

Projekt:

**Hydrogeologisches Gutachten als  
Bestandteil der Planunterlagen zur  
Beantragung einer Nassabgrabung im  
Bereich Müsleringen**

Auftraggeber:

**Kiesgruben GmbH Müsleringen**  
Zu den Kiesteichen

**31737 Rinteln**

Projekt-Nr.: **2398**

Bearbeiter:

Dipl.-Geol. Frank Schmidt  
M.Sc. Florian Zaun

Bielefeld, im September 2017

Anschrift

Schmidt und Partner GmbH  
Beratende Hydrogeologen BDG  
Beratende Ingenieure VBI  
Osningstraße 75 • 33605 Bielefeld  
Telefon: 0 52 1/ 950 399 0 • Telefax: 0 52 1/ 950 399 19  
E-mail: kontakt@schydro.de • Internet: www.schydro.de

Bankverbindung

Sparkasse Bielefeld  
Konto-Nr. 44 190 189  
BLZ 480 501 61  
BIC-/SWIFT-Code: SPBIDE33XXX  
IBAN: DE 43 480501610044190189

Sitz der Gesellschaft

Bielefeld  
Amtsgericht Bielefeld  
HRB 41729  
Steuernr.: 305/5872/2375

Geschäftsführer

Dipl.-Geol. Frank Schmidt  
Beratender  
Geowissenschaftler BDG



Inhalt

<b>1</b>	<b><u>VERANLASSUNG UND AUFTRAG</u></b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b><u>DATEN- UND BEWERTUNGSGRUNDLAGE</u></b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b><u>ALLGEMEINER ÜBERBLICK</u></b>	<b>7</b>
3.1	LAGE UND ABGRENZUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES	7
3.2	HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	8
3.3	GRUNDWASSERSTANDSSCHWANKUNGEN, GRUNDWASSERSTANDSNIVEAU UND GRUNDWASSERSTANDSENTWICKLUNG	8
3.4	GRUNDWASSERSTRÖMUNG BEI MITTLEREM GRUNDWASSERSTANDSNIVEAU	10
<b>4</b>	<b><u>AUSWIRKUNGEN AUF DIE GRUNDWASSERSTRÖMUNGSVERHÄLTNISSE</u></b>	<b>12</b>
4.1	GRUNDLEGENDES	12
4.2	ERGEBNISSE	13
4.2.1	ERMITTLUNG	13
4.2.2	BEWERTUNG	14
4.3	VERDUNSTUNGSVERLUSTE	15
<b>5</b>	<b><u>QUALITATIVE BEURTEILUNG UND VORGESCHLAGENES GRUNDWASSERMONITORING</u></b>	<b>17</b>
5.1	QUALITATIVE BEURTEILUNG	17
5.2	GRUNDWASSERMONITORING	18
<b>6</b>	<b><u>ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG</u></b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b><u>QUELLENVERZEICHNIS</u></b>	<b>21</b>

## Pläne

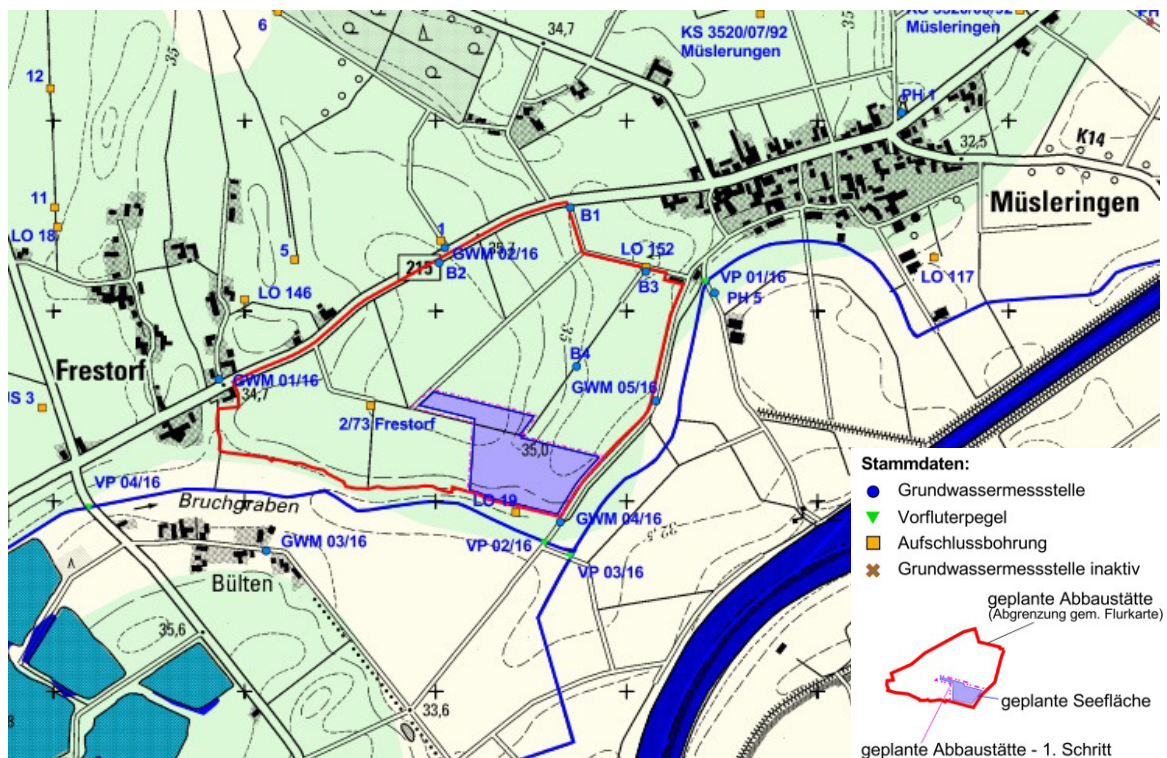
Plan-Nr.	Titel	Maßstab
<b><u>Hydrogeologische Detailkartierung</u></b>		
1	Übersichtslageplan auf Basis der Geologischen Karte mit geplanten Abgrabungsflächen	1: 12.500
2	Geländehöhenplan	1: 12.500
3	Aquiferbasisplan	1: 12.500
4	Mächtigkeit der quartären Schichten	1: 12.500
5	Basis des Trennhorizontes (Auelehms)	1: 12.500
6	Mächtigkeit des Trennhorizontes (Auelehms)	1: 12.500
7	Grundwassergleichenplan 06/2016	1: 12.500
8	Flurabstandsplan 06/2016	1: 12.500
9	Mächtigkeit der Sandschichten	1: 12.500
10	Flurkarte mit Auswirkungsreichweite	1: 5.000

## Anhang

Anhang-Nr.	Titel
1	Stammdaten der Grundwasser- und Vorflutermessstellen im Untersuchungsbereich
2	Auswertung der Grundwasserstandsbewegung im beantragten Abgrabungsbereich
3	Pumpversuchsauswertung
4	Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne der neu errichteten Grundwassermessstellen
5	konservativ analytische Ermittlung des Seewasserstandes und der Auswirkungsreichweite

## 1 Veranlassung und Auftrag

Die Kiesgruben GmbH Müsleringen plant am Standort Müsleringen in der Gemeinde Stolzenau die Neuaufnahme des Sand und Kiesabbaus. Lage und Ausdehnung der geplanten Abbaustätte sowie die geplante Seefläche für den ersten Teilabschnitt des Abbaus können Abbildung 1-1 entnommen werden.



**Abbildung 1-1:** Lage und Ausdehnung der geplanten Abbaustätte und der geplanten Seefläche (Plan 1).

Am 12.05.2016 beauftragte die Kiesgruben GmbH Müsleringen das unterzeichnende Büro mit der Erstellung eines hydrogeologischen Gutachtens als Teil der Planunterlagen für die Beantragung der Nassabgrabung. Dieses Gutachten wird hiermit vorgelegt.

Ziel des Gutachtens ist die Ermittlung der durch die geplante Nassabgrabung verursachten hydrogeologischen und hydrologischen Veränderungen gegenüber dem Ausgangszustand und deren Bewertung im Hinblick auf die Auswirkungserheblichkeit für andere Schutzgüter. Bei den zu erwartenden Auswirkungen handelt es sich im Wesentlichen um Grundwasserstandsveränderungen (unterstromiger Aufstau / oberstromige Absenkung), Verdunstungsverluste und die Verrin-



gerung des Geschütztheitsgrades aufgrund der Freilegung der Grundwasser-  
oberfläche. Zur belastbaren Darlegung der Grundwasserverhältnisse im Aus-  
gangszustand sowie zur Prognose des sich einstellenden Seewasserspiegels  
nach Beendigung der Abgrabung wurde daher auf eine detaillierte hydrostatisti-  
sche Analyse zurückgegriffen.

## **2 Daten- und Bewertungsgrundlage**

Zur Bewertung der hydrogeologischen Situation im Untersuchungsgebiet wurden im Jahr 2016 die fünf Grundwassermessstellen GWM 01/16 bis GWM 05/16 errichtet. Für diese Messstellen liegen die Bohrprofile und Ausbauezeichnungen vor (Anhang 4). An den Messstellen GWM 01/16, GWM 03/16 und GWM 05/16 wurden zusätzlich Pumpversuche durchgeführt. Deren Auswertungen, inklusive kf-Wert-Berechnung, sind in Anhang 3 dokumentiert. Ergänzend wurden 2016 vier Vorflutermesspunkte VP 01/16 bis VP 04/16 errichtet.

Grundwasserstände der oben genannten Messstellen liegen seit 2016 vor (Anhang 2). Für die Referenzmessstelle PH 1 Müsleringen und weitere Messstellen im Untersuchungsgebiet wurden von der Bezirksregierung Detmold Wasserstandsdaten zur Verfügung gestellt. Für die PH1 Müsleringen liegen Daten seit 1975 vor. Für die Konstruktion des Grundwassergleichen- (Plan 7) und Flurabstandsplans (Plan 8) wurden Wasserstände des Monats Juni 2016 genutzt.

Bohrprofile von Aufschlussbohrungen im Untersuchungsgebiet wurden der Bohrdatenbank des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) des Landes Niedersachsen entnommen und für die Erstellung der Pläne zu Aquiferbasis (Plan 3), Mächtigkeit der quartären Schichten (Plan 4), Unterkante und Mächtigkeit des Auelehms (Plan 5 und 6) sowie zur Mächtigkeit der Sande (Plan 9) verwendet.

Die Kenndaten der verwendeten Aufschlussbohrungen und Messstellen sind in Anhang 1 aufgelistet.

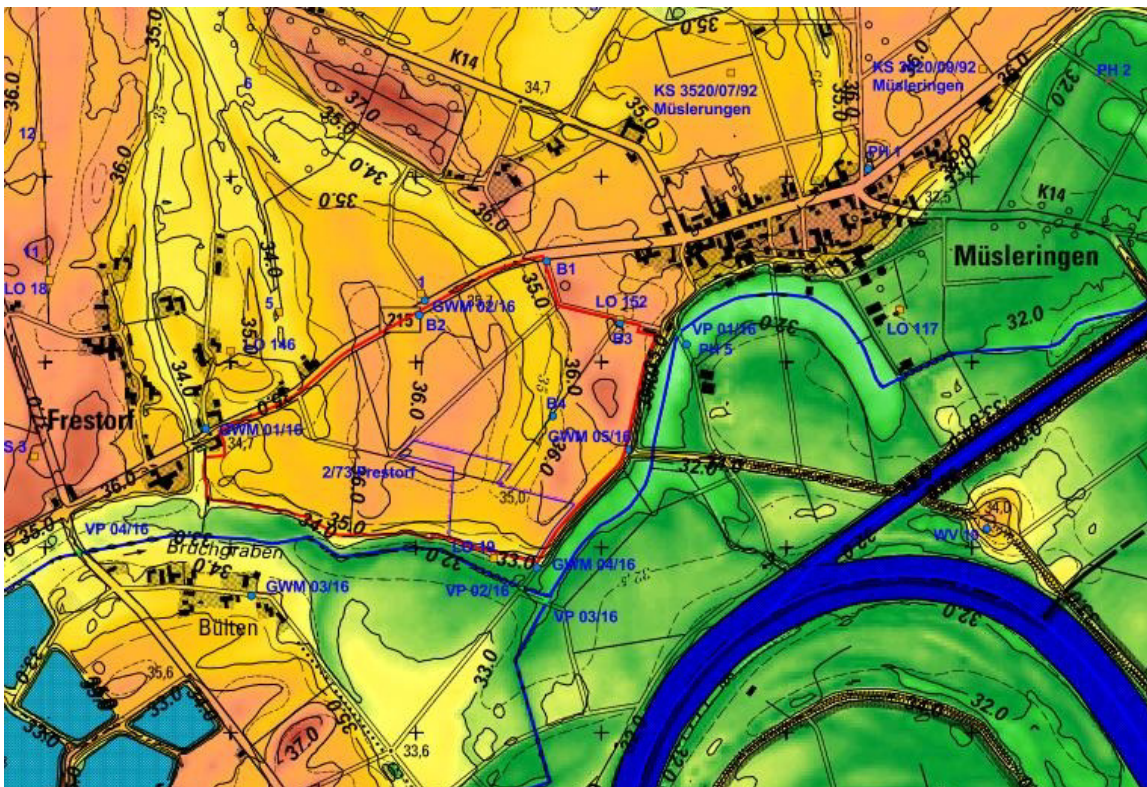
Die Daten zur Grundwasserneubildung nach der Methode mGROWA sind Teil des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS) des LBEG.

Höheninformationen der Geländeoberfläche wurden dem Digitalen Geländemodell (DGM10) des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie entnommen und in Plan 2 dargestellt.

### 3 Allgemeiner Überblick

#### 3.1 Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Die geplante Abbaustätte befindet sich zwischen Müsleringen im Osten und Frestorf im Westen in der Gemeinde Stolzenau und hat eine Ausdehnung von etwa 59 ha. Die Fläche ist im Nordwesten durch die B 215, im Nordosten durch den Müsleringer Weserweg und im Osten durch den Bruchweg begrenzt. Die südliche Grenze orientiert sich am Verlauf der Flurstücksgrenzen und folgt in etwa dem Verlauf des Bruchgrabens. Die geplante Fläche für den ersten Schritt des Abbaus und deren geplante Seefläche befinden sich in der südöstlichen Ecke der geplanten Abbaustätte. Die geplante Seefläche hat eine Ausdehnung von ca. 6,3 ha. Die Geländehöhe beträgt an der nordwestlichen und nordöstlichen Abgrabungsgrenze dieser Fläche rd. 36 m+NN und fällt an der südlichen Abgrabungsgrenze auf 33,50 m+NN bis 34 m+NN ab (Plan 2).



**Abbildung 3-1:** Höhe der Geländeoberfläche in m+NN im Bereich der geplanten Abrabungsfläche.

Das erweiterte Untersuchungsgebiet beinhaltet einen Teil der Weser sowie des Schleusenkanals Schlüsselburg im Südosten als Hauptvorfluter. Die Topographie ist von einer Zerteilung in einen höher gelegenen nordwestlichen Teil (34-36 m+NN) im Bereich der geplanten Abbaustätte und einen tiefer gelegenen südöstlichen Teil (32-33 m+NN) im Bereich der Weser geprägt (Abb. 3-1, Plan 2).

### **3.2 Hydrogeologische Verhältnisse**

Im Untersuchungsbereich sind hauptsächlich die weichselkaltzeitlichen Ablagerungen aus Sanden und Kiesen der Weser-Niederterrasse abgelagert (Plan 1). Diesen lagern im Bereich der Abgrabung holozäne Auelehmschichten auf, die eine Mächtigkeit von 0-3 m aufweisen (Plan 6). Die Mächtigkeit der gesamten quartären Schichtenfolge beträgt zwischen 11 m im äußersten Südosten und 14 m im Zentrum. Die mittlere Mächtigkeit kann mit rd. 13 m angesetzt werden (Plan 4). Die abbaubare Sand-/Kiesmächtigkeit beträgt demzufolge ca. 11 m (Plan 9).

Die pleistozänen Ablagerungen lagern mesozoischen Schichten der Unterkreide auf. Die Tiefenlage der Aquiferbasis liegt im Bereich der Abgrabungsfläche zwischen rd. 19 m+NN und 23 m+NN (Plan 3).

Die Auswertung der Pumpversuche an den Messstellen GWM 01/16, GWM 03/16 und GWM 05/16 ergab mittlere kf-Werte im Bereich von  $7,64 \cdot 10^{-5}$  m/s bis  $2,07 \cdot 10^{-4}$  m/s. Für die folgenden Berechnungen wurde ein mittlerer kf-Wert von  $1,5 \cdot 10^{-4}$  m/s angesetzt.

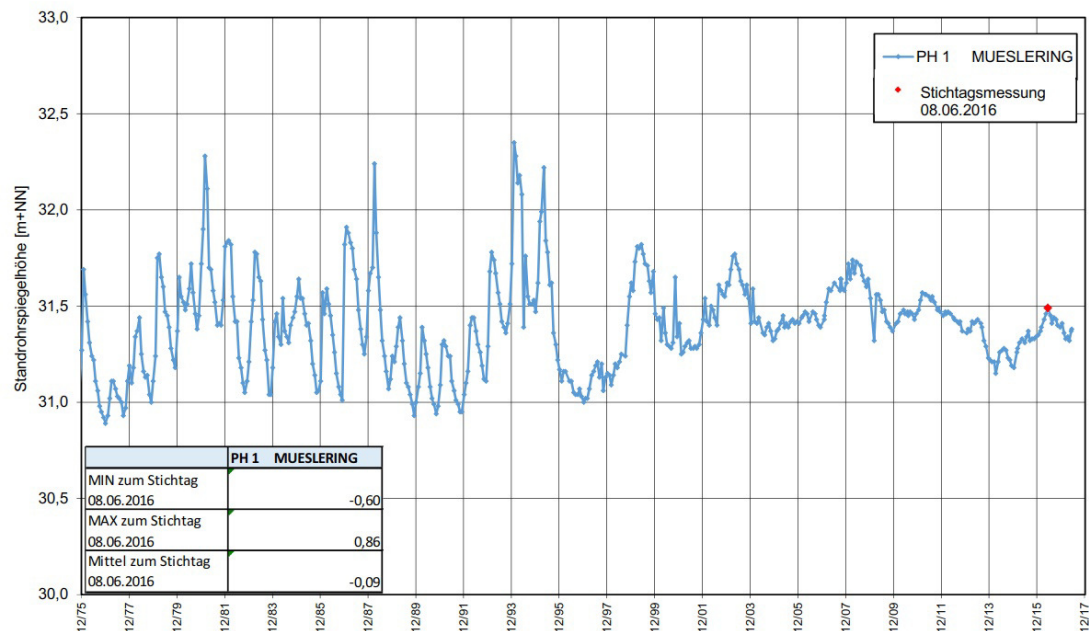
### **3.3 Grundwasserstandsschwankungen, Grundwasserstandsniveau und Grundwasserstandsentwicklung**

Zur Ermittlung charakteristischer Grundwasserstandsniveaus wurden langjährige Grundwasserstandsdaten für einzelne repräsentative und langjährig gemessene Grundwassermessstellen ausgewertet. Die Ganglinienanalyse der im Abgrabungsumfeld liegenden Grundwassermessstellen ist in Anhang 2 grafisch dargestellt.



