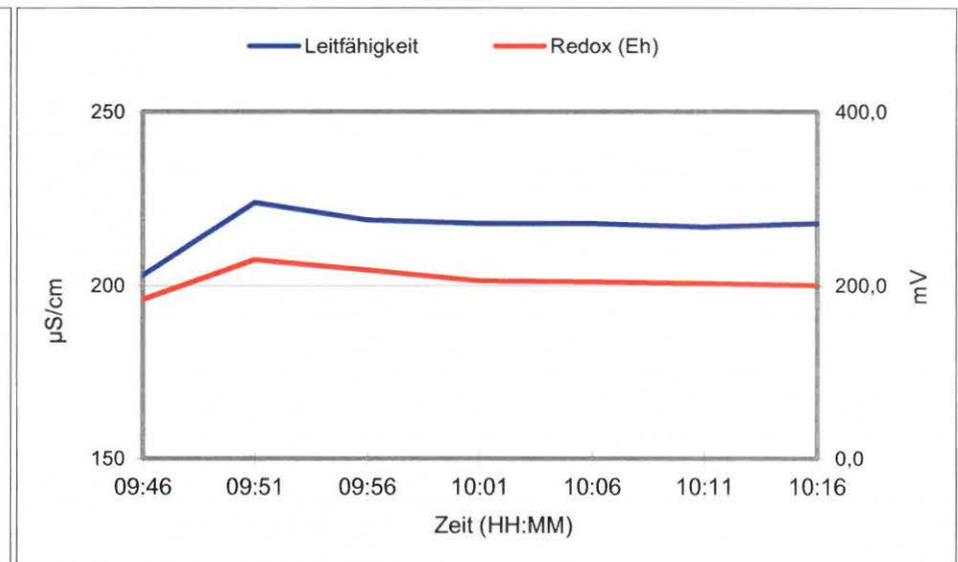
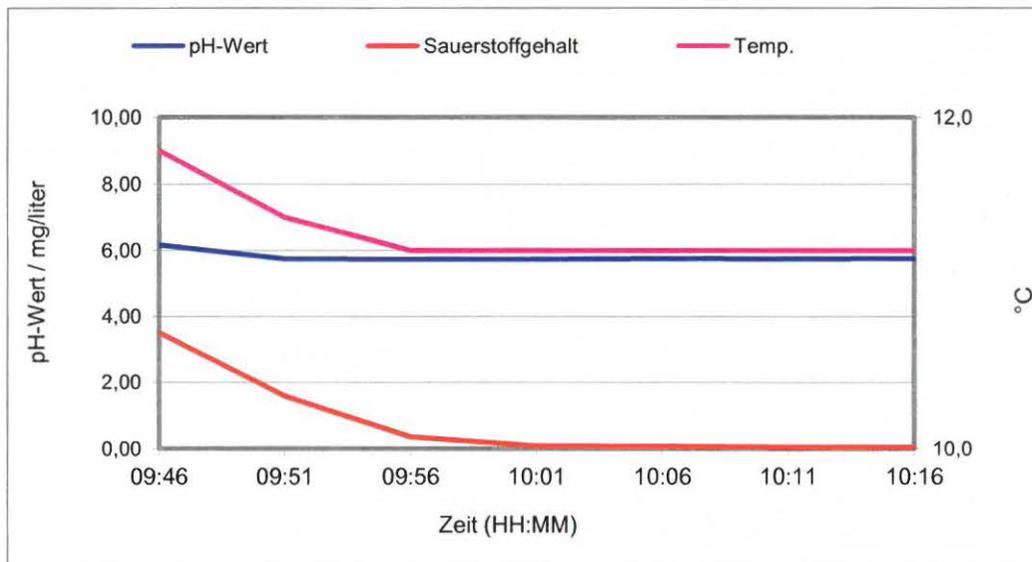
Probenehmer : L.Wieland

Datum : 12.08.16



Messstelle : GWM 04 - T

Auftraggeber : IMPaC OFFSHORE ENGINEERING GmbH



**Mess-/Probenahmeprotokoll Seewasser**

Projekt: **Schweegermoor** Auftraggeber: **IMPac OFFSHORE ENGINEERING GmbH**  
 Anlaß: **Monitoring** Datum: **12.08.2016**  
 Probennehmer: **L. Wieland** Zeugen:  
 Sichttiefe (m): **0,2** Probenahmetiefe: **0,30 m**  
 Witterung: **bewölkt 20°C** Bewölkung: **8 / 8**  
 Messgerät: **YSI Tiefensonde**

Tiefe	Temp.	pH	Leitfähigkeit	Sauerstoff		Redoxpot. (Ag/AgCl)	Redox Eh (+217 mV)	Probe Nr.	Trübung	Färbung
				%	mg/l					
m	° C		µS/cm	%	mg/l	mV	mV			
0,30	15,32	7,56	353	66,60	6,75	-65,8	151,2	x	mittelstark	ocker/braun
1,00	13,94	7,52	351	24,90	2,88	-102,5	114,5			
2,00	10,03	7,54	430	11,20	1,24	-192,2	24,8			
3,00	9,97	7,56	416	10,70	1,19	-191,7	25,3			
4,00	10,00	7,58	431	11,30	1,28	-195,1	21,9			
5,00	9,99	7,62	440	11,30	1,29	-197,7	19,3			
6,00	9,96	7,66	455	11,40	1,27	-205,7	11,3			
7,00	10,08	7,56	645	11,50	1,29	-239,2	-22,2			
7,30	10,06	7,41	750	15,70	1,75	-254,3	-37,3			

Bemerkungen: Koordinaten : 3448642 / 5816417 (LS 110) PN am Saugbagger

Anlage seit November 2015 nicht in Betrieb

Probenführung bis zur Übergabe: Kühlbox

Probenübergabe am: 12.8.16 Uhr: 15:30 Labor: IHU

