

Projekt:

**Hydrogeologisches Gutachten als
Bestandteil der Planunterlagen zur
Beantragung der Erweiterung einer Nass-
abgrabung im Bereich Müsleringen**

Auftraggeber:

Kiesgruben GmbH Müsleringen

Müsleringer Straße 49

31592 Stolzenau

Projekt-Nr.: **2398**

Bearbeiter:

Dipl.-Geol. Frank Schmidt

Dipl.-Ing. Erna Semke

Bielefeld, im Juni 2023

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

1	VERANLASSUNG BISHERIGER VORGANG UND ZIELSETZUNG	4
2	DATEN- UND BEWERTUNGSGRUNDLAGE	7
2.1	BERICHTE UND GUTACHTEN	7
2.2	ERHOBENE UND VERWENDETE DATEN	7
3	ALLGEMEINER ÜBERBLICK	9
3.1	LAGE UND ABGRENZUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES	9
3.2	HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSSE	10
3.3	GRUNDWASSERSTANDSSCHWANKUNGEN, GRUNDWASSERSTANDSNIVEAU UND GRUNDWASSERSTANDSENTWICKLUNG	10
3.4	GRUNDWASSERSTRÖMUNG BEI MITTLEREM GRUNDWASSERSTANDSNIVEAU	14
3.5	GRUNDWASSERSTRÖMUNG BEI HOHEM UND NIEDRIGEN GRUNDWASSERSTANDSNIVEAU	15
3.1	FLURABSTÄNDE ZUM MITTLEREN GRUNDWASSERSTANDSNIVEAU (PLAN 9)	17
3.2	GRUNDWASSERNEUBILDUNG	18
3.3	GRUNDWASSERQUALITÄT	19
4	AUSWIRKUNGSANALYSE	20
4.1	BESCHREIBUNG DES GRUNDWASSERMODELLS	20
4.2	GRUNDLEGENDE AUSWIRKUNGEN AUF DIE GRUNDWASSERSTRÖMUNGSVERHÄLTNISSSE	23
4.3	HYDRAULISCH RELEVANTE PLANUNGSMERKMALE	24
4.4	VARIANTEN UND DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE	26
4.5	BEWERTUNG	26
4.5.1	ZUKÜNFTIGER SEEWASSERSPIEGEL	26
4.5.2	FLÄCHENHAFTE AUSWIRKUNGEN	27
4.6	VERDUNSTUNGSVERLUST	29
4.7	AUSWIRKUNGEN AUF DIE GRUNDWASSERQUALITÄT	29
5	HYDROGEOLOGISCHE BEWERTUNG UND MAßNAHMEN	31
5.1	AUSWIRKUNGEN AUF DIE ÖFFENTLICHE TRINKWASSERGEBWINNUNG	31
5.2	AUSWIRKUNGEN AUF HAUSBRUNNEN	31
5.3	AUSWIRKUNGEN AUF DIE STANDSICHERHEIT VON GEBÄUDEN	31
5.4	AUSWIRKUNGEN AUF LANDSCHAFTSÖKOLOGISCHE BELANGE	31
5.5	AUSWIRKUNGEN AUF LANDWIRTSCHAFTLICHE FLÄCHEN	32
5.6	AUSWIRKUNGEN AUF DEN BRUCHGRABEN	32
5.7	GRUNDWASSERMONITORING	34
6	QUELLENVERZEICHNIS	35

Pläne

Plan-Nr.	Titel	Maßstab
<u>Hydrogeologische Detailkartierung</u>		
1	Übersichtslageplan auf Basis der Geologischen Karte mit geplanter/genehmigter 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 (Auelehm)	1: 12.500
6	Mächtigkeit des Trennhorizontes (Auelehm)	1: 12.500
7	Grundwassergleichenplan 06/2016	1: 12.500
8	Flurabstandsplan 06/2016	1: 12.500
9	Mächtigkeit der Sandschichten	1: 12.500
<u>Modellgestützte Variantenrechnungen der Grundwasserströmung zu den Varianten</u>		
10	Kalibrierzustand: Zustand 06/2016 (Variante H1)	1: 12.000
11	Genehmigter Ist-Zustand 2023 (Variante H2)	1: 12.000
12	Geplanter Zustand (Variante H3a)	1: 12.000
<u>Auswirkungsanalyse</u>		
13	Plan der Grundwasserstandsveränderungen zwischen dem genehmigten Ist-Zustand und der Planung (H2 – H3a)	1: 7.500

Anhang

Anhang-Nr.	Titel
1	Stammdaten der Grundwasser- und Vorflutermessstellen im Untersuchungsbereich
2	Auswertung der Grundwasserstandsbeziehung im beantragten Abgrabungsbereich
2.1	Referenzmessstellen
2.2	Messstellen im unmittelbaren Abbaubereich
2.3	Hydrostatistische Auswertung zur Ermittlung des zu erwartenden Seewasserstandes
3	Pumpversuchsauswertung
4	Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne der errichteten Grundwassermessstellen
5	Grundwasserneubildungsverteilung gem. GROWA, Verdunstungsermittlung
6.1	Zusammenstellung von Informationen zur Grundwasserbeschaffenheit im weiteren Untersuchungsbereich gem. HÜK 500
6.2	Hydrochemische Analyseergebnisse der bisherigen jährlichen Untersuchung des Baggersees in Müsleringen sowie zwei Peilbrunnen gemäß .2.2.2.7.2 Planfeststellungsbeschluss. 2021-2023.

Anlage

1	3. Bericht zur hydrogeologischen Beweissicherung Kiesgrube Müsleringen, 11/2022
---	---

1 Veranlassung bisheriger Vorgang und Zielsetzung

Die Kiesgruben GmbH Müsleringen plant am Standort Müsleringen in der Gemeinde Stolzenau die Erweiterung des Kiesabbaues. Lage und Ausdehnung der geplanten Abbaustätte sowie die des genehmigten ersten Teilabschnittes des Abbaus können Abbildung 1-1 entnommen werden.

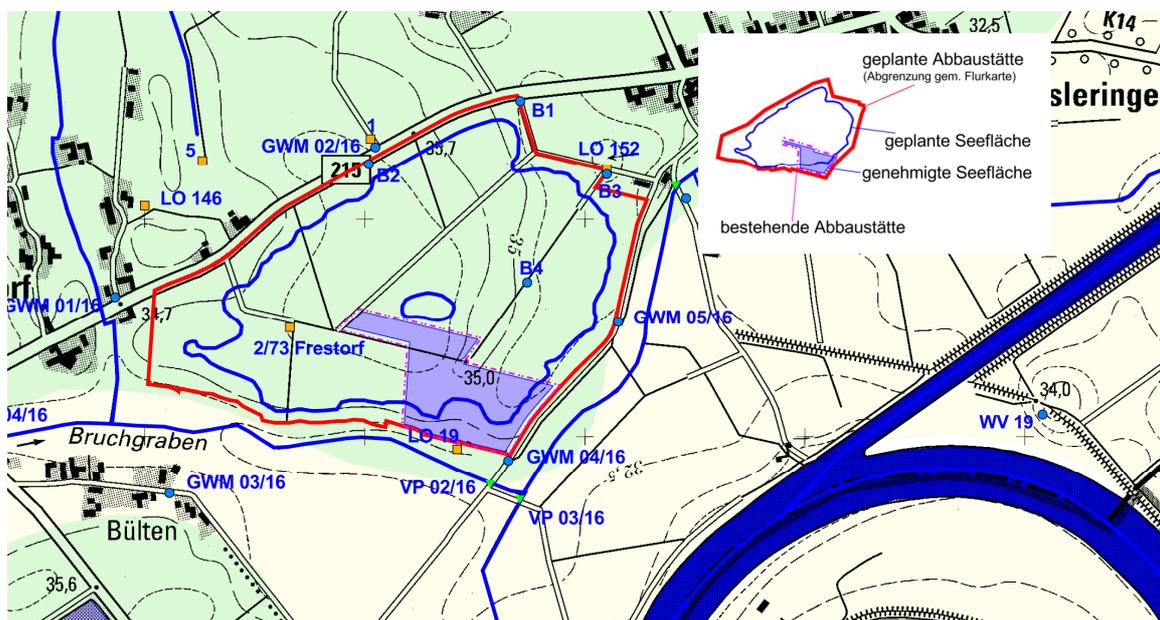


Abbildung 1-1: Lage und Ausdehnung der bestehenden und geplanten Abbaustätte (Plan 1).

Für den 1. Teilabschnitt wurde vom unterzeichnenden Büro in 2017 bereits ein hydrogeologischer Fachbeitrag erarbeitet:

- /1/ SCHMIDT UND PARTNER (2017): Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung einer Nassabgrabung im Bereich Müsleringen; unveröff. Gutachten, Bielefeld.

Mit Nebenbestimmung 2.2.2.7.1 des Planfeststellungsbeschlusses des Landkreises Nienburg/ Weser vom 07.02.2020 (Az. 552-512-50-210-396/16) wurden die monatlichen Wasserstandsmessungen der Messstellen GWM 1/16 – 5/16, der Referenzmessstelle PH 1 Müsleringen sowie der Vorflutermesspunkte 01/16 und 04/16 als Auflage erteilt. Nach Freilegung des Grundwassers ist ein Lattenpegel in den Kiessee zu setzen und zeitgleich mit den Grundwasserstandsmessungen abzulesen. Die jährlichen Grundwasserganglinien müssen der Planfeststellungs-

behörde und dem NLWKN (Betriebsstelle Sulingen) jeweils zum 31.01. des Folgejahres zugeleitet werden. Zudem sind alle 3 Jahre ein Grundwassergleichenplan zu Hoch- und Niedrigwasser zu erarbeiten.

Am 30.11.2020 wurde mit der Abgrabung des 1. Teilabschnittes begonnen.

Der 1. Monitoringbericht für das Kalenderjahr 2020 wurde zum 01.09.2021 vorgelegt, der 2. Monitoringbericht folgte im Februar 2022:

- /2/ SCHMIDT UND PARTNER (2021): 1. Monitoringbericht zur hydrogeologischen Beweissicherung, Kalenderjahr 2020; unveröff. Gutachten, Bielefeld.
- /3/ SCHMIDT UND PARTNER (2022): 2. Monitoringbericht zur hydrogeologischen Beweissicherung, Kalenderjahr 2021; unveröff. Gutachten, Bielefeld.

Der 3. Monitoringbericht, der die geforderten Grundwassergleichenpläne für eine HW-Situation (Februar 2022) und eine NW-Situation (Oktober 2022) beinhaltet ist dem Gutachten als Anlage 1 beigelegt.

- /4/ SCHMIDT UND PARTNER (2022): 3. Monitoringbericht zur hydrogeologischen Beweissicherung, Kalenderjahr 2022; unveröff. Gutachten, Bielefeld.

Zusammenfassend kommt der 3. Monitoringbericht zu folgendem Ergebnis:

Anhand der erhobenen Grundwasserstände ergeben sich bei NW- und HW-Verhältnissen deutliche Unterschiede im Grundwasserstandsgefälle, welches bei hohen Grundwasserständen anwächst. Hinsichtlich der Grundwasserströmungsrichtung ergeben sich zu allen Grundwasserstandsniveaus vergleichbare Verhältnisse mit einem Abstrom von Nordwesten nach Südosten zur Weser. Lediglich die effluente Anbindung der Vorfluter, insbesondere des Tinebaches nimmt bei hohen Grundwasserständen deutlich zu.

Der Grundwasserstandsverlauf im Kalenderjahr 2022 ist gegenüber 2021 durch eine höhere Dynamik gekennzeichnet. Die Höchstwasserstände im Februar 2022 liegen z.T. deutlich über denen der letzten Jahre und werden erst in 2017 wieder überschritten, die Niedrigwasserstände im Oktober 2022 gehörten zu den tiefsten Wasserständen der letzten Jahre, was als Resultat der wiederkehrenden Sommerdürre des Jahres 2022 zu verstehen ist. Dies schlägt sich auch im Weserwasserstand nieder, der im Kalenderjahr 2021 deutlich tiefere Hochwasserstandsphasen aufwies.

Da die Abbauarbeiten seit dem 30.11.2020 erfolgen und in 2022 bereits der größte Teil der Fläche zum Abbau kam, ist zu erwarten, dass bereits hydraulische Auswirkungen erkennbar sein könnten. Zuerst müssten sich diese in der dem Abbau nächstgelegenen Messstelle 04/16 in Form von etwas

höheren Wasserständen äußern, die sich aufgrund der unterstrom des Abbau resultierenden Aufhöhung des Seewasserstandes ergeben können. Prognostiziert wurde in /1/, dass die Auswirkungen sehr eng begrenzt sind und an der Messstelle PH 04/16 enden. Im aktuellen Betrachtungszeitraum ist noch keine Beeinflussung der Grundwasserstände festzustellen. Der Verlauf der Messstelle 04/16 gleicht dem Verlauf entfernter gelegenen Messstellen (z.B. 05/16), so dass die Prognose durch die gemessenen Befunde verifiziert ist.

Durch die nun geplante Erweiterung des 1. Abbauabschnittes wird die genehmigte Seefläche von rd. 6,3 ha auf insgesamt rd. 47,5 ha vergrößert.

Die Erweiterungsfläche wird derzeit überwiegend landwirtschaftlich als Ackerfläche genutzt. Eine Übersicht zur Lage der derzeitigen Abbauflächen und der geplanten Erweiterung sowie des bestehenden Messstellennetzes ist Abb. 1 zu entnehmen

Aufgrund der mit der Abgrabung verbundenen Änderung der Grundwassersituation, ist es zur Bewertung vorhabensbedingter Veränderungen erforderlich eine umfangreiche hydrogeologisch-modellgestützte Bewertung der Planung vorzunehmen, die sich im Wesentlichen auf die Ergebnisse aus /1/ und die Auswertungen des Monitorings aus /2-4/ stützt.

Die Aufgabe des hydrogeologischen Gutachtens besteht in der Ermittlung der durch die geplante Nassabgrabungen verursachten hydrogeologischen und hydrologischen Veränderungen gegenüber dem Ist-Zustand (hier genehmigter Ist-Zustand des 1. Abbauabschnittes) und deren Bewertung im Hinblick auf deren Auswirkungserheblichkeit für andere Schutzgüter. Hierbei wurden Varianten modellgestützt geprüft.

Bei den zu erwartenden Auswirkungen handelt es sich im Wesentlichen um Grundwasserstandsveränderungen (unterstromige Grundwasseraufhöhung sowie oberstromige Grundwasserabsenkung), Verdunstungsverluste und Verringerung des Geschütztheitsgrades aufgrund der Freilegung der Grundwasseroberfläche.

Das Gesamtgutachten wird hiermit vorgelegt.

2 Daten- und Bewertungsgrundlage

2.1 Berichte und Gutachten

Die Bezugnahme auf eine Quelle wird im Text durch Angabe ihrer /Nummer/ im nachfolgenden Verzeichnis vermerkt.

Das vorliegende Gutachten stützt sich insbesondere auf die Ergebnisse folgender Gutachten:

- /1/ SCHMIDT UND PARTNER (2017): Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung einer Nassabgrabung im Bereich Müsleringen; unveröff. Gutachten, Bielefeld.
- /2/ SCHMIDT UND PARTNER (2021): 1. Monitoringbericht zur hydrogeologischen Beweissicherung, Kalenderjahr 2020; unveröff. Gutachten, Bielefeld.
- /3/ SCHMIDT UND PARTNER (2022): 2. Monitoringbericht zur hydrogeologischen Beweissicherung, Kalenderjahr 2021; unveröff. Gutachten, Bielefeld.
- /4/ SCHMIDT UND PARTNER (2022): 3. Monitoringbericht zur hydrogeologischen Beweissicherung, Kalenderjahr 2022; unveröff. Gutachten, Bielefeld.
- /5/ Nebenbestimmung 2.2.2.7.1 des Planfeststellungsbeschlusses des Landkreises Nienburg/Weser vom 07.02.2020 (Az. 552-512-50-210-396/16)
- /6/ Kortemeier und Brokmann (2023): Unterlagen zum Entwurf des geplanten Rekultivierungskonzeptes, Kiesgrube Müsleringen, Herford

2.2 Erhobene und verwendete Daten

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. Im Juni 2016 erfolgte eine umfangreiche Stichtagsmessung, die als Grundlage der Modelleichung dient.

Grundwasserstände der oben genannten Messstellen liegen seit 2016 vor (Anhang 2.2). Für die Referenzmessstelle PH 1/PH16 und weitere Messstellen im Untersuchungsgebiet wurden von der Bezirksregierung Detmold Wasserstandsdaten zur Verfügung gestellt, die teilweise bis in die 1970-er Jahre zurückreichen (Anhang 2.1). Für die Konstruktion des Grundwassergleichen- (Plan 7) und Flurabstandsplans (Plan 8) wurden Wasserstände des Monats Juni 2016 aus /1/ genutzt.

Die als ausreichend angesehenen Zeitreihen der vorliegenden Wasserstandsmessungen wurden zur Bewertung der anzunehmenden Hoch-, Tief- und Mittelwasserstände genutzt. Die Ergebnisse der statistischen Betrachtung sind in Anhang 2.3 zusammengestellt.

Bohrprofile von Aufschlussbohrungen im Untersuchungsgebiet wurden der Bohrendatenbank 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 und wurden für das Vorhabensgebiet in Anhang 5 dokumentiert.

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

Die Weserwasserstände des Pegels Rinteln wurden vom Wasser- und Schifffahrtsamt bezogen. Für den verwendeten Stichtag 06/2016 wurden die Berechnung des Wasser- und Schifffahrtsamtes für den Leitpegel Petershagen- bezogen auf die einzelnen Weser-km – genutzt.

Zur Bewertung der hydrochemischen Verhältnisse diente einerseits der Überblick der HÜK 500 (NIBIS) in Anhang 6.1 und die Monitoringergebnisse der vorhabensbezogenen hydrochemischen Untersuchungen in Anhang 6.2.

3 Allgemeiner Überblick

3.1 Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Die geplante Erweiterung der bestehenden Abbaustätte befindet sich zwischen Müsleringen im Osten und Frestorf im Westen in der Gemeinde Stolzenau und hat eine Ausdehnung von etwa 59 ha. Aus der geplanten Erweiterung resultiert eine Seefläche von rd. 47,5 ha. Die bestehende Seefläche wird somit um mehr als 40 ha vergrößert. 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 der Grenze der Niederung des Bruchgrabens. Die genehmigte und weitestgehend abgebaute Fläche des ersten Abbaubereiches befindet sich in der südöstlichen Ecke der geplanten Abbaustätte. Die Geländehöhe beträgt an der nordwestlichen und nordöstlichen Abgrabungsgrenze dieser Fläche rd. 36 m+NN und fällt an der südlichen Abgrabungsgrenze bis auf 34 m+NN ab (Plan 2).

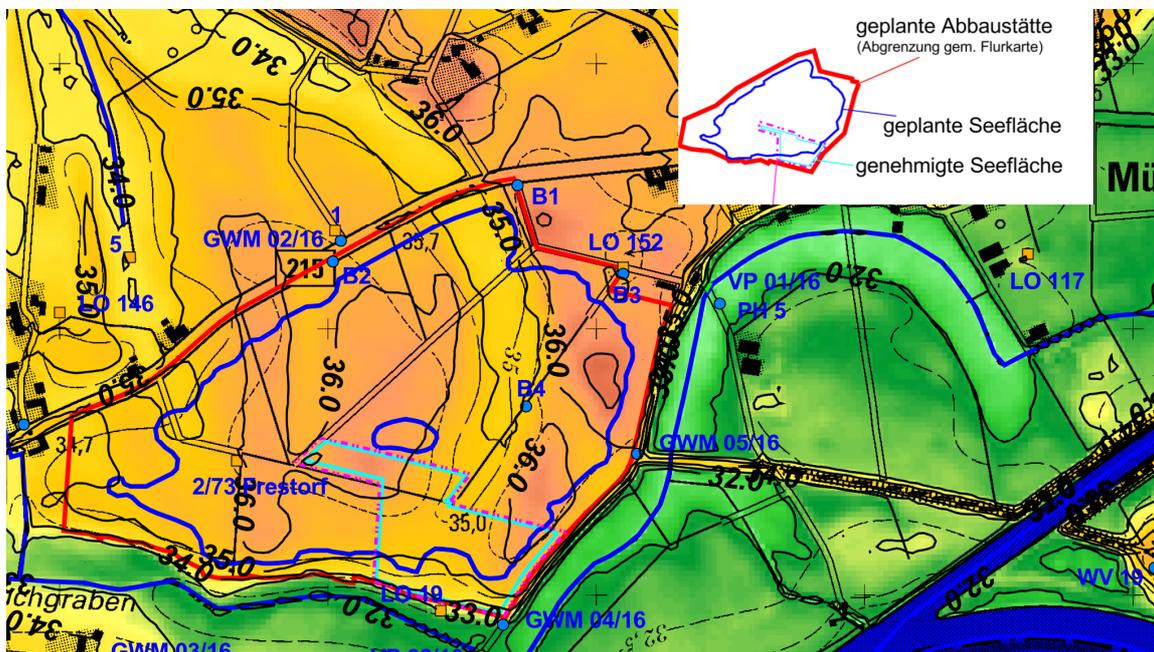


Abbildung 3-1: Höhe der Geländeoberfläche in m+NN im Bereich der geplanten Abrabungsfläche.

Das erweiterte Untersuchungsgebiet beinhaltet einen Teil der Weser sowie des Schleusenkanals Schlüsselburg im Südosten als Hauptvorfluter. Die Topographie ist von einer Zweiteilung 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 vergleichsweise geringe mittlere kf-Werte im Bereich von $7,64 \times 10^{-5}$ m/s bis $2,07 \times 10^{-4}$ m/s (Anhang 3). Die maximalen kf-Werte schwanken zwischen $1,5 \times 10^{-4}$ m/s - 4×10^{-4} m/s. Für die Modelleichung wurde zunächst ein mittlerer kf-Wert von $2,5 \times 10^{-4}$ m/s angesetzt. Aus der Modelleichung ging ein mittlerer kf-Wert von 5×10^{-4} m/s hervor, der für die Niederterrassensedimente des Wesertales als plausibel angesehen werden kann. Die vergleichsweise geringen kf-Werte aus den Pumpversuchen können eventuell auf unvollständiges Klarpumpen der Messstellen zurückgeführt werden.

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.

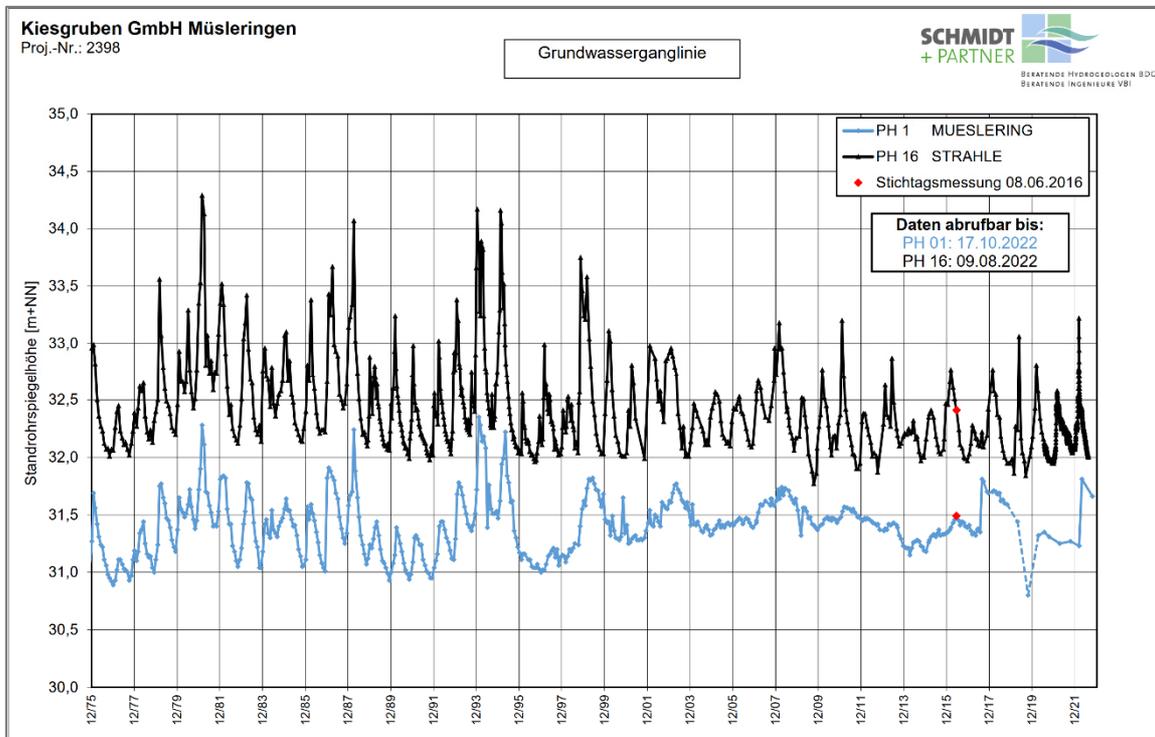


Abbildung 3-2: Grundwasserganglinie der Referenzmessstelle PH 1 Müsleringen und PH16 Strahle von 1975 bis 2022 (Anhang 2.1).

Für die Referenzmessstelle PH 1 Müsleringen liegen Daten seit 1975 vor und sind frei verfügbar über ELWAS Web abzurufen. Seit 2019 werden hier nur noch im 3- bis 6-monatigen Abständen Wasserstandsdaten erhoben, so dass als Referenz-GWM zusätzlich die Messstelle PH 16 genutzt wird, die über eine plausible und engmaschige Datenaufzeichnung verfügt und sich rd. 2,8 km südlich der Abgrabungsfläche befindet.

Die mittlere Grundwasserstandshöhe von 31,41 m+NN entspricht dem langjährigen Mittel der Referenzmessstelle PH1 Müsleringen und wird in Trockenzeiten um 0,69 m unterschritten und in Nasszeiten um 0,86 m überschritten (Abb. 3-2, vgl. Anhang 2.1). Die maximale Schwankungsbreite beträgt damit 1,55 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).

Im Gegensatz zur Referenzmessstelle PH1 zeigt die Messstelle PH 16 eine deutlich höhere Amplitude. Der mittlere Wasserstand wird hier bei maximalen Wasserständen um 1,88 überschritten. Auch hier ist seit 1996 eine deutliche Dämpfung der Amplitude zu beobachten. Betrachtet man die verkürzte Zeitreihe seit 2016, liegt der maximale Wasserstand an dieser Messstelle rd. 1,11 m über dem Mittelwert (Anhang 2.1).

Die Messstellen im Bereich der Abbaustätte werden seit 2016 monatlich gemessen und zeigen ein durchgehend zur Weser gerichtetes Abstromgefälle (Anhang 2.2, Abb. 3-3). Die Wasserstände der Vorfluterpegel VP 01 bis VP 03 im Bruchgraben liegen durchweg deutlich unterhalb der Grundwasserstände der nahe gelegenen Grundwassermessstellen, so dass sich seit Messbeginn durchweg effluente Strömungsverhältnisse einstellen (Abstrom zur Weser bzw. Bruchgraben).

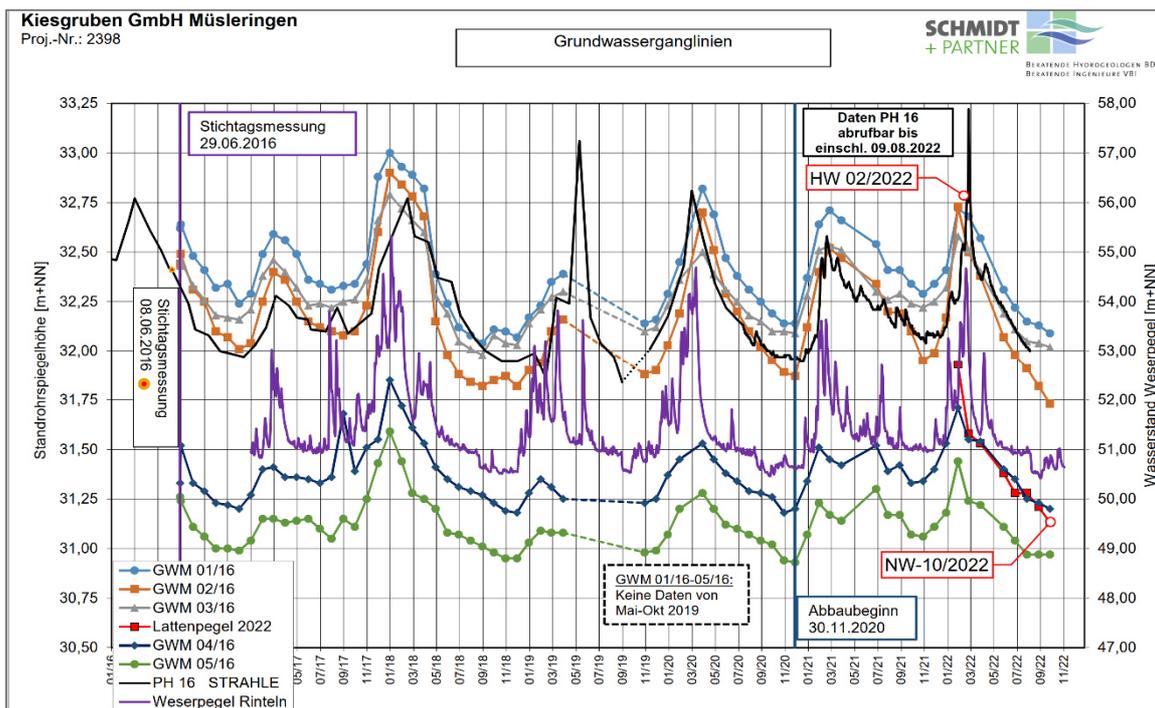


Abbildung 3-3: Ganglinienverläufe der Grundwassermessstellen 01/2016-05/2016 sowie der Referenzmessstelle PH 16 und des Weserpegels (Rinteln)

In den Grundwasserständen der Messstellen ab Juli 2016 besteht von Mai bis Oktober 2019 eine Datenlücke. Der durch die Messstellen aufgezeichnete Grundwasserstandsverlauf lässt sich durch den Vergleich mit der Referenzmessstelle und dem Weserpegel (Rinteln) verifizieren. Die Grundwasserstandsbe-

entspricht dem an der Referenzmessstelle gemessenen weserdominierten Verlauf. Eine weitere, nur kurze Datenlücke für Mai und Juni 2021 sowie für Mai 2022 (Messgerät defekt) hinterlässt keinen relevanten Erkenntnisverlust.

Der Grundwasserstandsverlauf im Kalenderjahr 2022 ist gegenüber 2021 durch eine höhere Dynamik gekennzeichnet. Die Höchstwasserstände im Februar 2022 liegen z.T. deutlich über denen der letzten Jahre und wurden zurückblickend erst in 2017 wieder überschritten, die Niedrigwasserstände im Oktober 2022 gehörten zu den tiefsten Wasserständen der letzten Jahre, was als Resultat der wiederkehrenden Sommerdürre des Jahres 2022 zu verstehen ist. Dies schlägt sich auch im Weserwasserstand nieder, der im Kalenderjahr 2021 deutlich tiefere Hochwasserstandsphasen aufwies.

Die im Vorhabensgebiet liegenden Messstellen zeigen im Verlauf des bisherigen Auswertzeitraumes 2016-2022 geringere Abweichungen der statistischen Kennwerte vom langjährigen Mittelwert, als die bereits seit Jahrzehnten gemessenen Referenzmessstellen, wobei hier jedoch auf die Änderung des Ganglinienverhaltens seit 1996 hinzuweisen ist.

Tab. 1: Hydrostatistische Auswertung langjährig gemessener Wasserstände (Auszug aus Anhang 2.3).

Mittlere Abweichung des Eichzustandes über alle Auswertungen			
		berechnet	gewählt
	MIN	-0,42	-0,50
	MAX	0,97	1,00
	Mittel	-0,03	0,00
geplanter See			
	[m+NN]		
Seewasserstand zum Eichzustand		31,78	
Prognostizierter See-Wst zum MW-Niveau		31,78	
Prognostizierter See-Wst zum NW-Niveau		31,28	
Prognostizierter See-Wst zum HW-Niveau		32,78	

Für den Ansatz der zu erwartenden Seewasserstandsschwankungen erscheint die Amplitude der Messstelle PH 16 zu hoch, die der Messstelle PH 1 zu niedrig. Unter Einbeziehung aller Auswertung (Anhang 2.3) ergibt sich der aus Sicht des Unterzeichners gewählte Ansatz. Hiernach entspricht der dokumentierte Eichzustand aus Juni 2016 dem Mittelwasserstandsniveau. Der niedrigste Grundwasserstand liegt 0,50 m darunter, der höchste Grundwasserstand 1 m darüber. Die Amplitude beträgt 1,50 m. Der mittlere Seewasserstand der geplanten Abgrabung beträgt 31,78 m+NN und kann demnach bis 32,78 m+NN ansteigen und auf 31,28 m+NN abfallen.

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 bereits in /1/ auf Basis der Stichtagsmessung im Juni 2016 ein Grundwassergleichenplan erstellt, welcher eine Näherung an das mittlere Grundwasserstands-niveau darstellt (Plan 7, Abb. 3-4).