Kiesgruben GmbH Müsleringen  
Proj.-Nr.: 2398

Grundwasserganglinie



**Abbildung 3-2:** Grundwasserganglinie der Referenzmessstelle PH 1 Müsleringen von 1975 bis 2017.

Die mittlere Grundwasserstandshöhe von 31,40 m+NN entspricht dem langjährigen Mittel der Referenzmessstelle PH1 Müsleringen und wird in Trockenzeiten um 0,60 m unterschritten und in Nasszeiten um 0,86 m überschritten (Abb. 3-2, vgl. Anhang 5). Die maximale Schwankungsbreite beträgt damit 1,46 m. Die Flu-rabstände in Bezug auf das mittlere Grundwasserstands-niveau betragen im Bereich der Abgrabung zwischen 2 und 3 m.

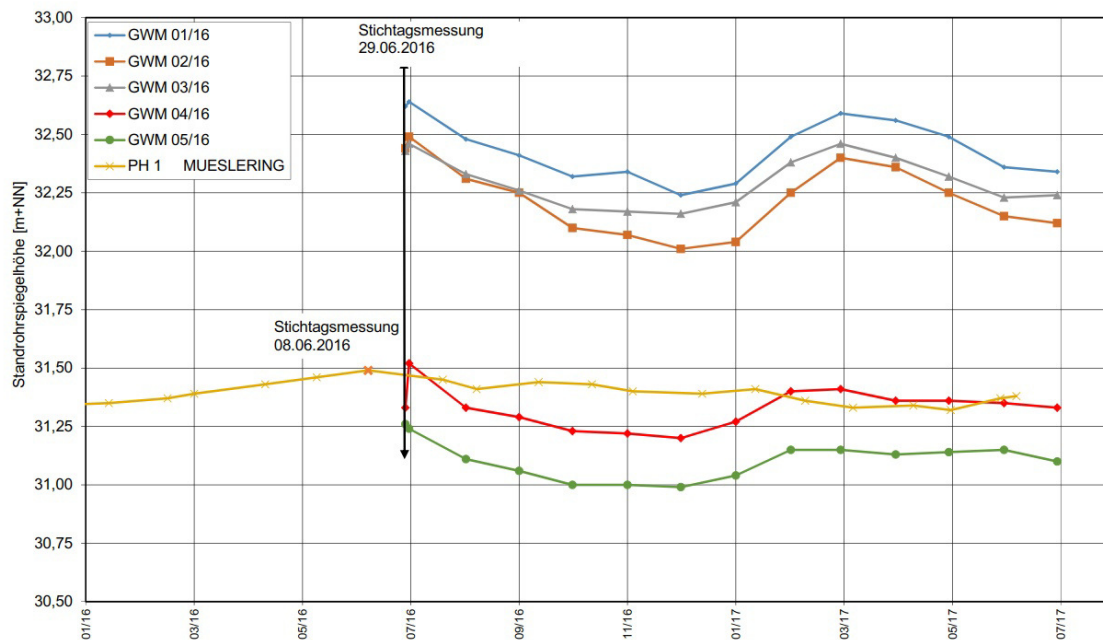
Die Ganglinie der Referenzmessstelle zeigt seit 1996 jedoch eine deutliche Veränderung des Wasserstandsverlaufs. Die Schwankungsbreite ist seit dieser Zeit mit etwa 0,6 m deutlich geringer als zuvor und es treten vermehrt Kleinstschwankungen auf. Das langjährige Mittel verändert sich aber nicht (Abb. 3-2).

Die Messstellen westlich der geplanten Abbaustätte (GWM 01/16 bis GWM 03/16) weisen im Vergleich zur Referenzmessstelle höhere Wasserstände auf. Das Grundwasserstands-niveau der östlichen Messstellen (GWM 04/16 und GWM 05/16) entspricht nahezu dem der Referenz (Abb. 3-3).

Kiesgruben GmbH Müsleringen  
Proj.-Nr.: 2398

Grundwasserganglinien

**SCHMIDT**  
+ PARTNER  
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG  
BERATENDE INGENIEURE VBI

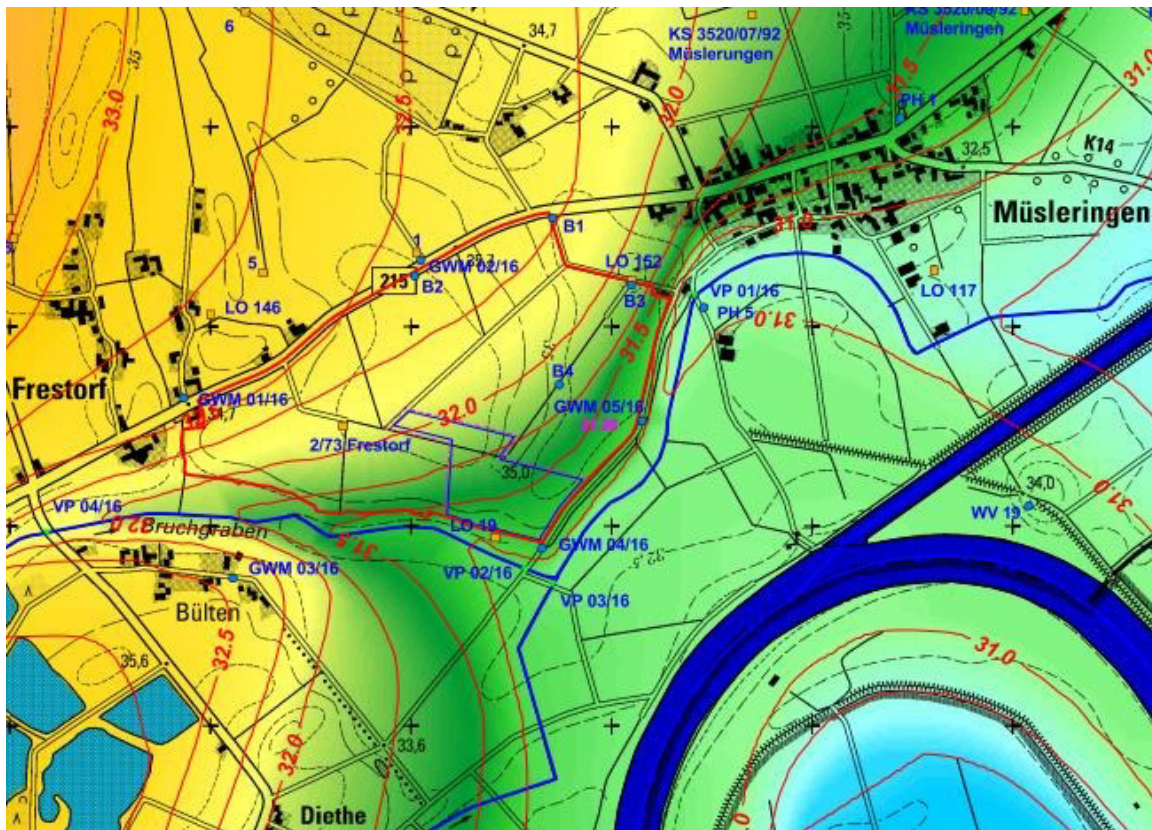


**Abbildung 3-3:** Grundwasserstandsverlauf im engeren Untersuchungsgebiet von Juni 2016 bis Juni 2017 im Vergleich zur Referenzmessstelle PH1 Müsleringen.

### 3.4 Grundwasserströmung bei mittlerem Grundwasserstands-niveau

Das mittlere Grundwasserstands-niveau wird als bewertungsrelevant für die Ermittlung der vorhabensbedingten Auswirkungen sowie den sich einstellenden Seewasserspiegel herangezogen. Hierzu wurde auf Basis der Stichtagsmessung im Juni 2016 ein Grundwassergleichenplan erstellt, welcher eine Näherung an das mittlere Grundwasserstands-niveau darstellt (Plan 7, Abb. 3-4).





**Abbildung 3-4:** Ausschnitt aus Plan 7, Grundwassergleichen zum Stichtag 06/2016

Aus den Stichtagsmessungen im Zeitraum vom 08.06.2016 bis zum 29.06.2016 (vgl. Anhang 1) ergibt sich ein plausibles Bild, welches im Abgrabungsbereich eine Grundwasserströmung von Nordwesten nach Südosten zeigt. Bei mittlerem Grundwasserstands-niveau beträgt der Grundwasserstand an der oberstromigen Ufergrenze des geplanten Sees 32,10 m+NN und an der unterstromigen Ufergrenze 31,35 m+NN. Das hydraulische Gefälle beträgt etwa 0,2 %.

## 4 Auswirkungen auf die Grundwasserströmungsverhältnisse

### 4.1 Grundlegendes

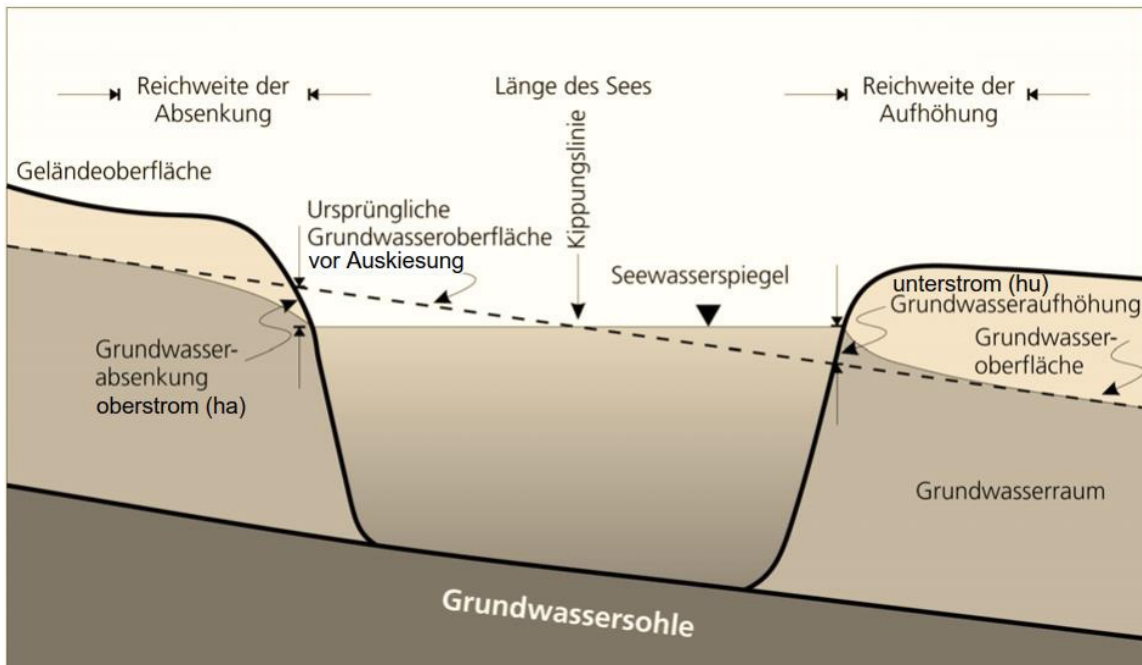
Der freie Wasserspiegel eines Sees wird sich in der Höhe einstellen, in der der Schwerpunkt des Sees mit dem unbeeinflussten Grundwasserspiegel übereinstimmt. Diese als **Kippungslinie** bezeichnete, unbeeinflusste Grundwassergleiche teilt die Wasserfläche in einen oberstromigen und einen unterstromigen Teilbereich, wobei in den oberstromigen Teilbereich die gleiche Wassermenge einströmt, wie aus dem unterstromigen Bereich ausströmen kann. Der Wasserspiegel wird sich demzufolge immer höher einstellen als der unbeeinflusste Grundwasserstand im unterstromigen Teil und immer niedriger als der unbeeinflusste Grundwasserstand an der oberstromigen Uferlinie.

Dies hat zur Folge, dass im **oberstromigen Bereich** des Sees eine **Absenkung (ho)** eintritt und sich **unterstromig** ein **Aufstau (hu)** bildet, deren Größe und **Reichweiten (Ro, Ru)** abhängig von der Größe und der Form des Sees sowie vom hydraulischen Gefälle und der Durchlässigkeit des Grundwasserleiters und der Seesohle sind.

Grundlegend sind die hydraulischen Auswirkungen durch die Anlage eines Baggersees umso geringer :

- je tiefer ein Baggersee im Verhältnis zu seiner Fläche ist,
- je geringer das primäre hydraulische Gefälle ist,
- je kleiner das Verhältnis zwischen der Ausdehnung des Sees in Grundwasserfließrichtung (LS) gegenüber seiner Ausdehnung quer zur Grundwasserfließrichtung (B) wird.

Die folgende Schemazeichnung verdeutlicht die geschilderte hydraulische Auswirkung:



**Abbildung 4-1:** Schemazeichnung zur hydraulischen Auswirkung von Baggerseen (verändert nach Geofakten 10, LBEG /2/)

Eine bezüglich minimaler Auswirkungen **ideale Seeform** stellt demnach ein möglichst quadratischer bzw. quer zur Grundwasserfließrichtung gestreckter See mit einer Tiefe > 10 m dar, der in einem hydrogeologischen Bereich mit geringem hydraulischen Gradienten liegt.

## 4.2 Ergebnisse

### 4.2.1 Ermittlung

Die Ermittlung der zukünftigen Seewasserspiegel und die daraus resultierenden Auswirkungsreichweiten der unterstromigen Aufhöhung und der oberstromigen Absenkung wurde konservativ-analytisch nach SICHARDT durchgeführt (Anhang 5).

Der Seewasserspiegel ermittelt sich nach der Formel:

$$(GW\text{-Potential obere Ufergrenze} - GW\text{-Potential unt. Ufergrenze}) / 2 + GW\text{-Potential untere Ufergrenze}$$

Für die Ermittlung der Reichweite der Absenkung wurden die von LÜBBE (/3/) nach SICHARDT entwickelten Formeln angewendet:

**Reichweite (Ro) der Absenkung oberstrom**       **$Ro = S * \sqrt{k_f * 10.000}$**

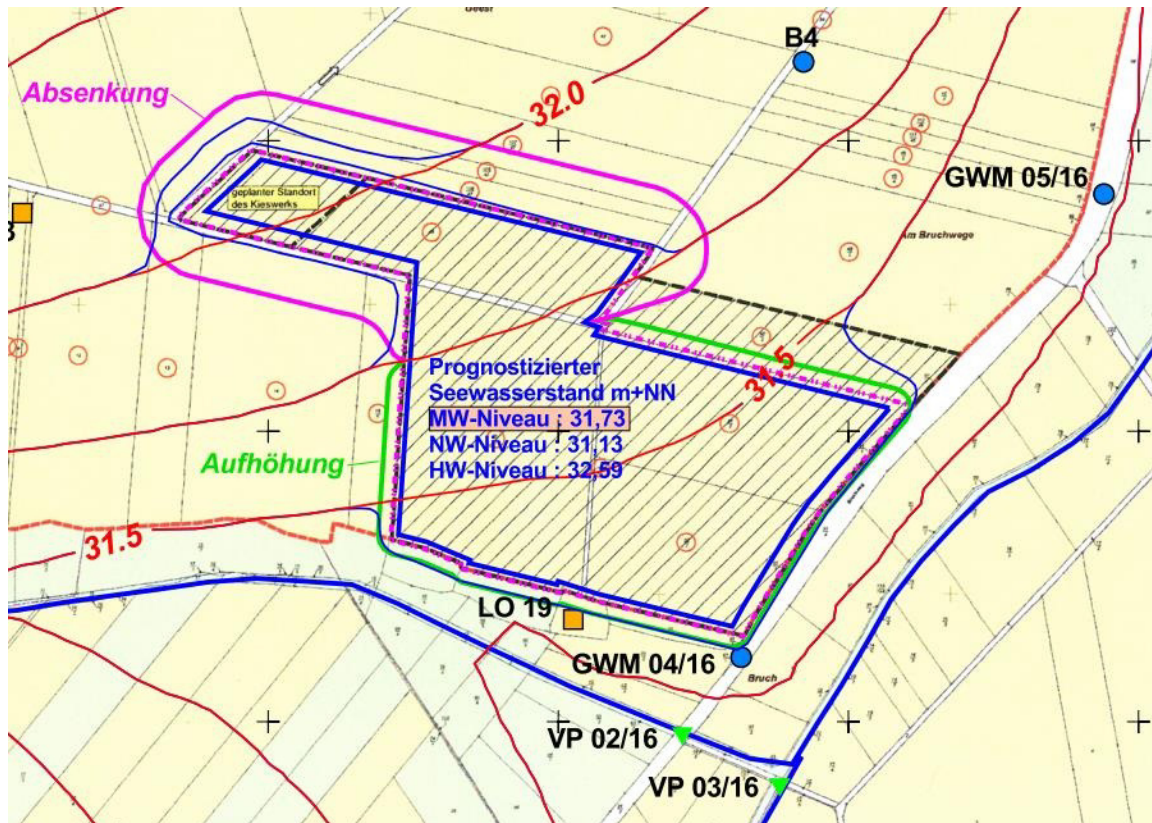
**Reichweite (Ru) der Aufhöhung unterstrom**       **$Ru = S * \sqrt{k_f * 3.000}$**

Dabei ist S die Differenz zwischen oberstromigen bzw. unterstromigen Seerand. Die Berechnung der Reichweite **Ro** und **Ru** erfolgte unter Zugrundelegung eines kf-Wertes von  $1,5 \cdot 10^{-4}$  m/s.