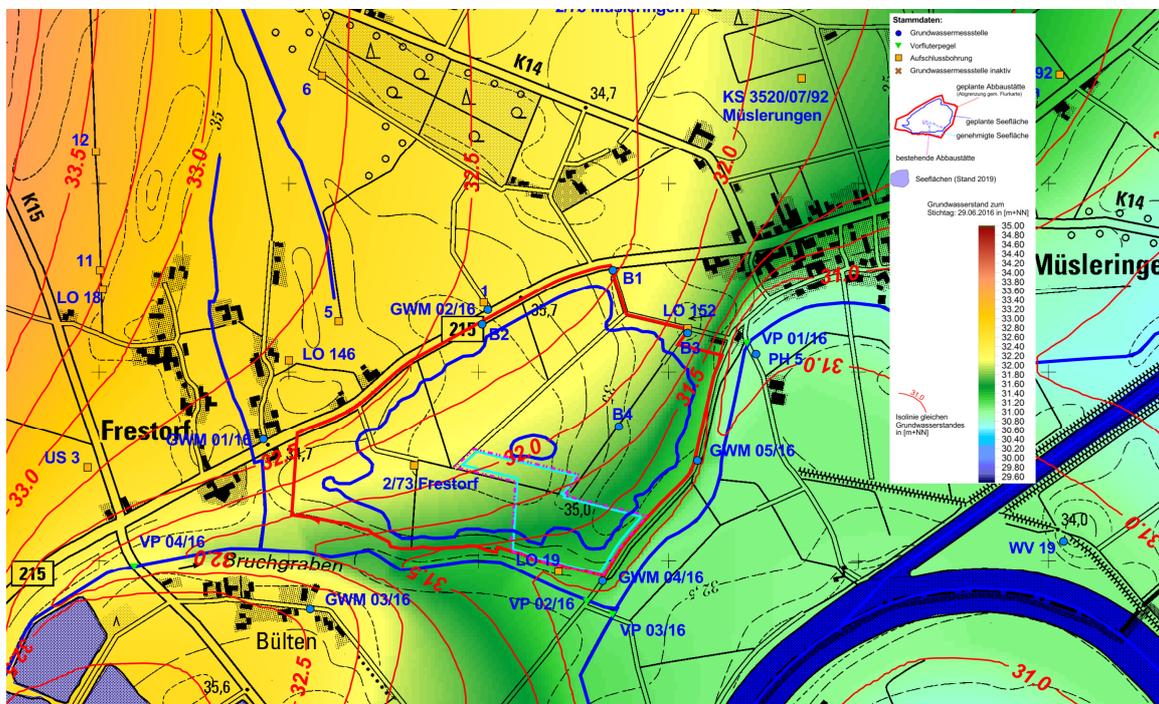


Abbildung 3-4: Ausschnitt aus Plan 7, Grundwassergleichen zum Stichtag 06/2016

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 32,56 m+NN und an der unterstromigen Ufergrenze 31,20 m+NN. Das hydraulische Gefälle beträgt etwa 0,2 %.

3.5 Grundwasserströmung bei hohem und niedrigen Grundwasserstandsniveau

Aufgrund der hohen Grundwasserstandsdynamik eignet sich das Jahr 2022 gut zur Bewertung der Grundwasserströmungsverhältnisse zwischen einem HW-Zustand und einem NW-Zustand (vgl. /4/, Anlage 1).

Tab. 2.: Vergleich der Stichtagsmessungen im Jahr 2022

Bezeichnung	Grundwassergleichenpläne 2022						
	Grundwasserstand Stichtag: 29.06.2016		Grundwasserstand Stichtag: Februar 2022 (HW)		Grundwasserstand Stichtag: Oktober 2022 (NW)		Differenz HW-NW 2022
	Abstich [m]	Wst [m+NN]	Abstich [m]	Wst [m+NN]	Abstich [m]	Wst [m+NN]	[m]
GWM 01/16	2,27	32,62	2,17	32,72	2,80	32,09	0,63
GWM 02/16	3,76	32,44	3,47	32,73	4,47	31,73	1,00
GWM 03/16	2,03	32,43	1,88	32,58	2,44	32,02	0,56
GWM 04/16	1,40	31,33	1,02	31,71	1,53	31,20	0,51
GWM 0516	4,59	31,26	4,41	31,44	4,88	30,97	0,47
VP 01/16	1,96	30,92	2,35	30,53	2,56	30,32	0,21
VP 02/16	0,88	31,07	1,10	30,85	1,22	30,73	0,12
VP 03/16	1,13	31,11	1,38	30,86	1,52	30,72	0,14
VP 04/16	1,73	32,12	1,71	32,14	1,95	31,90	0,24
Lattenpegel 2022			0,90	31,93	1,70	31,13	0,80
B1 (GWM 01/2001)	4,22	32,27					
B2 (GWM 02/2001)							
B3 (GWM 03/2001)	4,36	31,96	4,40	31,92	4,92	31,40	0,52
B4 (GWM 04/2001)	4,42	30,95	3,25	32,12	3,84	31,53	0,59
PH 1 MUESLERING	5,51	31,47		31,23		31,66	-0,43
PH 16 STRAHLE	3,03	32,42		32,75		< 32,00	> 0,75
29,45 Grundwasserstand Stichtag: 08.06.2016			Mittelwert Februar		Daten bis 09.08.2022		
29,45 Grundwasserstand Stichtag: 02.08.2016							

Der HW-Zustand im Februar 2022 liegt 0,50 – 1,0 m über dem NW-Zustand im Oktober 2022. Die Wasserstände in den Vorflutern weisen eine geringere Differenz auf und liegen ca. 0,10-0,25 m auseinander. Der Seewasserstand des Abbaugewässers unterscheidet sich um 0,80 m und entspricht somit in seiner Entwicklung dem Grundwasserstand der umliegenden Grundwassermessstellen.

Auf Basis der Stichtagsmessungen Februar 2022 (HW) und Oktober 2022 (NW) wurden zwei Grundwassergleichenpläne erstellt (Plan 3 und 4 in Anlage 1), die mit dem Gleichenplan 2016 aus /1/ (Plan 7), der mittlere Grundwasserstandsverhältnisse vor Abbaubeginn darstellt, verglichen werden können.

Ähnlich wie bei den mittleren Grundwasserstandsverhältnissen vor Abbaubeginn in 2016 zeigt sich sowohl beim HW-Zustand, als auch beim NW-Zustand eine Grundwasserströmungsrichtung von Nordwesten nach Südosten zur Weser, welches sich nach Südwesten zunehmend versteilt. Bei hohem Grundwasserstandsniveau beträgt das hydraulische Gefälle etwa 0,17 %. Es nimmt bei NW-Verhältnissen auf 0,10 % ab.

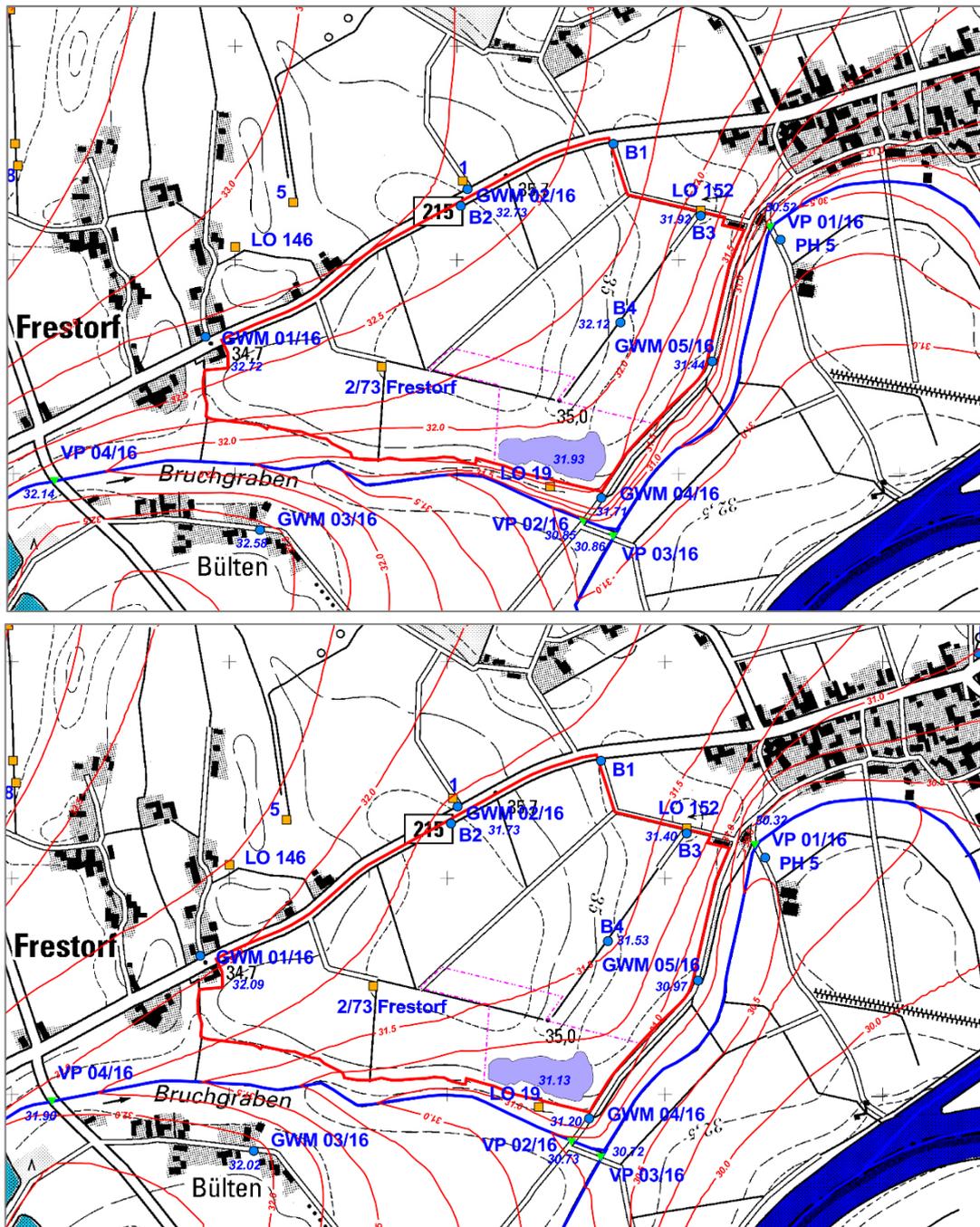


Abbildung 3-5: Ausschnitt der Grundwassergleichenpläne HW 02/2022 [oben] und 10/2022 NW [unten] (Plan 3 und 4 in Anlage 1).

Die Strecke der effluenten Anbindung des südlich des Vorhabens fließenden Ti-nebachs erstreckt sich bei HW-Verhältnissen deutlich weiter nach Süden, als bei

NW-Verhältnissen, was aufgrund des Grundwasserstandsunterschiedes zwischen beiden Stichtagsmessungen von rd. 0,60 m auch plausibel ist.

Zusammenfassend ergibt die Auswertung eines HW- und NW-Zustandes keine erkennbaren signifikanten Änderungen zu den Strömungsverhältnissen bei mittlerem Grundwasserstandslevel.

3.1 Flurabstände zum mittleren Grundwasserstandslevel (Plan 9)

Der Plan 9 zeigt die Flurabstände des Grundwassers in [m] zur Stichtagsmessung im Juni 2016, also bei mittleren Grundwasserstandsverhältnissen.

Die Flurabstände sind neben dem Auftreten und der Zusammensetzung von Deckschichten maßgebend bei der Beurteilung des Geschützteitsgrades des Grundwasservorkommens, der vegetationsrelevanten Bereiche und der Ausweisung von Vernässungsbereichen.



Abbildung 3-6: Ausschnitt aus Plan 9, Flurabstandsplan zum Stichtag 12/2017

Bei den hier dargestellten mittleren Wasserstandsverhältnissen beschränken sich grundwassernahe Standortverhältnisse (<1,30 m) auf den Bereich der Aue des Bruchgrabens und der Weser sowie auf nördliche Teilbereiche der dort gelegenen Talungen der Vorfluter nördlich von Frestorf (Bornbruchgraben, Uchter Müh-

lenbach). Im Vorhabensbereich sowie nordwestlich im Bereich der Ortslage Müs- leringen liegen hingegen weitflächig grundwasserferne Standortverhältnisse (>3,0 m) vor.

3.2 Grundwasserneubildung

Die Grundwasserneubildung wurde unter Zugrundelegung des GROWA-Ansatzes (HÜK200, NIBIS-Kartenserver) betrachtet. Die Grundwasserneubildungsverteilung ist in der nachfolgenden Abbildung 3-7 (Anhang 5) dargestellt und dient als Grund- lage zur Ermittlung des Verdunstungsverlustes.

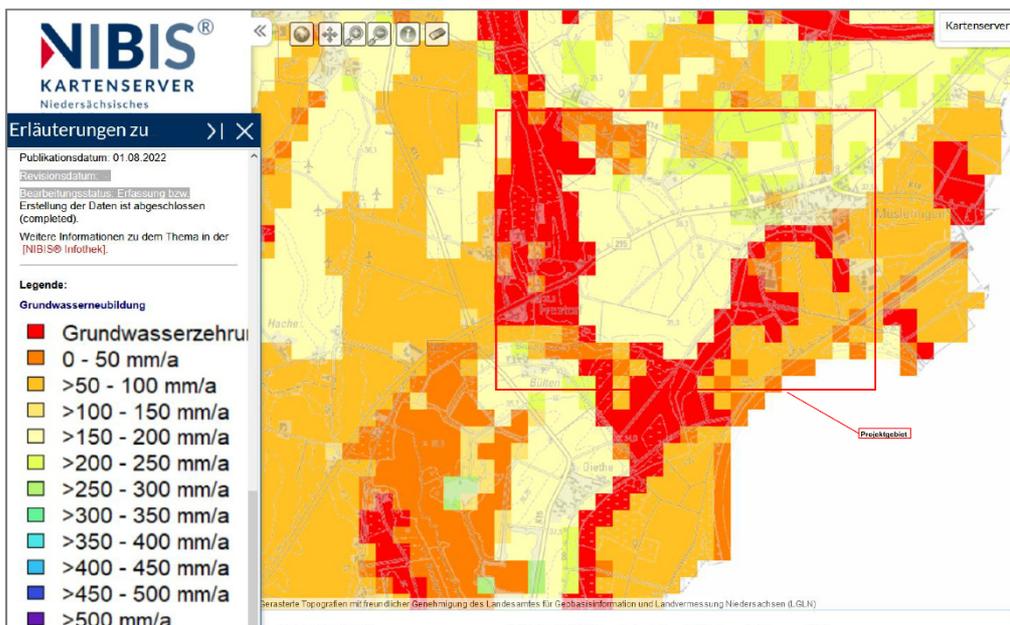


Abbildung 3-7: Grundwasserneubildungsverteilung im Vorhabensgebiet gem. GROWA

Entlang der Weser sowie den Talungen der untergeordneten Vorfluter sind Grund- wasserzehrgebiete ausgewiesen. Im Bereich der Vorhabensfläche werden mitt- lere Grundwasserneubildungsraten von 150 – 200 mm angegeben. Als überschlä- gige Annahme wurde für freie Wasserflächen im Untersuchungsgebiet neben ei- ner fehlenden Grundwasserneubildung ein Verdunstungsverlust aus dem Grund- wasser in Höhe von 25 mm/a angesetzt. Bei Ansatz einer mittleren Grundwasser- neubildungsrate von 175 mm/a betrüge der Verdunstungsverlust somit 200 mm/a.

Bei einer zukünftigen Seefläche von rd. 47,50 ha ergibt sich durch die geplante Aussandung der Flächen demnach ein Verdunstungsverlust in Höhe von 95.000 m³/a.

3.3 Grundwasserqualität

Die gem. Hydrogeologischer Karte 1: 500.000 (HÜK 500) im Information NIBIS des LBEG abgefragten Beschaffenheitsdaten von Gütemessstellen im Umfeld des Vorhabens sind in Anhang 6.1 zusammenstellt.

Hiernach ist in Bereich der westlichen Weser-Niederterrasse teilweise mit reduzierenden Bedingungen im Grundwasserleiter zu rechnen, der zu geogen bedingten erhöhten Eisen- und Mangangehalten führt.

Der Grenzwerte des hinsichtlich anthropogener Einflüsse relevanten Parameters Nitrat wird beim Vorliegen reduzierender Bedingungen deutlich unterschritten. Dort wo oxidierende Bedingungen vorliegen können die Nitratgehalte auf Werte über dem Grenzwert ansteigen. Ebenfalls auffällig sind erhöhte Kaliumgehalte in zwei Messstellen, die im weiteren westlichen Anstrom liegen. Die Chlorid- und Sulfatgehalte zeigen sich in den untersuchten Messstellen unauffällig. Wesernah ist mit höheren Chloridgehalten zu rechnen.

Die regionale Interpretation der Grundwassergüte wird durch die Ergebnisse der der aktuellen hydrochemischen Analytik der An- und Abstrommessstellen 02/16 und 04/16 sowie des Seewasser bestätigt (Anhang 6.2).

Kennzeichnend sind die überaus hohen Nitratgehalte in der Abstrommessstelle 04/16, die seit Beginn der Messungen den Grenzwert der TVO deutlich überschreiten, wohingegen die Anstrommessstelle Nitratgehalte zwischen 13-25mg/l aufweist. Das Seewasser wies lediglich zu Beginn des Abbaues höhere Nitratgehalte auf. Diese Ergebnisse sprechen dafür, dass die hohe Nitratfracht durch die bestehende landwirtschaftliche Bearbeitung der für den Abbau vorgesehenen Flächen bedingt ist. Eine Extensivierung der Flächen vor Beginn des Abbaues sollte erfolgen. Durch den Abbau wird sich die Nitratfracht prognostisch deutlich reduzieren.

Ansonsten zeigen die Gehalte für die einzelnen Parameter keine signifikanten Unterschiede zwischen den Probenahmestellen.

4 Auswirkungenanalyse

4.1 Beschreibung des Grundwassermodells

Die Erstellung des Grundwasserströmungsmodelles orientierte sich an:

- /M1/ FH-DGG (2000):Hydrogeologische Modelle. Ein Leitfaden für Auftraggeber, Ingenieurbüros und Fachbehörden. –FH-DGG, Hydrogeol. Beiträge, H. 10, 36S., 5Abb., 2Tab., Hannover.
- /M2/ DVWK, 2004: Arbeitsblatt W 107, (2004): Aufbau und Anwendung numerischer Grundwassermodelle in Wassergewinnungsgebieten: Bonn
- /M3/ Geofakten 8: Neuß, M. & Dörhöfer, G. (2000) Hinweise zur Anwendung numerischer Modelle bei der Beurteilung hydrogeologischer Sachverhalte und Prognosen in Niedersachsen. - 10 S., 4 Abb., 1 Tab: Hannover

Zunächst wurde für das weitere Untersuchungsgebiet auf Basis der vorliegenden Daten ein hydrogeologisches Modell generiert (Pläne 2-9, Kap. 3), das in einem zweiten Schritt in ein numerisches Grundwasserströmungsmodell umgesetzt wurde.

Da die Aussagekraft eines Grundwassermodelles maßgeblich von der Wahl der Randbedingungen abhängt, wurde der vom vorliegenden Modell abzubildende Bereich der geplanten Abgrabung großräumig um den zu erwartenden Wirkungsbereich ausgebildet.

Zur Prognose der im Zuge der geplanten Abgrabungserweiterung zu erwartenden Auswirkungen (Reichweite und Maß der Aufhöhung und Absenkung des Grundwassers) wurden mit dem kalibrierten Modell Variantenrechnungen zum Ist-Zustand und zum geplanten Endzustand der Abbauerweiterung durchgeführt.

Die Kennwerte des Grundwassermodelles werden nachfolgend aufgeführt:

Modelltyp

FINITE-DIFFERENZEN-MODELL

Modular aufgebautes zwei-dimensionales (optional dreidimensional) Grundwassermodell:

- Strömungsmodell MODFLOW of the U. S. Geological Survey (McDonald et al., 1988)
- particle tracking Modell PMPATH for Windows (Chiang, 1994)
- MODPATH (Pollock, 1988, 1989, 1994)
- parameter estimation program PEST (Doherty et al., 1994)

Quelle hierzu:

- Chiang, W. H. and W. Kinzelbach. 1993. Processing Modflow (PM), Pre- and postprocessors for the simulation of flow and contaminants transport in groundwater system with MODFLOW, MODPATH and MT3D.
- Chiang, W. H., 1994, PMPATH for Windows. User's manual. Scientific Software Group. Washington, DC.
- Diskretisierung bei 10 m, äquidistant

Modelldimension

Zweidimensionales, horizontales, äquidistantes, gebietsweise verfeinerbares Differenzen-

netz:
451 [x -Richtung] x 451 [y-Richtung] = 203.401 Elemente

Gesamtmodellgebiet = 4,5 km x 4,5 km = 20,25 km²

Randbedingungen

Weser (Osten)	->	Festpotentialrand
Westen	->	Zustromrand
Süden und Norden	->	neutraler Wasserpfad (no-flow-boundary)
Vorfluter	->	Leakeage-Gweässer

Formationsparameter

Aquiferbasis, Grundwasserneubildung, Geländeoberfläche entsprechend der ermittelten Daten auf Elemente interpoliert.

kf-Wert-Verteilung durch Kalibrierung optimiert:

- Ausgangswert 2.5×10^{-4} m/s (gem. Pumpversuchsergebnissen)
- Optimierte Verteilung zwischen 1.0×10^{-4} und 8.0×10^{-4} m/s (Mittelwert 5×10^{-4} m/s). Ist etwas höher als die Wertespreizung der Pumpversuchsauswertung (Anhang 3)
- Seen werden mit einem kf-Wert von 10 im Modell in Ansatz gebracht.
- Übereinstimmungsgüte ausgezeichnet

Die Modellstrukturen und Randbedingungen sind als Schemaübersicht in der nachfolgenden Abbildung 4-1 dargestellt.

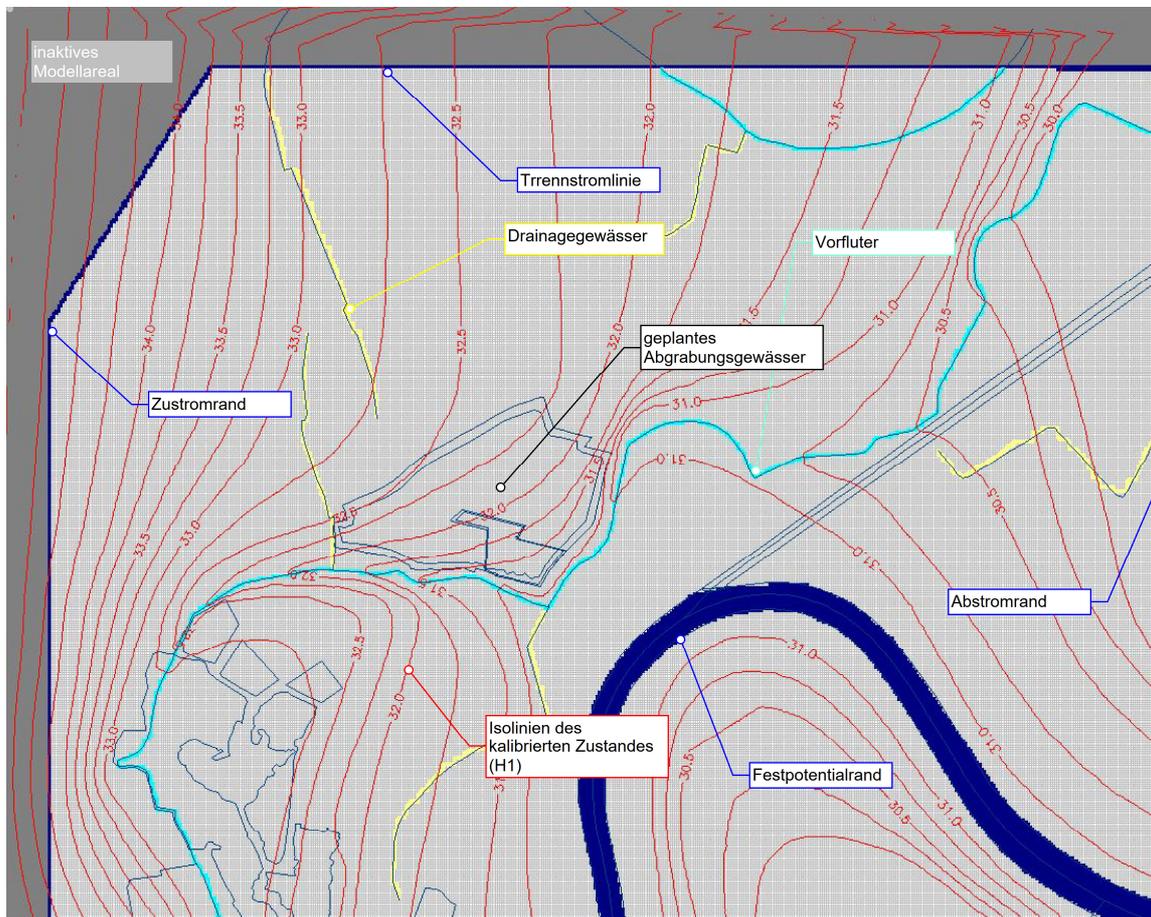


Abbildung 4-1: Modellstruktur

Der Verlauf der Weser bildet als hydraulisches Hauptelement die südliche Grenze des Untersuchungsgebietes. West- und Ostrand sind ausreichend weit von zu erwartenden Auswirkungen entfernt. Der Westrand stellt einen Abstromrand, der Ostrand ein Zustromrand aus dem weiteren Modellgebiet dar. Der Süd und Nordrand verläuft entlang des neutralen Wasserpfades parallel des Grundwasserabstroms zur Weser.

Größere und tiefliegende Vorfluter, wie der Bruchgraben und der Uchter Mühlenbach wurden als Leakage-Gewässer eingebunden. Die nur zeitweise, bei höheren Grundwasserständen mit dem Grundwasser im hydraulischen Austausch stehenden Vorfluter (z.B. Tinebach) wurden als Drainagegewässer eingebunden.

4.2 Grundlegende Auswirkungen auf die Grundwasserströmungsverhältnisse

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:

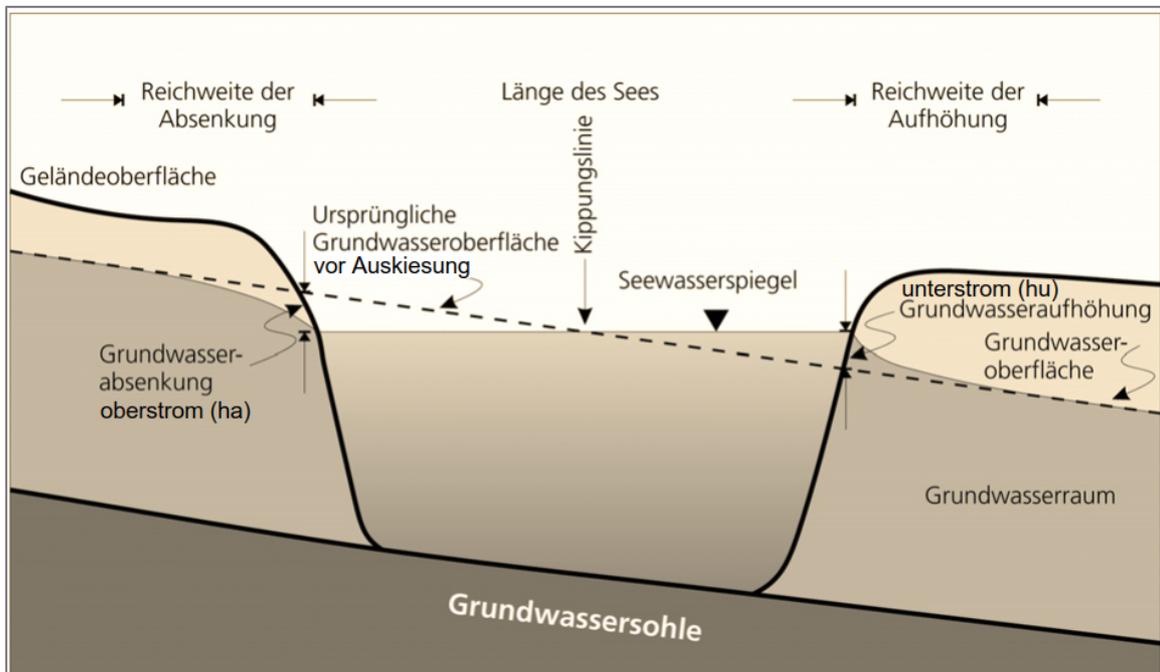


Abbildung 4-2: Schemazeichnung zur hydraulischen Auswirkung von Baggerseen (verändert nach Geofakten 10, LBEG /2/)

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.

Hinsichtlich der genannten Kriterien stellt die geplante Abgrabung aufgrund ihrer stärker quer zur Grundwasserfließrichtung ausgerichteten Längenausdehnung eine günstigere Abgrabungsform dar.

4.3 Hydraulisch relevante Planungsmerkmale

Es ist geplant den Abraum sowie den bei der Kieswäsche anfallenden Spülsand uferseitig einzubauen. Durch die Verfüllung mit feinerem Material mit geringerer hydraulischer Durchlässigkeit gegenüber dem gewachsenen Sand-Kies-Ablagerungen der Niederterrasse kann es zu Auswirkungen auf die bestehenden Grundwasserströmungsverhältnisse kommen, die sich auch minimierend auf die Reichweite der oberstromigen Absenkung und des unterstromigen Aufstaus auswirken, die hier näher betrachtet werden sollen.

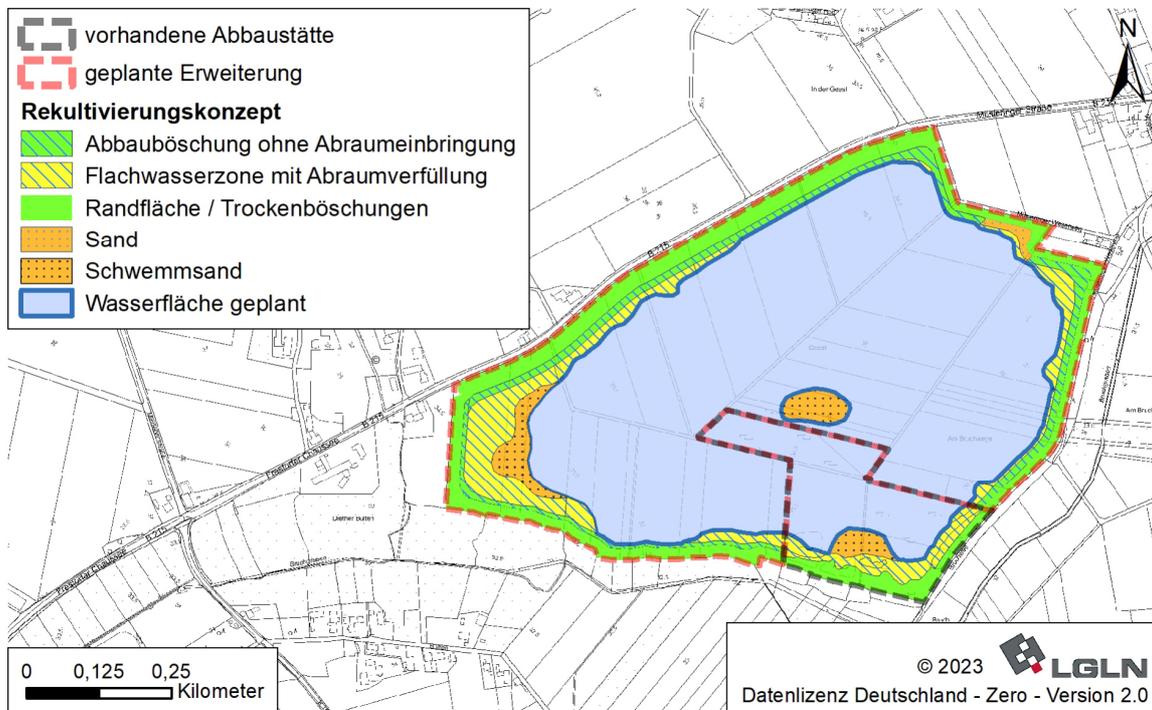


Abb. 7: Relevante Planungsmerkmale Abraum- und Schwemmsandverfüllung (Kortemeier und Brokmann)

In den bisherigen Untersuchungen im Wesertal ist eine Vielzahl von Auswertungen zur hydraulischen Durchlässigkeit von Abraumverfüllungen vorgenommen worden. Zusammenfassend kommen die bisherigen Untersuchungen zum Ergebnis, dass eine große Streubreite der Ergebnisse vorliegt, die letztlich auf die Inhomogenität des zur Verfügung stehenden Abraum zurückzuführen ist und daher als Ansatz für die Modellberechnung vorsorglich folgender Ansatz gewählt werden sollte:

Abraumverfüllung: kf-Wert von 5×10^{-5} m/s

Schwemmsandflächen: kf-Wert von 1×10^{-4} m/s

Die hydraulische Durchlässigkeit im Bereich der Abraumverfüllung ist damit mindestens um den Faktor 10 x geringer durchlässig, als die Ablagerungen der Weser-Niederterrasse, deren Durchlässigkeit mit 5×10^{-4} m/s ermittelt wurde. Die Spülsandflächen wurden aufgrund des geringeren Feinkornanteils durchlässiger als die Abraumverfüllung angesetzt.

4.4 Varianten und Darstellung der Ergebnisse

Zur Bewertung der vorhabensbedingten Grundwasserstandsveränderungen, die aus der Anlage von zwei neuen Abtragungsgewässern einhergehen war es notwendig insgesamt 3 Varianten zu berechnen (H1 bis H3a). Die Grundwasserströmungsverhältnisse der nachfolgend aufgeführten Varianten gehen aus den genannten Plänen hervor:

Variante H1: Eichzustand 06/2016	Plan 10
Variante H2: Genehmigter Ist-Zustand (1. Abbauabschnitt)	Plan 11
Variante H3a: Geplanter Zustand	Plan 12

Die Darstellung der flächenhaften Auswirkungen der einzelnen Varianten erfolgte in Differenzenplänen:

Plan 13 Differenzenplan der Grundwasserstände zwischen Variante H2 und Variante H3u – Grundwasserstandsveränderungen zwischen dem beantragten Zustand und dem IST-Zustand

Die Berechnung erfolgte auf Basis des Kalibrierzustandsniveaus 06/2016 (H1), welcher einem mittleren Grundwasserstandsniveau entspricht. Die Abweichung zum Max- (+1,0 m) und Min-Wasserstand (-0,50 m) wurde bei der Ermittlung der anzunehmenden Seewasserspiegel berücksichtigt.

4.5 Bewertung

4.5.1 Zukünftiger Seewasserspiegel

Aus der Modellrechnung ergibt sich ein mittlerer Seewasserspiegel des geplanten Sees zu **31,78 m+NN**.

Wie in Kap. 3.3 bereits ausgeführt, kann der Seewasserstand demnach bis 32,78 m+NN ansteigen und auf 31,28 m+NN abfallen.

Die Geländehöhen betragen im Bereich des unterstromigen Seeufers rd. 35 m+NN so dass auch bei höchsten Wasserständen noch ein ausreichender Abstand zur Geländeoberkante am zukünftigen Ufer verbleiben dürfte.

Die Geländehöhen entlang des südlich und östlich des Gewässers verlaufenden Bruchgrabens liegen im Bereich von 32 m+NN, seine Sohle in etwa bei 31 m+NN. Dem Bruchgraben fließt daher das dem natürlichen Gefälle folgende Grundwasser

bereits zum unbeeinflussten Eichzustand zu. Mit Erweiterung des geplanten Sees ist aufgrund des vergleichsweise geringen Auswirkungsreichweiten der oberstromigen Absenkung und des unterstromigen Aufstauens, die beide nicht bis zum Bruchgraben reichen, nicht davon auszugehen, dass sich der grundwasserbürtige Zufluss in den Bruchgraben verändert. Von einer Vernässung der flankierenden Talbereiche durch vorhabensbedingte Aufstauereffekte ist somit nicht auszugehen.

Eine Temperaturveränderung des Abflusses des Bruchgrabens durch die Anlage des Baggersees kann erfolgen, wird jedoch als unerheblich eingeschätzt, da der seebürtige Abstrom nun einen geringen Teil des Abflusses des Bruchgrabens aus seinem Gesamteinzugsgebiet ausmacht und die Reichweite des unterstromigen Aufstauens nicht bis zu seinem Verlauf reicht. Aus den bisherigen Temperaturaufzeichnungen des hydrochemischen Monitorings (Anhang 6.2) zeigt sich, dass der See im oberen Teilbereich deutlich höhere Temperaturschwankungen aufweist, als das Grundwasser. So sind die im Frühjahr von der Seeoberfläche genommenen Wasserproben etwas kühler als die Grundwasserproben. Im Sommer wird es umgekehrt sein. Anhand der direkt am bestehenden Abbaugewässer liegenden Abstrommessstelle kann darauf geschlossen werden, dass sich die Temperaturveränderung des Grundwassers im Abstrom gegenüber dem Grundwasseranstrom durch das Abbaugewässer um 1-2°C verändern kann. Der geringe Änderungsbetrag sowie der vergleichsweise geringe Abstromanteil gegenüber dem Gesamtabfluss des Bruchgrabens dürften kaum zu messbaren Temperaturveränderungen führen.

4.5.2 Flächenhafte Auswirkungen

Im Plan 13 (Abb. 4.4) ist die abgrabungsbedingte Auswirkung zum genehmigten Ist-Zustand abgebildet. Aufgrund des geringen hydraulischen Gefälles und der hohen Durchlässigkeit nehmen die absoluten hydraulischen Auswirkungen nur sehr geringe Beträge ein. Durch die Anlage der Abraum- und Spülsandflächen mit geringeren hydraulischen Durchlässigkeiten werden die hydraulischen Auswirkungsreichweiten deutlich reduziert und bleiben weitestgehend im Bereich der Abbaustätte.

Unterstromige Aufhöhungen von 0,10 m treten im unterstromigen Teilbereich der geplanten Erweiterung bis zu einem Abstand von 45 m nach Osten und 75 m nach Norden auf. Oberstromige Absenkungen bis -0,10 m können in einem Teilbereich bis zu einer Entfernung von bis zu 150 m nach Norden auftreten und berühren ausschließlich Bereiche mit grundwasserfernen Standortverhältnissen.

Bewertungsrelevante Auswirkungen (> 0,25 m) ergeben sich in Form von Grundwasserabsenkungen und –aufhöhungen in einem deutlich begrenzteren Umfeld und sind vollständig auf den Bereich der Abbaustätte begrenzt, so dass erhebliche vorhabensbedingte Auswirkungen auf Dritte von vornherein auszuschließen sind.

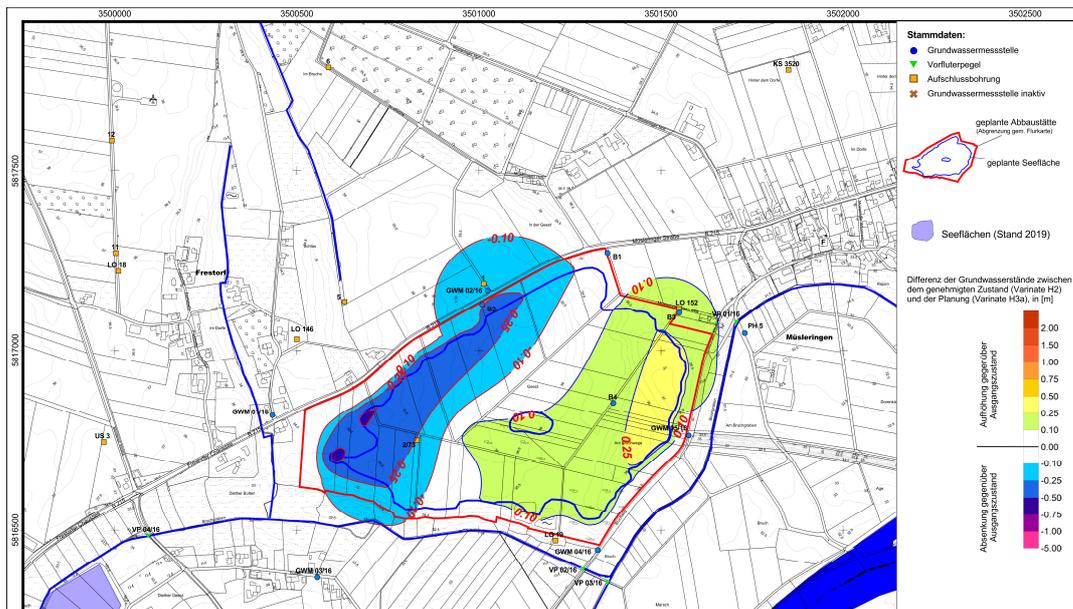


Abbildung 4-3: Auswirkung des Vorhabens auf die Grundwasserstandsverhältnisse, deren Betrag und Reichweite (vgl. Plan 13).

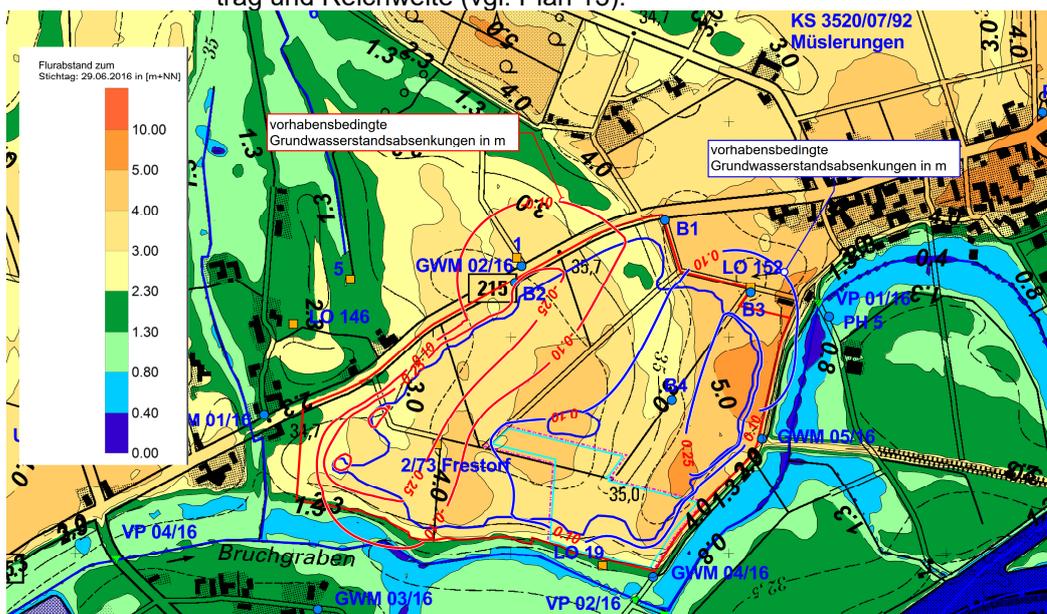


Abbildung 4-4: Auswirkung des Vorhabens und Flurabstände bei mittleren Grundwasserständen

4.6 Verdunstungsverlust

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, Uferrandbewuchs etc.), so dass die Bestimmung der Verdunstung mit überschlägigen Formeln (z.B. nach PENMAN, THORNTHWAITE, 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.

Insgesamt kann von einem Verdunstungsverlust von rd. 95.000 m³/a ausgegangen werden (vgl. Kap. 3.2, Anhang 5).

Der Ergebnisplan (Plan 13) berücksichtigt die zusätzlichen Verdunstungsverluste. Von messbarer Auswirkung auf die Grundwasserstandsverhältnisse ist nicht auszugehen. Diese werden vor allem durch die Anlage des Gewässers und nicht durch die Verdunstungsverluste verursacht.

4.7 Auswirkungen auf die Grundwasserqualität

Mit der Rohstoffgewinnung können eine Reihe von Auswirkungen auf die Grundwasserqualität verbunden sein, von denen nachfolgend die wichtigsten aufgeführt sind:

- Reduzierung der Reinigungskraft des Untergrundes durch das Entfernen der belebten Bodenzone,
- Verkürzung der Eintragsdauer von grundwassergefährdenden Stoffen in das Grundwasser,
- Aerobe und anaerobe Denitrifizierung von nitrathaltigem Grundwasserstrom,

- Erhöhung der Grundwassertemperatur,
- Erhöhter Stickstoffeintrag im Abgrabungsbereich bei vorangegangener landwirtschaftlicher Intensivnutzung.

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 (/A1/) 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 Sauerstoff-Konzentrationen 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 /A1/)

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 Hydrogeologische Bewertung und Maßnahmen

5.1 Auswirkungen auf die öffentliche Trinkwassergewinnung

Im Auswirkungsbereich befinden sich keine Fassungsanlagen dieser Art.

5.2 Auswirkungen auf Hausbrunnen

Für Hausbrunnenstandorte, die sich im Abstrom der geplanten Abgrabung befinden und zur Trinkwassergewinnung genutzt werden, wird eine qualitative Ist-Zustandserhebung empfohlen (vgl. Abb. 5.1). hierfür kommen lediglich zwei Gebäudbereiche in Betracht, für die zu prüfen wäre, ob dort Hausbrunnen zur Trinkwasserversorgung betrieben würden. Werden dort Hausbrunnen zur Brauchwassernutzung genutzt, wäre eine qualitative Ist-Zustandserhebung nicht erforderlich. Eine Hausbrunnendokumentation zur vorsorglichen Beweissicherung wäre für den Bereich vorzusehen, in denen die abbaubedingten Absenkungen die Erheblichkeitsschwelle von 0,25 m überschreiten. Da dort keine Gebäude oder Hausbrunnen liegen, sind solche Maßnahmen nicht erforderlich.

5.3 Auswirkungen auf die Standsicherheit von Gebäuden

Aufgrund der überwiegend hohen Flurabstände und der geringen vorhabensbedingten Absenkung im Vergleich zur hohen natürlichen Schwankung des Grundwasserstandes sowie der auf den unmittelbaren Abbaubereich beschränkten Grundwasserstandsveränderungen ist nicht mit Gebäudesetzungen zu rechnen. Da sich keine Gebäude im prognostizierten Auswirkungsbereich befinden, sind keine Maßnahmen einer vorsorglichen Gebäudedokumentation zu Beweissicherungszwecken erforderlich.

5.4 Auswirkungen auf landschaftsökologische Belange

Vorhabensbedingte Grundwasserstandsveränderungen, die sich auf Bereiche außerhalb der Vorhabensfläche ausdehnen liegen ausnahmslos unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 0,25 m. Vorhabensbedingte Absenkungen mit Beträgen bis zu 0,10 m sind in Bereichen ausgedehnt, die grundwasserferne Standortverhältnisse aufweisen. (vgl. Kap. 4.4.2, Abb. 4-5). Bereiche, die grundwassernahe Standortverhältnisse $< 1,30$ m u. GOK aufweisen sind durch vorhabensbedingte Grundwasserstandsänderungen nicht betroffen.

Im nordwestlichen unterstromigen Aufhöhungsbereich der Abgrabung kann es in der dem Bruchgraben vorgelagerten Niederung zu etwas feuchteren Standortverhältnissen kommen, die aufgrund des geringen Aufhöhungsbetrages von 0,10 m als unerheblich eingeschätzt werden. Auswirkungen auf grundwasserabhängige

landschaftsökologische Schutzgüter sind mit dem Vorhaben somit nicht verbunden.

5.5 Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen

Die Bereiche, in denen eine vorhabensbedingte Absenkung zu erwarten ist, weisen grundwasserferne Standortverhältnisse auf. Auswirkungen auf die Ertrags-erwartung landwirtschaftlicher Nutzpflanzen durch zusätzlichen Grundwasserentzug sind daher nur für die Bereiche auszuschließen.

Die hydraulischen Aufhöhungen im nordöstlichen Unterstrom liegen unterhalb der Erheblichkeitsschwelle und werden durch den Bruchgraben begrenzt. Im Aufhöhungsbereich kann es zu etwas feuchteren Standortverhältnissen kommen, die jedoch im Hinblick auf den geringfügigen Änderungsbetrag nicht als erheblich eingeschätzt werden.

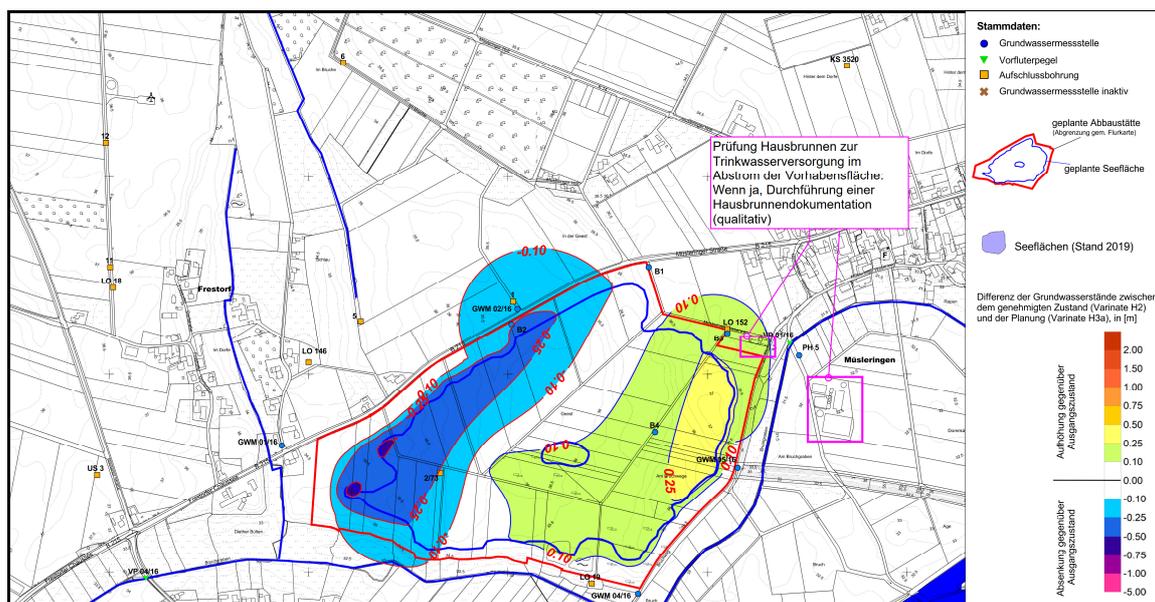


Abbildung 5-1: Beweissicherungsbereiche Hausbrunnen

5.6 Auswirkungen auf den Bruchgraben

Die Geländehöhen entlang des südlich und östlich des Gewässers verlaufenden Bruchgrabens liegen im Bereich von 32 m+NN, seine Sohle in etwa bei 31 m+NN. Dem Bruchgraben fließt daher das dem natürlichen Gefälle folgende Grundwasser bereits zum unbeeinflussten Eichzustand zu. Mit Erweiterung des geplanten Sees

ist aufgrund des vergleichsweise geringen Auswirkungsreichweiten der oberstromigen Absenkung und des unterstromigen Aufstauens, die beide nicht bis zum Bruchgraben reichen, nicht davon auszugehen, dass sich der grundwasserbürtige Zufluss in den Bruchgraben verändert. Von einer Vernässung der flankierenden Talbereiche durch vorhabensbedingte Aufstauereffekte ist somit nicht auszugehen.

Eine Temperaturveränderung des Abflusses des Bruchgrabens durch die Anlage des Baggersees kann erfolgen, wird jedoch als unerheblich eingeschätzt, da der seebürtige Abstrom nun einen geringen Teil des Abflusses des Bruchgrabens aus seinem Gesamteinzugsgebiet ausmacht und die Reichweite des unterstromigen Aufstauens nicht bis zu seinem Verlauf reicht. Aus den bisherigen Temperaturaufzeichnungen des hydrochemischen Monitorings (Anhang 6.2) zeigt sich, dass der See im oberen Teilbereich deutlich höhere Temperaturschwankungen aufweist, als das Grundwasser. So sind die im Frühjahr von der Seeoberfläche genommenen Wasserproben etwas kühler als die Grundwasserproben. Im Sommer wird es umgekehrt sein. Anhand der direkt am bestehenden Abbaugewässer liegenden Abstrommessstelle kann darauf geschlossen werden, dass sich die Temperaturveränderung des Grundwassers im Abstrom gegenüber dem Grundwasseranstrom durch das Abbaugewässer um 1-2°C verändern kann. Der geringe Änderungsbetrag sowie der vergleichsweise geringe Abstromanteil gegenüber dem Gesamtabfluss des Bruchgrabens dürften kaum zu messbaren Temperaturveränderungen führen.

5.7 Grundwassermonitoring

Als Monitoringmaßnahme wird die Fortführung des bestehenden quantitativen und qualitativen Monitoring gem. Nebenbestimmung 2.2.2.7.1 des Planfeststellungsbeschlusses des Landkreises Nienburg/Weser vom 07.02.2020 (Az. 552-512-50-210-396/16) als ausreichend erachtet.



Bielefeld, den 16.06.2023

Dipl.-Geol. Frank Schmidt

Dipl.-Ing. Erna Semke

6 Quellenverzeichnis

- /A1/ LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU, LGRB, (2001): Wechselwirkungen zwischen Baggerseen und Grundwasser, Ergebnisse isopenhydrologischer und hydrochemischer Untersuchungen im Teilprojekt 6 des Forschungsvorhabens „Konfliktarme Baggerseen (KaBa)“, Kurzfassung, Freiburg i. Breisgau
- /A2/ LBEG (10/2007): Geofakten 10, Hydrogeologische Anforderungen an Anträge auf obertägigen Abbau von Rohstoffen
- /A3/ LÜBBE, E. (1977): Baggerseen - Bestandsaufnahme, Hydrologie und planerische Konsequenzen. – Schriftenreihe KWK 29, Hamburg
- /1/ SCHMIDT UND PARTNER (2017): Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung einer Nassabgrabung im Bereich Müsleringen; unveröff. Gutachten, Bielefeld.
- /2/ SCHMIDT UND PARTNER (2021): 1. Monitoringbericht zur hydrogeologischen Beweissicherung, Kalenderjahr 2020; unveröff. Gutachten, Bielefeld.
- /3/ SCHMIDT UND PARTNER (2022): 2. Monitoringbericht zur hydrogeologischen Beweissicherung, Kalenderjahr 2021; unveröff. Gutachten, Bielefeld.
- /4/ SCHMIDT UND PARTNER (2022): 3. Monitoringbericht zur hydrogeologischen Beweissicherung, Kalenderjahr 2022; unveröff. Gutachten, Bielefeld.
- /5/ Nebenbestimmung 2.2.2.7.1 des Planfeststellungsbeschlusses des Landkreises Nienburg/Weser vom 07.02.2020 (Az. 552-512-50-210-396/16)
- /6/ Kortemeier und Brokmann (2023): Unterlagen zum Entwurf des geplanten Rekultivierungskonzeptes, Kiesgrube Müsleringen, Herford

Pläne

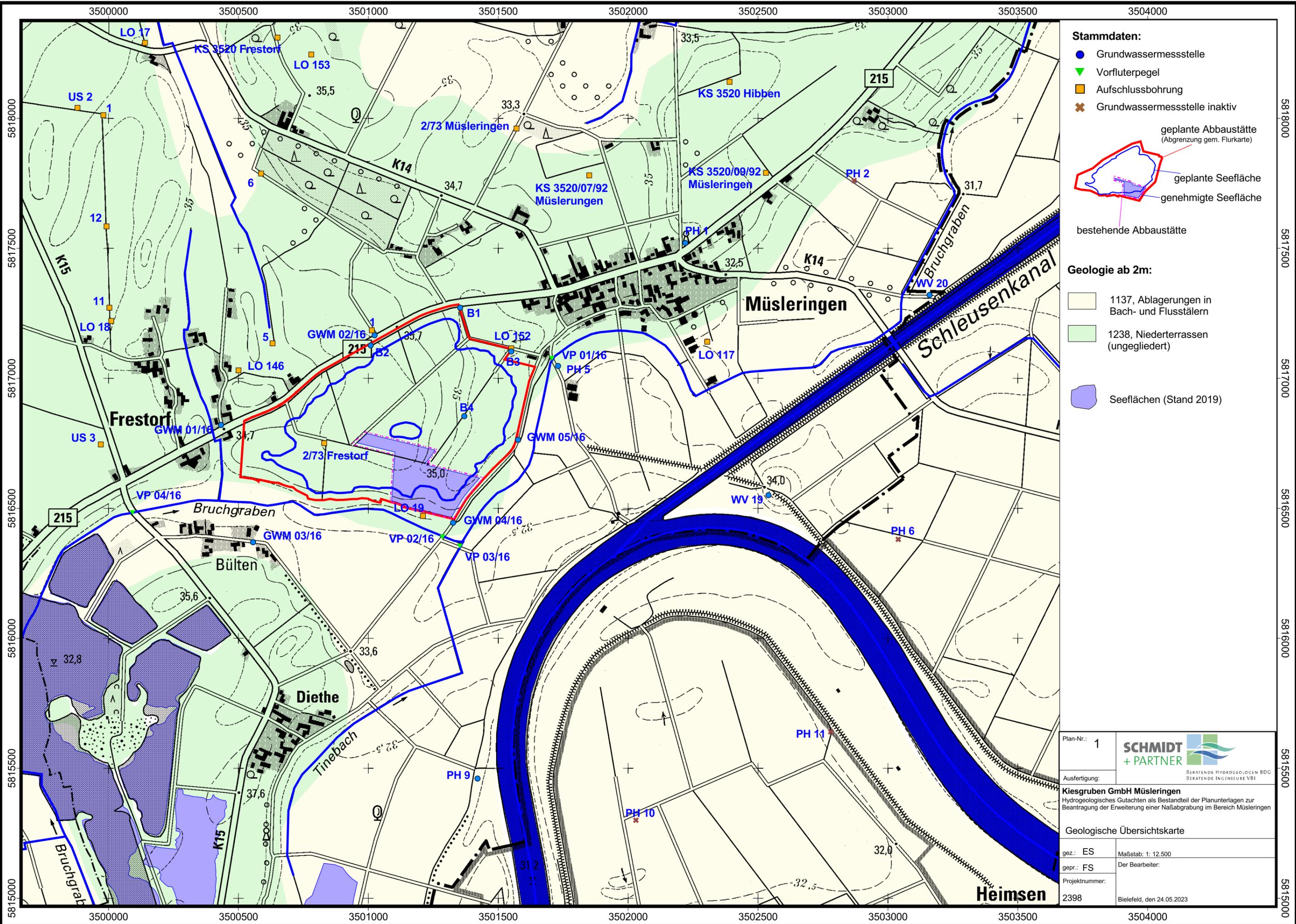
Plan-Nr.	Titel	Maßstab
<u>Hydrogeologische Detailkartierung</u>		
1	Übersichtslageplan auf Basis der Geologischen Karte mit geplanter/genehmigter Abgrabungsflächen	1: 12.500
2	Geländehöhenplan	1: 12.500
3	Aquiferbasisplan	1: 12.500
4	Mächtigkeit der quartären Schichten	1: 12.500
5	Basis des Trennhorizontes (Auelehm)	1: 12.500
6	Mächtigkeit des Trennhorizontes (Auelehm)	1: 12.500
7	Grundwassergleichenplan 06/2016	1: 12.500
8	Flurabstandsplan 06/2016	1: 12.500
9	Mächtigkeit der Sandschichten	1: 12.500
<u>Modellgestützte Variantenrechnungen der Grundwasserströmung zu den Varianten</u>		
10	Kalibrierzustand: Zustand 06/2016 (Variante H1)	1: 12.000
11	Genehmigter Ist-Zustand 2023 (Variante H2)	1: 12.000
12	Geplanter Zustand (Variante H3a)	1: 12.000
<u>Auswirkungsanalyse</u>		
13	Plan der Grundwasserstandsveränderungen zwischen dem genehmigten Ist-Zustand und der Planung (H2 – H3a)	1: 7.500

Anhang

Anhang-Nr.	Titel
1	Stammdaten der Grundwasser- und Vorflutermessstellen im Untersuchungsbereich
2	Auswertung der Grundwasserstandsbewegung im beantragten Abgrabungsbereich
2.1	Referenzmessstellen
2.2	Messstellen im unmittelbaren Abbaubereich
2.3	Hydrostatistische Auswertung zur Ermittlung des zu erwartenden Seewasserstandes
3	Pumpversuchsauswertung
4	Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne der errichteten Grundwassermessstellen
5	Grundwasserneubildungsverteilung gem. GROWA, Verdunstungsermittlung
6.1	Zusammenstellung von Informationen zur Grundwasserbeschaffenheit im weiteren Untersuchungsbereich gem. HÜK 500
6.2	Hydrochemische Analyseergebnisse der bisherigen jährlichen Untersuchung des Baggersees in Müsleringen sowie zwei Peilbrunnen gemäß .2.2.2.7.2 Planfeststellungsbeschluss. 2021-2023.

Anlage

1	3. Bericht zur hydrogeologischen Beweissicherung Kiesgrube Müsleringen, 11/2022
---	---



Stammdaten:

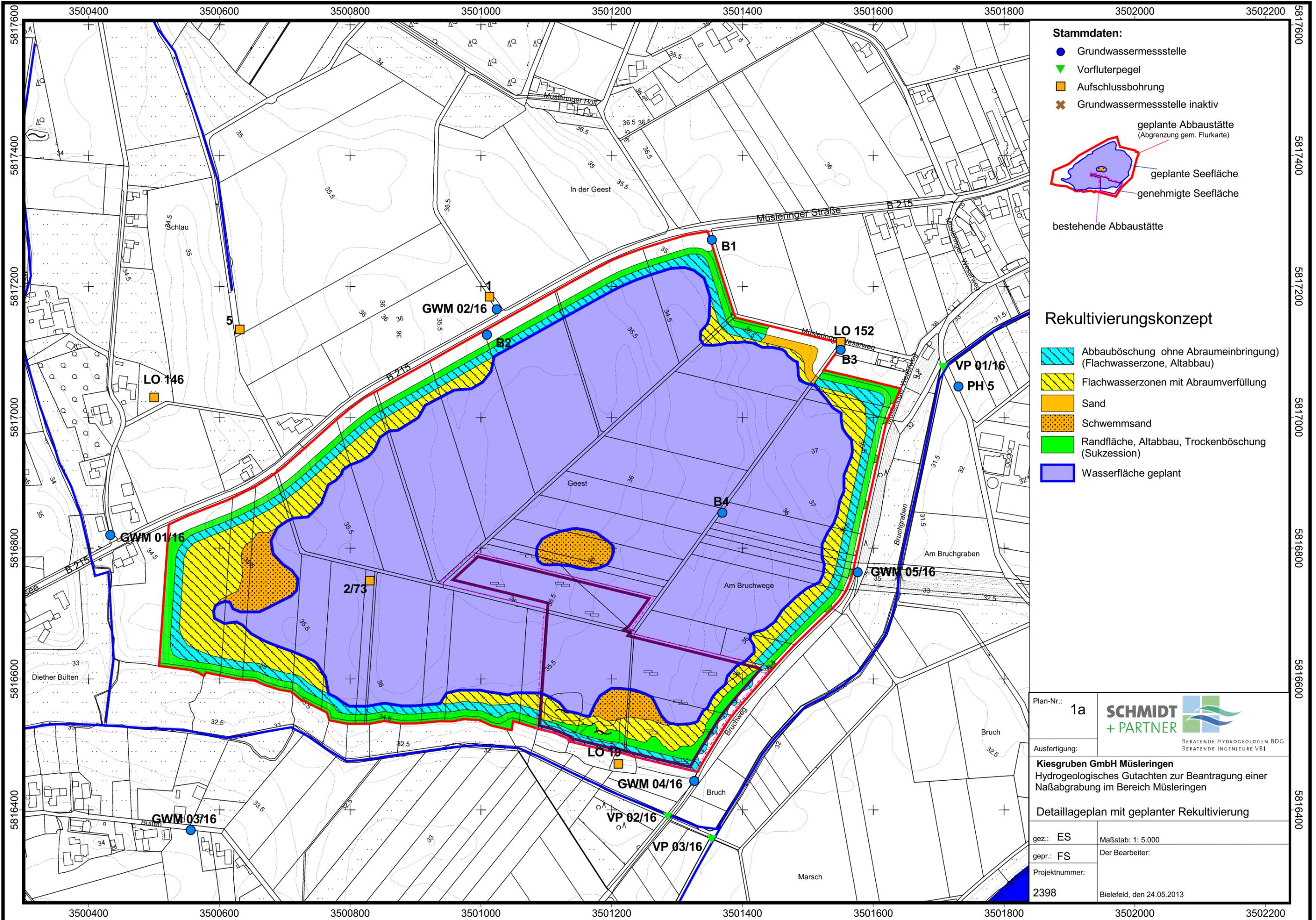
- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung
- ✕ Grundwassermessstelle inaktiv

- geplante Abbaustätte (Abgrenzung gem. Flurkarte)
- geplante Seefläche
- genehmigte Seefläche
- bestehende Abbaustätte

Geologie ab 2m:

- 1137, Ablagerungen in Bach- und Flusstälern
- 1238, Niederterrassen (ungegliedert)
- Seeflächen (Stand 2019)

Plan-Nr.: 1	
Ausfertigung:	
Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Geologische Übersichtskarte	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	
2398	Bielefeld, den 24.05.2023



Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung
- ✕ Grundwassermessstelle inaktiv

geplante Abbaustätte (Abgrenzung gem. Flurkarte)

geplante Seefläche

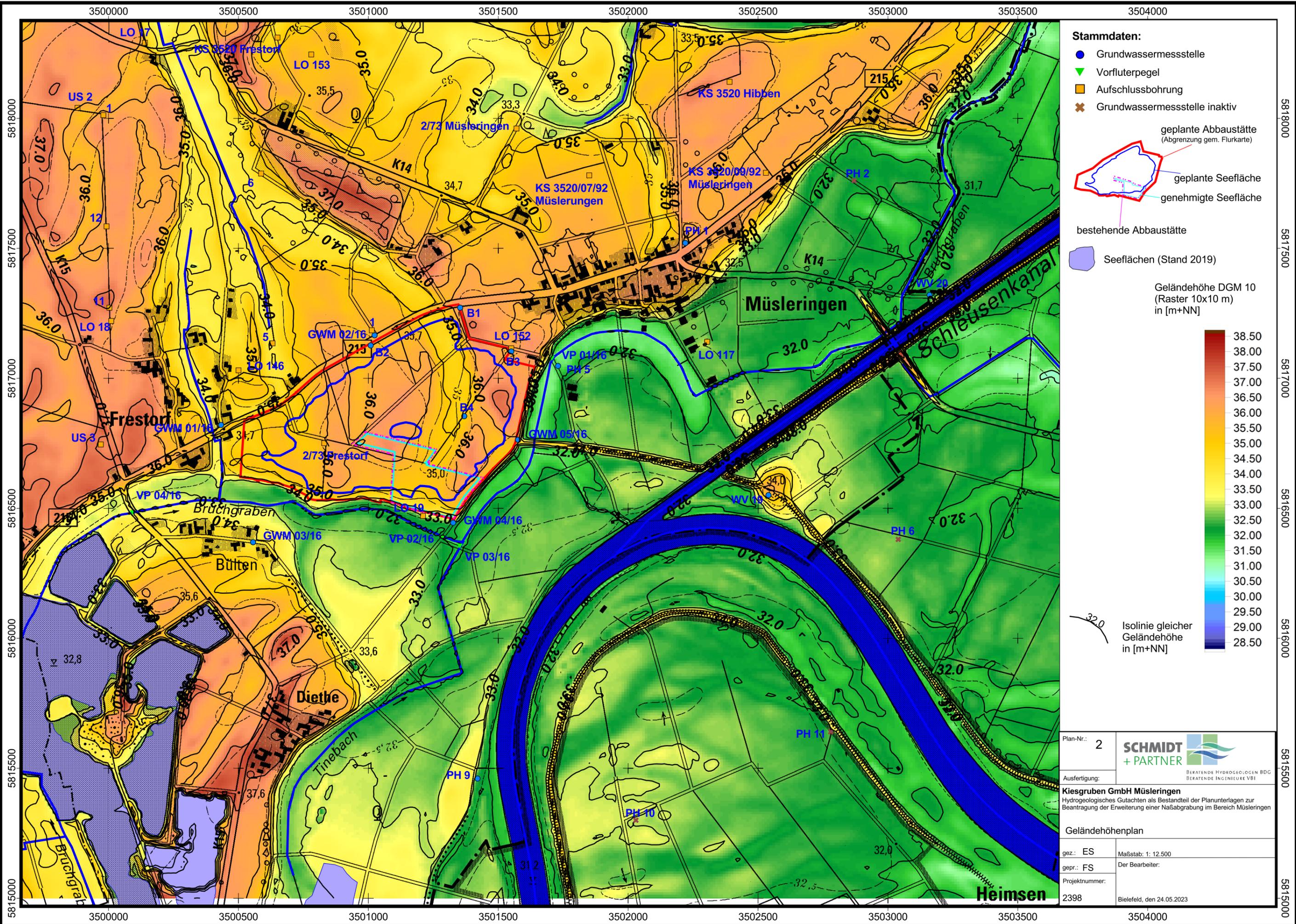
genehmigte Seefläche

bestehende Abbaustätte

Rekultivierungskonzept

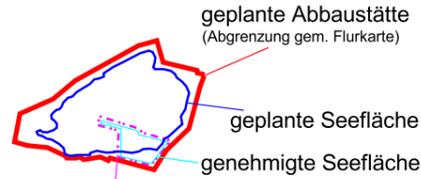
- Abbauböschung ohne Abraumeinbringung (Flachwasserzone, Altabbau)
- Flachwasserzonen mit Abraumverfüllung
- Sand
- Schwemmsand
- Randfläche, Altabbau, Trockenböschung (Sukzession)
- Wasserfläche geplant

Plan-Nr.: 1a	SCHMIDT + PARTNER BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	
Kiesgruben GmbH Müslingen Hydrogeologisches Gutachten zur Beantragung einer Naßabgrabung im Bereich Müslingen	
Detaillageplan mit geplanter Rekultivierung	
gez.: ES	Maßstab: 1: 5.000
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 24.05.2013



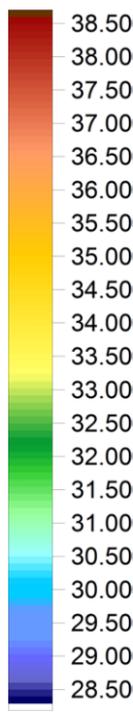
Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung
- ✕ Grundwassermessstelle inaktiv



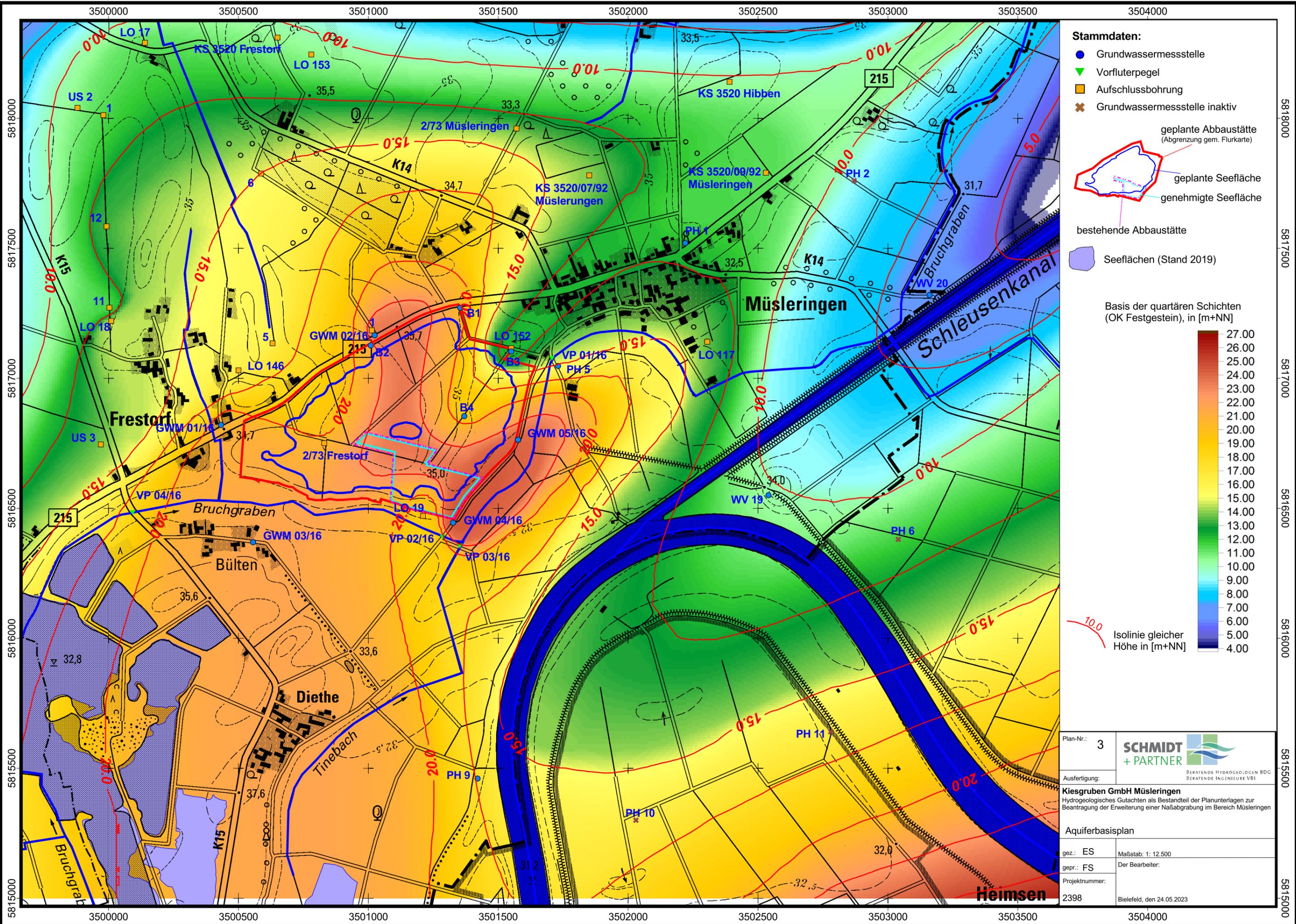
- bestehende Abbaustätte
- Seeflächen (Stand 2019)

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



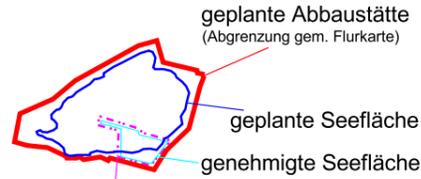
32.0
Isolinie gleicher
Geländehöhe
in [m+NN]

Plan-Nr.: 2	
Ausfertigung:	
Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Geländehöhenplan	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	
2398	Bielefeld, den 24.05.2023



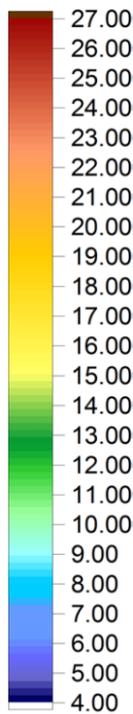
Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung
- ✕ Grundwassermessstelle inaktiv



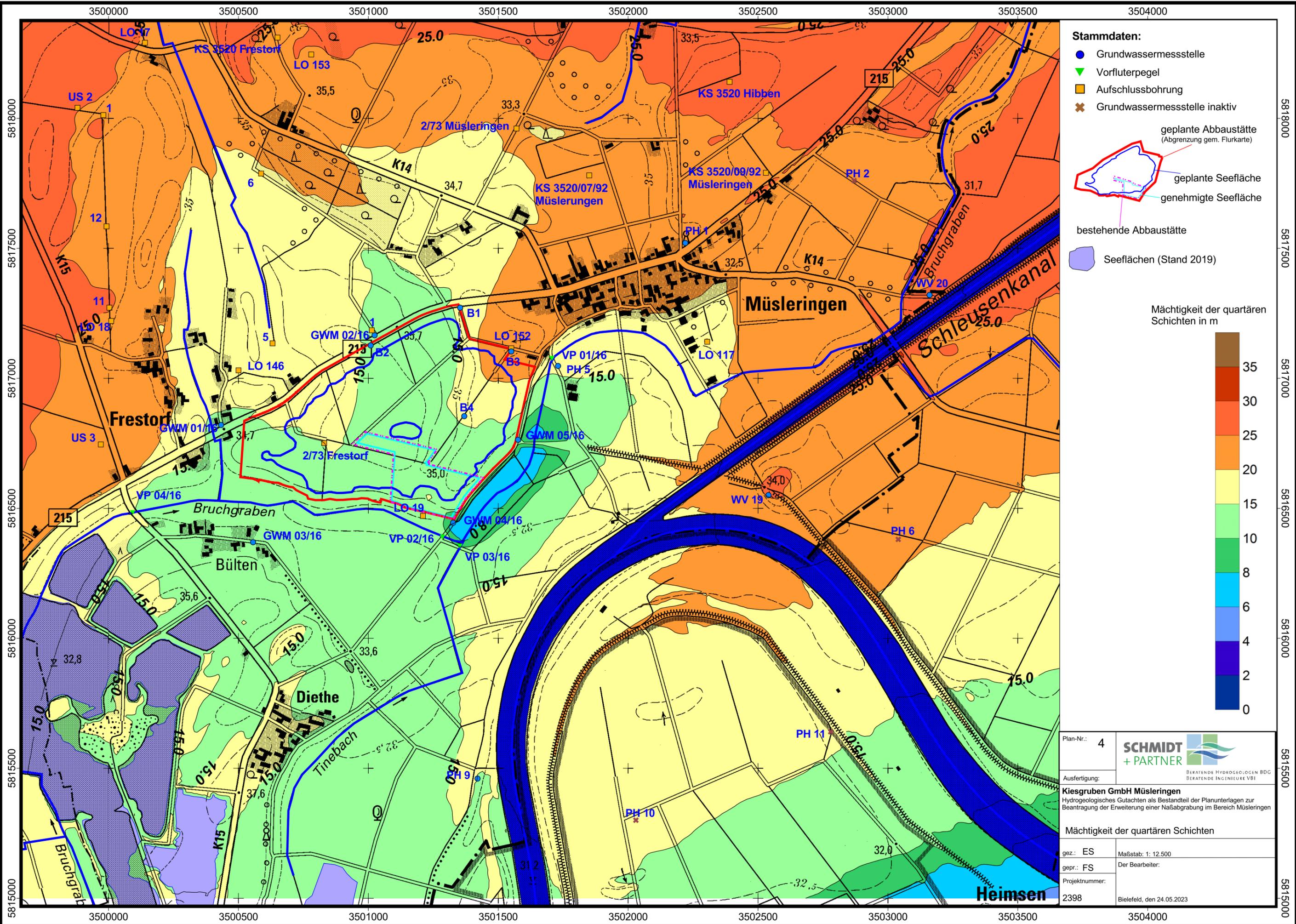
- bestehende Abbaustätte
- Seeflächen (Stand 2019)

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



Isolinie gleicher Höhe in [m+NN]

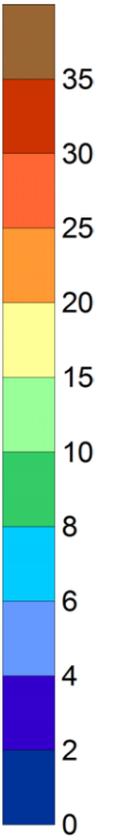
Plan-Nr.: 3	
Ausfertigung:	
Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Aquiferbasisplan	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	
2398	Bielefeld, den 24.05.2023



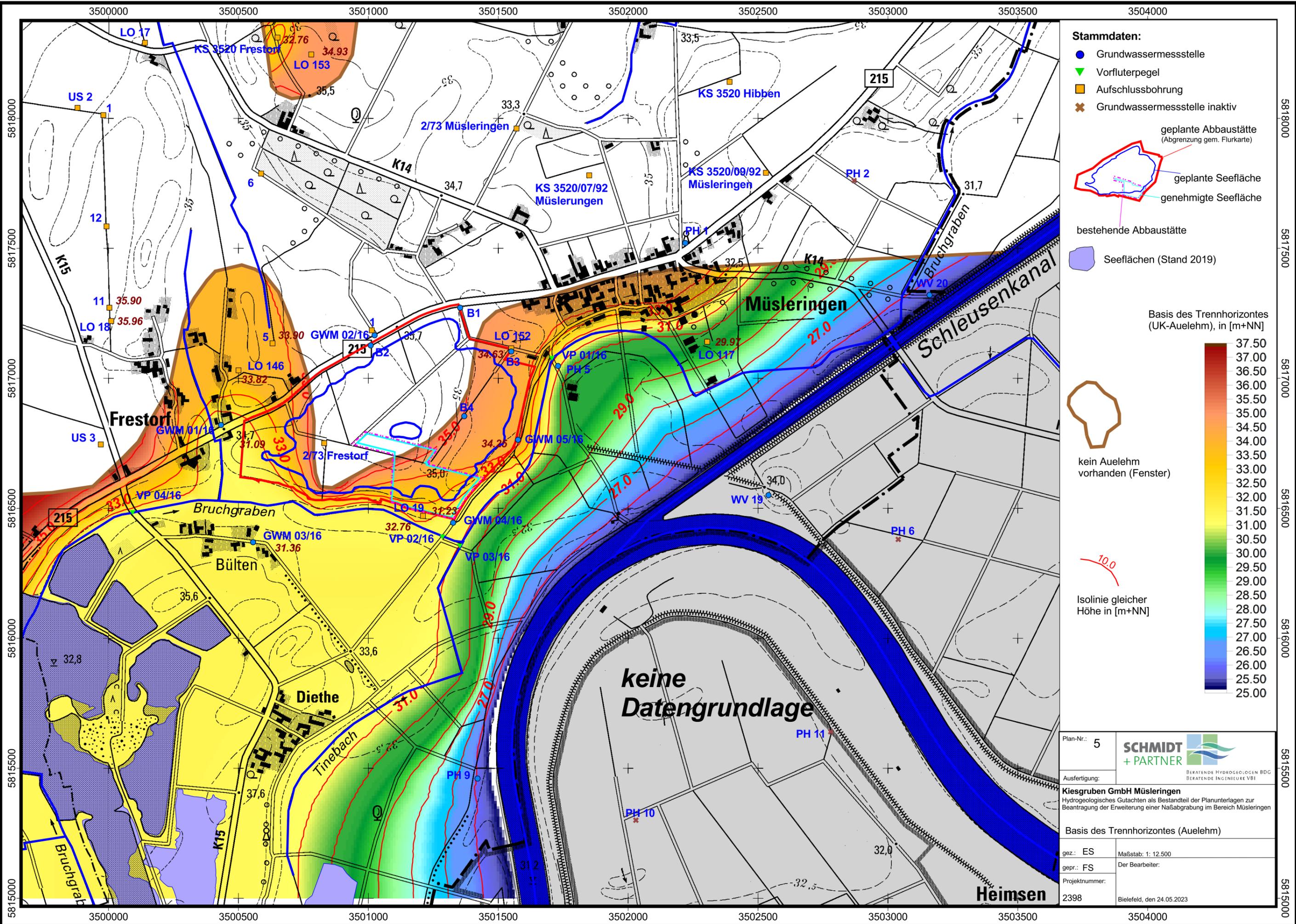
Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung
- ✕ Grundwassermessstelle inaktiv
- geplante Abbaustätte (Abgrenzung gem. Flurkarte)
- geplante Seefläche
- genehmigte Seefläche
- bestehende Abbaustätte
- Seeflächen (Stand 2019)

Mächtigkeit der quartären Schichten in m

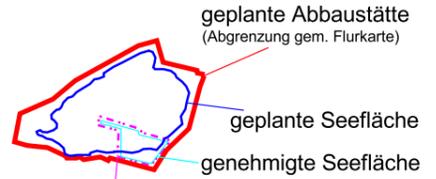


Plan-Nr.: 4	SCHMIDT + PARTNER <small>BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI</small>
Ausfertigung:	
Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Mächtigkeit der quartären Schichten	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 24.05.2023



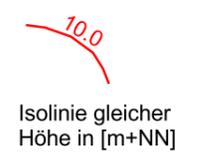
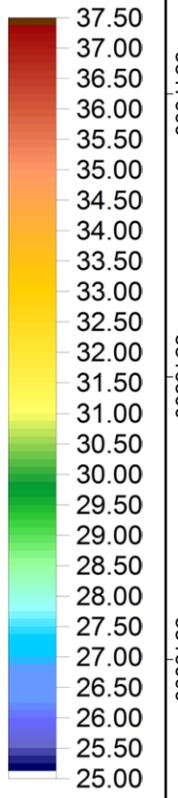
Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung
- ✕ Grundwassermessstelle inaktiv

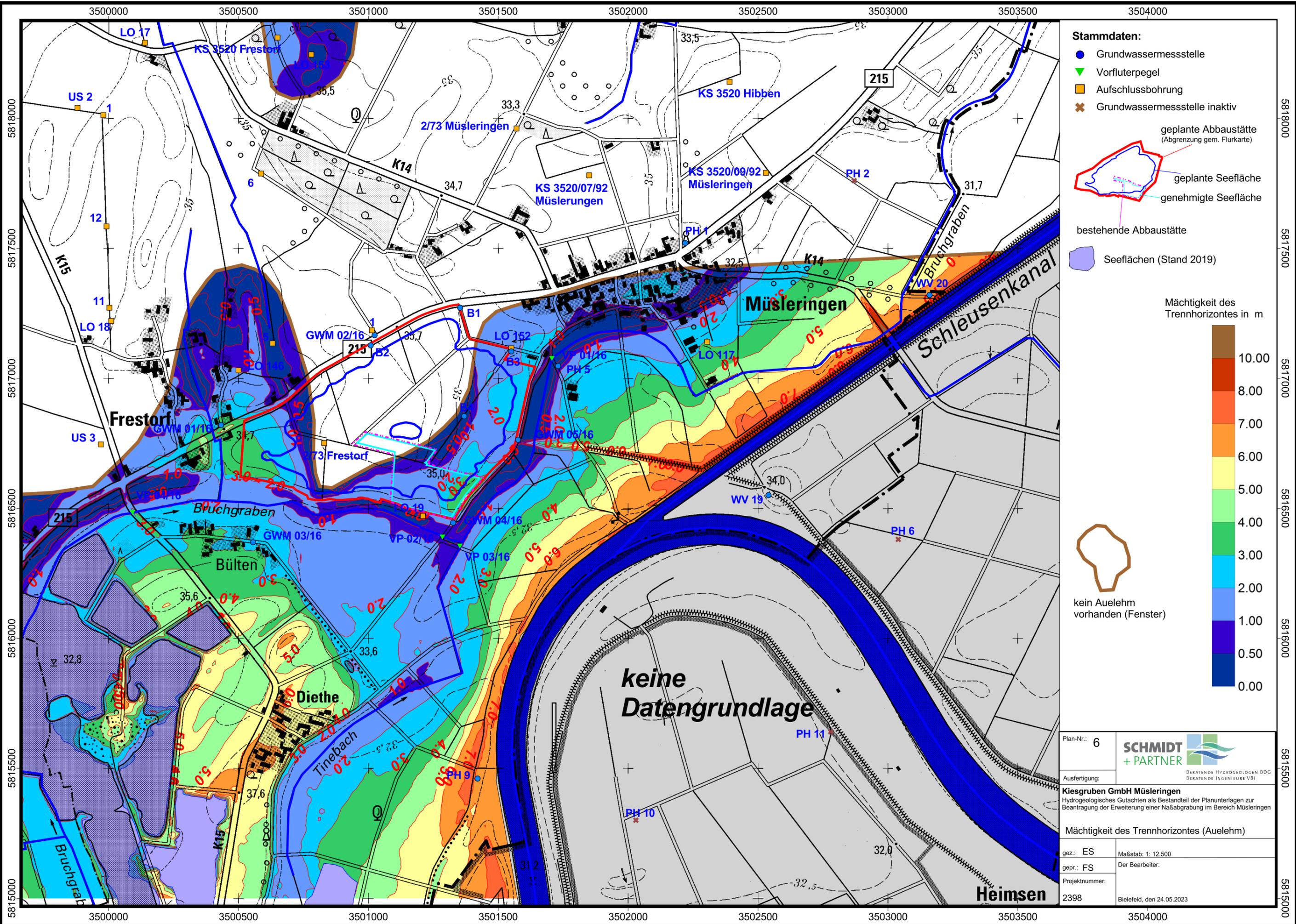


- bestehende Abbaustätte
- Seeflächen (Stand 2019)

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

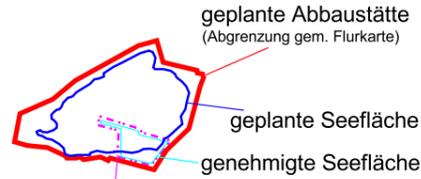


Plan-Nr.: 5	SCHMIDT + PARTNER BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	
Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Basis des Trennhorizontes (Auelehm)	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	
2398	Bielefeld, den 24.05.2023



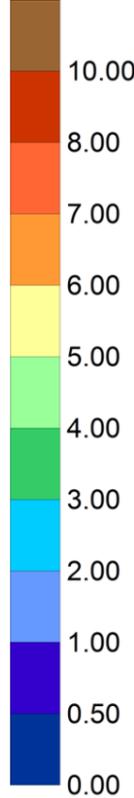
Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung
- ✕ Grundwassermessstelle inaktiv



- bestehende Abbaustätte
- Seeflächen (Stand 2019)

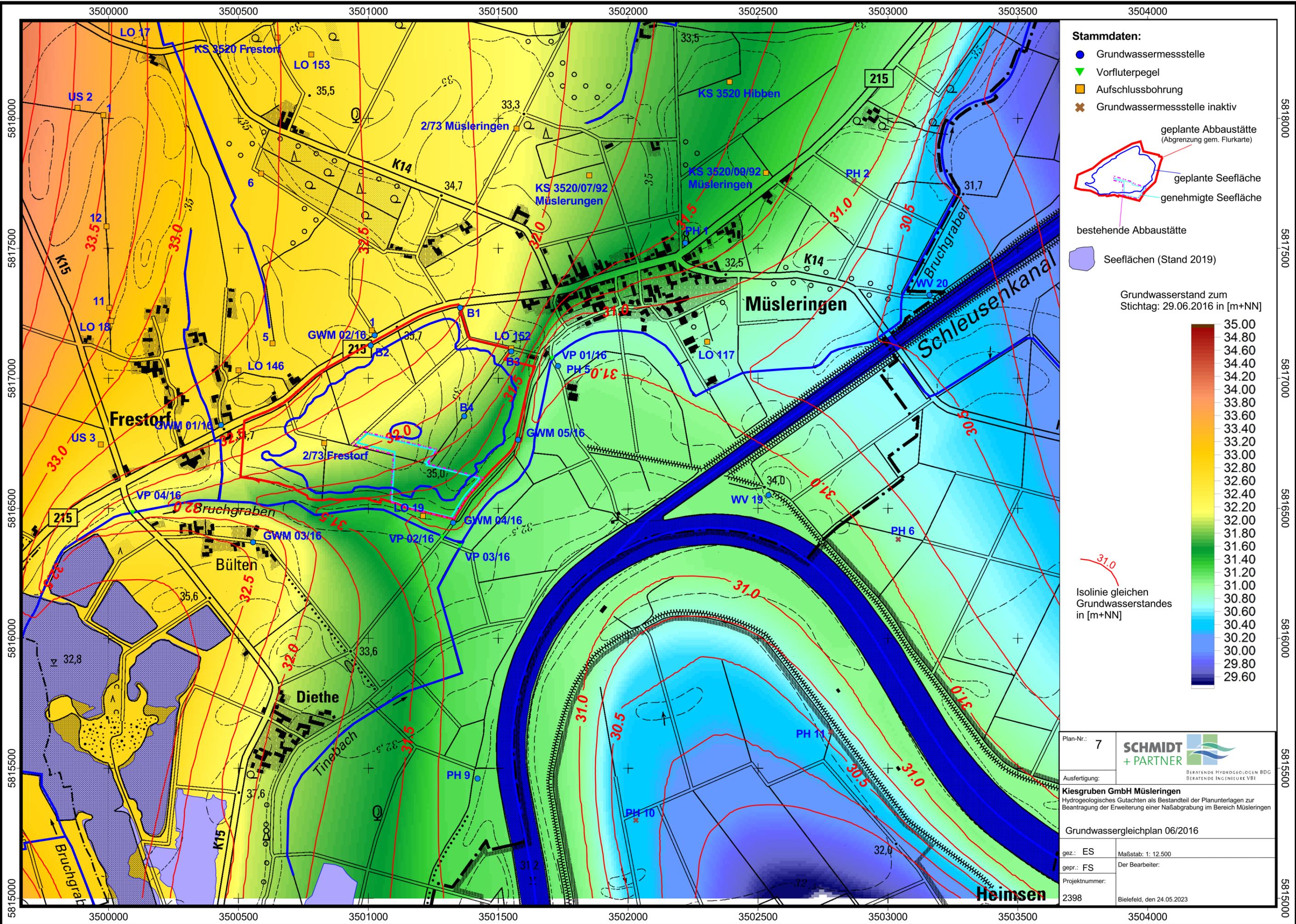
Mächtigkeit des Trennhorizontes in m



Plan-Nr.: 6	SCHMIDT + PARTNER BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	
Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Mächtigkeit des Trennhorizontes (Auelehm)	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 24.05.2023

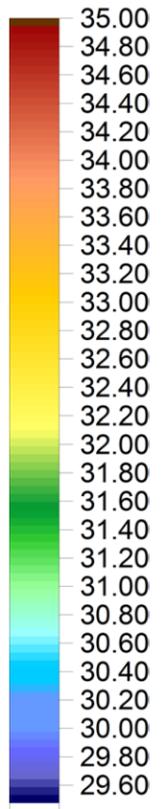
keine
Datengrundlage

Heimsen



- Stammdaten:**
- Grundwassermessstelle
 - ▼ Vorfluterpegel
 - Aufschlussbohrung
 - ✕ Grundwassermessstelle inaktiv
- geplante Abbaustätte
(Abgrenzung gem. Flurkarte)
- geplante Seefläche
- genehmigte Seefläche
- bestehende Abbaustätte
- Seeflächen (Stand 2019)

Grundwasserstand zum
Stichtag: 29.06.2016 in [m+NN]



Isolinie gleichen
Grundwasserstandes
in [m+NN]

Plan-Nr.: 7

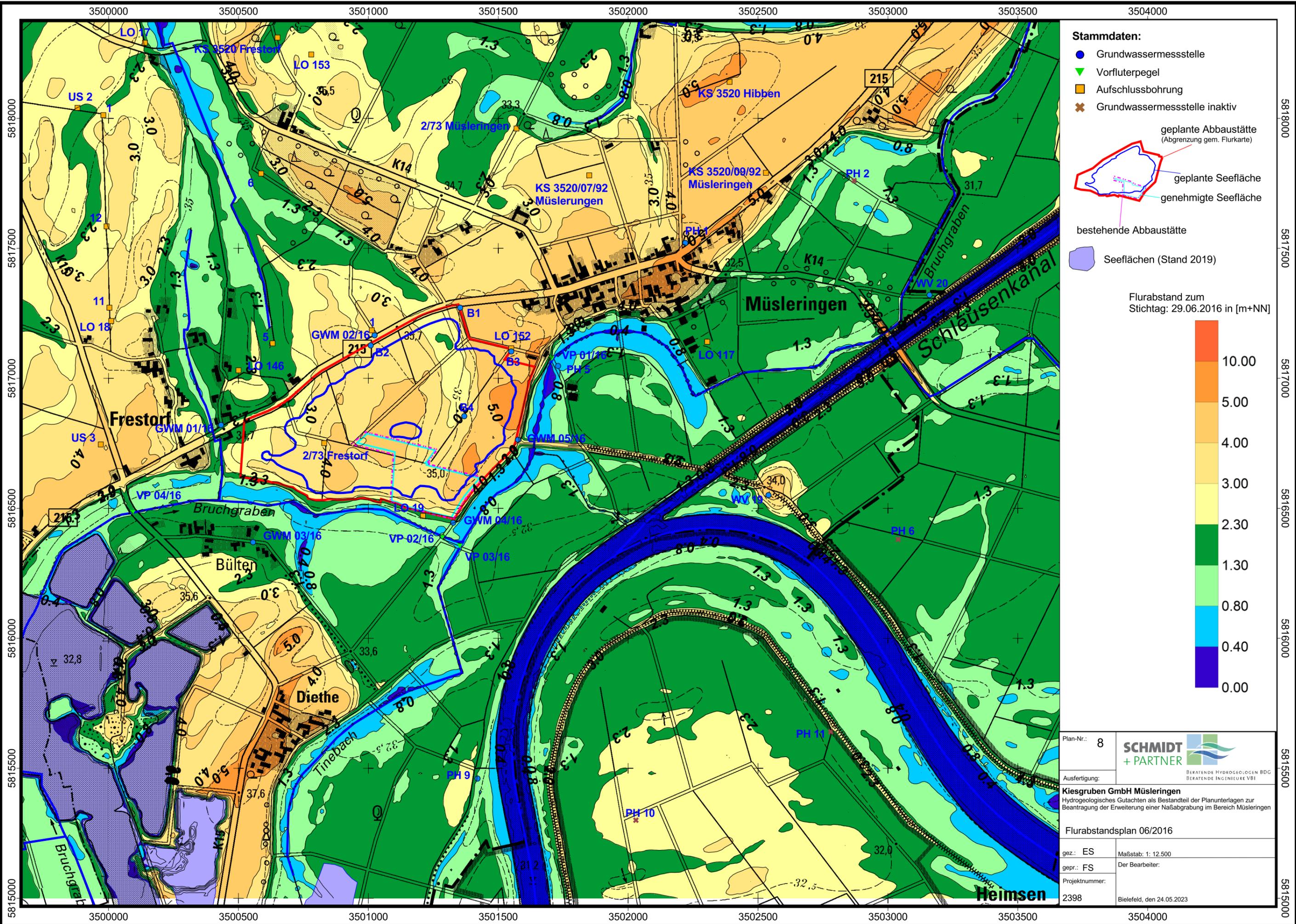
SCHMIDT + PARTNER
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

Ausfertigung:

Kiesgruben GmbH Müsleringen
Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur
Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen

Grundwassergleichplan 06/2016

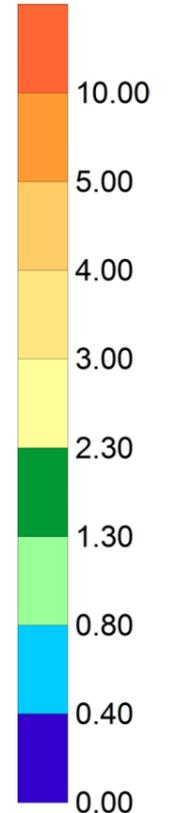
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	
2398	Bielefeld, den 24.05.2023