#### **4.2.2 Bewertung**

Die oben beschriebene Ermittlungsmethode ergibt für die vorliegende Abbau-planung einen zukünftigen mittleren Seewasserstand von rd. 31,73 m+NN. Die Schwankungsbreite des Seewasserstandes kann anhand der hydrostatischen Auswertung in Anhang 2 zwischen 31,13 m+NN (NW) und 32,59 m+NN (HW) angegeben werden. Ein Überlaufen des Sees ist auf der Basis des vorliegenden Geländemodells somit nicht zu besorgen. Aus den prognostizierten Seewasserständen resultiert ein Absenkungs- bzw. Aufhöhungsbetrag von rund 0,4 m, dessen Reichweite rd. 46 m im Oberstrom und 14 m im Unterstrom beträgt. Ver-nässungserscheinungen werden trotz geringerer Flurabstände (Plan 8) aufgrund der flankierenden Vorfluter im Süden und Südosten nicht erwartet, da diese die abgrabungsbedingte Anhebung im Süden abpuffern. In Abb. 4-2 und Plan 10 ist die Zusammenstellung der Auswirkungsanalyse dargelegt.





**Abbildung 4-2:** Prognostizierter zukünftiger Seewasserstand und Reichweite der resultierenden Absenkung bzw. Aufhöhung.

### 4.3 Verdunstungsverluste

Durch die Freilegung der Grundwasseroberfläche im Bereich des entstehenden Baggersees ändert sich für diesen Teilbereich die Höhe der Verdunstung. Durch die Mehrverdunstung geht dem ober- und unterirdischen Abfluss eine bestimmte Wassermenge verloren; die Grundwasserneubildungsrate in dem besagten Bereich wird also reduziert. Dieser Vorgang wird als Verdunstungsverlust bezeichnet.

Maßgebend für die Höhe der auftretenden Verdunstung und damit für die Bestimmung des Verdunstungsverlustes sind eine überaus große Anzahl von Parametern topographischer, meteorologischer, vegetationskundlicher und hydrologischer Art (z.B. Temperatur, Strahlungsintensität, Jahreszeit, Vegetation, Windgeschwindigkeit, Wärmekapazität, Luftfeuchtigkeit, Flurabstand, spezifische Wärme, Dampfdruck, Intensität der Wellenbewegung, Uferabwuchs etc.), so dass die Bestimmung der Verdunstung mit überschlägigen Formeln

(z.B. nach PENMAN, THORNTWHAITE, HAUDE, u.s.w.) immer nur eine Annäherung darstellen kann.

Nach LÜTTIG unterliegen die Ergebnisse der einzelnen Verfahren einer überaus großen Schwankungsbreite. Der Vergleich der Feldstudien zeigt, dass es gegenwärtig keine allgemeingültige Verfahrensweise zur zufriedenstellenden Bestimmung des Verdunstungsverlustes offener Wasserflächen gibt.

Als überschlägige Annahme wurde für freie Wasserflächen im Untersuchungsgebiet neben einer fehlenden Grundwasserneubildung ein Verdunstungsverlust aus dem Grundwasser in Höhe von 25 mm/a angesetzt.

Gemäß Niedersächsischem Bodeninformationssystem sind für die teilweise au-  
elehmbedeckte Weser-Niederterrasse im Untersuchungsbereich unter Zugrundelegung des Modelles mGROWA Grundwasserneubildungsraten zwischen 150 und 200 mm/a verzeichnet.

Bei Ansatz einer mittleren Grundwasserneubildungsrate von 175 mm/a betrüge der Verdunstungsverlust somit 200 mm/a.

Bei einer zukünftigen Seefläche von rd. 6,3 ha ergibt sich durch die geplante Aussandung der Flächen demnach ein Verdunstungsverlust in Höhe von **12.600 m<sup>3</sup>/a**.



## **5 Qualitative Beurteilung und vorgeschlagenes Grundwassermonitoring**

### **5.1 Qualitative Beurteilung**

Generelle Aussagen zu den potentiellen qualitativen Auswirkungen von Baggerseen auf das Grundwasser wurden unter anderem in einer Forschungsstudie des Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (/1/) untersucht. Die Studie, bei der acht repräsentative Baggerseen isotopenhydrologischen und hydrochemische über einen Zeitraum von rund zwei Jahren untersucht wurden, kam zu dem Ergebnis, dass die generellen qualitativen Auswirkungen auf den direkten Grundwasserabstrom beschränkt bleiben und gering sind:

*„In Bezug auf die untersuchten hydrochemischen Parameter zeigen die Ergebnisse, trotz der unterschiedlichen Trophiezustände der untersuchten Baggerseen, keine nachhaltigen negativen Auswirkungen der Seen auf das unterstromige Grundwasser. Auswirkungen auf die Temperatur und die Sauerstoffkonzentrationen des Grundwassers sind auf den direkten Nahbereich beschränkt. Weiterreichende Auswirkungen auf die Grundwasserbeschaffenheit infolge der Baggerseepassage sind eine Teilenthärtung, bei oxidierenden Grundwasserverhältnissen die Verringerung der Nitrat-Konzentrationen, in geringerem Umfang der Sulfat-Konzentrationen, sowie bei reduzierenden Grundwasserverhältnissen ein Rückgang der Eisen- und Mangan-Konzentrationen. Unter bestimmten Randbedingungen kann ein Baggersee somit als effektive Stoffsenke wirken und zu einer Verbesserung der Grundwasserqualität führen. Diese Befunde stimmen überein mit den Ergebnissen anderer, bisher durchgeführter Studien zu diesem Thema. (...) Lediglich ein massiver Schadstoffeintrag durch belastete oberirdische oder oberflächennahe Randzuflüsse und oberirdische Fließgewässer kann zu einer nachhaltigen Verminderung der Seewasserqualität und damit auch der Qualität des unterstromigen Grundwassers führen.“ (aus /1/)*

Laut Planung wird keine Anbindung des Sees an andere Oberflächengewässer bestehen. Das Risiko eines oberirdischen Schadstoffeintrags ist damit auf oberirdische Randzuflüsse beschränkt.

Auf Grundlage der vorliegenden Planung und der vorhandenen Rahmenbedingungen ist daher nicht von einer signifikanten qualitativen Beeinträchtigung des Grundwassers auszugehen.

## **5.2 Grundwassermonitoring**

Als Monitoringmaßnahme wird die Fortführung der monatlichen Wasserstandsmessungen der Messstellen GWM 01/16 bis GWM 05/16 empfohlen. Zum jeweiligen Stichtag sollten ebenfalls die Wasserstände der Vorflutermesspunkte VP 01/16 bis VP 04/16 sowie der Seewasserstand durch einen entsprechend einzurichtenden Lattenpegel erfasst werden.

Das qualitative Monitoring sollte eine Beprobung der Anstrommessstelle GWM 02/16, der Abstrommessstelle GWM 04/16 sowie des Seewassers mit der Analyse auf einen noch abzustimmenden Parameterumfang beinhalten.

## **6 Zusammenfassende Bewertung**

Die geplante Fläche für den ersten Schritt des Abbaus und deren geplante Seefläche befinden sich in der südöstlichen Ecke der geplanten Abbaustätte. Die geplante Seefläche hat eine Ausdehnung von ca. 6,3 ha. Die Geländehöhe beträgt an der nordwestlichen und nordöstlichen Abgrabungsgrenze dieser Fläche rd. 36 m+NN und fällt an der südlichen Abgrabungsgrenze auf 33,50 m+NN bis 34 m+NN ab (Plan 2).

Die Mächtigkeit der gesamten quartären Schichtenfolge beträgt zwischen 11 m im äußersten Südosten und 14 m im Zentrum. Die mittlere Mächtigkeit kann mit rd. 13 m angesetzt werden. (Plan 4). Im Bereich der Abgrabung sind Deckschichten in Form von Auenlehm ausgebildet und weisen eine Mächtigkeit von 0-3 m auf. Es ist von einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 2 m auszugehen (Plan 6). Die abbaubare Sand-/Kiesmächtigkeit beträgt demzufolge 11 m.

Der Bereich wird von Nordwesten nach Südosten vom Grundwasser durchströmt (Plan 7). Bei mittlerem Grundwasserstandsniveau beträgt der Grundwasserstand an der oberstromigen Ufergrenze 32,10 m+NN und an der unterstromigen Ufergrenze 31,35 m+NN. Hieraus ergibt sich ein zukünftiger Seewasserstand von rd. 31,73 m+NN zu MW-Niveau (Anhang 5, Plan 10).

Die Schwankungsbreite des Seewasserstandes kann anhand der hydrostatischen Auswertung in Anhang 2 zwischen 31,13 m+NN (NW) und 32,59 m+NN (HW) angegeben werden (Anhang 5, Plan 10). Hieraus resultiert ein Absenkungs- / Aufhöhungsbetrag von rund 0,4 m, dessen Reichweite rd. 46 m im Oberstrom und 14 m im Unterstrom beträgt (Anhang 5, Plan 10). Der Berechnung zugrunde liegt ein mittlerer kf-Wert von  $1,5 \cdot 10^{-4}$  m/s (vgl. Anhang 3)

Ein Überlaufen des Sees ist auf der Basis des vorliegenden Geländemodelles somit nicht zu besorgen. Vernässungserscheinungen werden trotz geringerer Flurabstände (Plan 8) aufgrund der flankierenden Vorfluter im Süden und Südosten nicht auftreten, da diese die abgrabungsbedingte Anhebung im Süden abpuffern. Es wird empfohlen an der südlichen Abgrabungsgrenze ein detailliertes Geländenivellement durchzuführen.

Vegetationsrelevante Flurabstände sind im Bereich der prognostizierten Absenkung (Plan 10) nicht ausgebildet. Die Flurabstände betragen hier 3-4 m zum mittleren Grundwasserstandsniveau (vgl. Plan 8). Landwirtschaftliche Ertrags- einbußen treten somit durch vorhabensbedingte Grundwasserstandsabsenkungen im nördlichen Auswirkungsbereich nicht ein.

Unter Zugrundelegung einer mittleren Grundwasserneubildungsraten von 175 mm/a und einem Verdunstungsverlust von 25 mm/a betrüge der Gesamtverlust somit 200 mm/a. Bei einer zukünftigen Seefläche von rd. 6,3 ha ergibt sich durch die geplante Aussandung der Flächen demnach ein Verlust in Höhe von **12.600 m<sup>3</sup>/a**. Dieser kann als geringfügig eingeschätzt werden und hat vermutlich keinen signifikanten Einfluss auf die Grundwasserstandsentwicklung.

Auf Grundlage der vorliegenden Planung und der vorhandenen Rahmenbedingungen ist nicht von einer signifikanten qualitativen Beeinträchtigung des Grundwassers auszugehen.

Der Umfang für ein mögliches hydraulisches und hydrochemisches Monitoring wurden in Kapitel 5.2 dargelegt.



Bielefeld, den 27.09.2017

Dipl.-Geol. Frank Schmidt

M.Sc. Florian Zaun

## **7 Quellenverzeichnis**

- /1/ LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU, LGRB, (2001): Wechselwirkungen zwischen Baggerseen und Grundwasser, Ergebnisse isotopehydrologischer und hydrochemischer Untersuchungen im Teilprojekt 6 des Forschungsvorhabens „Konfliktarme Baggerseen (KaBa)“, Kurzfassung, Freiburg i. Breisgau
- /2/ LBEG (10/2007): Geofakten 10, Hydrogeologische Anforderungen an Anträge auf obertägigen Abbau von Rohstoffen
- /3/ LÜBBE, E. (1977): Baggerseen - Bestandsaufnahme, Hydrologie und planerische Konsequenzen. – Schriftenreihe KWK 29, Hamburg

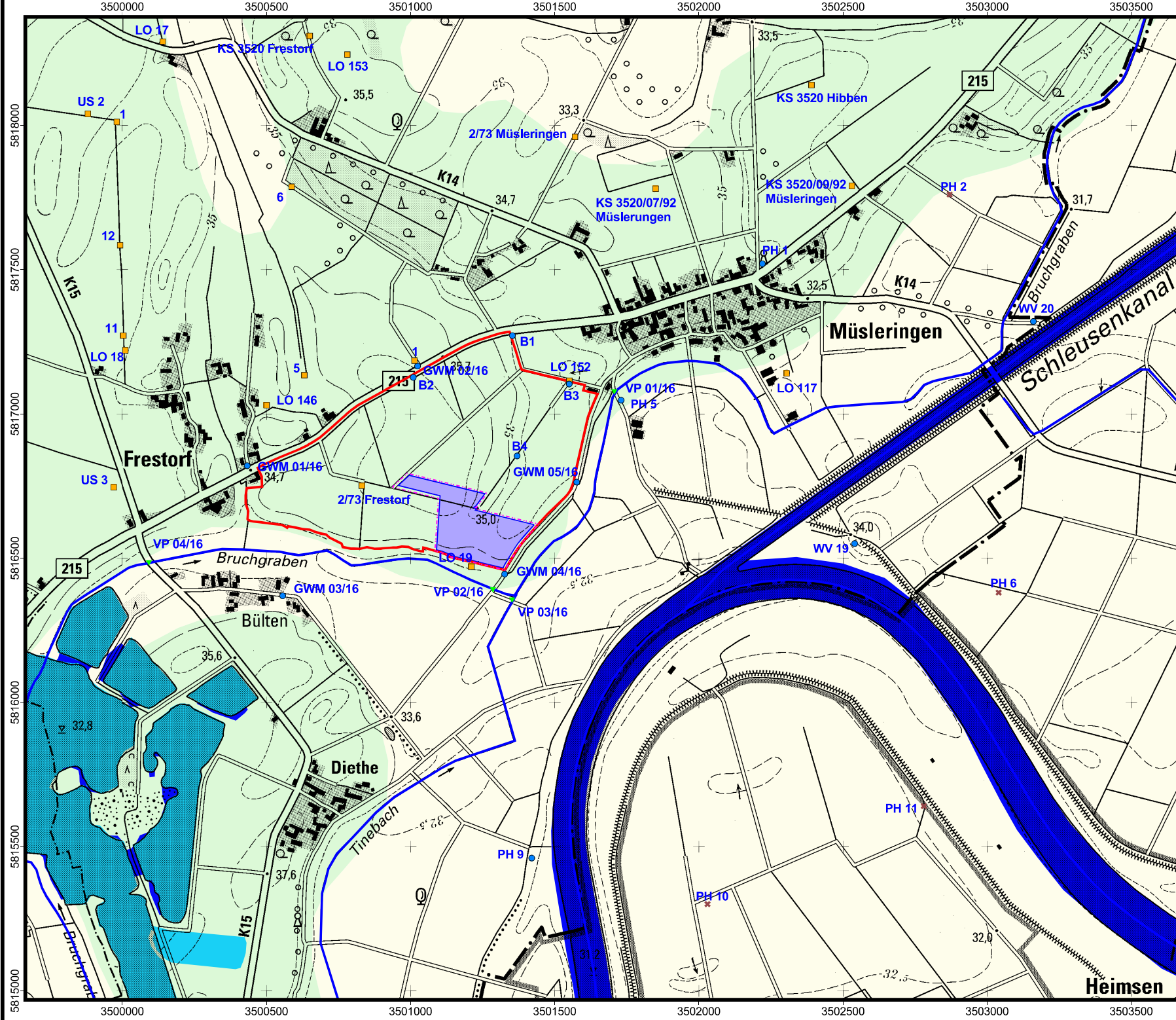
## Pläne

Plan-Nr.	Titel	Maßstab
<b><u>Hydrogeologische Detailkartierung</u></b>		
1	Übersichtslageplan auf Basis der Geologischen Karte mit geplanten Abgrabungsflächen	1: 12.500
2	Geländehöhenplan	1: 12.500
3	Aquiferbasisplan	1: 12.500
4	Mächtigkeit der quartären Schichten	1: 12.500
5	Basis des Trennhorizontes (Auelehms)	1: 12.500
6	Mächtigkeit des Trennhorizontes (Auelehms)	1: 12.500
7	Grundwassergleichenplan 06/2016	1: 12.500
8	Flurabstandsplan 06/2016	1: 12.500
9	Mächtigkeit der Sandschichten	1: 12.500
10	Flurkarte mit Auswirkungsreichweite	1: 5.000

## Anhang

Anhang-Nr.	Titel
1	Stammdaten der Grundwasser- und Vorflutermessstellen im Untersuchungsbereich
2	Auswertung der Grundwasserstandsbewegung im beantragten Abgrabungsbereich
3	Pumpversuchsauswertung
4	Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne der neu errichteten Grundwassermessstellen
5	konservativ analytische Ermittlung des Seewasserstandes und der Auswirkungsreichweite





**Stammdaten:**

- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung
- ✕ Grundwassermessstelle inaktiv

geplante Abbaustätte (Abgrenzung gem. Flurkarte)