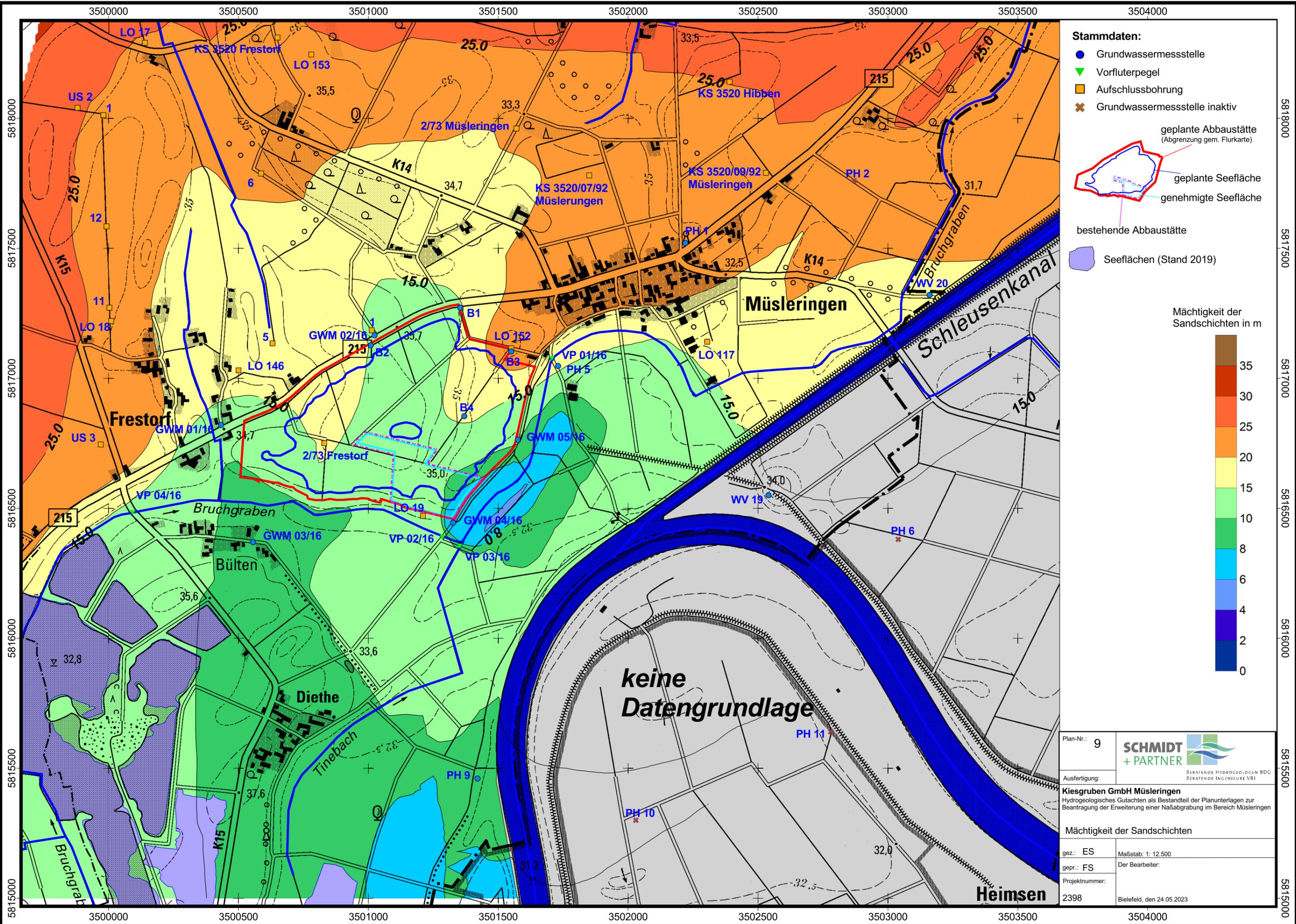
Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung
- ✕ Grundwassermessstelle inaktiv
- geplante Abbaustätte (Abgrenzung gem. Flurkarte)
- geplante Seefläche
- genehmigte Seefläche
- bestehende Abbaustätte
- Seeflächen (Stand 2019)

Flurabstand zum
Stichtag: 29.06.2016 in [m+NN]

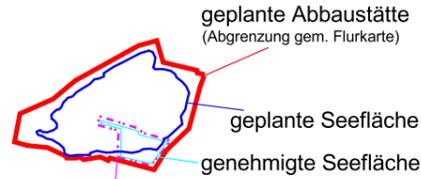


Plan-Nr.: 8	SCHMIDT + PARTNER <small>BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI</small>
Ausfertigung: Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Flurabstandsplan 06/2016	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 24.05.2023



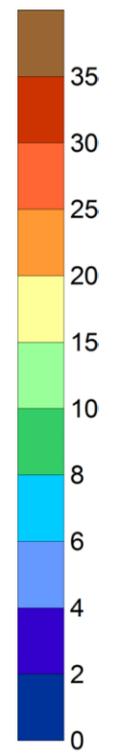
Stammdaten:

- Grundwassermessstelle
- ▼ Vorfluterpegel
- Aufschlussbohrung
- ✕ Grundwassermessstelle inaktiv



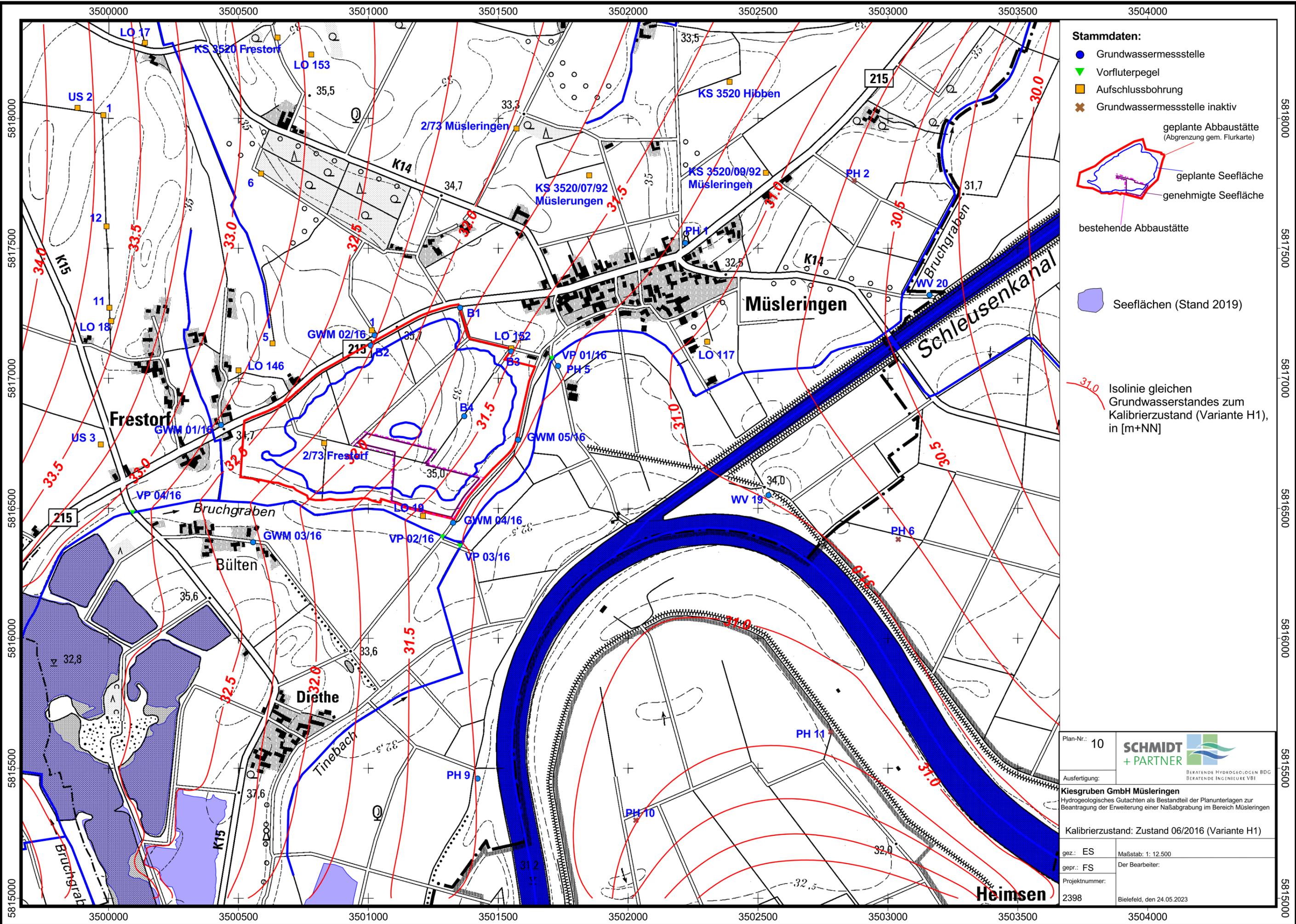
- bestehende Abbaustätte
- Seeflächen (Stand 2019)

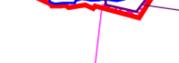
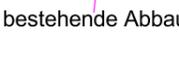
Mächtigkeit der Sandschichten in m



**keine
Datengrundlage**

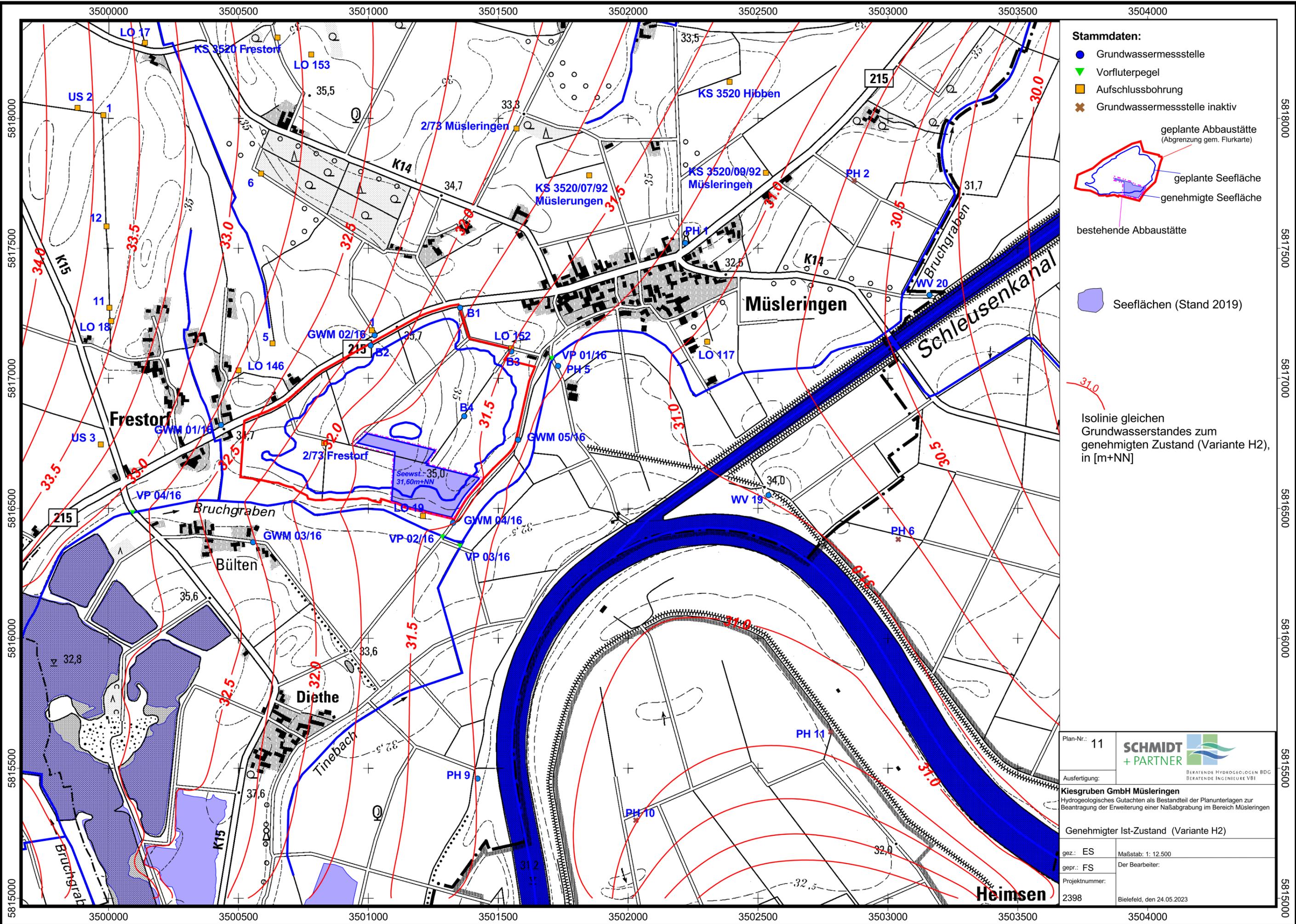
Plan-Nr.: 9	
Ausfertigung:	
Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Mächtigkeit der Sandschichten	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 24.05.2023



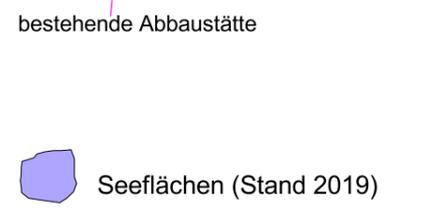
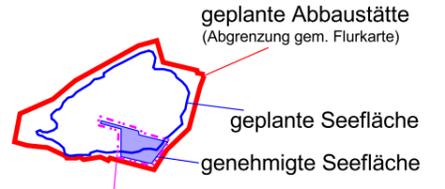
- Stammdaten:**
- Grundwassermessstelle
 - ▼ Vorfluterpegel
 - Aufschlussbohrung
 - ✕ Grundwassermessstelle inaktiv
-  geplante Abbaustätte (Abgrenzung gem. Flurkarte)
 geplante Seefläche
 genehmigte Seefläche
 bestehende Abbaustätte
 Seeflächen (Stand 2019)
-  31.0 Isolinie gleichen Grundwasserstandes zum Kalibrierzustand (Variante H1), in [m+NN]

Plan-Nr.: 10	 <small>BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI</small>
Ausfertigung:	
Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Kalibrierzustand: Zustand 06/2016 (Variante H1)	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 24.05.2023

Heimsen



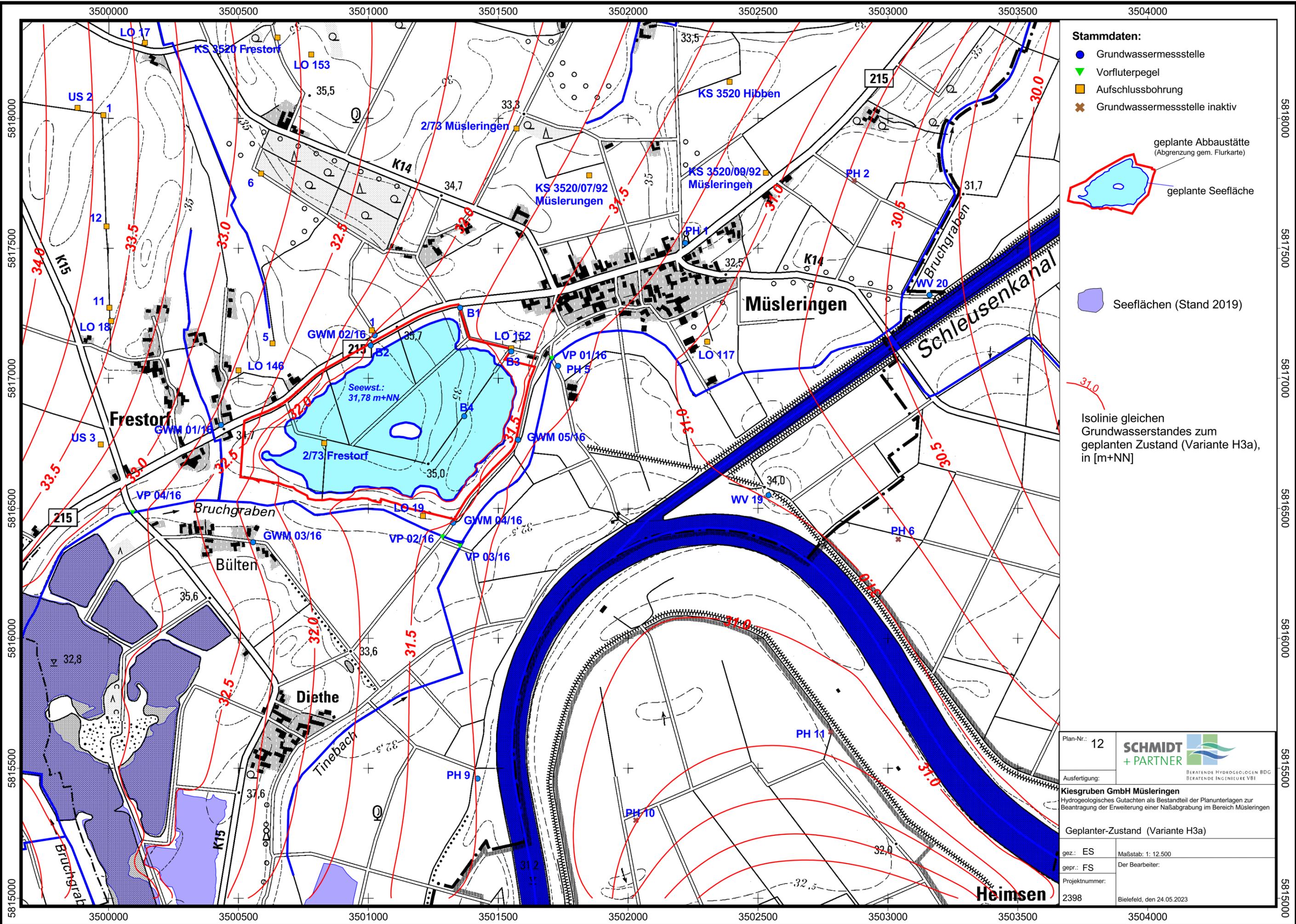
- Stammdaten:**
- Grundwassermessstelle
 - ▼ Vorfluterpegel
 - Aufschlussbohrung
 - ✕ Grundwassermessstelle inaktiv



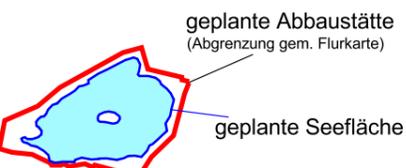
Isolinie gleichen Grundwasserstandes zum genehmigten Zustand (Variante H2), in [m+NN]

Plan-Nr.: 11	
Ausfertigung:	
Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Genehmigter Ist-Zustand (Variante H2)	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 24.05.2023

Heimsen



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

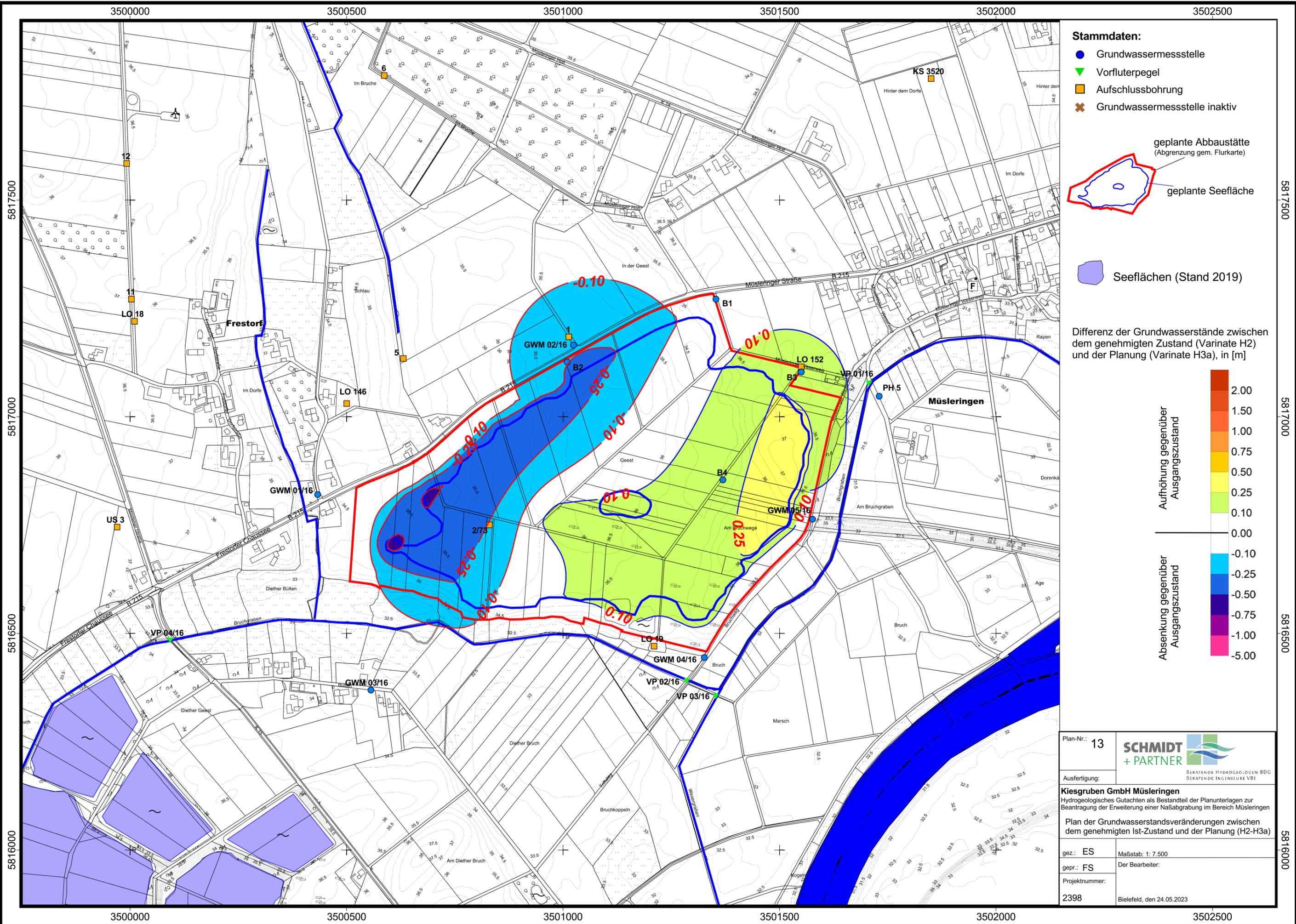


■ Seeflächen (Stand 2019)

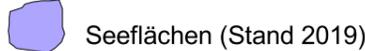
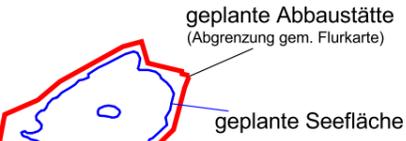
Isolinie gleichen Grundwasserstandes zum geplanten Zustand (Variante H3a), in [m+NN]

Plan-Nr.: 12	SCHMIDT + PARTNER <small>BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI</small>
Ausfertigung:	
Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Geplanter-Zustand (Variante H3a)	
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 24.05.2023

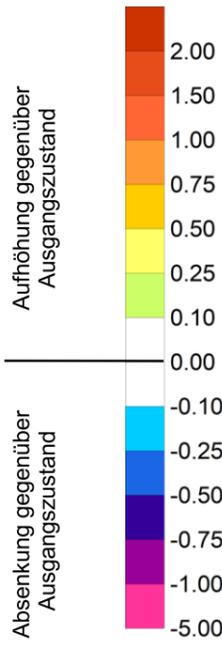
Heimsen



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



Differenz der Grundwasserstände zwischen dem genehmigten Zustand (Varinate H2) und der Planung (Varinate H3a), in [m]



Plan-Nr.: 13	
Ausfertigung:	
Kiesgruben GmbH Müslingen Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung der Erweiterung einer Naßabgrabung im Bereich Müslingen	
Plan der Grundwasserstandsveränderungen zwischen dem genehmigten Ist-Zustand und der Planung (H2-H3a)	
gez.: ES	Maßstab: 1: 7.500
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer:	
2398	Bielefeld, den 24.05.2023

Anhang

Anhang-Nr.	Titel
1	Stammdaten der Grundwasser- und Vorflutermessstellen im Untersuchungsbereich
2	Auswertung der Grundwasserstandsbewegung im beantragten Abgrabungsbereich
2.1	Referenzmessstellen
2.2	Messstellen im unmittelbaren Abbaubereich
2.3	Hydrostatistische Auswertung zur Ermittlung des zu erwartenden Seewasserstandes
3	Pumpversuchsauswertung
4	Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne der errichteten Grundwassermessstellen
5	Grundwasserneubildungsverteilung gem. GROWA, Verdunstungsermittlung
6.1	Zusammenstellung von Informationen zur Grundwasserbeschaffenheit im weiteren Untersuchungsbereich gem. HÜK 500
6.2	Hydrochemische Analysenergebnisse der bisherigen jährlichen Untersuchung des Baggersees in Müsleringen sowie zwei Peilbrunnen gemäß .2.2.2.7.2 Planfeststellungsbeschluss. 2021-2023.

Anhang 1

- 1 Stammdaten der Grundwasser- und Vorflutermessstellen im Untersuchungsbereich

Bezeichnung	Art	R-Wert	H-Wert	R-Wert	H-Wert	GOK	MP-Höhe	Tiefe	AQB (OK Festgestein)	AQB (OK Festgestein)	UK Auelehm	UK Auelehm	WST angebohrt	Grundwasserstand Stichtag: 29.06.2016		Bemerkung
		Gauß-Krüger		(UTM ETRS)					[m+NN]	[m+NN]				[m u. GOK]	[m u. GOK]	
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		32,88							1,96	30,92	
VP 02/16	VP	3501286	5816390	32501214	5814504		31,95							0,88	31,07	
VP 03/16	VP	3501353	5816355	32501280	5814468		32,24							1,13	31,11	
VP 04/16	VP	3500093	5816484	32500020	5814597		33,85							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 Bülden)	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