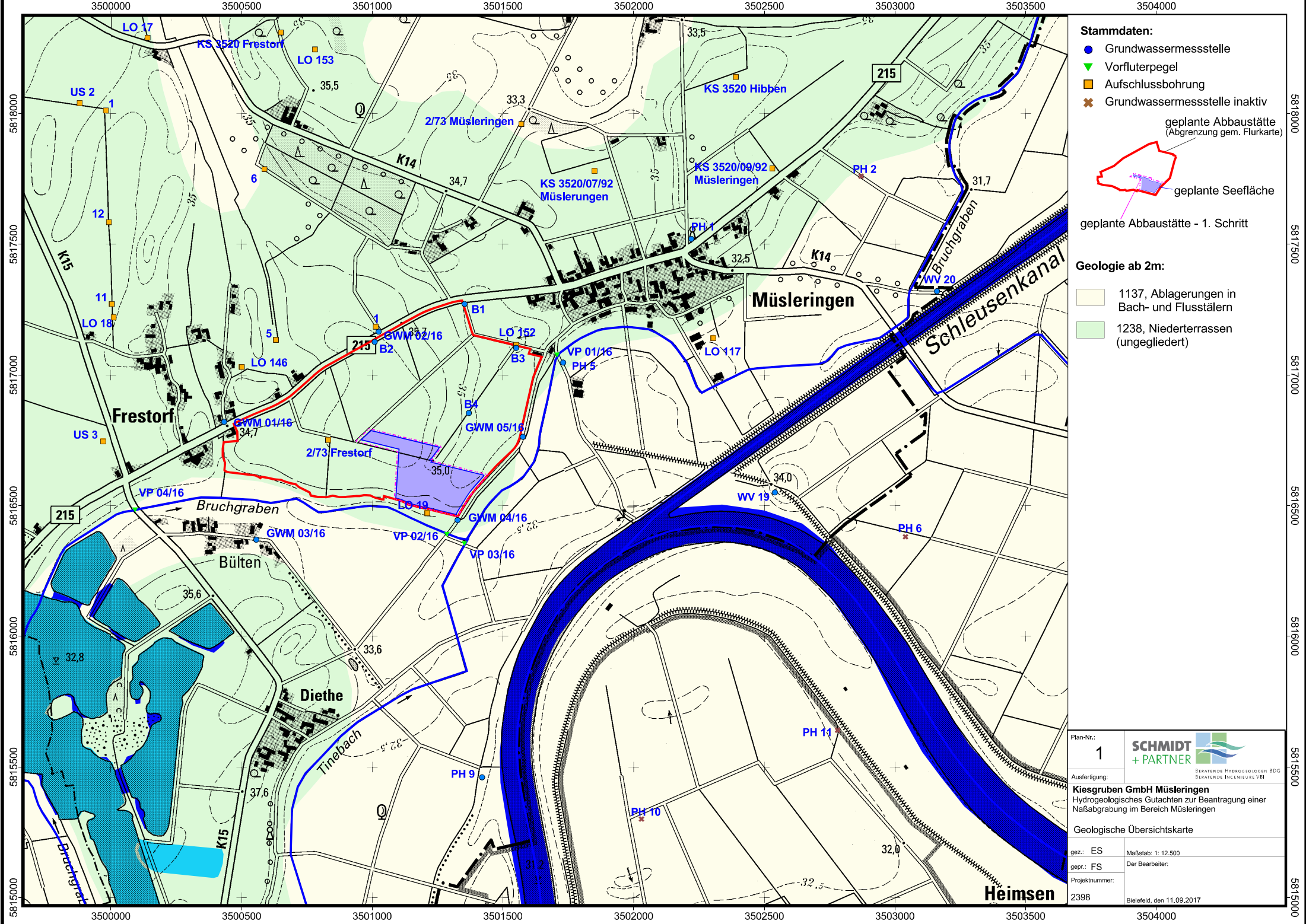
geplante Seefläche

geplante Abbaustätte - 1. Schritt

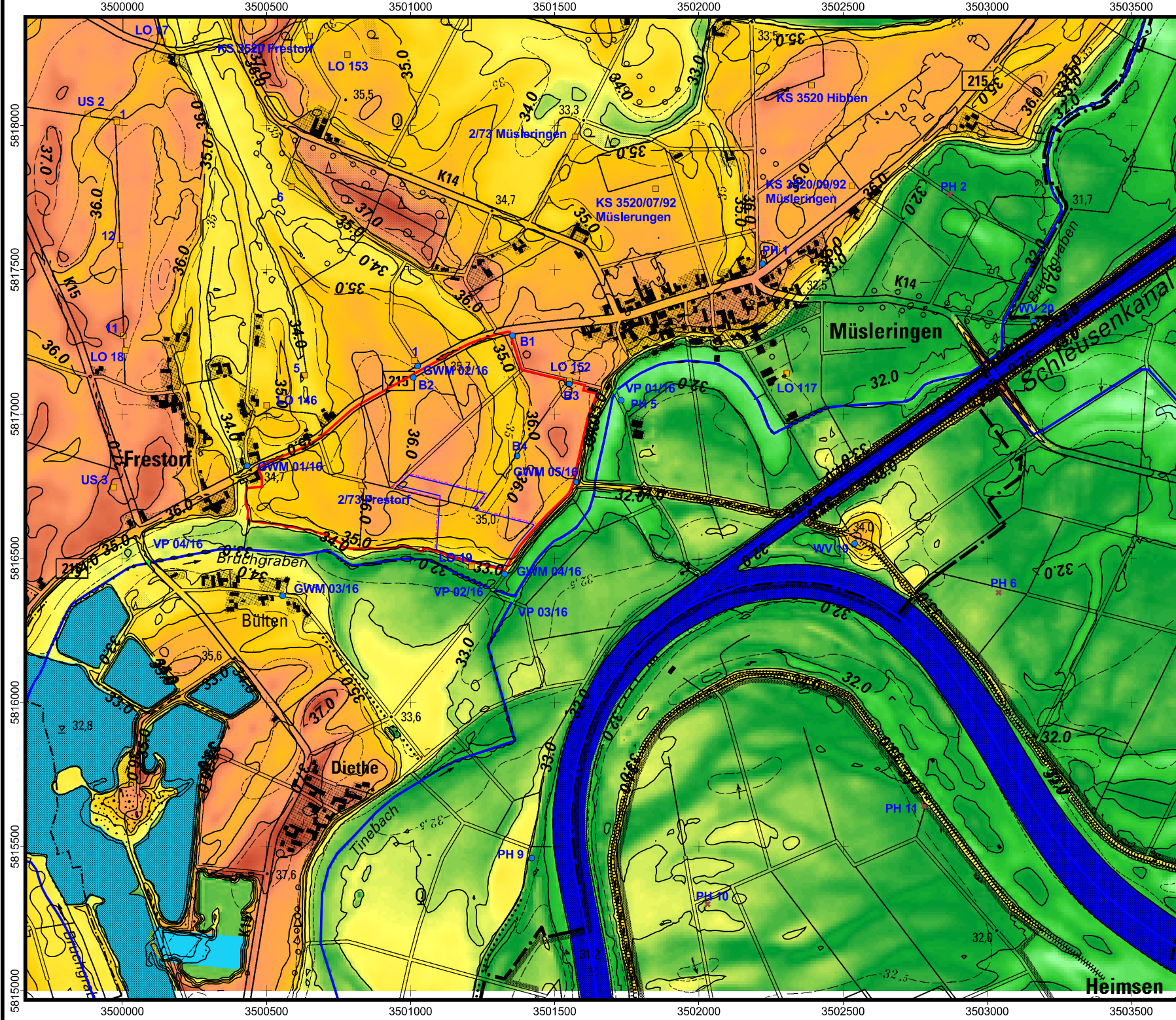
**Geologie ab 2m:**

- 1137, Ablagerungen in Bach- und Flusstälern
- 1238, Niederterrassen (ungegliedert)

Plan-Nr.: <b>1</b>	<b>SCHMIDT + PARTNER</b> BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	<b>Kiesgruben GmbH Müsleringen</b> Hydrogeologisches Gutachten zur Beantragung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen
Geologische Übersichtskarte	
gez.: ES	Maßstab: 1:12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 11.09.2017







**Stammdaten:**

- Grundwassermessstelle
- ▲ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung
- ✕ Grundwassermessstelle inaktiv

geplante Abbaustätte (Abgrenzung gem. Flurkarte)

geplante Seefläche

geplante Abbaustätte - 1. Schritt

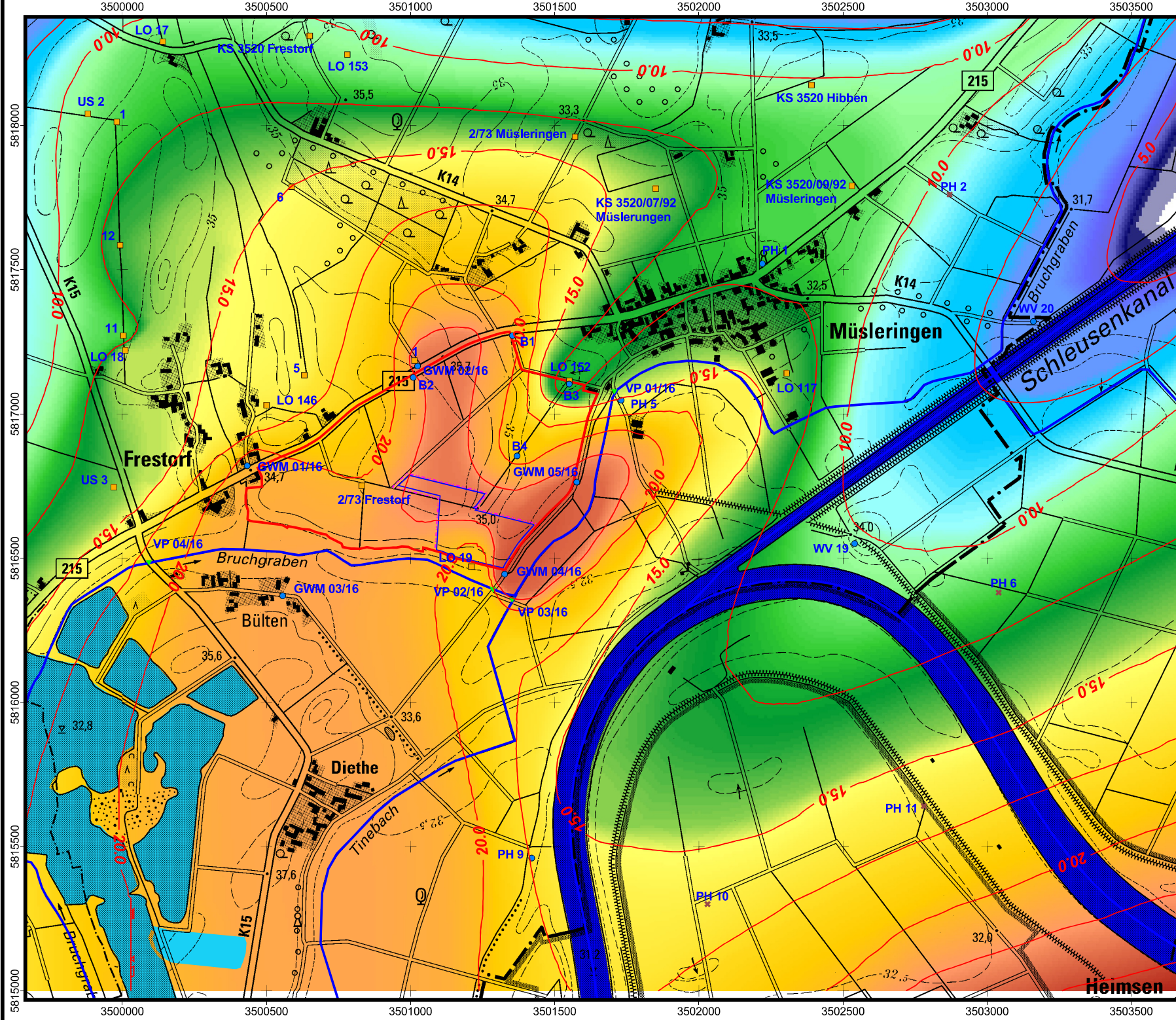
Geländehöhe DGM 10  
(Raster 10x10 m)  
in [m+NN]

38.50  
38.00  
37.50  
37.00  
36.50  
36.00  
35.50  
35.00  
34.50  
34.00  
33.50  
33.00  
32.50  
32.00  
31.50  
31.00  
30.50  
30.00  
29.50  
29.00  
28.50

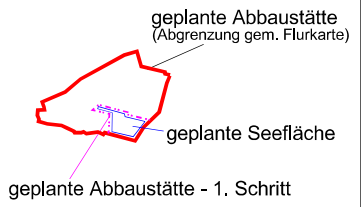
Isolinie gleicher  
Geländehöhe  
in [m+NN]

Plan-Nr.: <b>2</b>	<b>SCHMIDT + PARTNER</b> <small>BERATENDE HYDROGEOLOGEN RDG BERATENDE INGENIEURE VBI</small>
Ausfertigung: Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten zur Beantragung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Geländehöhenplan	
gez.: ES	Maßstab: 1:12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 11.09.2017

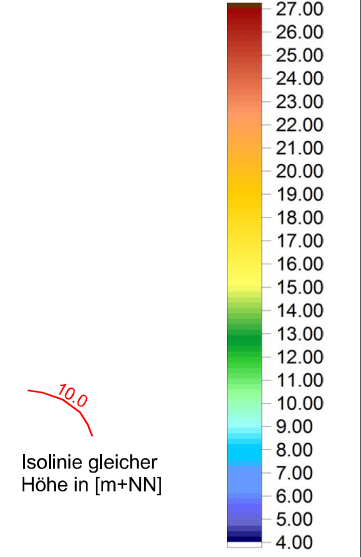




- Stammdaten:**
- Grundwassermessstelle
  - ▼ Vorfluterpegel
  - Aufschlussbohrung
  - ✕ Grundwassermessstelle inaktiv



Basis der quartären Schichten (OK Festgestein), in [m+NN]



Isolinie gleicher Höhe in [m+NN]

Plan-Nr.: <b>3</b>	<b>SCHMIDT + PARTNER</b> <small>BERATENDE HYDROLOGEN RDG BERATENDE INGENIEURE VBI</small>
Ausfertigung: Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten zur Beantragung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Aquiferbasisplan	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 11.09.2017

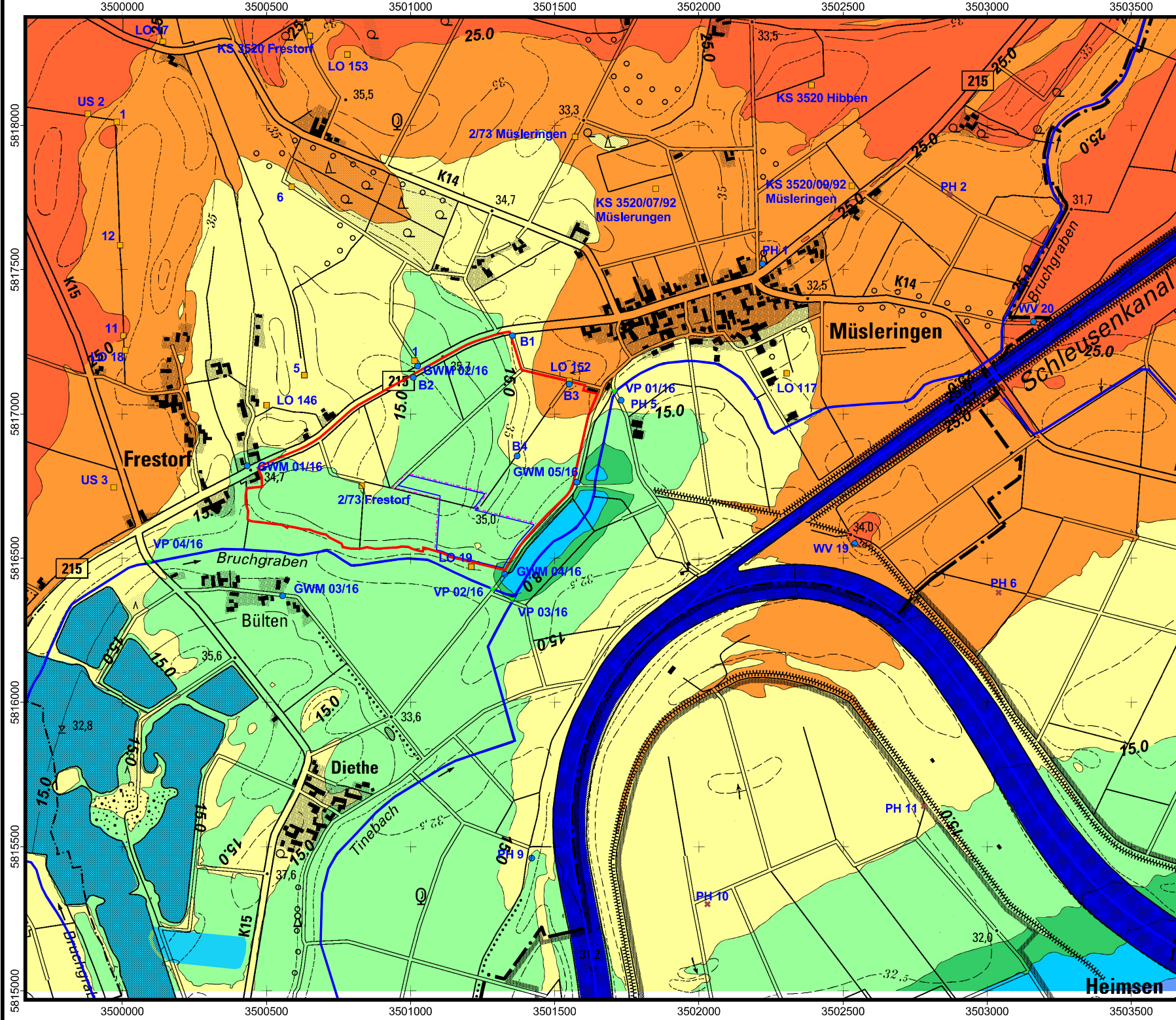
3500000 3500500 3501000 3501500 3502000 3502500 3503000 3503500 3504000

5815000 5815500 5816000 5816500 5817000 5817500 5818000

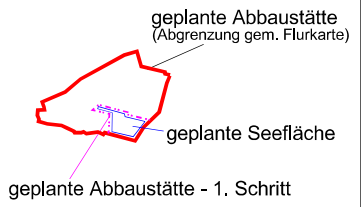
3500000 3500500 3501000 3501500 3502000 3502500 3503000 3503500 3504000

5815000 5815500 5816000 5816500 5817000 5817500 5818000

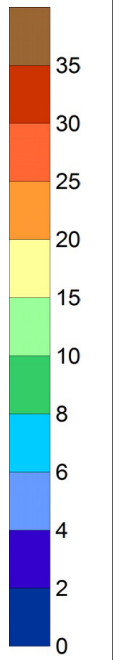




- Stammdaten:**
- Grundwassermessstelle
  - ▼ Vorfluterpegel
  - Aufschlussbohrung
  - ✗ Grundwassermessstelle inaktiv



Mächtigkeit der quartären Schichten in m

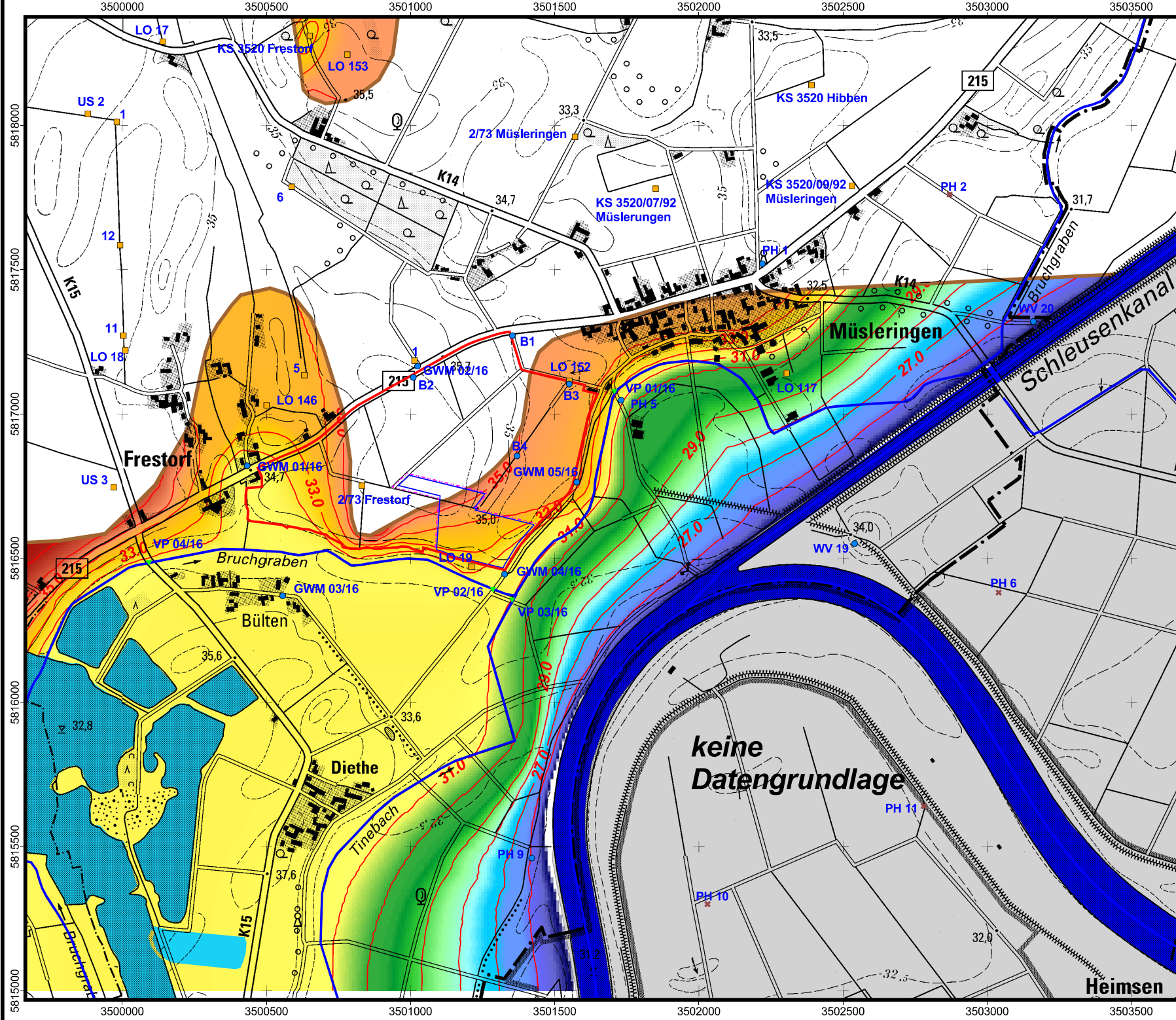


Plan-Nr.: <b>4</b>	<b>SCHMIDT + PARTNER</b> <small>BERATENDE HYDROLOGEN RDG BERATENDE INGENIEURE VBI</small>
Ausfertigung: <b>Kiesgruben GmbH Müsleringen</b> Hydrogeologisches Gutachten zur Beantragung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Mächtigkeit der quartären Schichten	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 11.09.2017

3500000 3500500 3501000 3501500 3502000 3502500 3503000 3503500 3504000

5818000 5817500 5817000 5816500 5816000 5815500 5815000





**Stammdaten:**

- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung
- ✕ Grundwassermessstelle inaktiv

geplante Abbaustätte (Abgrenzung gem. Flurkarte)

geplante Seefläche

geplante Abbaustätte - 1. Schritt

Basis des Trennhorizontes (UK-Auehlm), in [m+NN]

kein Auehlm vorhanden (Fenster)

Isolinie gleicher Höhe in [m+NN]

keine Datengrundlage

Plan-Nr.: <b>5</b>	<b>SCHMIDT + PARTNER</b> BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung: <b>Kiesgruben GmbH Müsleringen</b> Hydrogeologisches Gutachten zur Beantragung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Basis des Trennhorizontes (Auehlm)	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 11.09.2017

3500000 3500500 3501000 3501500 3502000 3502500 3503000 3503500 3504000

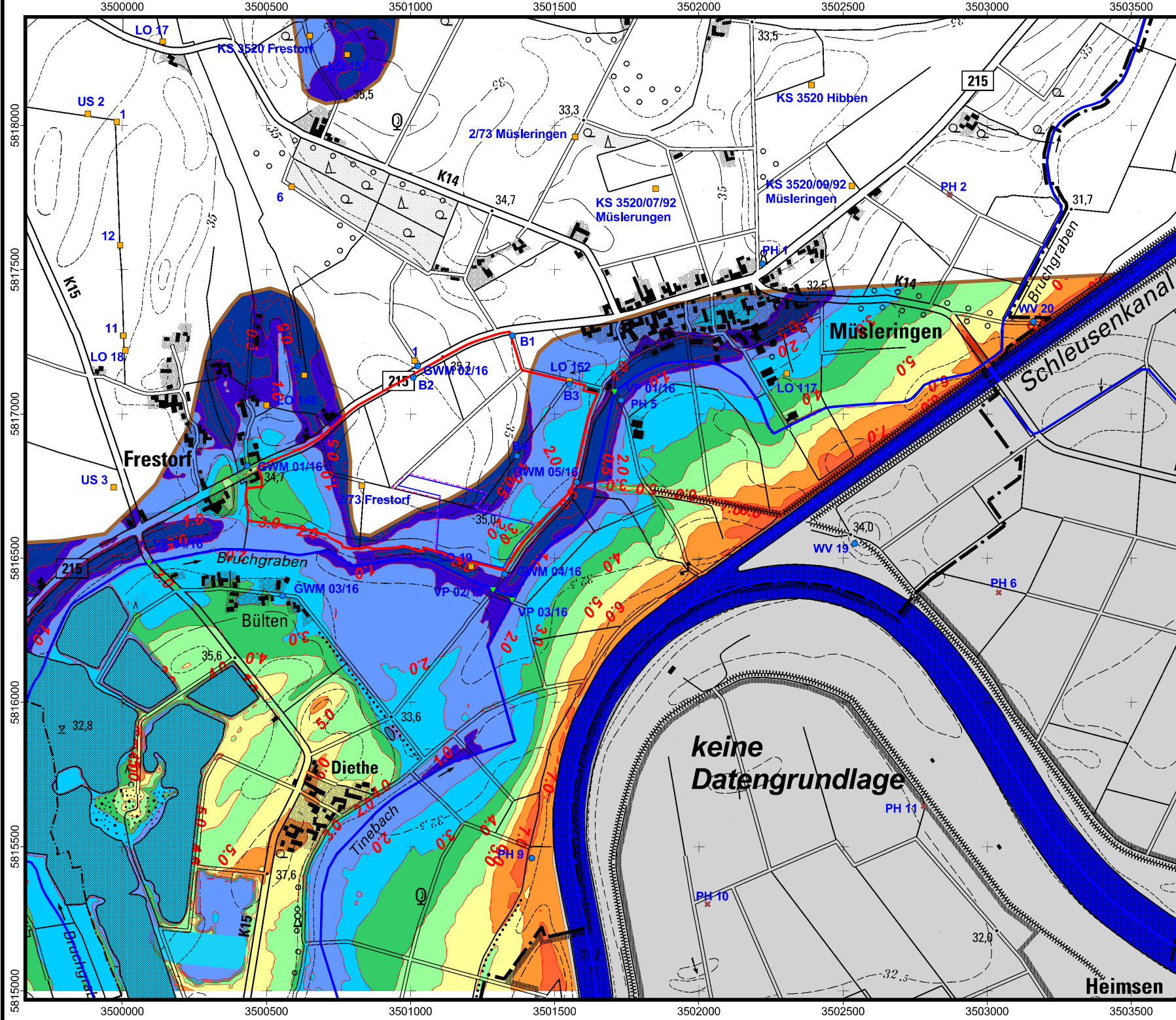
5815000 5815500 5816000 5816500 5817000 5817500 5818000

LO 17, KS 3520 Frestorf, LO 153, US 2, 1, 12, 11, LO 18, LO 146, US 3, 215, 273 Müsleringen, K14, KS 3520/07/92 Müsleringen, KS 3520/09/92 Müsleringen, PH 2, PH 1, PH 20, 31,7, Bruchgraben, Müsleringen, Schleusenkanal, 27,0, 29,0, 31,0, 32,5, 32,0, 34,0, PH 6, PH 11, PH 10, 31,2, 32,5, 32,0, 33,5, 33,3, 34,7, 35,5, 35,0, 35,6, 33,6, 37,6, 37,0, 37,5, 35,0, 35,5, 36,0, 36,5, 37,0, 37,5

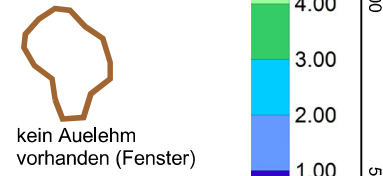
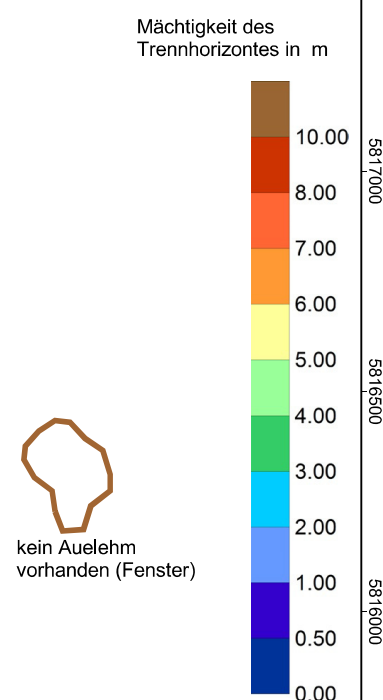
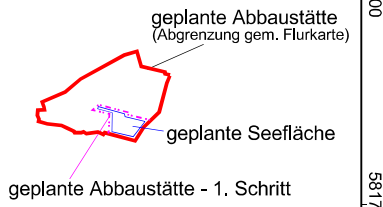
Frestorf, Bülden, Diethe, Heimsen

keine Datengrundlage





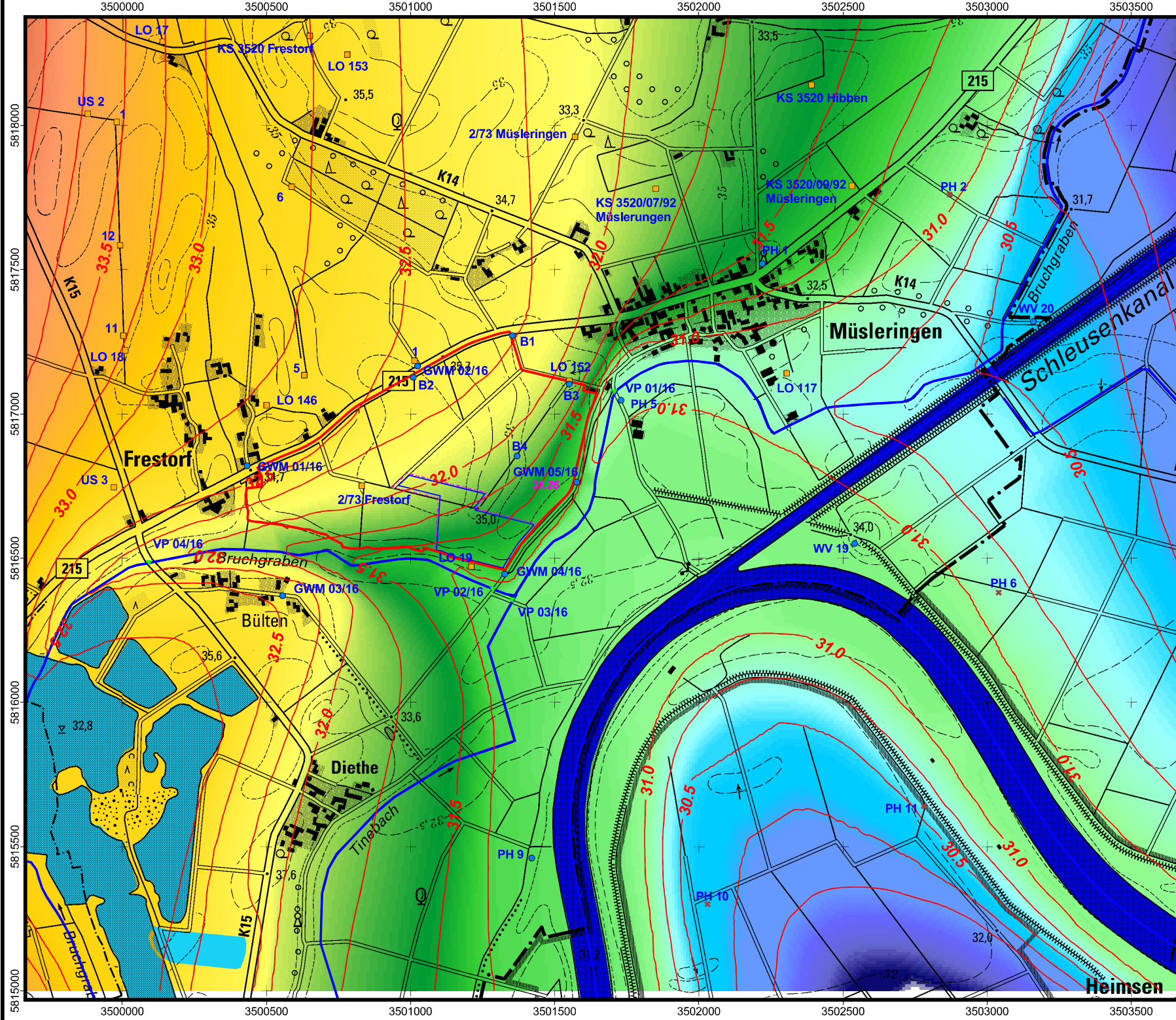
- Stammdaten:**
- Grundwassermessstelle
  - ▼ Vorfluterpegel
  - Aufschlussbohrung
  - ✕ Grundwassermessstelle inaktiv



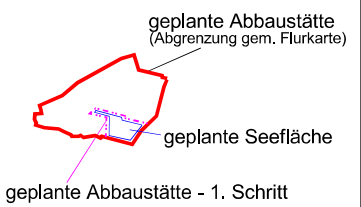
**keine Datengrundlage**

Plan-Nr.: <b>6</b>	<b>SCHMIDT + PARTNER</b> BERATUNGS- UND PROJEKTINGENIEURBÜRO BERATUNGS- UND PROJEKTINGENIEURBÜRO
Ausfertigung: Hydrogeologisches Gutachten zur Beantragung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Mächtigkeit des Trennhorizontes (Auelehm)	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 11.09.2017

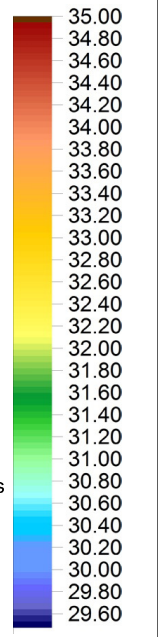




- Stammdaten:**
- Grundwassermessstelle
  - ▼ Vorfluterpegel
  - Aufschlussbohrung
  - ✕ Grundwassermessstelle inaktiv