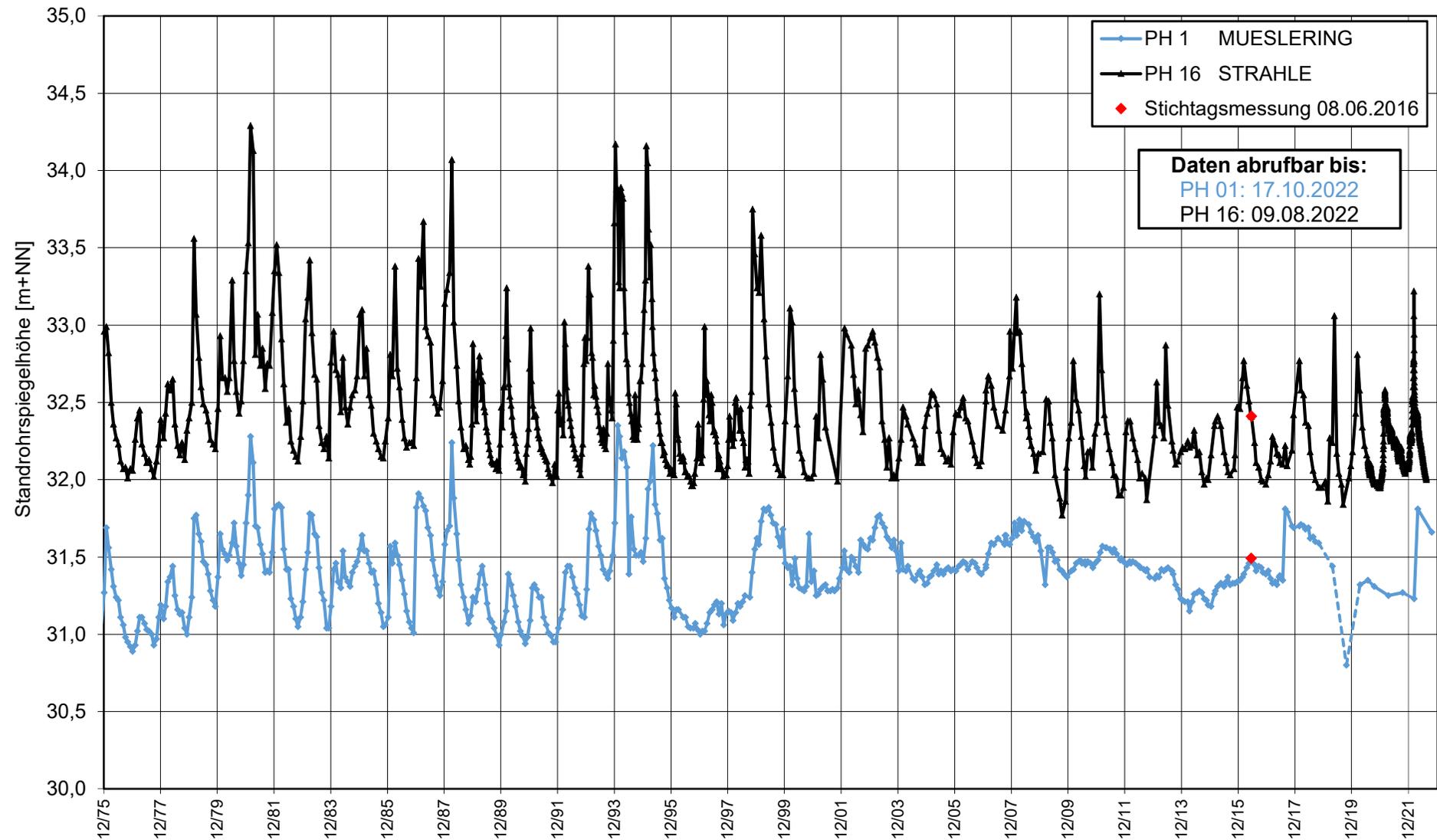
Anhang 2.1

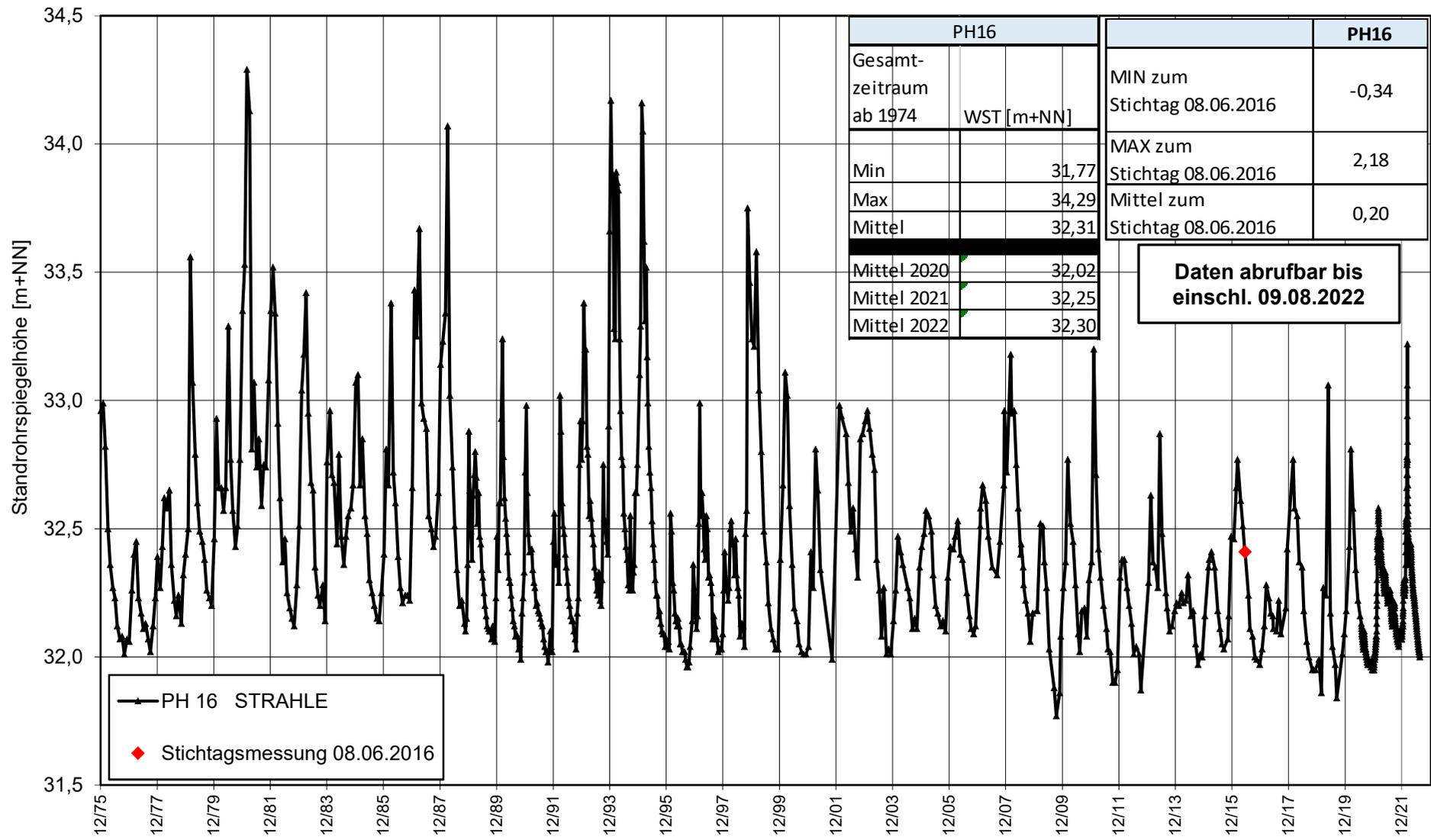
2.1 Referenzmessstellen

Kiesgruben GmbH Müsleringen

Proj.-Nr.: 2398

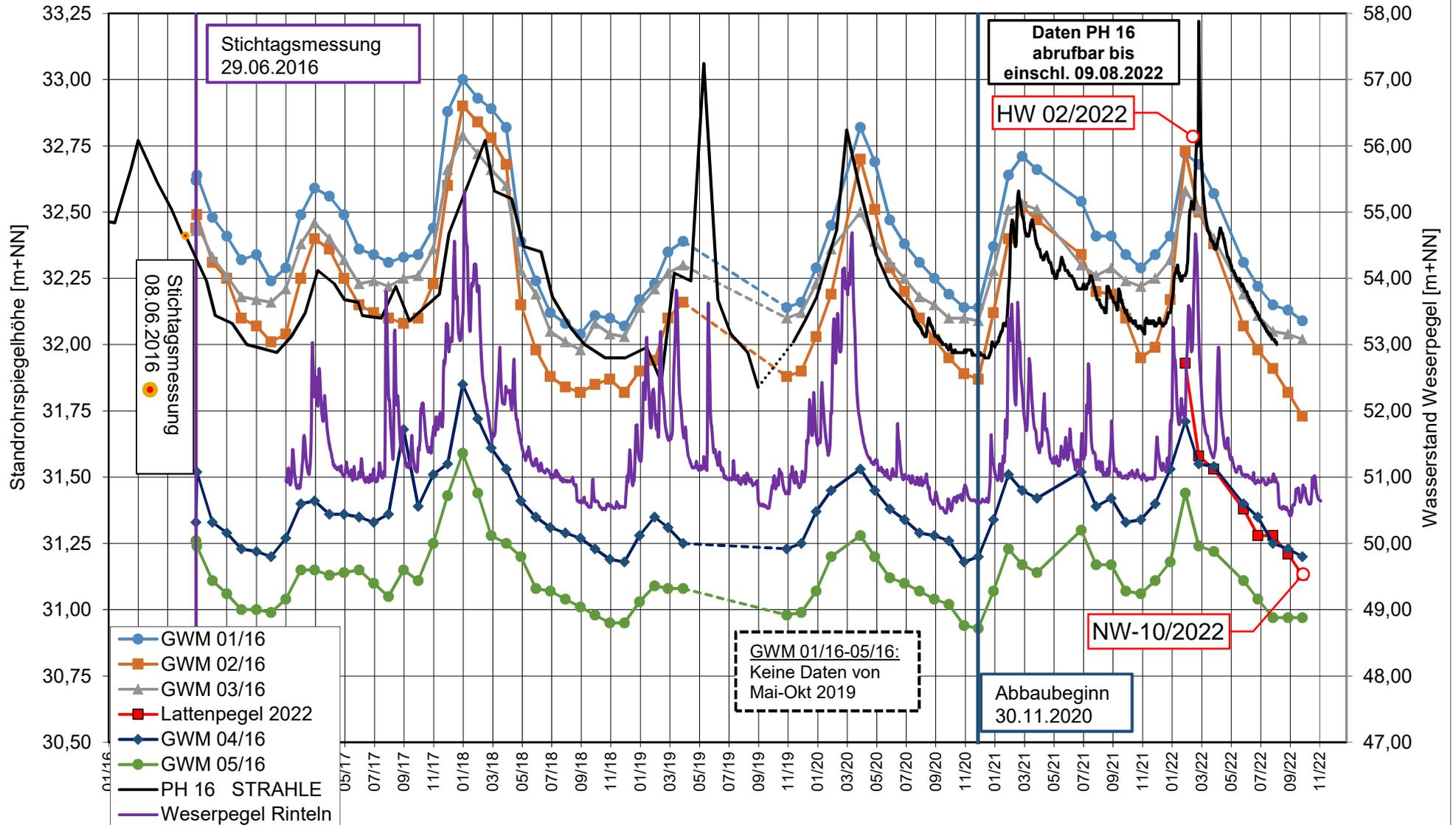
Grundwasserganglinie

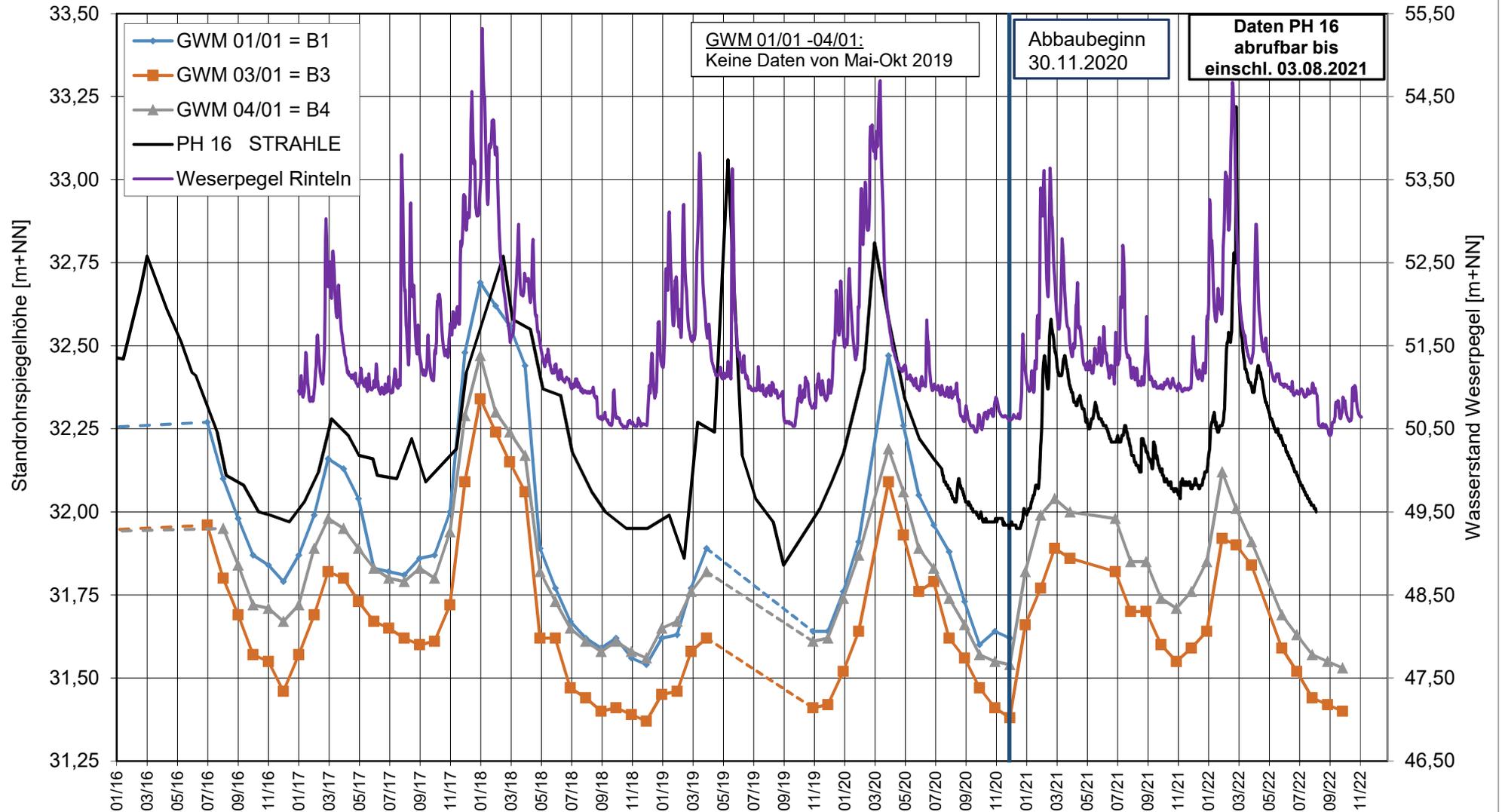




Anhang 2.2

2.2 Messstellen im unmittelbaren Abbaubereich

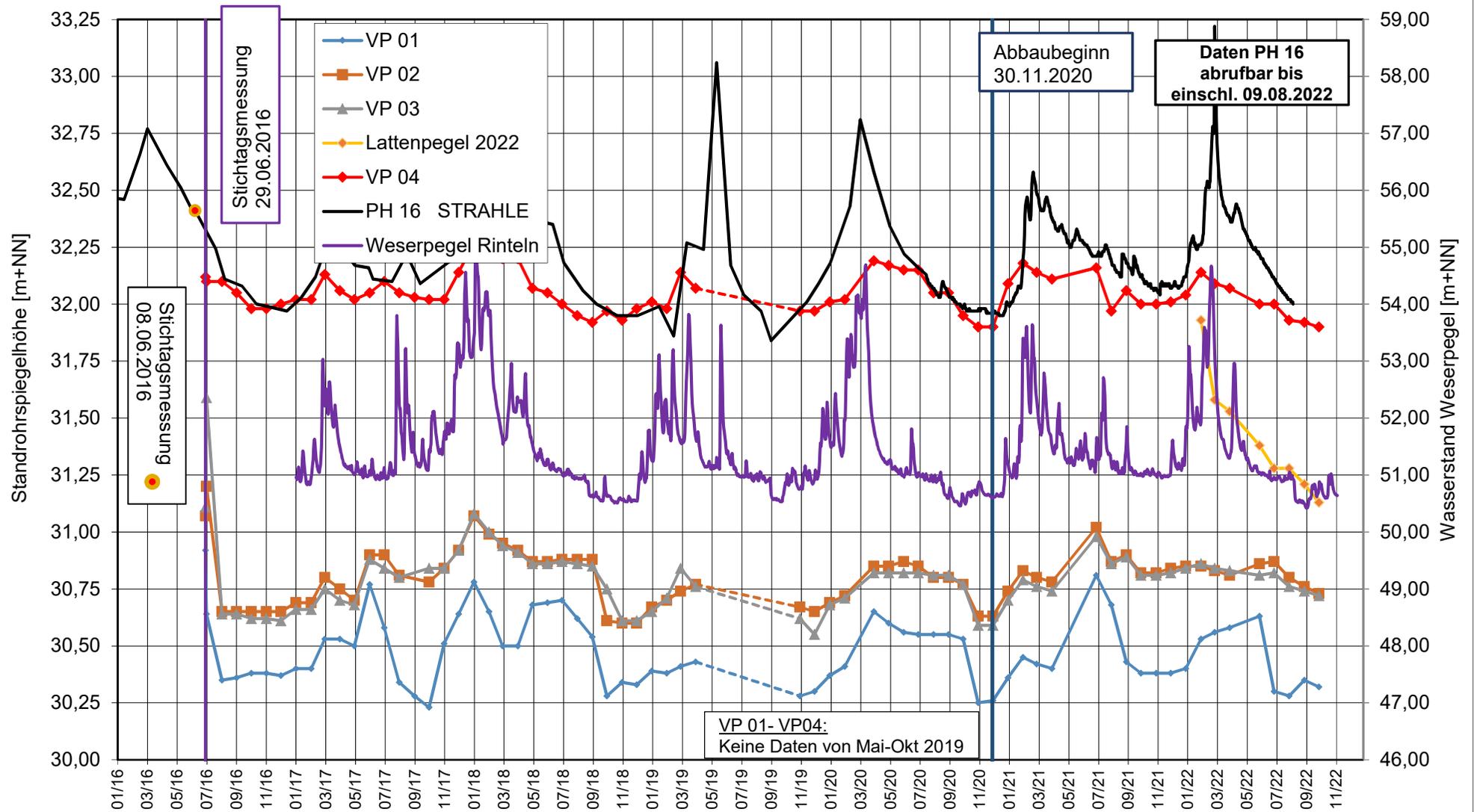




Kiesgruben GmbH Müsleringen

Proj.-Nr.: 2398

Grundwasserganglinien Vorfluter-Messpegel



Anhang 2.3

2.3 Hydrostatistische Auswertung zur Ermittlung des zu erwartenden Seewasserstandes

Kiesgruben GmbH Müsleringen

Projekt-Nr.: 2398

Hydrostatische Betrachtung der Grundwasserstandsveränderungen



Messstelle im direkten Vorhabensbereich	GWM 01/16		GWM 02/16		GWM 03/16		GWM 04/16		GWM 05/16		GWM 01/01 = B1		GWM 03/01 = B3		GWM 04/01 = B4	
	MP[m+NN]	34,89	36,2	34,46	32,73	35,85	36,49	36,32	35,37	35,37	35,37	35,37	35,37	35,37	35,37	35,37
Datum	Abstich (m)	Wasser-stand (m)	Abstich (m)	Wasser-stand (m)	Abstich (m)	Wasser-stand (m)	Abstich (m)	Wasser-stand (m)								
MIN	1,89	32,04	3,30	31,73	1,67	31,98	0,88	31,18	4,26	30,93	3,80	31,54	3,98	31,37	2,90	31,53
MAX	2,85	33,00	4,47	32,90	2,48	32,79	1,55	31,85	4,92	31,59	4,95	32,69	4,95	32,34	3,84	32,47
Mittel	2,49	32,40	4,02	32,18	2,18	32,28	1,35	31,38	4,73	31,12	4,57	31,92	4,65	31,67	3,55	31,82
STGWM 06/2016	2,26	32,63	3,74	32,47	2,02	32,45	1,31	31,43	4,60	31,25	4,22	32,27	4,36	31,96	3,53	31,84
STGM-Mittel		0,23		0,29		0,16		0,05		0,13		0,35		0,29		0,02
STGM-Min		0,59		0,73		0,47		0,25		0,32		0,73		0,59		0,31
STGM-Max		-0,37		-0,44		-0,34		-0,43		-0,34		-0,42		-0,38		-0,63
MIN zum Stichtag 08.06.2016		-0,50														
MAX zum Stichtag 08.06.2016		0,42														
Mittel zum Stichtag 08.06.2016		-0,19														

Referenzmessstellen	PH 1 MUESLERING	PH 12 HEIMSEN	PH 16 STRAHLE	PH 5 FRESTORF	PH 7N ROEHDEN	
	[m+NN]					
MIN	30,80	29,07	31,78	31,32	29,11	
MAX	32,35	31,08	34,30	32,42	31,33	
Mittel	31,41	29,55	32,47	31,67	29,64	
Stichtag: 08.06.2016	31,49	29,40	32,42	31,84	29,45	
	PH 1 MUESLERING	PH 12 HEIMSEN	PH 16 STRAHLE	PH 5 FRESTORF	PH 7N ROEHDEN	Mittelwert
	[m]					
MIN zum Stichtag 08.06.2016	-0,69	-0,33	-0,64	-0,52	-0,34	-0,50
MAX zum Stichtag 08.06.2016	0,86	1,68	1,88	0,58	1,88	1,38
Mittel zum Stichtag 08.06.2016	-0,08	0,15	0,05	-0,17	0,19	0,03

Mittlere Abweichung des Eichzustandes über alle Auswertungen

	berechnet	gewährt
MIN	-0,42	-0,50
MAX	0,97	1,00
Mittel	-0,03	0,00

geplanter See

	[m+NN]
Seewasserstand zum Eichzustand	31,78
Prognostizierter See-Wst zum MW-Niveau	31,78
Prognostizierter See-Wst zum NW-Niveau	31,28
Prognostizierter See-Wst zum HW-Niveau	32,78

PH16 - Einzelbetrachtung

PH16		PH16		PH16
Gesamtzeitraum ab 1974	WST [m+NN]	Zeitraum ab 2016	WST [m+NN]	STGM 06/2016
Min	31,77	Min	31,84	MIN zum Stichtag 08.06.2016
Max	34,29	Max	33,22	MAX zum Stichtag 08.06.2016
Mittel	32,31	Mittel	32,19	Mittel zum Stichtag 08.06.2016

Anhang 3

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



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	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	Mittel
8,03E-05	6,61E-05	MIN
1,91E-04	1,57E-04	MAX

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



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	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	Mittel
5,90E-05	4,86E-05	MIN
3,96E-04	3,26E-04	MAX

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



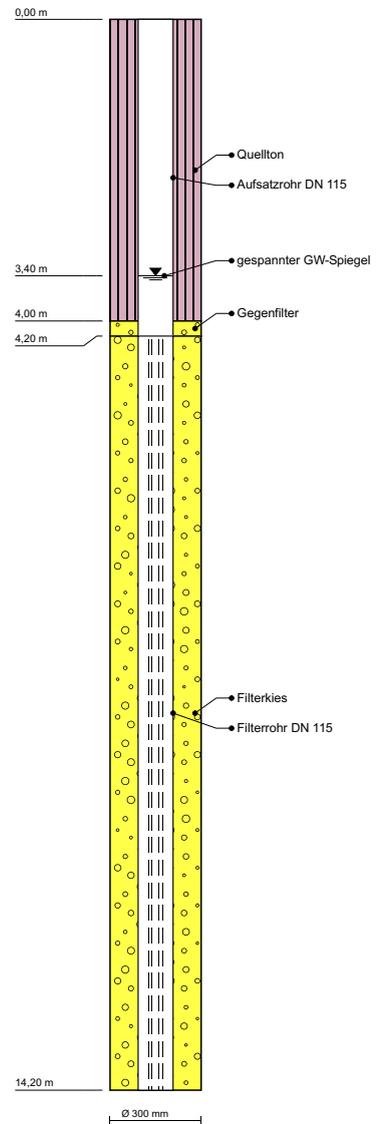
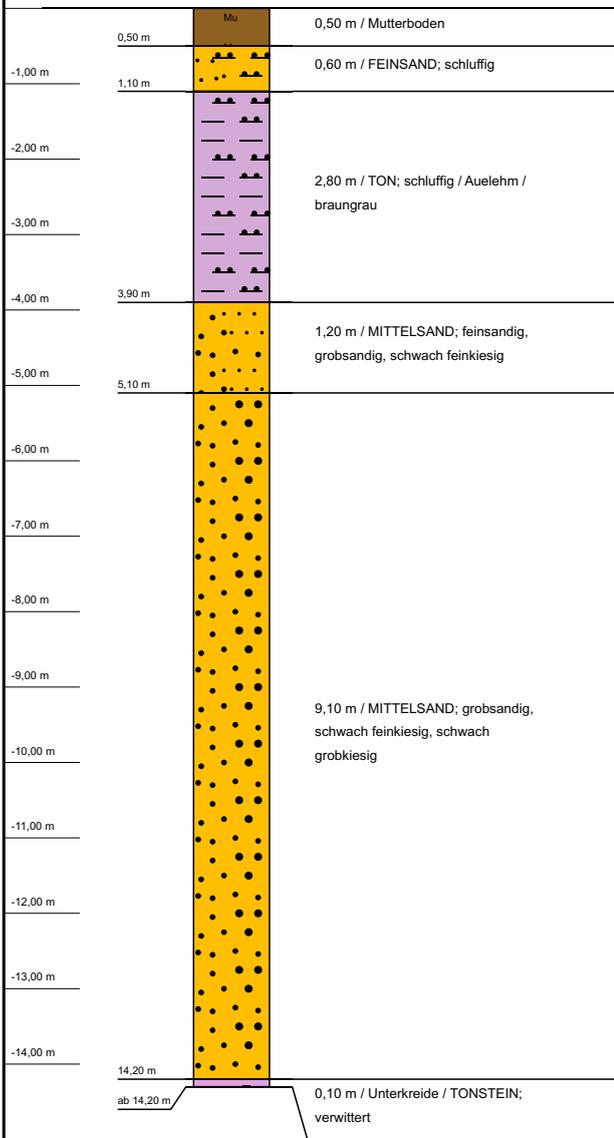
Datum	Zeit			d	t	t'	Wsp.	s	s'	Q	Q	LOGAN	LOGAN	HÖLTING	Bemerkungen
	h	min	s		[s]	[h]	[m u. MP]	(m)	(m)	[m³/h]	[m³/s]	T [m²/s]	kf [m/s]	kf [m/s]	
22.06.2016	11	27	0	0,000	0	0,000	2,10	2,40	4,50	0,0	0,00E+00				
22.06.2016	11	37	0	0,007	600	0,167	2,22	2,28	5,06	0,6	1,67E-04	1,05E-04	1,42E-05	1,17E-05	Ende 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	Mittel
1,42E-05	1,17E-05	MIN
2,30E-04	1,89E-04	MAX

Anhang 4

- 4 Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne der errichteten Grundwassermessstellen

GWM 01/16



GWM 01/16

2398

Ort d. Bohrg. : Müslingen

Anlage:

Auftraggeber : Mesgruben GmbH Müslingen

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : Klenke Bohrunternehmen GmbH

Maßstab: 1:100

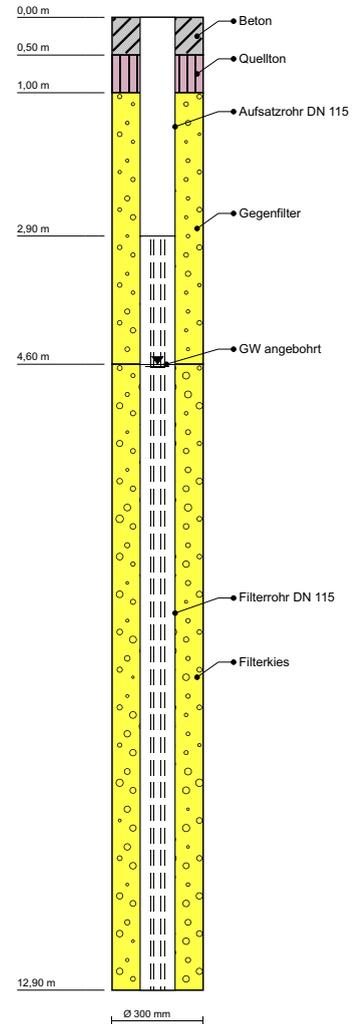
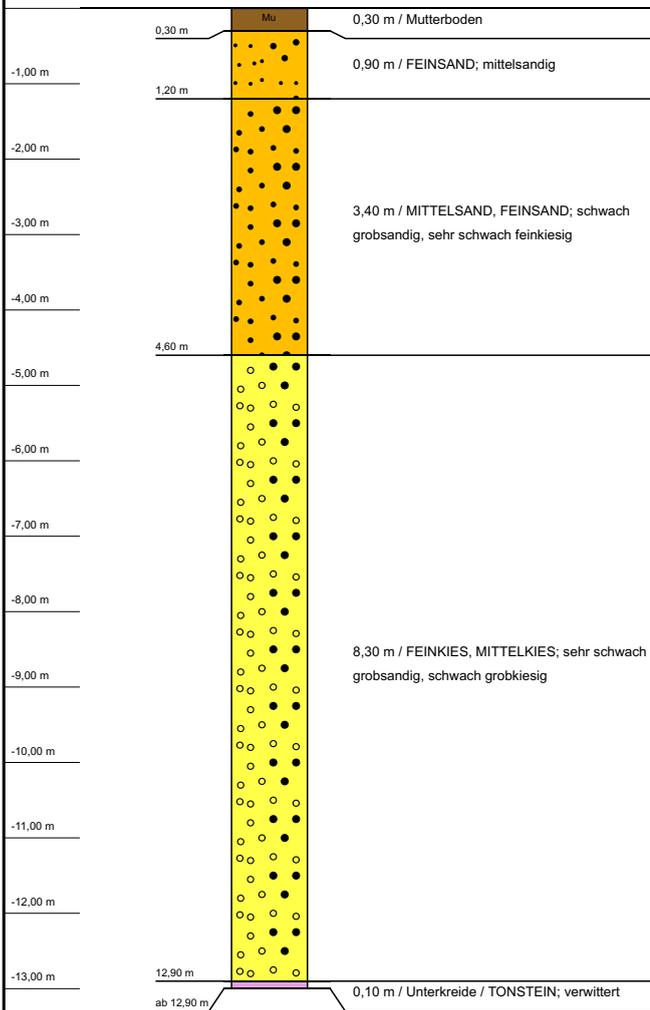
Bearbeiter : SSCH

Datum: 14.06.2016

SCHMIDT
+ PARTNER

BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

GWM 02/16



GWM 02/16

2398

Ort d. Bohrg. : Müslingen

Anlage:

Auftraggeber : Mesgruben GmbH Müslingen

Seite: 1 von 1

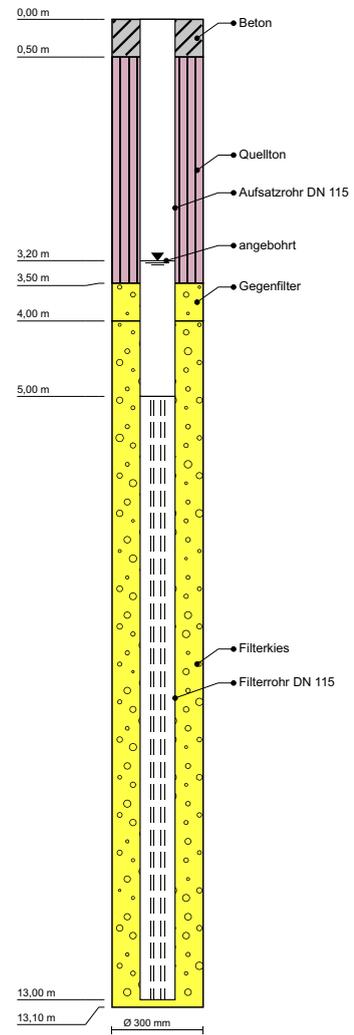
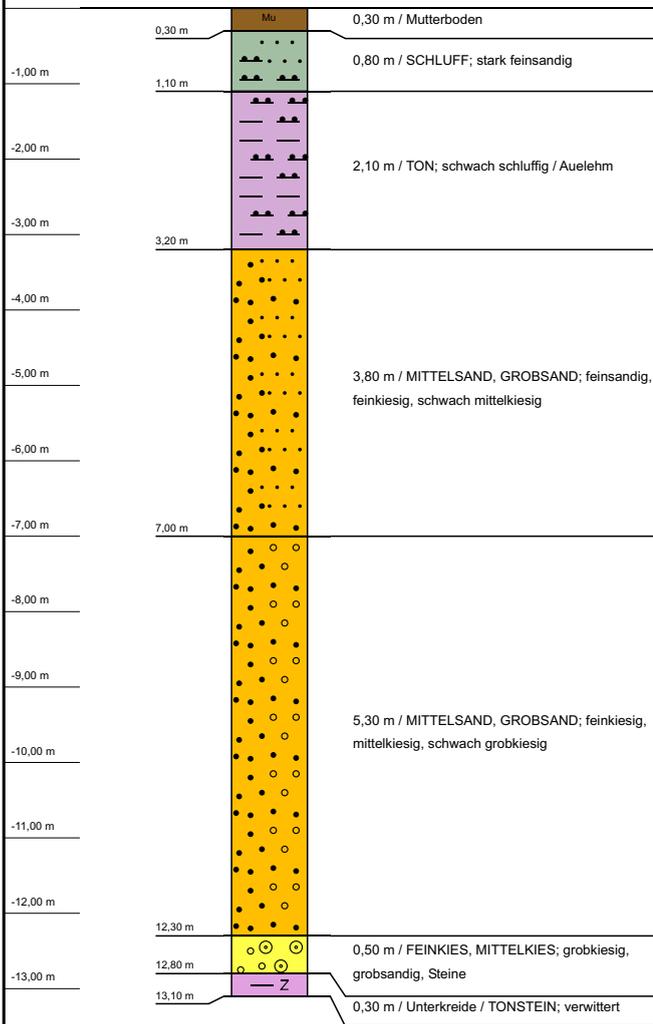
Bohrfirma : Klenke Bohrunternehmer GmbH

Maßstab: 1:100

Bearbeiter : SSCH

Datum: 15.06.2016

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

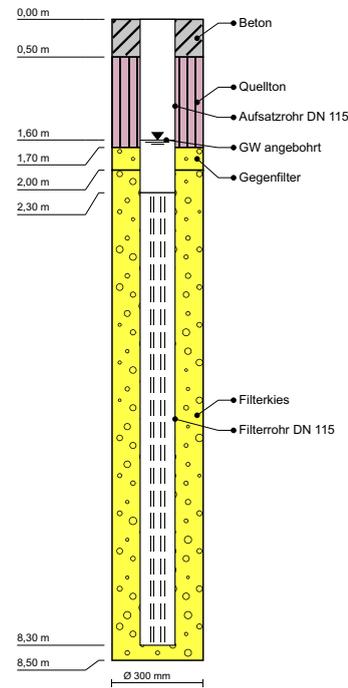
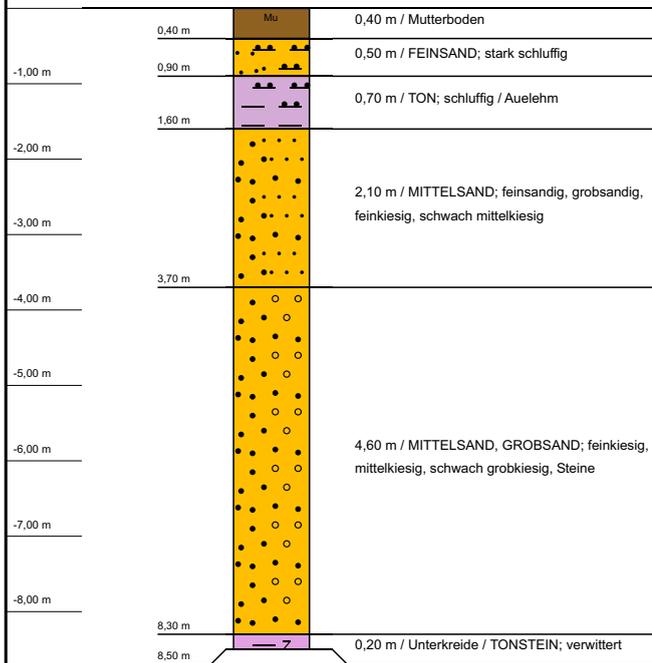
Bearbeiter : SSCH

Datum: 16.06.2016

SCHMIDT
+ PARTNER

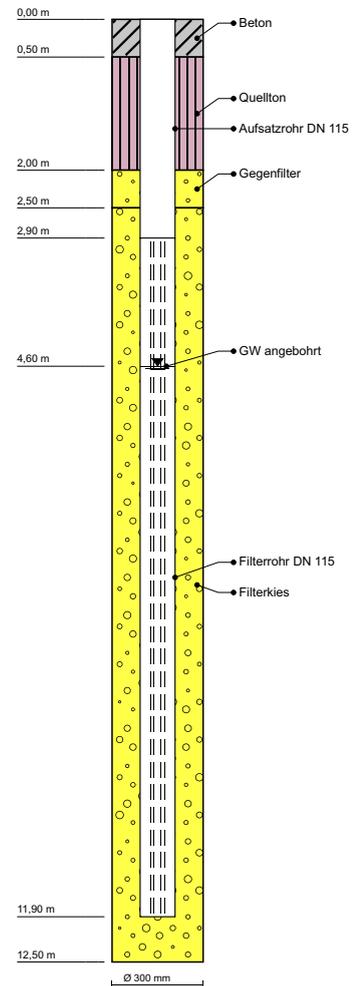
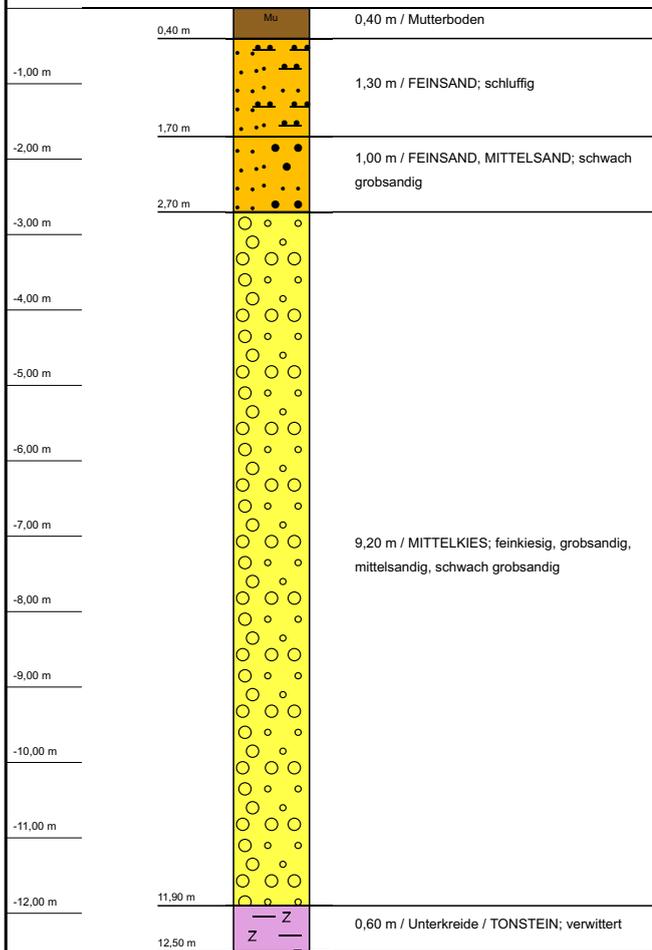
BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

GWM 04/16



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

GWM 05/16



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

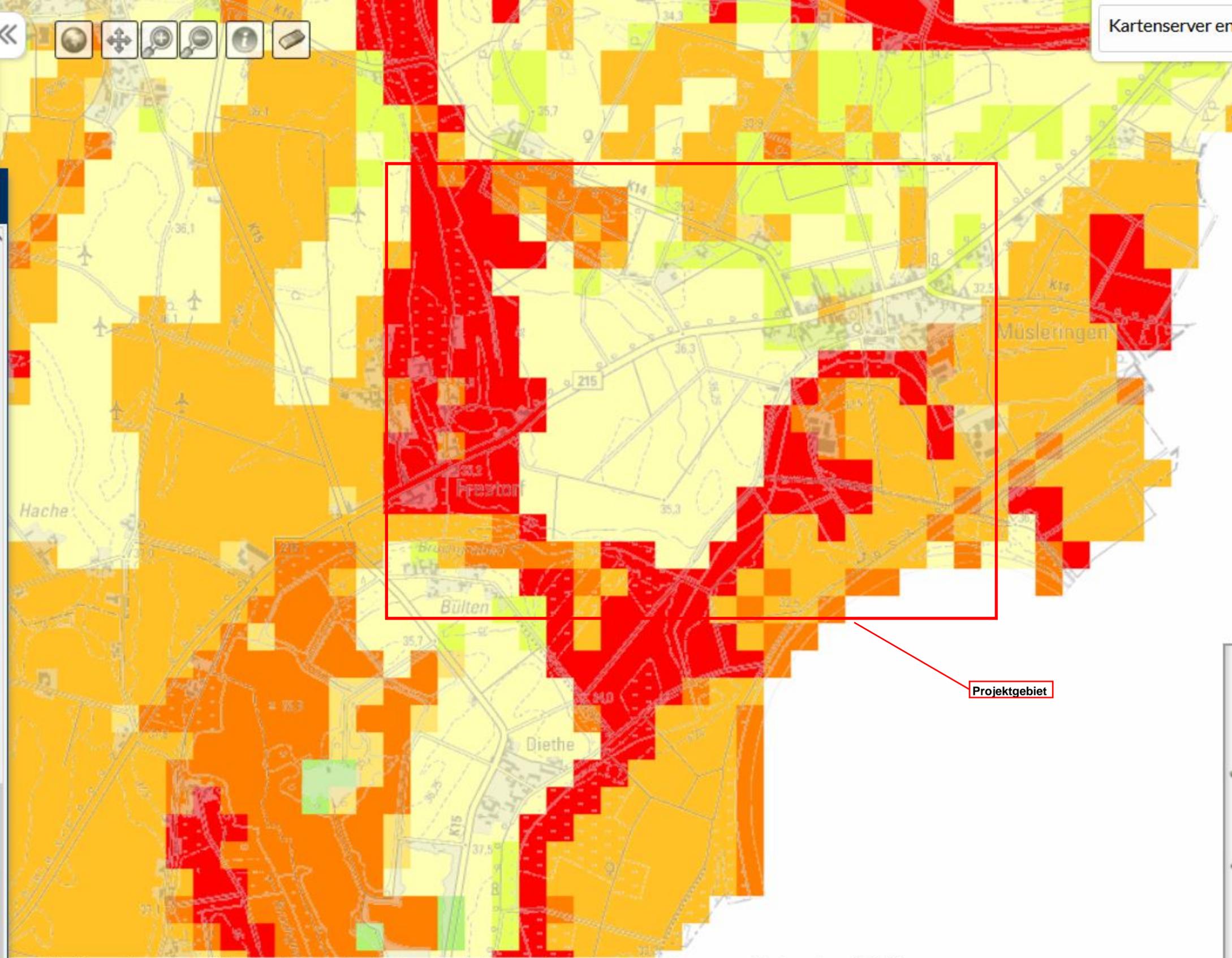
Anhang 5

5 Grundwasserneubildungsverteilung gem. GROWA, Verdunstungsermittlung

Erläuterungen zu > | X

Publikationsdatum: 01.08.2022
Revisionsdatum: -
Bearbeitungsstatus: Erfassung bzw. Erstellung der Daten ist abgeschlossen (completed).
Weitere Informationen zu dem Thema in der [NIBIS® Infothek].