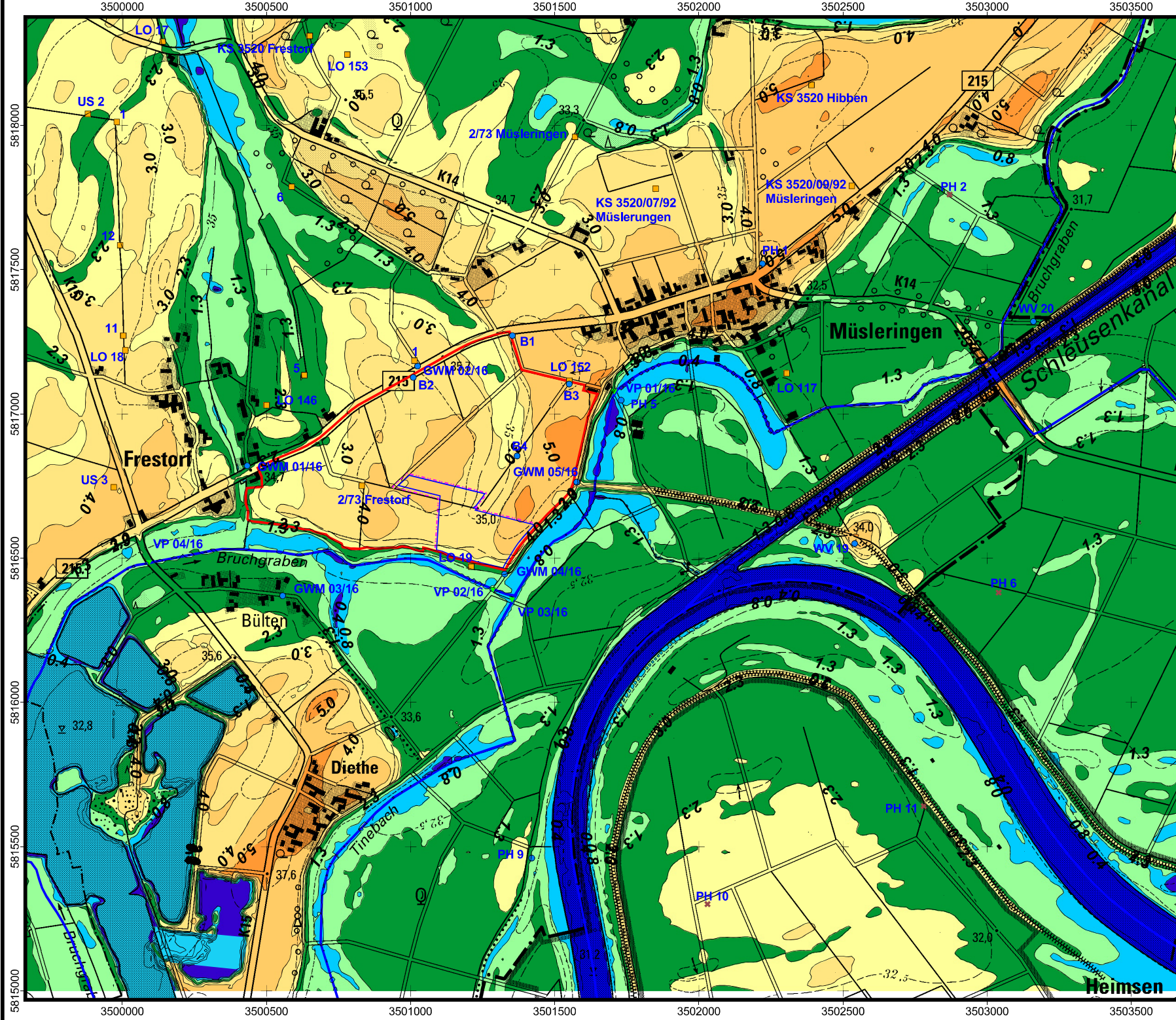
Grundwasserstand zum  
Stichtag: 29.06.2016 in [m+NN]



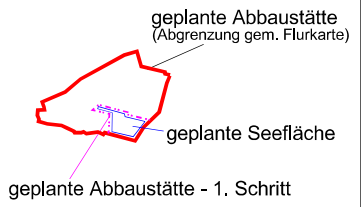
Isolinie gleichen  
Grundwasserstandes  
in [m+NN]

Plan-Nr.: <b>7</b>	<b>SCHMIDT + PARTNER</b> <small>BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VDI</small>
Ausfertigung: Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten zur Beantragung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Grundwassergleichplan 06/2016	
gez.: ES gepr.: FS Projektnummer: 2398	Maßstab: 1:12.500 Der Bearbeiter: Bielefeld, den 11.09.2017

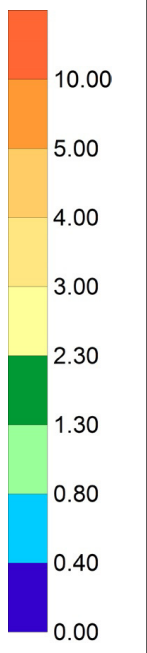




- Stammdaten:**
- Grundwassermessstelle
  - ▼ Vorfluterpegel
  - Aufschlussbohrung
  - ✕ Grundwassermessstelle inaktiv



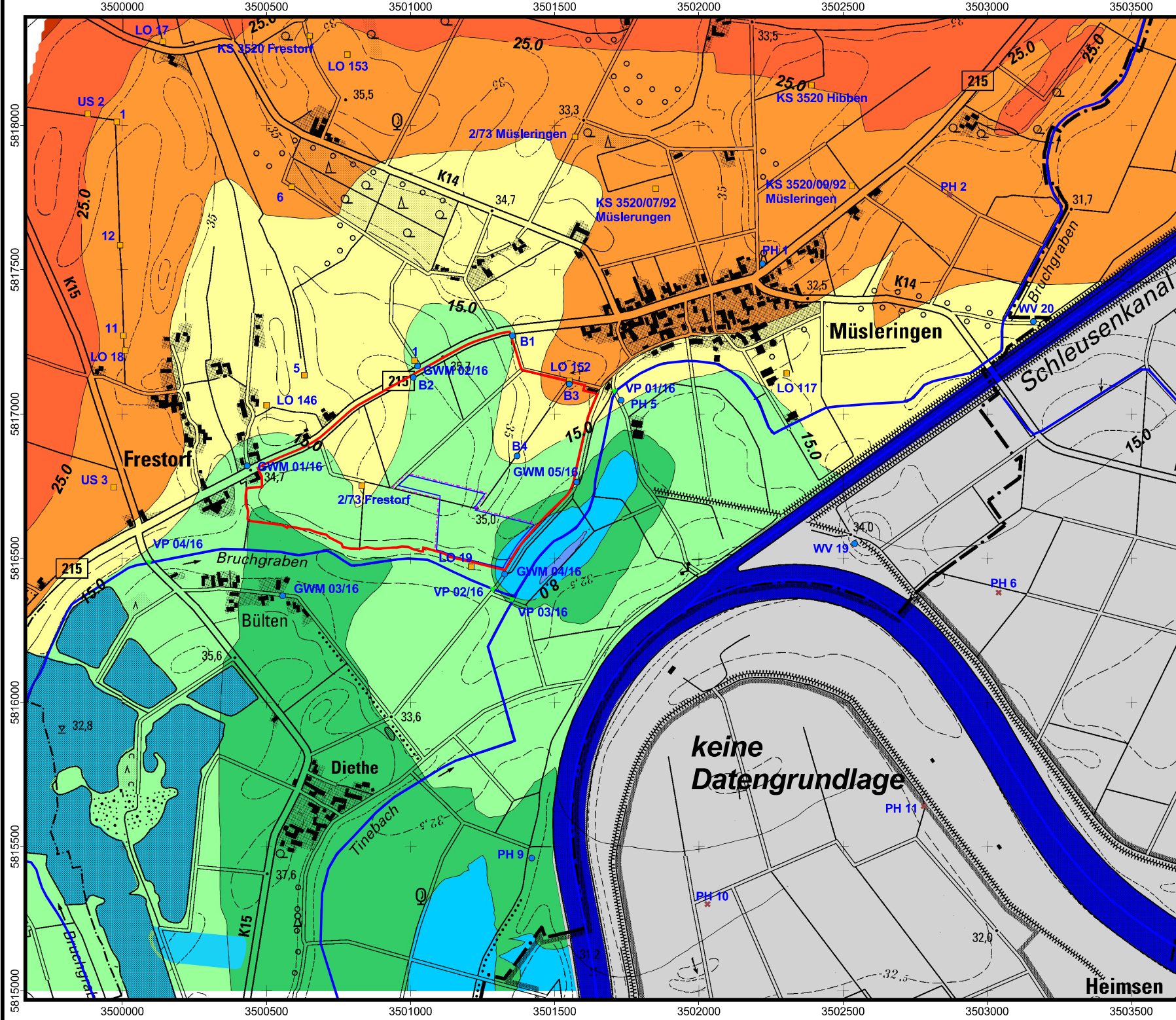
Flurabstand zum  
Stichtag: 29.06.2016 in [m+NN]



Plan-Nr.: <b>8</b>	<b>SCHMIDT + PARTNER</b> <small>BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI</small>
Ausfertigung:	<b>Kiesgruben GmbH Müsleringen</b> Hydrogeologisches Gutachten zur Beantragung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen
Flurabstandsplan 06/2016	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 11.09.2017

**Heimsen**





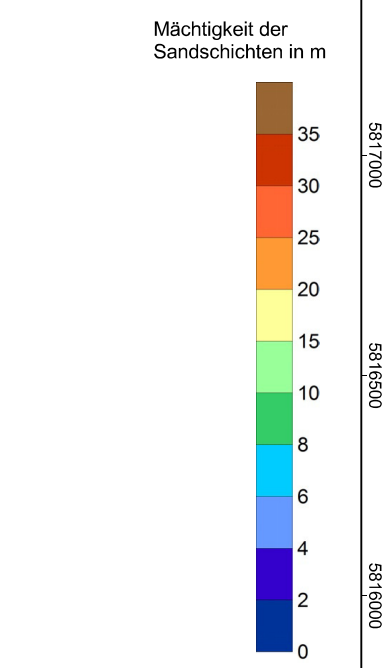
**Stammdaten:**

- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung
- ✕ Grundwassermessstelle inaktiv

geplante Abbaustätte (Abgrenzung gem. Flurkarte)

geplante Seefläche

geplante Abbaustätte - 1. Schritt

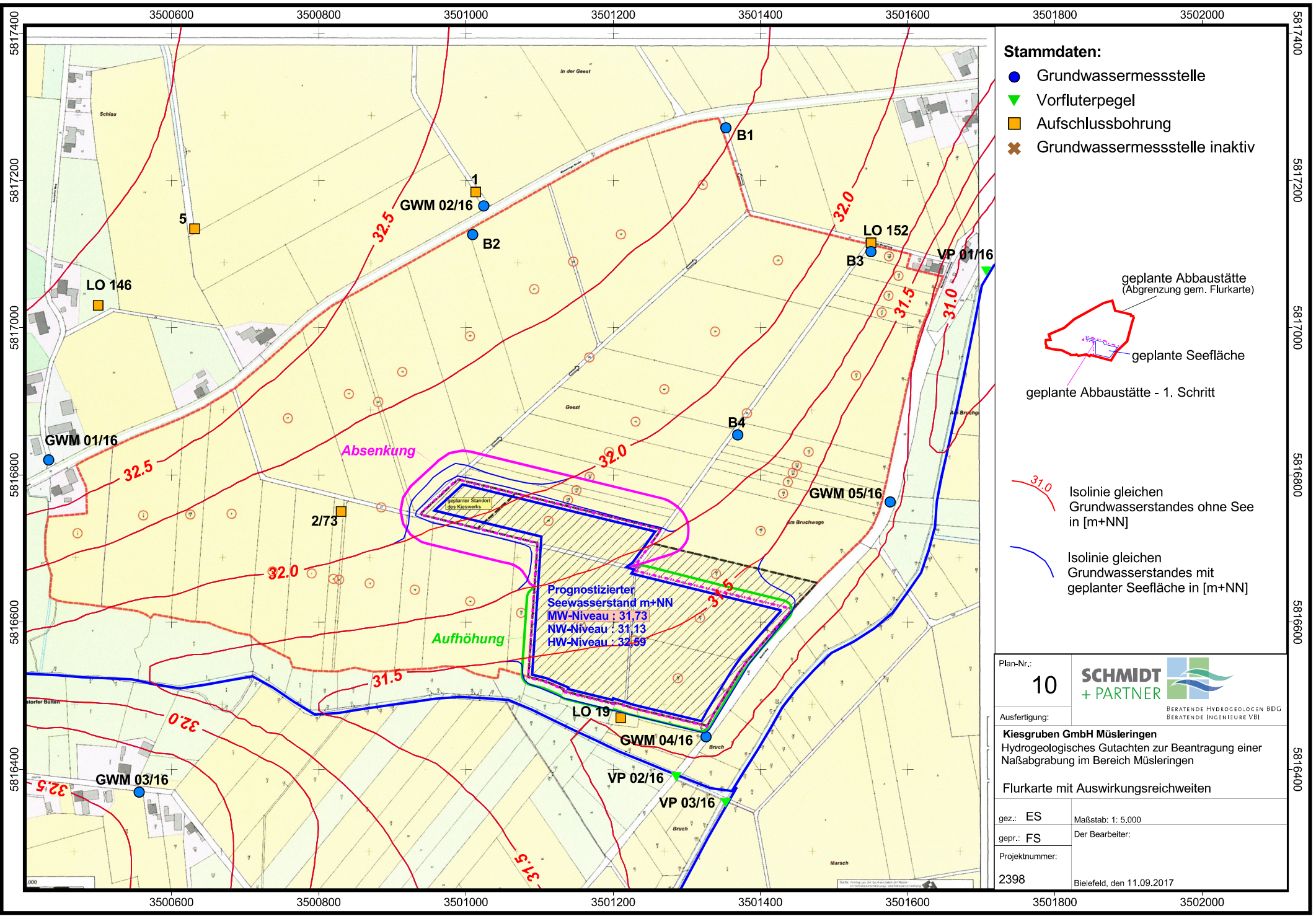


Plan-Nr.: <b>9</b>	 <small>BERATENDE HYDROGEOLOGEN RDG BERATENDE INGENIEURE VBI</small>
Ausfertigung: Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten zur Beantragung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Mächtigkeit der Sandschichten	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 11.09.2017

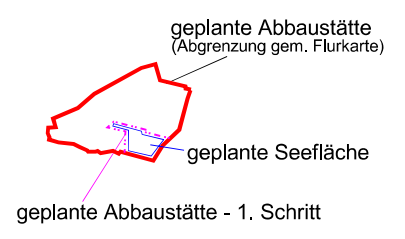
5818000  
5817500  
5817000  
5816500  
5816000  
5815500  
5815000

3500000 3500500 3501000 3501500 3502000 3502500 3503000 3503500 3504000





- Stammdaten:**
- Grundwassermessstelle
  - ▼ Vorfluterpegel
  - Aufschlussbohrung
  - ✕ Grundwassermessstelle inaktiv



- 31.0 Isolinie gleichen Grundwasserstandes ohne See in [m+NN]
- Isolinie gleichen Grundwasserstandes mit geplanter Seefläche in [m+NN]

Plan-Nr.:	10	
Ausfertigung:		
<b>Kiesgruben GmbH Müsleringen</b> Hydrogeologisches Gutachten zur Beantragung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen		
Flurkarte mit Auswirkungsreichweiten		
gez.: ES	Maßstab: 1: 5.000	
gepr.: FS	Der Bearbeiter:	
Projektnummer:		
2398	Bielefeld, den 11.09.2017	

## Anhang

Anhang-Nr.	Titel
1	Stammdaten der Grundwasser- und Vorflutermessstellen im Untersuchungsbereich
2	Auswertung der Grundwasserstandsbewegung im beantragten Abgrabungsbereich
3	Pumpversuchsauswertung
4	Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne der neu errichteten Grundwassermessstellen
5	konservativ analytische Ermittlung des Seewasserstandes und der Auswirkungsreichweite



## Anhang

Anhang-Nr. Titel

---

1 Stammdaten der Grundwasser- und Vorflutermessstellen im Untersuchungsbereich

Kiesgruben GmbH Müsleringen

Projekt-Nr.: 2398

Abgrabung Müsleringen

Kenndaten der Grundwasser-Vorflutermessstellen



Bezeichnung	Art	R-Wert	H-Wert	R-Wert	H-Wert	GOK	MP-Höhe	Tiefe	AQB (OK	AQB (OK	UK	UK	WST	Grundwasserstand		Bemerkung
									Festgestein)	Festgestein)	Auelehms	Auelehms		Stichtag: 29.06.2016	Stichtag: 29.06.2016	
		Gauß-Krüger		(UTM ETRS)		[m+NN]	[m+NN]	[m u. GOK]	[m u. GOK]	[m+NN]	[m u. GOK]	[m+NN]	[m u. GOK]	Abstich [m]	Wst [m+NN]	
GWM 01/16	GWM	3500433	5816820	32500361	5814933	34,99	34,89	14,20	14,20	20,79	3,90	31,09	3,40	2,27	32,62	3,27 Fehler, Ruhewasserstand 2,25
GWM 02/16	GWM	3501024	5817165	32500951	5815278	36,30	36,20	12,90	12,90	23,40			4,60	3,76	32,44	
GWM 03/16	GWM	3500556	5816369	32500484	5814483	34,56	34,46	13,10	12,80	21,76	3,20	31,36	3,20	2,03	32,43	
GWM 04/16	GWM	3501326	5816444	32501253	5814558	32,83	32,73	8,50	8,30	24,53	1,60	31,23	1,60	1,40	31,33	
GWM 05/16	GWM	3501576	5816763	32501503	5814876	35,95	35,85	12,50	11,90	24,05	1,70	34,25	4,60	4,59	31,26	
VP 01/16	VP	3501707	5817077	32501634	5815190									1,96	30,92	
VP 02/16	VP	3501286	5816390	32501214	5814504									0,88	31,07	
VP 03/16	VP	3501353	5816355	32501280	5814468									1,13	31,11	
VP 04/16	VP	3500093	5816484	32500020	5814597									1,73	32,12	
B1 (GWM 01/2001)	GWM	3501353	5817271	32501280	5815384		36,49		15,50	20,99	1,20	35,29		4,22	32,27	kein SV, Siebanalyse
B2 (GWM 02/2001)	GWM	3501009	5817126	32500936	5815239		36,10		15,50	20,60	1,10	35,00				kein SV, Siebanalyse
B3	GWM	3501550	5817103	32501477	5815216		36,32		12,30	24,02	1,20	35,12		4,36	31,96	kein SV, Siebanalyse
B4 (GWM 04/2001)	GWM	3501369	5816854	32501296	5814967		35,37		15,50	19,87	1,00	34,37		4,42	30,95	kein SV, Siebanalyse
Frestorf 2/73	AB	3500830	5816750	32500757	5814864	35,81		15,00	>15	<20,81						NIBIS
Müsleringen 2/73	AB	3501570	5817960	32501497	5816073	34,66		15,00	>15	<19,66						NIBIS
LO 19 (Diether Büllen)	AB	3501210	5816470	32501137	5814584	34,06		17,00	15,00	19,06	1,30	32,76				NIBIS
Frestorf LO 18	AB	3500010	5817220	32499938	5815333	36,46		29,00	22,00	14,46	0,50	35,96				NIBIS
Frestorf US 3	AB	3499970	5816745	32499898	5814859	36,91		29,00	23,00	13,91						NIBIS
Frestorf 1	AB	3501013	5817184	32500940	5815297	36,00		21,00	20,00	16,00						NIBIS
Frestorf 5	AB	3500631	5817134	32500559	5815247	35,00		20,00	19,00	16,00	1,10	33,90				NIBIS
Müsleringen KS 3520/07/92	AB	3501850	5817780	32501777	5815893	35,54		20,00	>20	<15,54						NIBIS
Müsleringen KS 3520/09/92	AB	3502530	5817790	32502457	5815903	36,24		20,00	>20	<16,24						NIBIS
Frestorf KS 3520	AB	3500650	5818310	32500578	5816423	34,56		20,00	>20	<14,56	1,80	32,76				NIBIS
Hibben KS 3520	AB	3502390	5818140	32502317	5816253	36,52		25,00	>25	<11,52						NIBIS
Frestorf LO 146	AB	3500500	5817030	32500428	5815143	34,82		32,00	18,50	16,32	1,00	33,82				NIBIS
Müsleringen LO 152	AB	3501550	5817115	32501477	5815228	36,13		29,00	24,00	12,13	1,50	34,63				NIBIS
Frestorf 11	AB	3500003	5817271	32499931	5815384	36,50		26,00	25,00	11,50	0,60	35,90				NIBIS
Frestorf 6	AB	3500587	5817787	32500515	5815900	35,00		22,00	20,00	15,00						NIBIS
Frestorf 12	AB	3499992	5817584	32499920	5815697	36,25		24,00	23,00	13,25						NIBIS
Hibben LO 153	AB	3500780	5818245	32500707	5816358	35,43		32,00	25,00	10,43	0,50	34,93				NIBIS
Müsleringen LO 117	AB	3502304	5817140	32502231	5815253	32,97		31,00	19,00	13,97	3,00	29,97				NIBIS
Nendorf LO 17	AB	3500140	5818290	32500068	5816403	34,22		29,00	23,00	11,22						NIBIS
Nendorf US 2	AB	3499880	5818040	32499808	5816153	35,79		31,00	25,00	10,79						NIBIS
Nendorf 1	AB	3499980	5818012	32499908	5816125	36,25		26,00	25,00	11,25						NIBIS
PH 1 MUESLERING	GWM	3502220	5817520	32502147	5815633	35,98	37,00							5,51	31,49	
PH 2 HIBBEN	GM	3502870	5817760	32502797	5815873		33,37									Messstelle inaktiv
PH 3n VORB KANAL	GWM	3503919	5816714	32503845	5814827	30,88	31,73									Wst bis 04/2016
PH 4 VORBURG	GM	3504660	5817380	32504586	5815493		30,69									Messstelle inaktiv
PH 5 FRESTORF	GWM	3501730	5817047	32501657	5815160	31,78	32,73							0,89	31,84	
PH 6 ROEH KANAL	GM	3503040	5816380	32502967	5814494		33,81									Messstelle inaktiv
PH 7 ROEHDEN	GM	3504160	5816280	32504086	5814394		32,69									Messstelle inaktiv
PH 9 DIETHE WES	GWM	3501420	5815460	32501347	5813574	33,53	33,98									Wst bis 10/2015
PH 10 ILVESE WES	GM	3502030	5815300	32501957	5813414		33,77									Messstelle besteht nicht mehr
PH 11 HEIMSN WES	GM	3502780	5815640	32502707	5813754		33,36									Messstelle besteht nicht mehr
PH 12 HEIMSEN	GWM	3503306	5814785	32503232	5812899	31,90	32,42							3,02	29,40	
PH 13n ROEHDN WES	GWM	3504123	5815466	32504049	5813580	31,90	32,60									Wst bis 10/2015
PH 14 LANGERN	GM	3500315	5814673	32500243	5812787		37,33									Messstelle inaktiv
PH 15 ILVESE	GM	3502090	5814580	32502017	5812694		33,39									Messstelle besteht nicht mehr
PH 16 STRAHLE	GWM	3500617	5813750	32500544	5811865	34,54	35,45							3,03	32,42	
PH 17 ILVES GEHL	GM	3501450	5813350	32501377	5811465		34,26									Messstelle besteht nicht mehr
PH 7N ROEHDEN	GWM	3504147	5816234	32504073	5814348	31,90	32,49							3,04	29,45	
WV 19 MUESLERING	GWM	3502540	5816550	32502467	5814664		36,57									Wst bis 04/2010
WV 20 MUESLERING	GWM	3503160	5817320	32503087	5815433		33,56									Wst bis 04/2010
WV 21 SCHLUESSEL	GWM	3503960	5817750	32503886	5815863		32,52									Wst bis 04/2010
WV 22 SCHLUESSEL	GWM	3504210	5818110	32504136	5816223		32,84									Wst bis 04/2010

29,45 Grundwasserstand Stichtag: 08.06.2016

29,45 Grundwasserstand Stichtag: 02.08.2016

## Anhang

Anhang-Nr. Titel

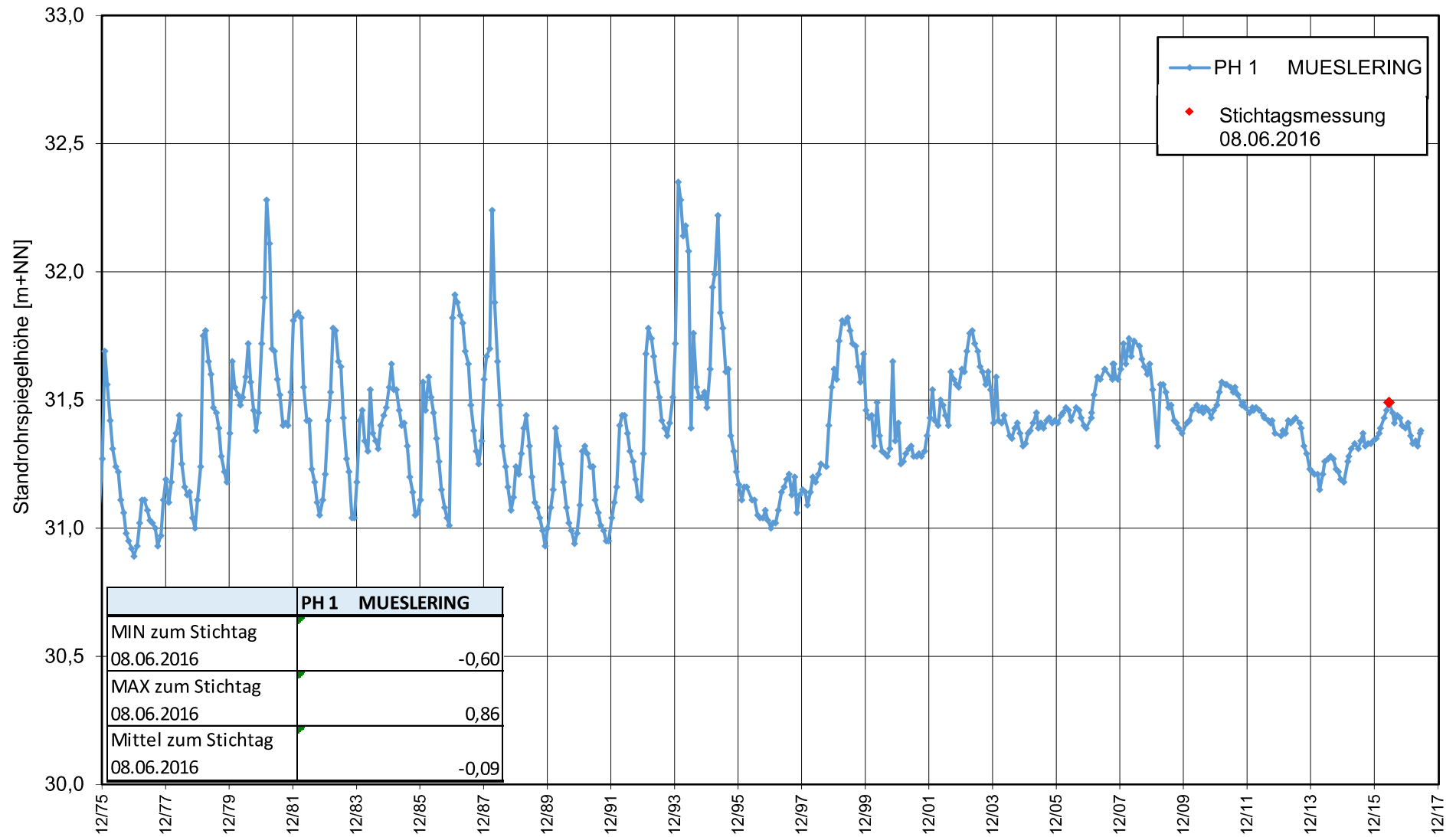
---

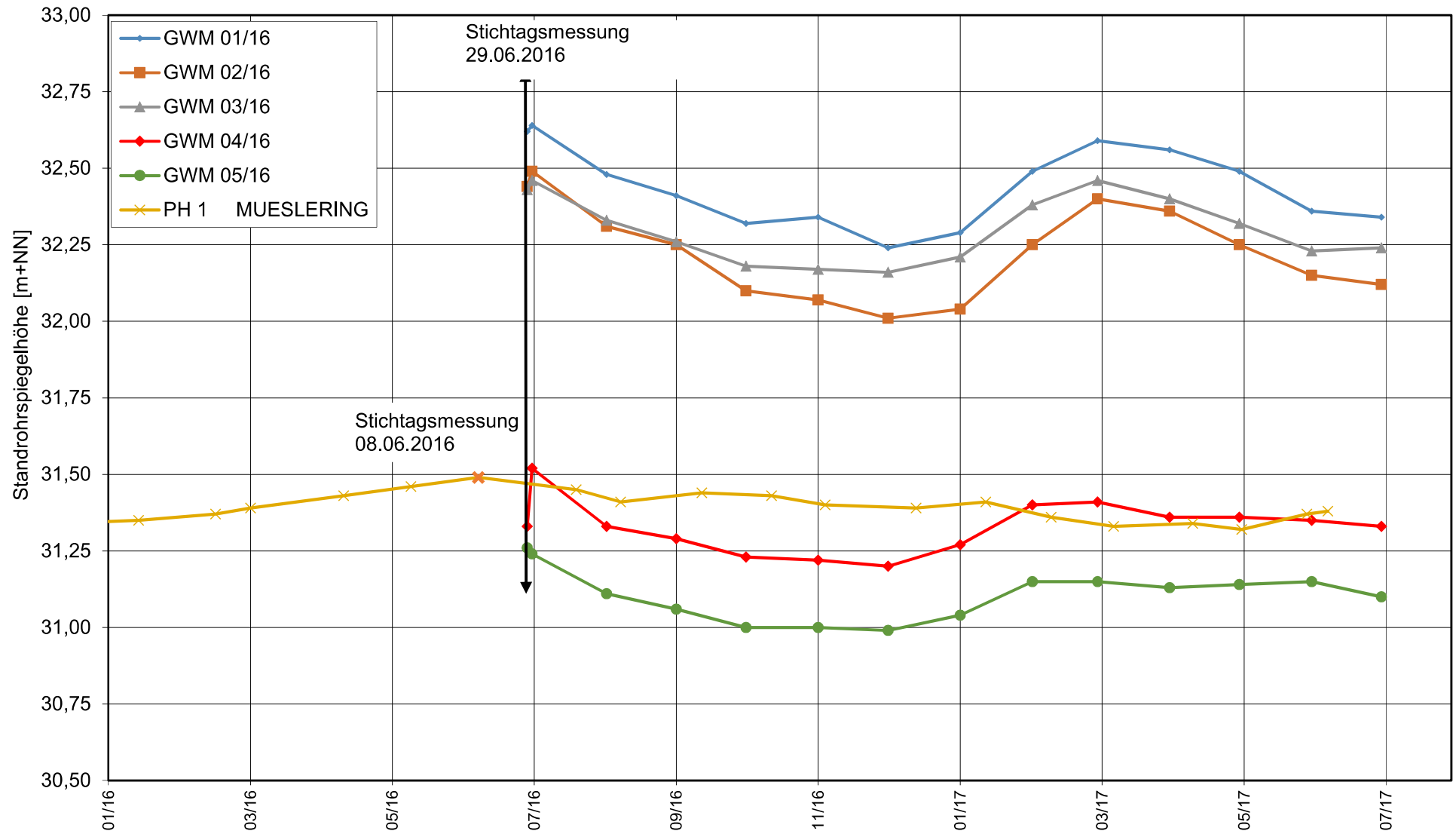
2 Auswertung der Grundwasserstandsbewegung im beantragten Abgrabungsbereich

# Kiesgruben GmbH Müsleringen

Proj.-Nr.: 2398

## Grundwasserganglinie







## Anhang

Anhang-Nr. Titel

---

3 Pumpversuchsauswertung

# Kiesgruben GmbH Müsleringen

Projekt-Nr.: 2398

Auftraggeber: Kiesgruben GmbH Müsleringen

Projekt-Nr.: 2398

Ort: Müsleringen

Bodenart:

Meßstellenbez.: GWM01/16

Bohrdurchmesser: 324 mm

Filterstrecken: 4,20-14,20 m u. GOK

Tiefe / Aquiferbasis: 14,2 m

GW-erfüllte Mächtigkeit: 11,95 m

Basis GW-Leiter 14,20 m u. GOK

MP 0,00 m ü GOK MP: Annahme: GOK

Ruhewasserspiegel des Brunnens: 2,25 m u. MP



Datum	Zeit			d	t	t'	Wsp.	s	s'	Q	Q	LOGAN	LOGAN	HÖLTING	Bemerkungen
	h	min	s		[s]	[h]	[m u. MP]	(m)	(m)	[m³/h]	[m³/s]	T [m²/s]	kf [m/s]	kf [m/s]	
22.06.2016	8	20	0	0,000	0	0,000	2,25	0,00	0,00	0,0	0,00E+00				
22.06.2016	8	25	0	0,003	300	0,083	2,55	0,30	0,30	2,0	5,56E-04	2,28E-03	1,91E-04	1,57E-04	Ende Pumpversuch 1. Stufe
22.06.2016	8	35	0	0,010	900	0,250	3,24	0,99	0,95	4,0	1,11E-03	1,42E-03	1,19E-04	9,80E-05	Ende Pumpversuch 2. Stufe
22.06.2016	8	50	0	0,021	1800	0,500	4,59	2,34	2,11	6,0	1,67E-03	9,59E-04	8,03E-05	6,61E-05	Ende Pumpversuch 3. Stufe

1,30E-04	1,07E-04	<b>Mittel</b>
8,03E-05	6,61E-05	<b>MIN</b>
1,91E-04	1,57E-04	<b>MAX</b>

# Kiesgruben GmbH Müsleringen

Projekt-Nr.: 2398

Auftraggeber: Kiesgruben GmbH Müsleringen

Projekt-Nr.: 2398

Ort: Müsleringen

Bodenart:

Meßstellenbez.: GWM03/16

Bohrdurchmesser: 324 mm

Filterstrecken: 2,80-12,80 m u. GOK

Tiefe / Aquiferbasis: 12,8 m

GW-erfüllte Mächtigkeit: 10,70 m

Basis GW-Leiter 12,80 m u. GOK

MP 0,00 m ü GOK MP: Annahme: GOK

Ruhewasserspiegel des Brunnens: 2,10 m u. MP



Datum	Zeit			d	t	t'	Wsp.	s	s'	Q	Q	LOGAN	LOGAN	HÖLTING	Bemerkungen
	h	min	s		[s]	[h]	[m u. MP]	(m)	(m)	[m³/h]	[m³/s]	T [m²/s]	kf [m/s]	kf [m/s]	
22.06.2016	9	25	0	0,000	0	0,000	2,10	0,00	0,00	0,0	0,00E+00				
22.06.2016	9	30	0	0,003	300	0,083	2,22	0,12	0,12	1,5	4,17E-04	4,24E-03	3,96E-04	3,26E-04	Ende Pumpversuch 1. Stufe
22.06.2016	9	38	0	0,009	780	0,217	2,69	0,59	0,57	3,0	8,33E-04	1,76E-03	1,65E-04	1,36E-04	Ende Pumpversuch 2. Stufe
22.06.2016	9	51	0	0,018	1560	0,433	5,23	3,13	2,67	5,0	1,39E-03	6,32E-04	5,90E-05	4,86E-05	Ende Pumpversuch 3. Stufe

2,07E-04	1,70E-04	<b>Mittel</b>
5,90E-05	4,86E-05	<b>MIN</b>
3,96E-04	3,26E-04	<b>MAX</b>

# Kiesgruben GmbH Müsleringen

Projekt-Nr.: 2398

Auftraggeber: Kiesgruben GmbH Müsleringen

Projekt-Nr.: 2398

Ort: Müsleringen

Bodenart:

Meßstellenbez.: GWM05/16

Bohrdurchmesser: 324 mm

Filterstrecken: 2,80-11,80 m u. GOK

Tiefe / Aquiferbasis: 11,9 m

GW-erfüllte Mächtigkeit: 7,40 m

Basis GW-Leiter 11,90 m u. GOK

MP 0,00 m ü GOK MP: Annahme: GOK

Ruhewasserspiegel des Brunnens: 4,50 m u. MP



BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG  
BERATENDE INGENIEURE VBI

Datum	Zeit			d	t	t'	Wsp.	s	s'	Q	Q	LOGAN	LOGAN	HÖLTING	Bemerkungen
	h	min	s		[s]	[h]	[m u. MP]	(m)	(m)	[m³/h]	[m³/s]	T [m²/s]	kf [m/s]	kf [m/s]	
22.06.2016	11	27	0	0,000	0	0,000	2,10	2,40	4,50	0,0	0,00E+00				
22.06.2016	11	37	0	0,007	600	0,167	2,22	2,28	5,06	0,6	1,67E-04	1,05E-04	1,42E-05	1,17E-05	Ende Pumpversuch 1. Stufe
22.06.2016	11	50	0	0,016	1380	0,383	2,69	1,81	5,89	1,2	3,33E-04	2,55E-04	3,45E-05	2,84E-05	Ende Pumpversuch 2. Stufe
22.06.2016	12	4	0	0,026	2220	0,617	5,23	0,73	7,06	3,5	9,72E-04	1,70E-03	2,30E-04	1,89E-04	Ende Pumpversuch 3. Stufe

9,29E-05	7,64E-05	<b>Mittel</b>
1,42E-05	1,17E-05	<b>MIN</b>
2,30E-04	1,89E-04	<b>MAX</b>