- Legende:**
Grundwasserneubildung
- Grundwasserzehrung
 - 0 - 50 mm/a
 - >50 - 100 mm/a
 - >100 - 150 mm/a
 - >150 - 200 mm/a
 - >200 - 250 mm/a
 - >250 - 300 mm/a
 - >300 - 350 mm/a
 - >350 - 400 mm/a
 - >400 - 450 mm/a
 - >450 - 500 mm/a
 - >500 mm/a



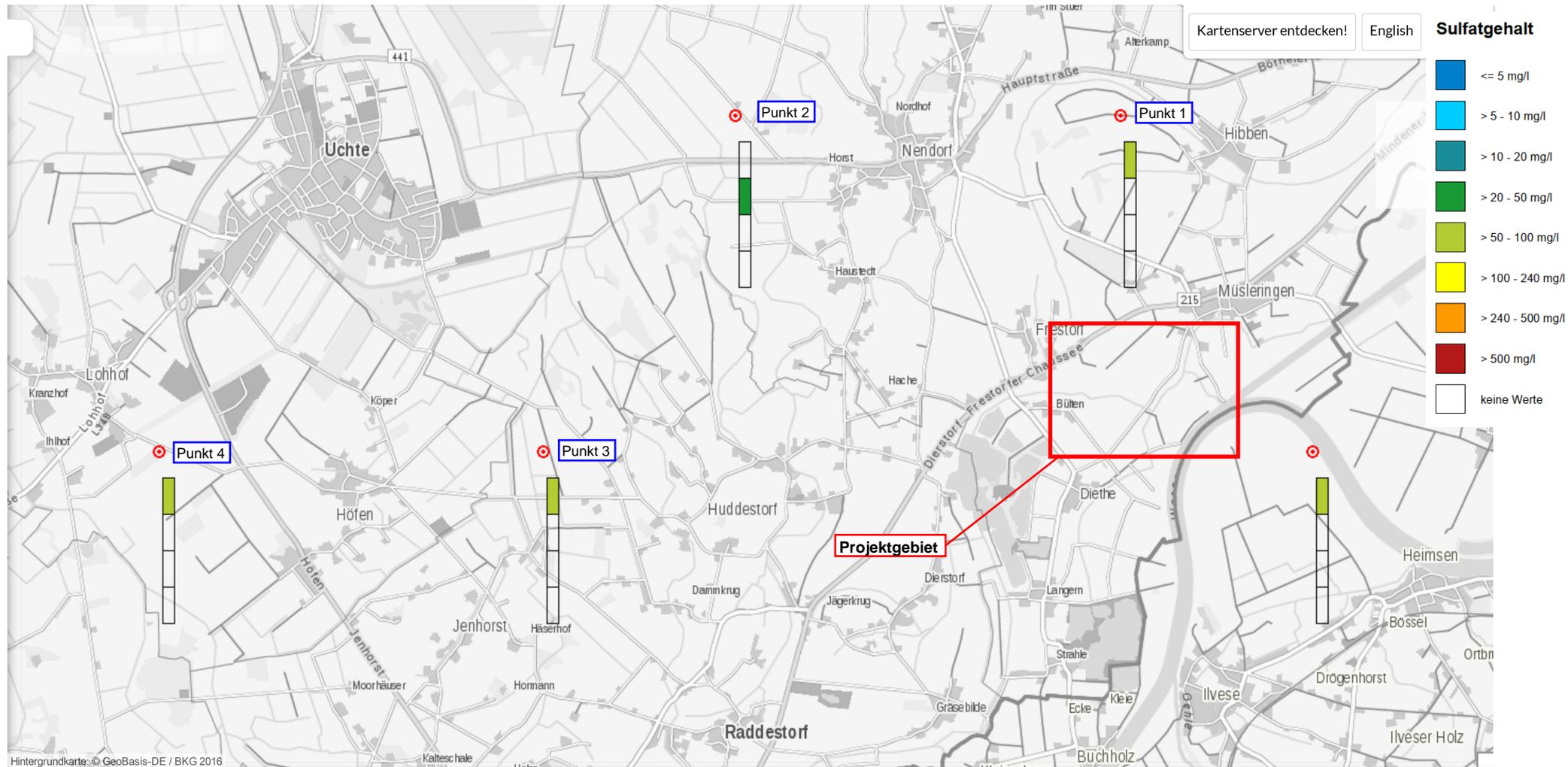
Gerasterte Topografien mit freundlicher Genehmigung des Landesamtes für Geobasisinformation und Landvermessung Niedersachsen (LGLN)

Anhang 6.1

- 6.1 Zusammenstellung von Informationen zur Grundwasserbeschaffenheit im weiteren Untersuchungsbereich gem. HÜK 500

Tabellarische Zusammenstellung der Informationen zur Grundwasserbeschaffenheit gemäß HÜK 500 (NIBIS)

Gemittelte Werte (Zeitraum von 1967 bis 2000, gem. NIBIS HÜK 1: 500.000)		Punkt 1	Punkt 2	Punkt 3	Punkt 4
Chlorid	[mg/l]	>50 bis 100	>50 bis 100	>25 bis 50	>50 bis 100
Eisen	[mg/l]	>10 bis 40	>10 bis 40	>0,01 bis 0,04	>0,04 bis 0,20
Kalium	[mg/l]	>1,0 bis 2,5	>1,0 bis 2,5	>50	>25 bis 50
Nitrat	[mg/l]	>1,0 bis 2,5	>1,0 bis 2,5	[-]	>=100
pH-Wert	[-]	>6,5 bis 7,0	>6,5 bis 7,0	>5,5 bis 6,0	>5,5 bis 6,0
Sulfat	[mg/l]	>50 bis 100	>20 bis 50	>50 bis 100	>50 bis 100



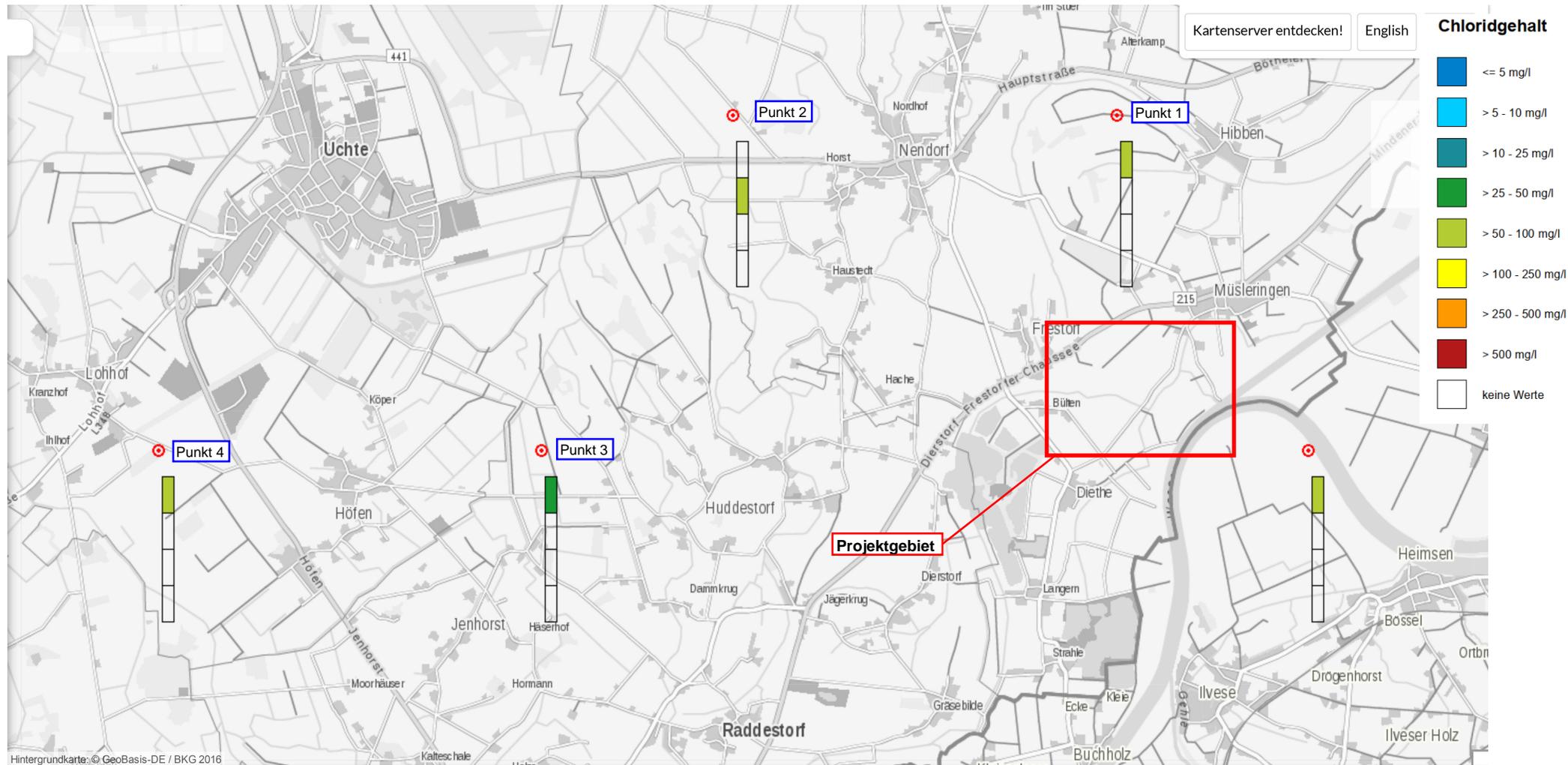
[Feedback](#) | [Datenschutzerklärung](#) | [Nutzungsbedingungen](#) | [Impressum](#)

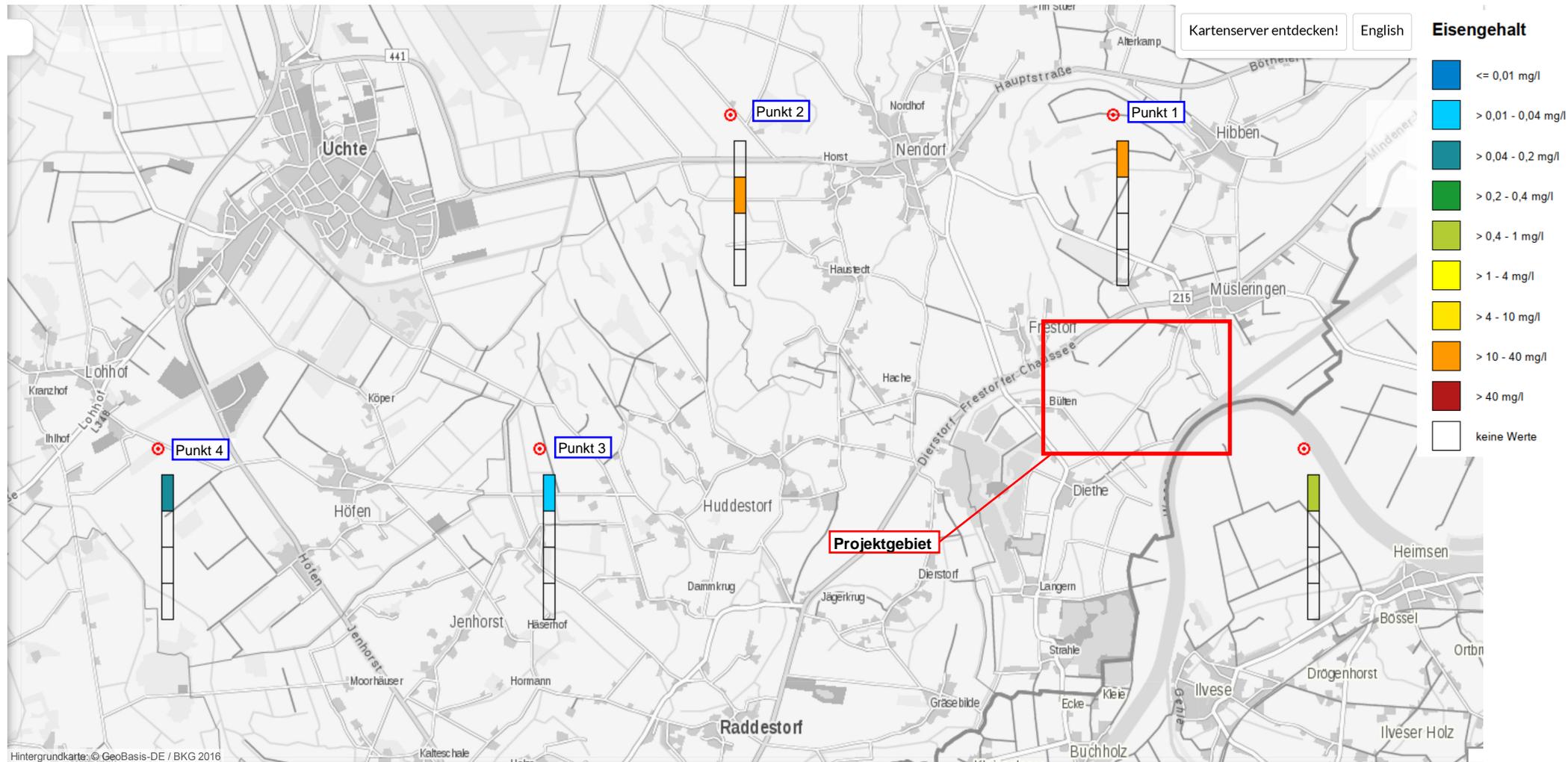
Erläuterungen zu den Diagrammen:

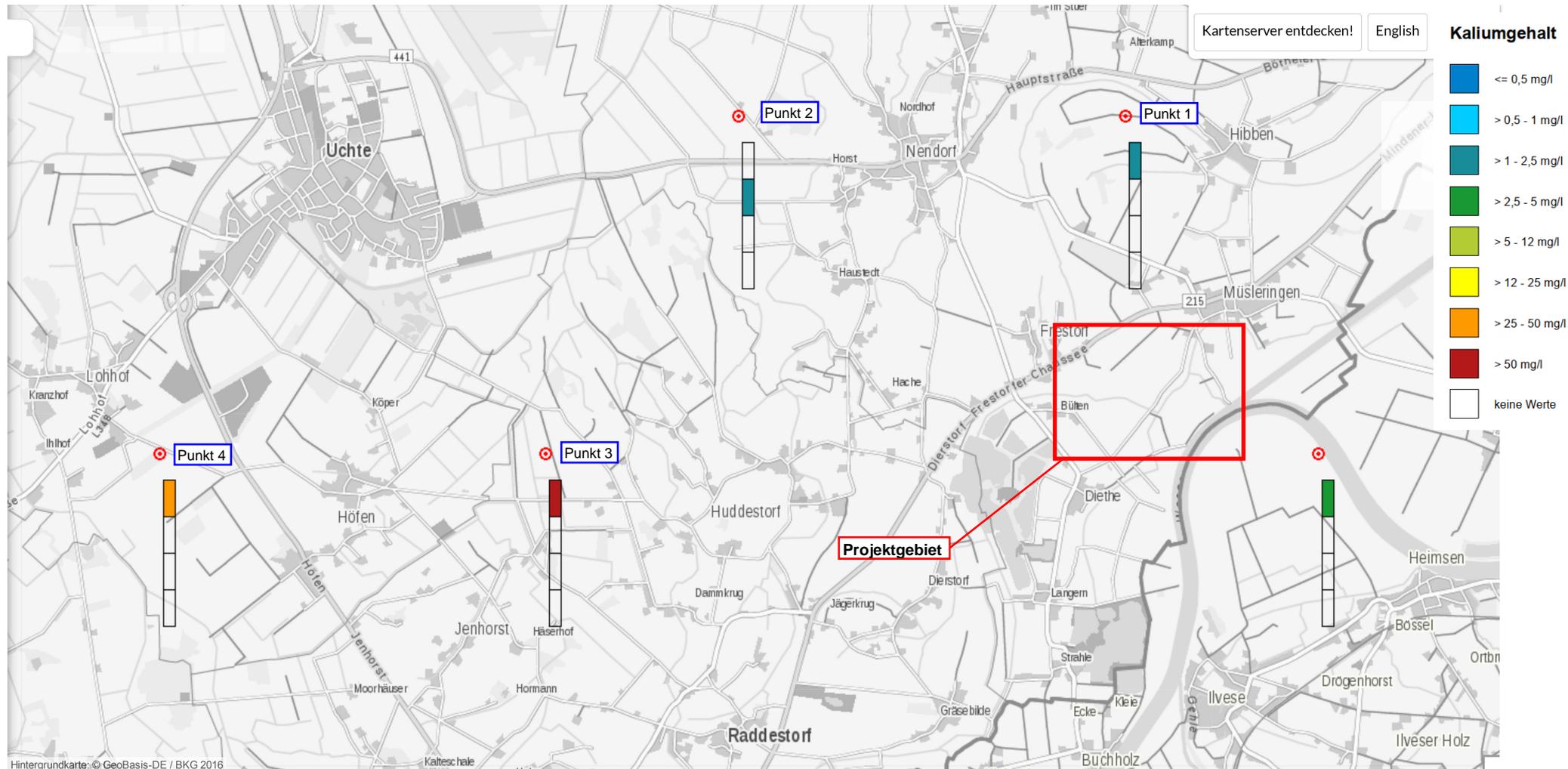
Die Stabdiagramme zeigen den Stoffgehalt des Grundwassers in 4 verschiedenen Tiefenstufen des Untergrundes.

- Tiefenstufe 1: bis 20 Meter
- Tiefenstufe 2: über 20 bis 50 Meter
- Tiefenstufe 3: über 50 bis 100 Meter
- Tiefenstufe 4: über 100 bis 200 Meter

Tiefenstufen, in denen keine Werte vorliegen, werden weiß ausgefüllt. Ein Tiefendiagramm zeigt die gemittelten Werte aller Probenahmestellen in einem Radius von 2000 m. Der Mittelpunkt jedes "fiktiven" Kreises ist die obere linke Ecke des Stabdiagrammes.







Hintergrundkarte: © GeoBasis-DE / BKG 2016

Maßstab 1 : 30.580

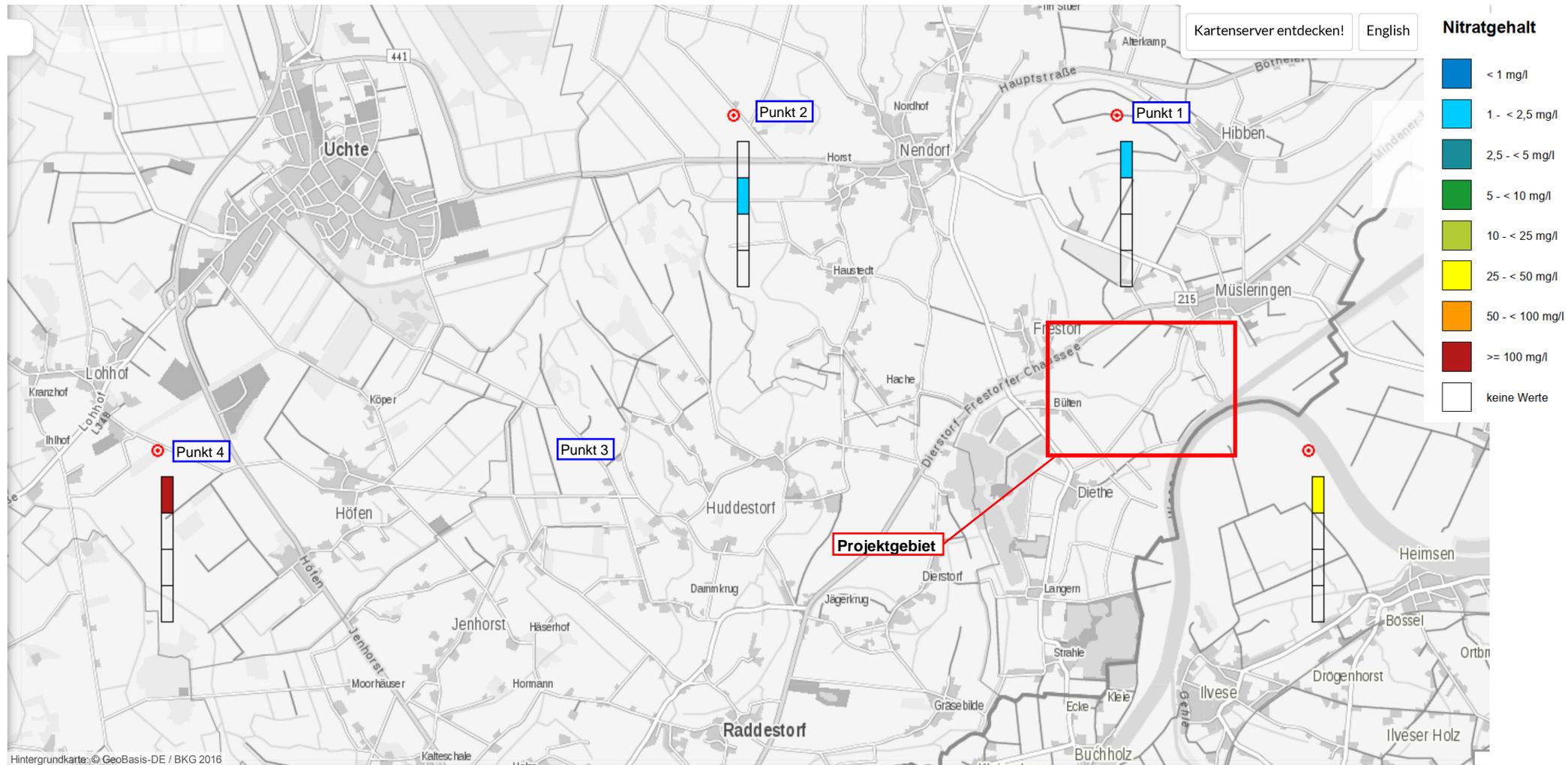
2 km

[Feedback](#) | [Datenschutzerklärung](#) | [Nutzungsbedingungen](#) | [Impressum](#)

Erläuterungen zu den Diagrammen:
Die Stabdiagramme zeigen den Stoffgehalt des Grundwassers in 4 verschiedenen Tiefenstufen des Untergrundes.

Top segment	Tiefenstufe 1: □ bis 20 Meter
Second segment	Tiefenstufe 2: □ über 20 bis 50 Meter
Third segment	Tiefenstufe 3: □ über 50 bis 100 Meter
Bottom segment	Tiefenstufe 4: □ über 100 bis 200 Meter

Tiefenstufen, in denen keine Werte vorliegen, werden weiß ausgefüllt. Ein Tiefendiagramm zeigt die gemittelten Werte aller Probenahmestellen in einem Radius von 2000 m. Der Mittelpunkt jedes "fiktiven" Kreises ist die obere linke Ecke des Stabdiagrammes.



Hintergrundkarte: © GeoBasis-DE / BKG 2016

Maßstab 1 : 30.580

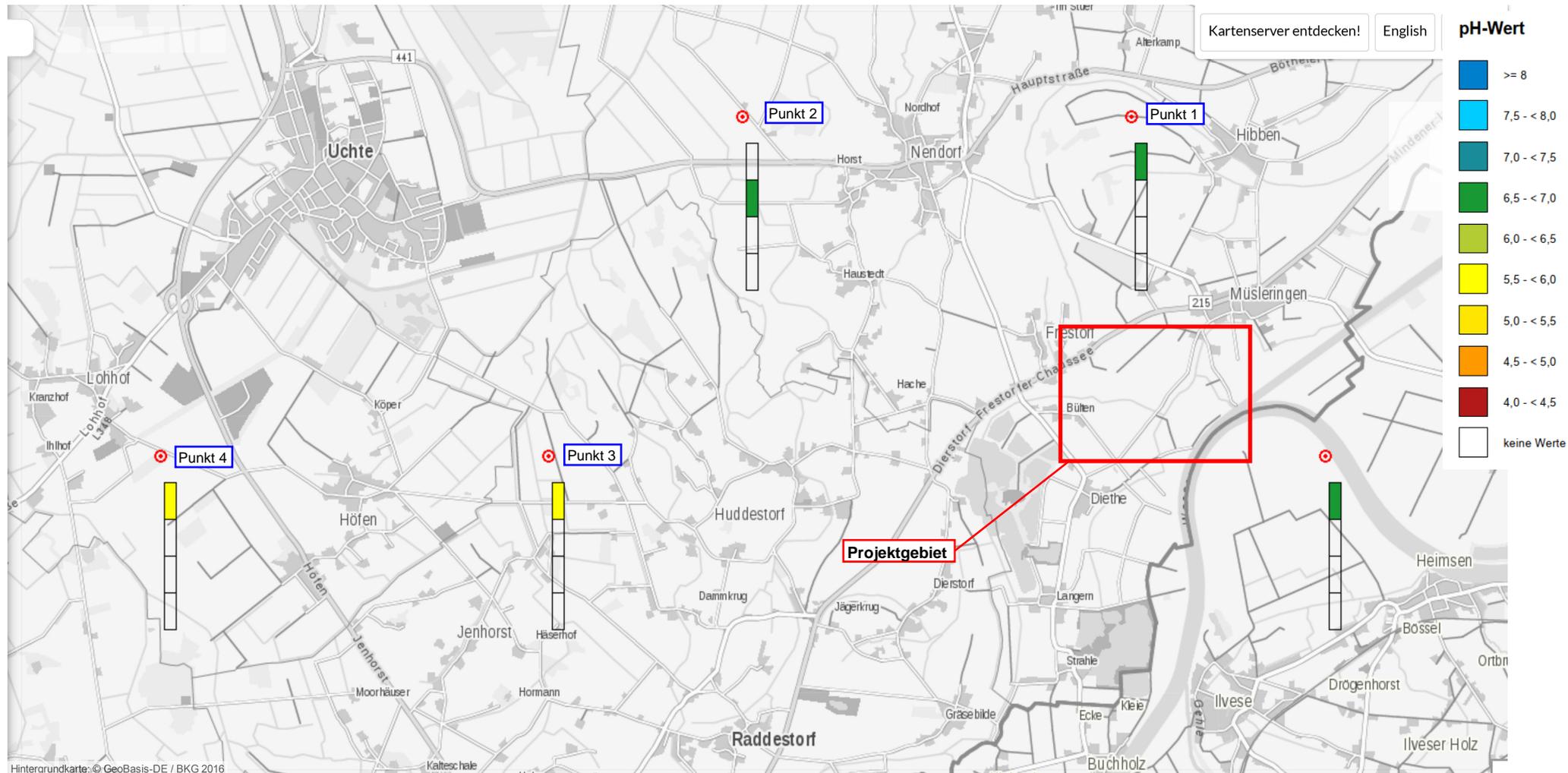
2 km

[Feedback](#) | [Datenschutzerklärung](#) | [Nutzungsbedingungen](#) | [Impressum](#)

Erläuterungen zu den Diagrammen:
Die Stabdiagramme zeigen den Stoffgehalt des Grundwassers in 4 verschiedenen Tiefenstufen des Untergrundes.

- | | |
|--|---|
| | Tiefenstufe 1: □ bis 20 Meter |
| | Tiefenstufe 2: □ über 20 bis 50 Meter |
| | Tiefenstufe 3: □ über 50 bis 100 Meter |
| | Tiefenstufe 4: □ über 100 bis 200 Meter |

Tiefenstufen, in denen keine Werte vorliegen, werden weiß ausgefüllt. Ein Tiefendiagramm zeigt die gemittelten Werte aller Probenstellen in einem Radius von 2000 m. Der Mittelpunkt jedes "fiktiven" Kreises ist die obere linke Ecke des Stabdiagrammes.



Anhang 6.2

- 6.2 Hydrochemische Analysenergebnisse der bisherigen jährlichen Untersuchung des Baggersees in Müsleringen sowie zwei Peilbrunnen gemäß .2.2.2.7.2 Planfeststellungsbeschluss. 2021-2023.