## Anhang

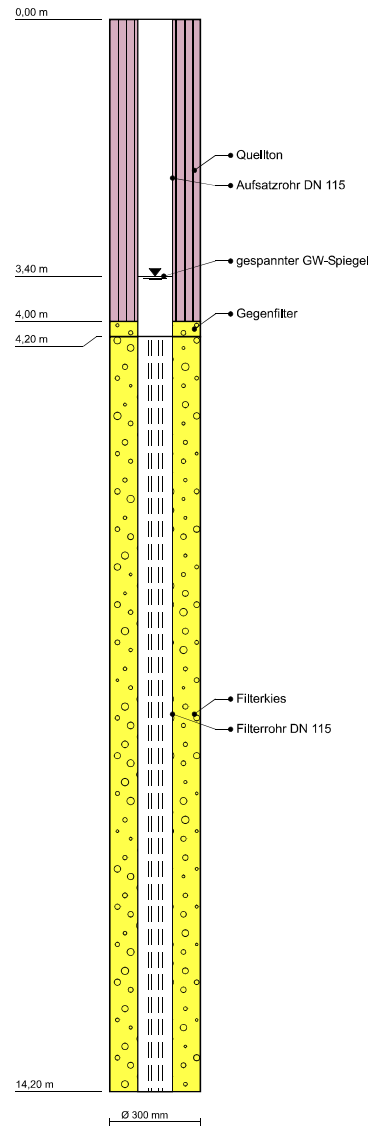
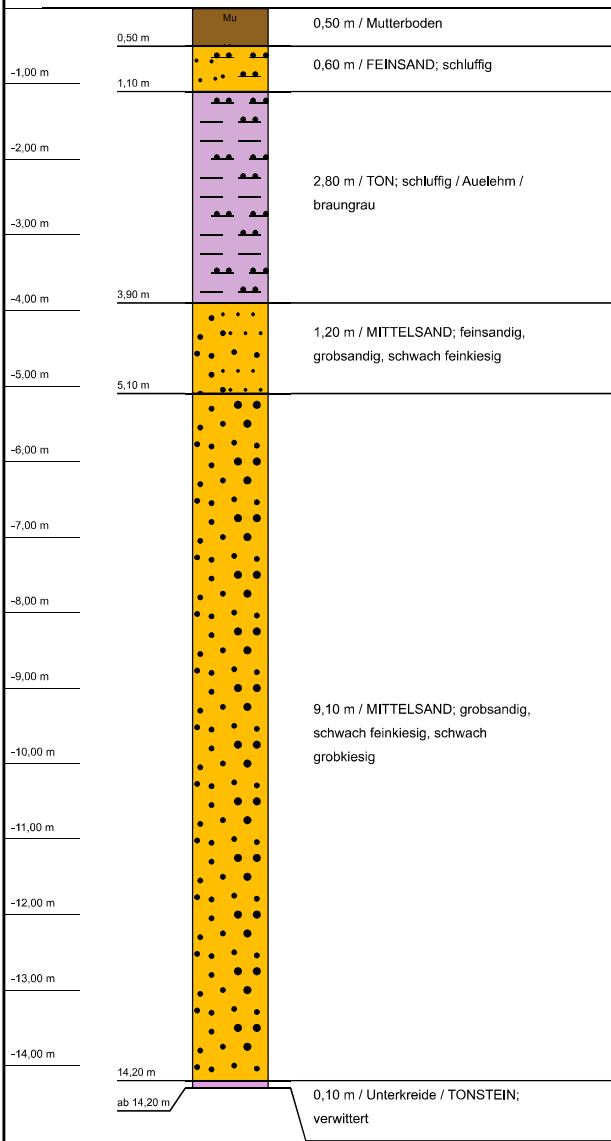
Anhang-Nr. Titel

---

4 Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne der neu errichteten Grundwassermessstellen



# GWM 01/16



GWM 01/16

2398

Ort d. Bohrg. : Müsleringen

Anlage:

Auftraggeber : Kesgruben GmbH Müsleringen

Seite: 1 von 1

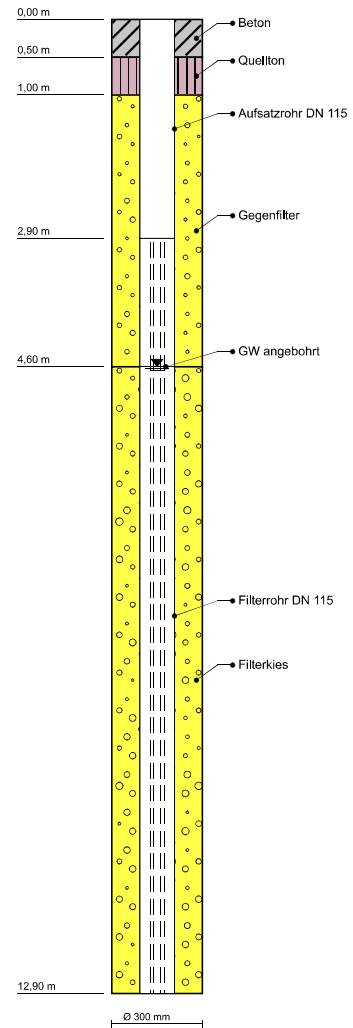
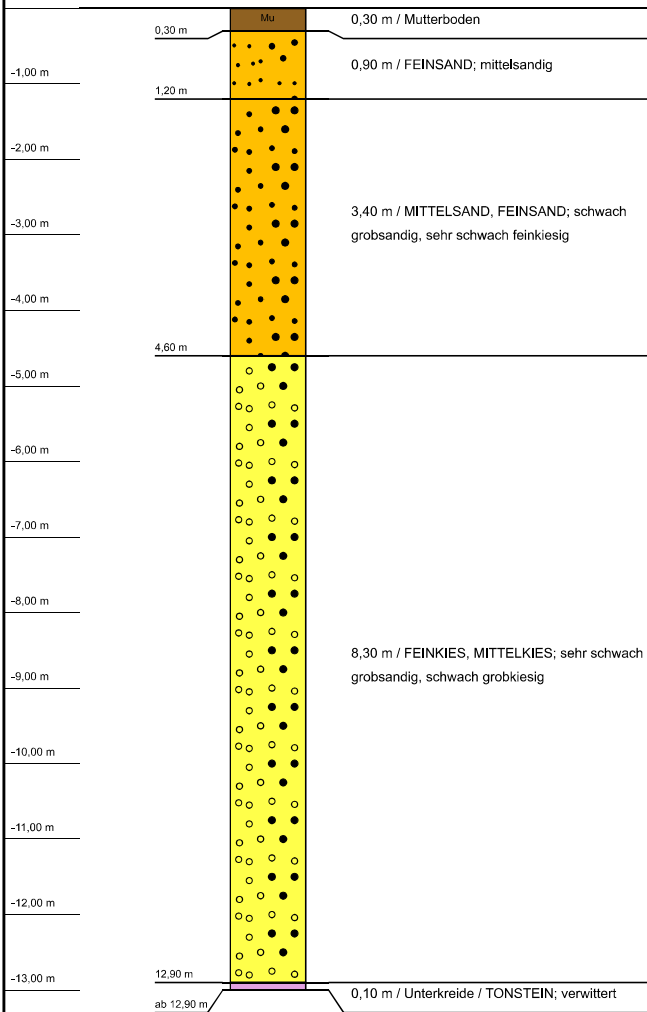
Bohrfirma : Klenke Bohrunternehmen GmbH

Maßstab: 1:100

Bearbeiter : SSCH

Datum: 14.06.2016

### GWM 02/16



GWM 02/16

2398

Ort d. Bohrg. : Müsleringen

Anlage:

Auftraggeber : Mesgruben GmbH Müsleringen

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : Klenke Bohrunternehmer GmbH

Maßstab: 1:100

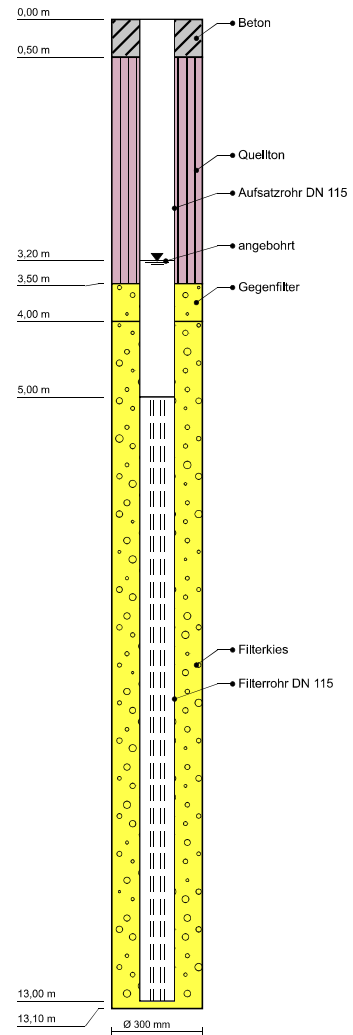
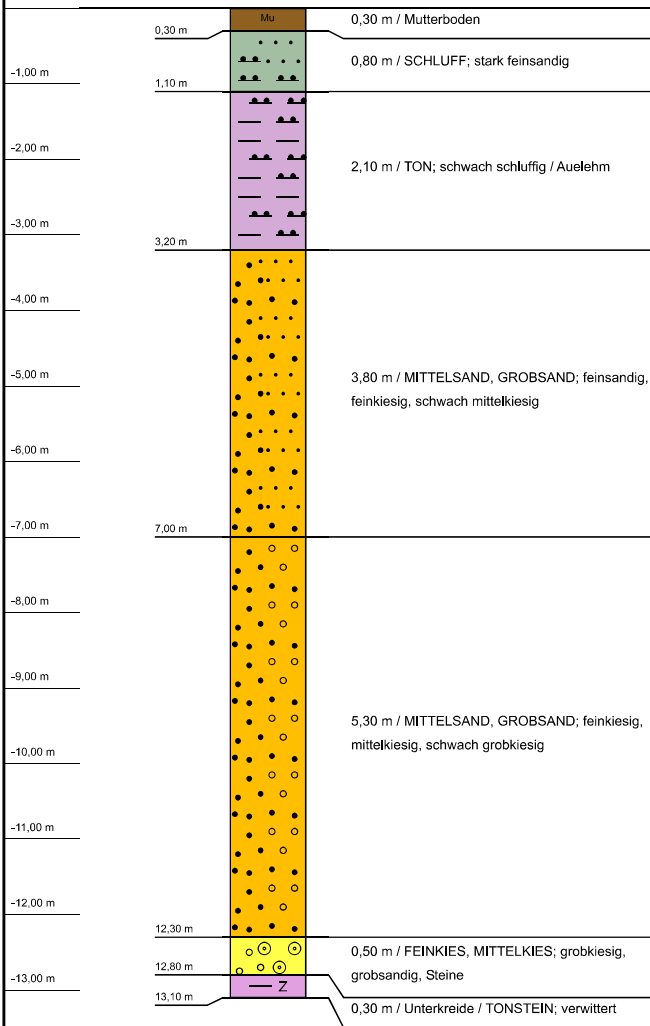
Bearbeiter : SSCH

Datum: 15.06.2016

**SCHMIDT**  
**+ PARTNER**

BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG  
BERATENDE INGENIEURE VBI

### GWM 03/16



GWM 03/16

2398

Ort d. Bohrg. : Müsleringen

Anlage:

Auftraggeber : Mesgruben GmbH Müsleringen

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : Klenke Bohrunternehmen GmbH

Maßstab: 1:100

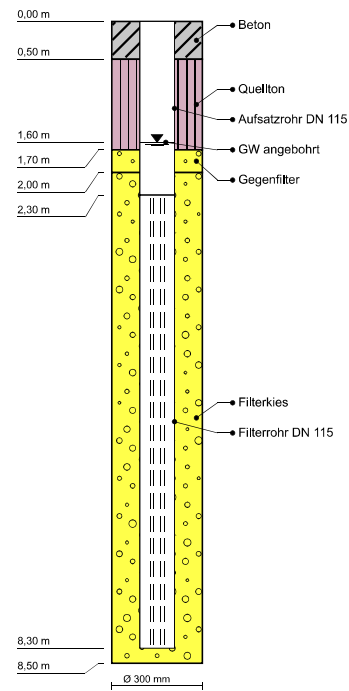
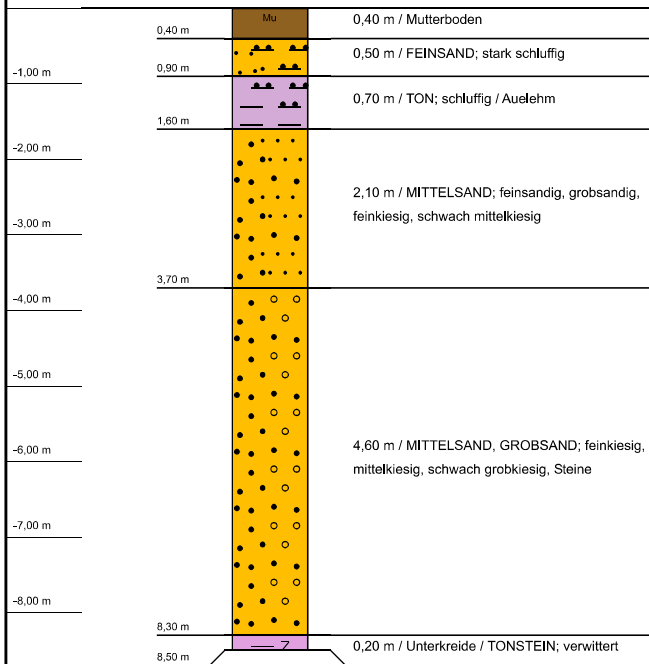
Bearbeiter : SSCH


Datum: 16.06.2016

**SCHMIDT**  
**+ PARTNER**

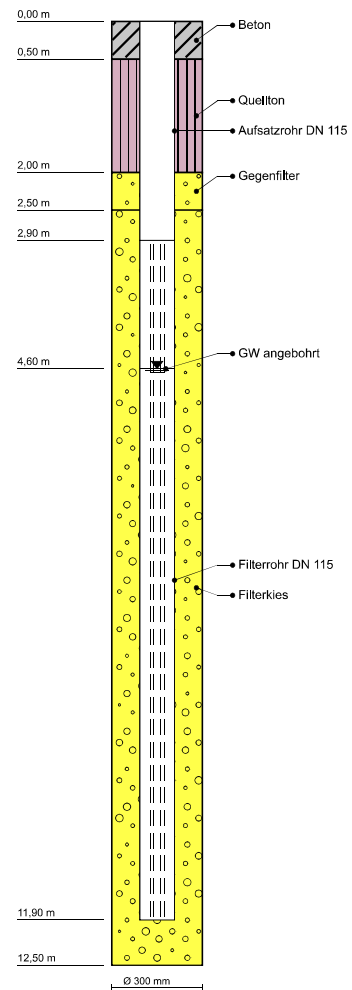
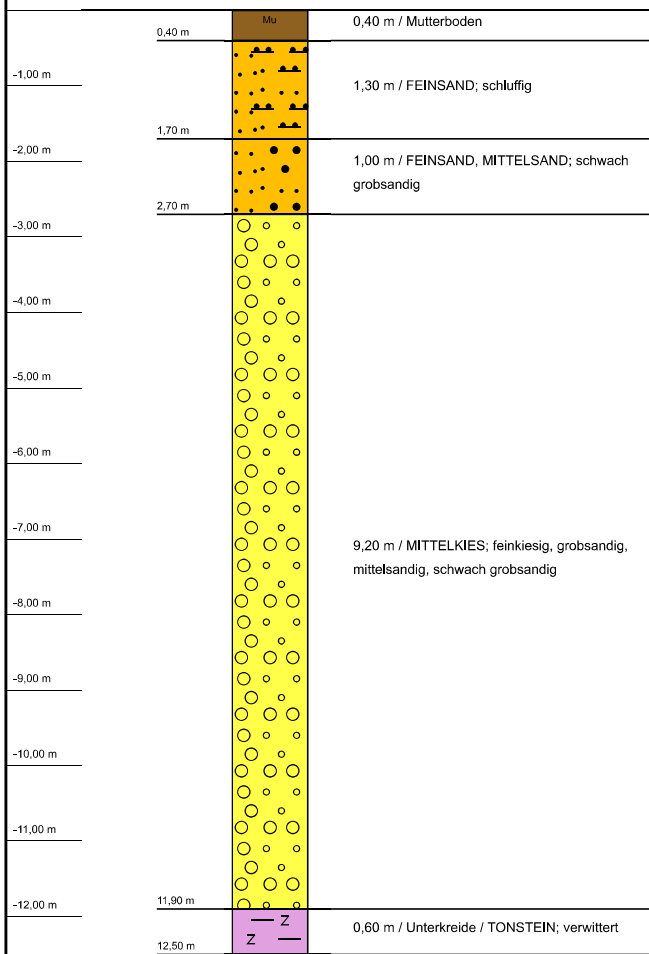
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG  
BERATENDE INGENIEURE VBI

### GWM 04/16



GWM 04/16 2398			
Ort d. Bohrg.	: Müsleringen		Anlage:
Auftraggeber	: Mesgruben GmbH Müsleringen		Seite: 1 von 1
Bohrfirma	: Klenke Bohrunternehmen GmbH		Maßstab: 1:100
Bearbeiter	: SSCH	Datum: 17.06.2016	

### GWM 05/16



<b>GWM 05/16</b>	
<b>2398</b>	
Ort d. Bohrg. : Müsleringen	Anlage:
Auftraggeber : Mesgruben GmbH Müsleringen	Seite: 1 von 1
Bohrfirma : Klenke Bohrunternehmen GmbH	Maßstab: 1:100
Bearbeiter : SSCH	Datum: 21.06.2016

## Anhang

Anhang-Nr. Titel

---

- 5 konservativ analytische Ermittlung des Seewasserstandes und der  
Auswirkungsreichweite

# Kiesgruben GmbH Müsleringen

Projekt-Nr.: 2398  
Abgrabung Müsleringen

## Statistische Auswertung der Messstellen im engeren Untersuchungsraum (vgl. Anhang 2)

Mittelwert enger Untersuchungsraum [mNN]	<b>31,40</b>
MIN zu Mittel [m]	<b>-0,60</b>
MAX zu Mittel [m]	<b>0,86</b>
kf-Wert [m/s]:	<b>1,5E-04</b>