Kiesgruben GmbH Müsleringen

Projekt-Nr.: 2398
Abgrabung Müsleringen



Analytik Grundwasserproben		LAWA		Grenzwerte		Untersuchungsumfang gemäß Planfeststellungsbeschluss vom 07.02.2020, Nebenbestimmung	Anstrom Brunnen GWM 02/16	Anstrom Brunnen GWM 02/16	Anstrom Brunnen GWM 02/16	See	See	See	Abstrom Brunnen GWM 04/16	Abstrom Brunnen GWM 04/16	Abstrom Brunnen GWM 04/16
		Bestimmungsgrenze	Geringfügigkeitschwelle	TrinkwV											
Entnahmedatum							08.03.2021	07.02.2022	15.02.2023	08.03.2021	07.02.2022	15.02.2023	08.03.2021	07.02.2022	15.02.2023
Färbung, sensorisch						jährlich	anged. gelblich	anged. gelblich	klar	anged. gelblich	gelblich	anged. gelblich	anged. gelblich	anged. gelblich	klar
Geruch, sensorisch						jährlich	nahezu ohne	nahezu ohne	nahezu ohne	faulig	nahezu ohne	angedeutet dumpfig	nahezu ohne	nahezu ohne	nahezu ohne
Trübung, sensorisch						jährlich	ohne	ohne	ohne	ohne	mittel	leicht	ohne	ohne	ohne
Färbung	1/m			0,5		jährlich	0,30	< 0,1	0,4	0,80	0,10	4,70	0,30	< 0,1	0,40
Wassertemperatur	°C					jährlich	9,2	9,8	10,6	6,9	5,0	4,5	7,7	9,0	9,1
pH-Wert				6,5 - 9,5		jährlich	6,87	6,4	6,63	8,2	8,0	7,8	7,66	7,8	7,28
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm			2500		jährlich	399	427	521	659	636	625	709	697	728
Redoxspannung	mV					jährlich	330		182	260		199,4	232		176
Sauerstoff gelöst	mg/l	0,1				jährlich	8,5	6,9	6,4	13,5	12,0	13,1	6,1	1,8	4,3
Probenahmeart							Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser	Grundwasser
Chlorid	mg/l	0,5	250	250		jährlich	38	45	37	41	38	47	35	34	40
Sulfat	mg/l	1		240		jährlich	47	30	69	104	115	136	83	76	105
Nitrat	mg/l	0,5		50		jährlich	23	13	25	52	33	28	71	59	99
Nitrit	mg/l	0,02		0,1		jährlich	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	<0,02	0,10	<0,02	<0,02	<0,02
Fluorid	mg/l	0,2	0,75	1,5		einmalig	<0,015			<0,015			<0,015		
Ammonium	mg/l	0,04		0,5		einmalig	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08		<0,05	<0,05	<0,05
Cyanide, ges.	mg/l	0,005	0,005	0,05		einmalig	< 0,01			< 0,01			< 0,01		
Arsen	mg/l	0,005	0,01	0,01		einmalig	< 0,01			< 0,01			< 0,01		
Bor	mg/l	0,05	0,74	1		einmalig	<0,07			<0,07			<0,07		
Cadmium	mg/l	0,001	0,0005	0,005		einmalig	< 0,01			< 0,01			< 0,01		
Chrom	mg/l	0,005	0,007	0,05		einmalig	< 0,01			0,02			< 0,01		
Aluminium	mg/l			0,2		jährlich	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,01	0,90		< 0,01	< 0,01	0,02
Eisen, gesamt	mg/l	0,01		0,2		jährlich	0,31	0,09	0,35	0,07	1,87	0,8	0,18	0,07	0,10
Mangan	mg/l			0,05		jährlich	0,22	0,02	0,32	0,01	0,15	0,07	0,69	0,37	0,40
Calcium	mg/l					jährlich	43,7	32,5	46,3	87,1	90,6	90,9	106	111	118
Natrium	mg/l			200		jährlich	28,5	36,2	28,2	19,2	21	21,4	18,1	20,3	17,2
Kalium	mg/l					jährlich	9,6	<9	7,5	5,1	5,900	<9	<3	<2	2,8
Magnesium	mg/l	0,05				jährlich	5,3	4,1	5,6	12,4	12,2	11	9,4	9,8	10,3
Nickel	mg/l	0,005	0,014	0,02		einmalig	< 0,01			< 0,01			< 0,01		
Quecksilber	mg/l	0,0001	0,0002	0,001		einmalig	<0,0002			<0,0002			<0,0002		
Uran	µg/l			10		einmalig	< 0,01			< 0,01			< 0,01		
DOC	mg/l					jährlich	3,4	2,1	1,7	2,0	1,6		1,9	0,9	1,4
AOX	mg/l	0,01				jährlich	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Gesamt-Phosphat (P)	mg/l					jährlich	0,08	0,08	0,10	0,07	0,23	0,08	0,12	0,13	0,05
Härte, gesamt	°dh					jährlich	7,3	5,5	7,8	15	15,5	15,3	17	17,8	18,9
Hydrogencarbonat	mg/l					jährlich	113,5	112,9	127,5	165,3	145,8	164,1	201,3	216,5	198,3
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l					jährlich	1,86	1,85	2,09	2,71	2,39	2,69	3,30	3,55	3,25
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l					jährlich	0,80	1,39	0,62	0,72	0,11	0,06	0,38	0,18	0,25
UV-Extinktion 254 nm	m -1					jährlich	6,0	4,1	3,8	3,0	4,6	4,1	2,9	2,4	2,6
Ionenbilanz	%					jährlich	-2,1	-2,3	-8,5	-4,0	1,6	-5,0	-1,7	1,7	-3,8
Summe Anionen						jährlich		3,95	4,97		6,4	7,3		7,0	8,2
Summe Kationen						jährlich		3,77	4,19		6,6	6,6		7,3	7,6
Dimethachlor	µg/l					einmalig	0,26			0,45			0,3		
Metazachlorsulfonsäure BH479-8	µg/l					einmalig	0,6			0,86			0,44		
Methyldesphenylchloridazon	µg/l					einmalig	<0,02			<0,02			<0,02		
Desphenylchloridazon	µg/l					einmalig	0,035			0,098			0,025		
N,N-Dimethylsulfamid	µg/l					einmalig	<0,02			<0,02			<0,02		
Summe LHKW	µg/l		20			einmalig	< 0,01			< 0,01			< 0,01		
Summe - nachgewiesene PAK	µg/l		0,2	0,1		einmalig	< 0,0004			< 0,0004			< 0,0001		

Anlage 1

- 1 3. Bericht zur hydrogeologischen Beweissicherung Kiesgrube Müsleringen,
11/2022

SCHMIDT
+ PARTNER



BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG
BERATENDE INGENIEURE VBI

AUFTRAGGEBER:

Kiesgruben GmbH Müsleringen
Am Sudfelde 2
31592 Stolzenau

PROJEKT:

**3. MONITORINGBERICHT:
HYDROGEOLOGISCHE
JAHRESBEWEISSICHERUNG 2022**

PROJEKT-NR.: 2398

BIELEFELD, NOVEMBER 2022

Anschrift

Schmidt und Partner GmbH
Beratende Hydrogeologen BDG
Beratende Ingenieure VBI
Osningsstraße 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

1	<u>VERANLASSUNG</u>	3
2	<u>DATENGRUNDLAGE</u>	5
3	<u>AUSWERTUNGSERGEBNISSE</u>	6

Pläne

<u>Plan-Nr.</u>	<u>Titel</u>	<u>Maßstab</u>
1	Übersichtsplan der Abbaufäche	1: 12.500
2	Grundwassergleichenplan zur Stichtagsmessung 06/2016	1: 12.500
3	Grundwassergleichenplan HW 02/2022	1: 12.500
4	Grundwassergleichenplan NW 10/2022	1: 12.500

Anhang

<u>Anhang-Nr.</u>	<u>Inhalt</u>
1	Stammdatentabelle der Grundwassermessstellen
2	Grafische Auswertung der Grundwasserstandsdaten
3	Grafische Auswertung und Vergleich der Referenzmessstellen

1 Veranlassung

Am 26.11.2020 wurde das unterzeichnende Büro von der Kiesgruben GmbH Müsleringen mit der hydrogeologischen Jahresbeweissicherung für die Herstellung eines Gewässers im Zuge der Neuaufnahme des Sand- und Kiesabbaus in der Gemarkung Müsleringen beauftragt (vgl. Abb. 1, Plan 1).

Mit Nebenbestimmung 2.2.2.7.1 des Planfeststellungsbeschlusses des Landkreises Nienburg/Weser vom 07.02.2020 (Az. 552-512-50-210-396/16) wurde die monatliche Wasserstandsmessung der Messstellen GWM 1/16 – 5/16, der Referenzmessstelle PH 1 Müsleringen sowie der Vorflutermesspunkte 01/16 und 04/16 als Auflage erteilt. Nach Freilegung des Grundwassers ist ein Lattenpegel in den Kiessee zu setzen und zeitgleich mit den Grundwasserstandsmessungen abzulesen. Die jährlichen Grundwasserganglinien müssen der Planfeststellungsbehörde und dem NLWKN (Betriebsstelle Sulingen) jeweils zum 31.01. des Folgejahres zugeleitet werden. Zudem sind alle 3 Jahre ein Grundwassergleichenplan zu Hoch- und Niedrigwasser zu erarbeiten, welche erstmalig für das Kalenderjahr 2022 hiermit beigefügt sind. Ein Jahr nach Beendigung des Abbaues ist ein Grundwassergleichenplan mit mittleren Hoch- und Tiefwerten und den damit verbundenen Wasserständen im Kiessee zu erstellen und der Planfeststellungsbehörde darzulegen, womit die Grundwassersbeobachtung abgeschlossen wird.

Eine genaue Beschreibung der hydrogeologischen Standortsituation ist dem folgenden Gutachten zu entnehmen.

- /1/ SCHMIDT UND PARTNER (2017): Hydrogeologisches Gutachten als Bestandteil der Planunterlagen zur Beantragung einer Nassabgrabung im Bereich Müsleringen; unveröff. Gutachten, Bielefeld.

Am 30.11.2020 wurde mit der Abgrabung begonnen.

Der 1. Monitoringsbericht für das Kalenderjahr 2020 wurde zum 01.09.2021 vorgelegt, der 2. Monitoringbericht folgte im Februar 2022:

- /2/ SCHMIDT UND PARTNER (2021): 1. Monitoringbericht zur hydrogeologischen Beweissicherung, Kalenderjahr 2020; unveröff. Gutachten, Bielefeld.
- /3/ SCHMIDT UND PARTNER (2022): 2. Monitoringbericht zur hydrogeologischen Beweissicherung, Kalenderjahr 2021; unveröff. Gutachten, Bielefeld.

Hiermit wird der 3. Monitoringbericht für das Kalenderjahr 2022 (einschl. Okt. 2022) vorgelegt.

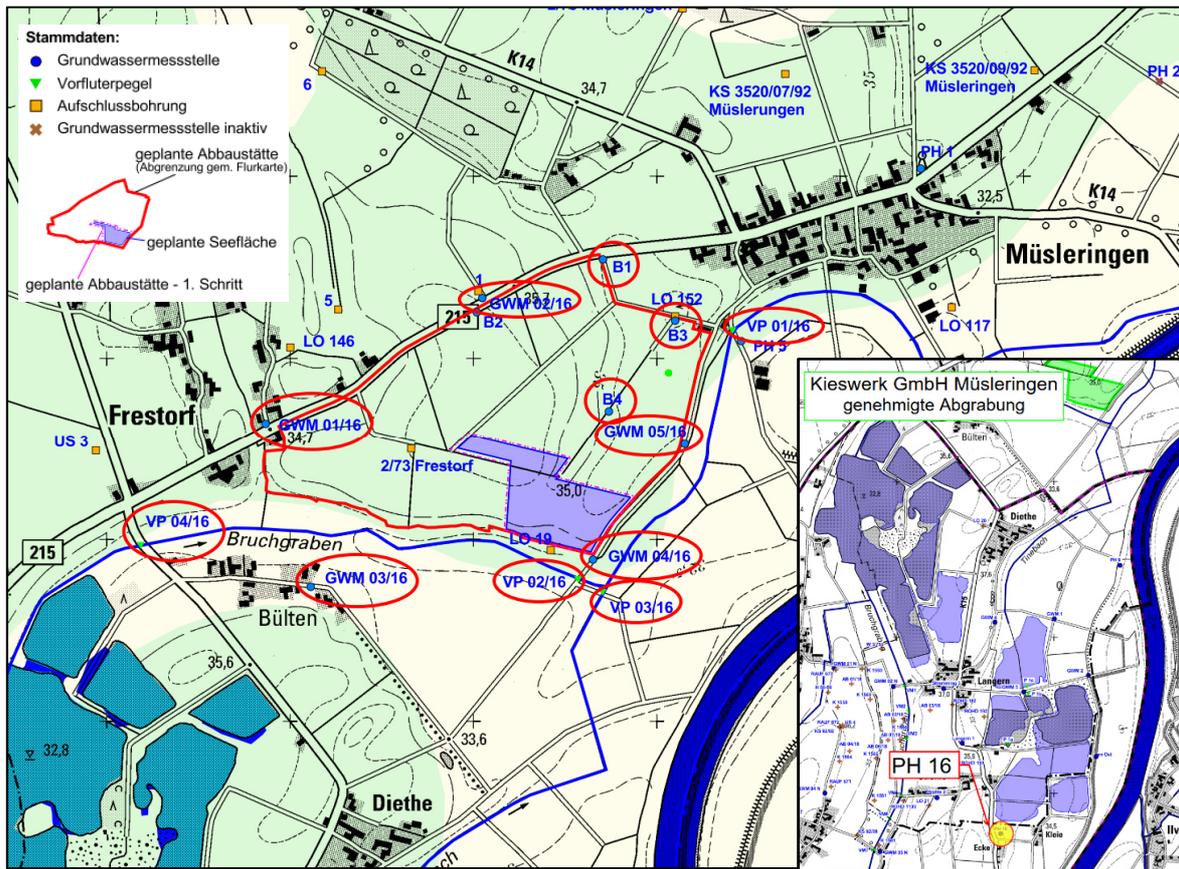


Abbildung 1: Lage und Ausdehnung der geplanten Abbaustätte und der geplanten Seefläche (Plan 1). Die Messstellen des Monitorings mit roter Umrandung und die Lage der neuen Referenzmessstelle PH 16 in zugeblendeter Übersichtsdarstellung.

Der Abbau ist nunmehr 2 Jahre in Betrieb und nahezu ausgeschöpft. Der Abbaustand im Jahre 2022 (Juli) wurde von KBL erfasst.

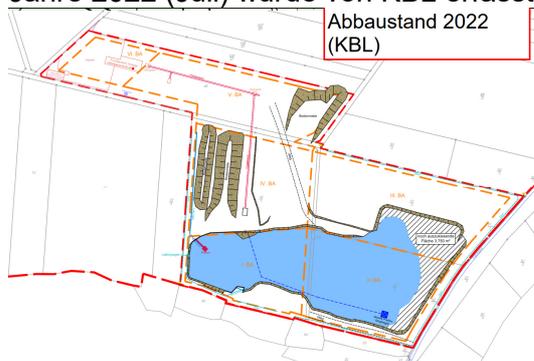


Abbildung 1b: Abbaustand Juli 2022, vgl. auch Plan 1

2 Datengrundlage

Dem unterzeichnenden Büro wurden vom Auftraggeber die monatlich gemessenen Grundwasserstände der GWM 01/16 – 05/16, GWM 01/01 (= B1), GWM 03/01 (= B3) und GWM 04/2001 (= B4) sowie der Vorfluterpegel VP 01 – VP 04 (Vorflutermesspunkte 01/16 – 04/16) als Abstich ab Juli 2016 übermittelt. Für den Zeitraum Mai bis Oktober 2019 sind nach fernmündlicher Auskunft der Kiesgruben GmbH Müsleringen keine Daten vorhanden. Aufgrund eines Defektes des Messgerätes konnten ebenfalls keine Messungen im Mai 2022 vorgenommen werden. Für die Referenzmessstelle PH 1 Müsleringen liegen Daten seit 1975 vor und sind frei verfügbar über ELWAS Web abzurufen. Seit 2019 werden hier nur noch im 3- bis 6-monatigen Abständen Wasserstandsdaten erhoben, so dass als Referenz-GWM zusätzlich die Messstelle PH 16 genutzt wird, die über eine plausible und engmaschige Datenaufzeichnung verfügt und sich rd. 2,8 km südlich der Abgrabungsfläche befindet (vgl. Abb. 1).

Für das Kalenderjahr 2022 liegen für die Messstelle PH 01 Daten bis Oktober 2022 vor, für die Messstelle PH 16 bis August 2022. Im Kalenderjahr 2022 betrug der mittlere Grundwasserstand an der PH 16 32,25 m+NN. Im bisherigen Kalenderjahr 2022 lag er bei 32,30 m+NN. Gegenüber dem Kalenderjahr 2020 ist der mittlere Grundwasserstand somit um 0,30 m angestiegen und entspricht in etwa dem Mittelwert des gesamten Aufzeichnungszeitraumes seit 1974. (vgl. Anhang 3).



Der Lattenpegel wurde im Kalenderjahr 2021 errichtet und der Messpunkt wurde eingemessen. In Anhang 1 gehen seine Kenndaten hervor. Die Einmessung nach Lage muss noch erfolgen.

Eine erste Ablesung fand am 01.02.2022 statt. Der Wasserstand des Abgrabungsgewässers wurde mit 31.93 m+NN festgestellt. Der Lattenpegel wurde seitdem in die monatlichen Messungen integriert.

Abbildung 1c: Im Jahre 2021 errichteter Lattenpegel

3 Auswertungsergebnisse

Wasserstandsganglinien:

Die genaue Lage der einzelnen Messstellen geht aus Plan 1 bzw. Abb. 1 hervor, die Wasserstandsganglinien können Anhang 2 entnommen werden.

Die Wasserstände der Vorfluterpegel VP 01 bis VP 03 im Bruchgraben liegen durchweg deutlich unterhalb der Grundwasserstände der nahe gelegenen Grundwassermessstellen, so dass sich auch 2022 effluente Strömungsverhältnisse einstellen (Abstrom zur Weser bzw. Bruchgraben).

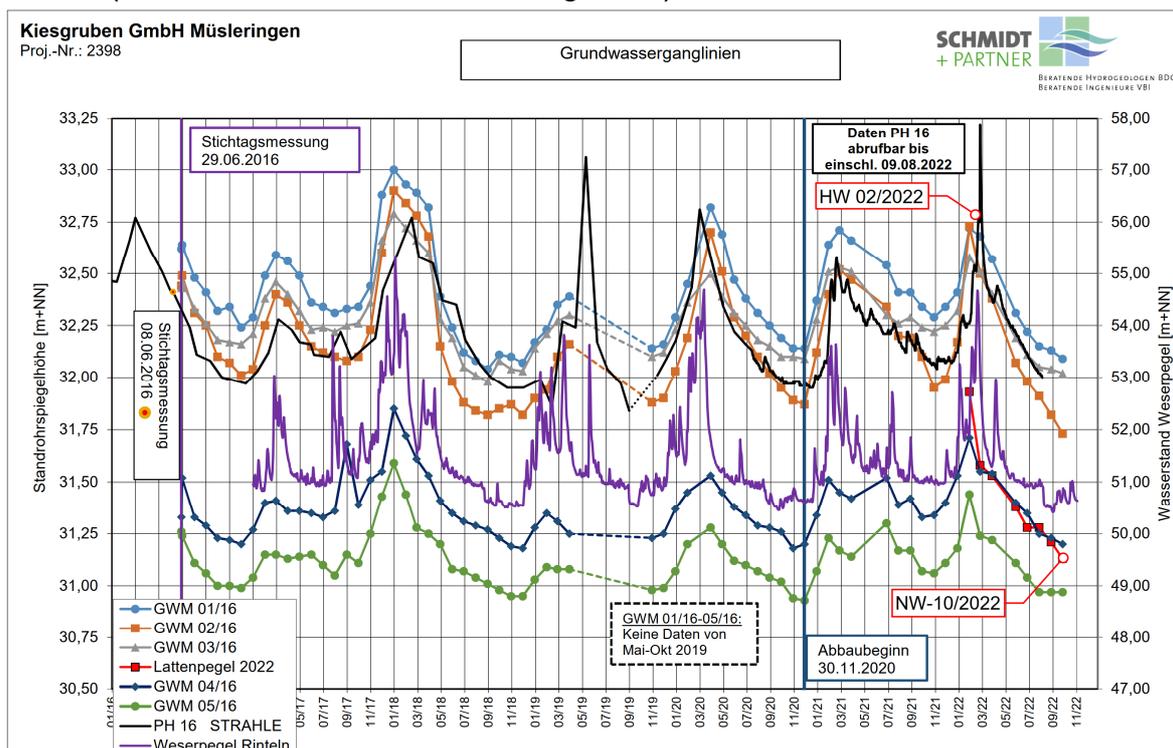


Abbildung 2: Ganglinienverläufe der Grundwassermessstellen 01/2016-05/2016 sowie der Referenzmessstelle PH 16 und des Weserpegels (Rinteln).

In den Grundwasserständen der Messstellen ab Juli 2016 besteht von Mai bis Oktober 2019 eine Datenlücke (s. Kap. 2). Der durch die Messstellen aufgezeichnete Grundwasserstandsverlauf lässt sich durch den Vergleich mit der Referenzmessstelle und dem Weserpegel (Rinteln) verifizieren. Die Grundwasserstandsbewegung entspricht dem an der Referenzmessstelle gemessenen weserdominierten

Verlauf. Eine weitere, nur kurze Datenlücke für Mai und Juni 2021 sowie für Mai 2022 (Messgerät defekt) hinterlässt keinen relevanten Erkenntnisverlust.

Der Grundwasserstandsverlauf im Kalenderjahr 2022 ist gegenüber 2021 durch eine höhere Dynamik gekennzeichnet. Die Höchstwasserstände im Februar 2022 liegen z.T. deutlich über denen der letzten Jahre und werden erst in 2017 wieder überschritten, die Niedrigwasserstände im Oktober 2022 gehörten zu den tiefsten Wasserständen der letzten Jahre, was als Resultat der wiederkehrenden Sommerdürre des Jahres 2022 zu verstehen ist. Dies schlägt sich auch im Weserwasserstand nieder, der im Kalenderjahr 2021 deutlich tiefere Hochwasserstandsphasen aufwies.

Da die Abbauarbeiten seit dem 30.11.2020 erfolgen und in 2022 bereits der größte Teil der Fläche zum Abbau kam, ist zu erwarten, dass bereits hydraulische Auswirkungen erkennbar sein könnten. Zuerst müssten sich diese in der dem Abbau nächstgelegenen Messstelle 04/16 in Form von etwas höheren Wasserständen äußern, die sich aufgrund der unterstrom des Abbau resultierenden Aufhöhung des Seewasserstandes ergeben können. Prognostiziert wurde in /1/, dass die Auswirkungen sehr eng begrenzt sind und an der Messstelle PH 04/16 enden. Im aktuellen Betrachtungszeitraum ist noch keine Beeinflussung der Grundwasserstände festzustellen. Der Verlauf der Messstelle 04/16 gleicht dem Verlauf entfernter gelegener Messstellen (z.B. 05/16), so dass die Prognose durch die gemessenen Befunde verifiziert ist.

Strömungsverhältnisse:

Aufgrund der hohen Grundwasserstandsdynamik eignet sich das Jahr 2022 gut zur Bewertung der Grundwasserströmungsverhältnisse zwischen einem HW-Zustand und einem NW-Zustand.

Tab. 1: Vergleich der Stichtagsmessungen im Jahr 2022

Bezeichnung	Grundwassergleichenpläne 2022						Differenz HW-NW 2022 [m]
	Grundwasserstand Stichtag: 29.06.2016		Grundwasserstand Stichtag: Februar 2022 (HW)		Grundwasserstand Stichtag: Oktober 2022 (NW)		
	Abstich [m]	Wst [m+NN]	Abstich [m]	Wst [m+NN]	Abstich [m]	Wst [m+NN]	
GWM 01/16	2,27	32,62	2,17	32,72	2,80	32,09	0,63
GWM 02/16	3,76	32,44	3,47	32,73	4,47	31,73	1,00
GWM 03/16	2,03	32,43	1,88	32,58	2,44	32,02	0,56
GWM 04/16	1,40	31,33	1,02	31,71	1,53	31,20	0,51
GWM 0516	4,59	31,26	4,41	31,44	4,88	30,97	0,47
VP 01/16	1,96	30,92	2,35	30,53	2,56	30,32	0,21
VP 02/16	0,88	31,07	1,10	30,85	1,22	30,73	0,12
VP 03/16	1,13	31,11	1,38	30,86	1,52	30,72	0,14
VP 04/16	1,73	32,12	1,71	32,14	1,95	31,90	0,24
Lattenpegel 2022			0,90	31,93	1,70	31,13	0,80
B1 (GWM 01/2001)	4,22	32,27					
B2 (GWM 02/2001)							
B3 (GWM 03/2001)	4,36	31,96	4,40	31,92	4,92	31,40	0,52
B4 (GWM 04/2001)	4,42	30,95	3,25	32,12	3,84	31,53	0,59
PH 1 MUESLERING	5,51	31,47		31,23		31,66	-0,43
PH 16 STRAHLE	3,03	32,42		32,75		< 32,00	> 0,75
29,45 Grundwasserstand Stichtag: 08.06.2016		Mittelwert Februar		Daten bis 09.08.2022			
29,45 Grundwasserstand Stichtag: 02.08.2016							

Der HW-Zustand im Februar 2022 liegt 0,50 – 1,0 mm über dem NW-Zustand im Oktober 2022. Die Wasserstände in den Vorflutern weisen eine geringere Differenz auf und liegen ca. 0,10-0,25 m auseinander. Der Seewasserstand des Abbaugewässers unterscheidet sich um 0,80 m und entspricht somit in seiner Entwicklung dem Grundwasserstand der umliegenden Grundwassermessstellen.

Auf Basis der Stichtagsmessungen Februar 2022 (HW) und Oktober 2022(NW) wurden zwei Grundwassergleichenpläne erstellt (Plan 3 und 4), die mit dem Gleichenplan 2016 aus /1/ (Plan 2), der mittlere Grundwasserstandsverhältnisse vor Abbaubeginn darstellt, verglichen werden können.

Ähnlich wie bei den mittleren Grundwasserstandsverhältnissen vor Abbaubeginn in 2016 zeigt sich sowohl beim HW-Zustand, als auch beim NW-Zustand eine Grundwasserströmungsrichtung von Nordwesten nach Südosten zur Weser, welches sich nach Südwesten zunehmend versteilt. Bei hohem Grundwasserstandsniveau beträgt das hydraulische Gefälle etwa 0,17 %. Es nimmt bei NW-Verhältnissen auf 0,10 % ab.

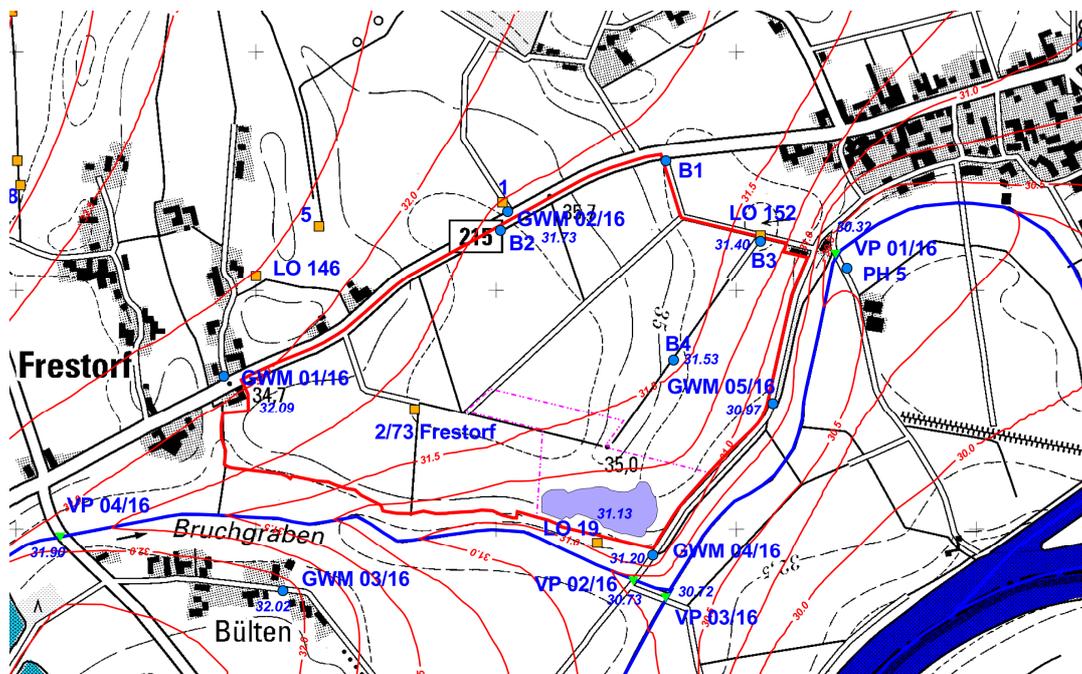
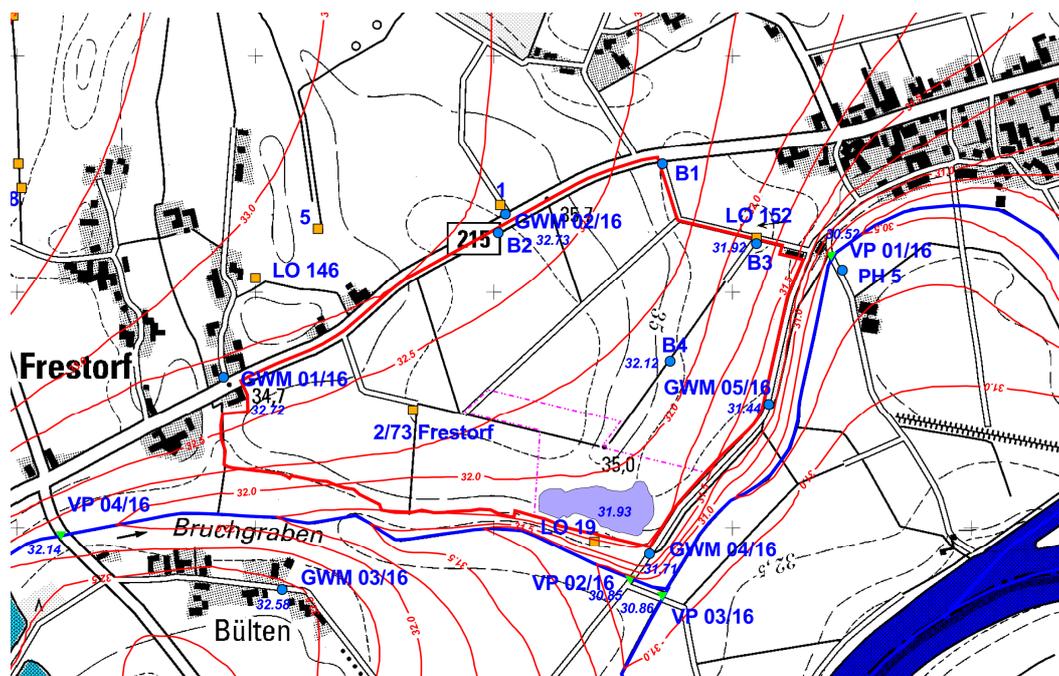


Abbildung 3: Ausschnitt der Grundwassergleichenpläne HW 02/2022 [oben] und 10/2022 NW [unten] (Plan 3 und 4).

Die Strecke der effluente Anbindung des südlich des Vorhabens fließenden Tinebachs erstreckt sich bei HW-Verhältnissen deutlich weiter nach Süden, als bei NW-Verhältnissen, was aufgrund des Grundwasserstands-niveauunterschiedes zwischen beiden Stichtagsmessungen von rd. 0,60 m auch plausibel ist.

Es fällt auch, dass der Seewasserspiegel zum NW-Zustand geringfügig niedriger liegt, als die Unterstrom gelegene Messstelle GWM 04/16, was möglicherweise auf einen instationären Effekt durch den Saugbaggerbetrieb zurückgeführt werden könnte. Der Seewasserspiegel sollte sich – wie zum HW-Zustand – normalerweise deutlich über dem abstromigen Grundwasserstand einstellen.

Zusammenfassend ergibt die Auswertung eines HW- und NW-Zustandes keine erkennbaren signifikanten Änderungen zu den Strömungsverhältnissen bei mittlerem Grundwasserstands-niveau. Die hydraulischen Effekte der vergleichsweise kleinflächigen Abgrabung treten hydraulisch kaum zu Tage, dies zeigt auch die Auswertung der Grundwasserstandsdiagramme.

Zusammenfassung:

Anhand der erhobenen Grundwasserstände ergeben sich bei NW- und HW-Verhältnissen deutliche Unterschiede im Grundwasserstandsgefälle, welches bei hohen Grundwasserständen anwächst. Hinsichtlich der Grundwasserströmungsrichtung ergeben sich zu allen Grundwasserstands-niveaus vergleichbare Verhältnisse mit einem Abstrom von Nordwesten nach Südosten zur Weser. Lediglich die effluente Anbindung der Vorfluter, insbesondere des Tinebaches nimmt bei hohen Grundwasserständen deutlich zu.

Der Grundwasserstandsverlauf im Kalenderjahr 2022 ist gegenüber 2021 durch eine höhere Dynamik gekennzeichnet. Die Höchstwasserstände im Februar 2022 liegen z.T. deutlich über denen der letzten Jahre und werden erst in 2017 wieder überschritten, die Niedrigwasserstände im Oktober 2022 gehörten zu den tiefsten Wasserständen der letzten Jahre, was als Resultat der wiederkehrenden Sommerdürre des Jahres 2022 zu verstehen ist. Dies schlägt sich auch im Weserwasserstand nieder, der im Kalenderjahr 2021 deutlich tiefere Hochwasserstandsphasen aufwies.

Da die Abbauarbeiten seit dem 30.11.2020 erfolgen und in 2022 bereits der größte Teil der Fläche zum Abbau kam, ist zu erwarten, dass bereits hydraulische Auswirkungen erkennbar sein könnten. Zuerst müssten sich diese in der dem Abbau



nächstgelegenen Messstelle 04/16 in Form von etwas höheren Wasserständen äußern, die sich aufgrund der unterstrom des Abbau resultierenden Aufhöhung des Seewasserstandes ergeben können. Prognostiziert wurde in /1/, dass die Auswirkungen sehr eng begrenzt sind und an der Messstelle PH 04/16 enden. Im aktuellen Betrachtungszeitraum ist noch keine Beeinflussung der Grundwasserstände festzustellen. Der Verlauf der Messstelle 04/16 gleicht dem Verlauf entfernter gelegenen Messstellen (z.B. 05/16), so dass die Prognose durch die gemessenen Befunde verifiziert ist.

Der nächste Bericht wird zum Jahresende 2023 vorgelegt.

Bielefeld, 11.11.2022



Dipl.-Geol. Frank Schmidt

Dipl.-Ing. Erna Semke

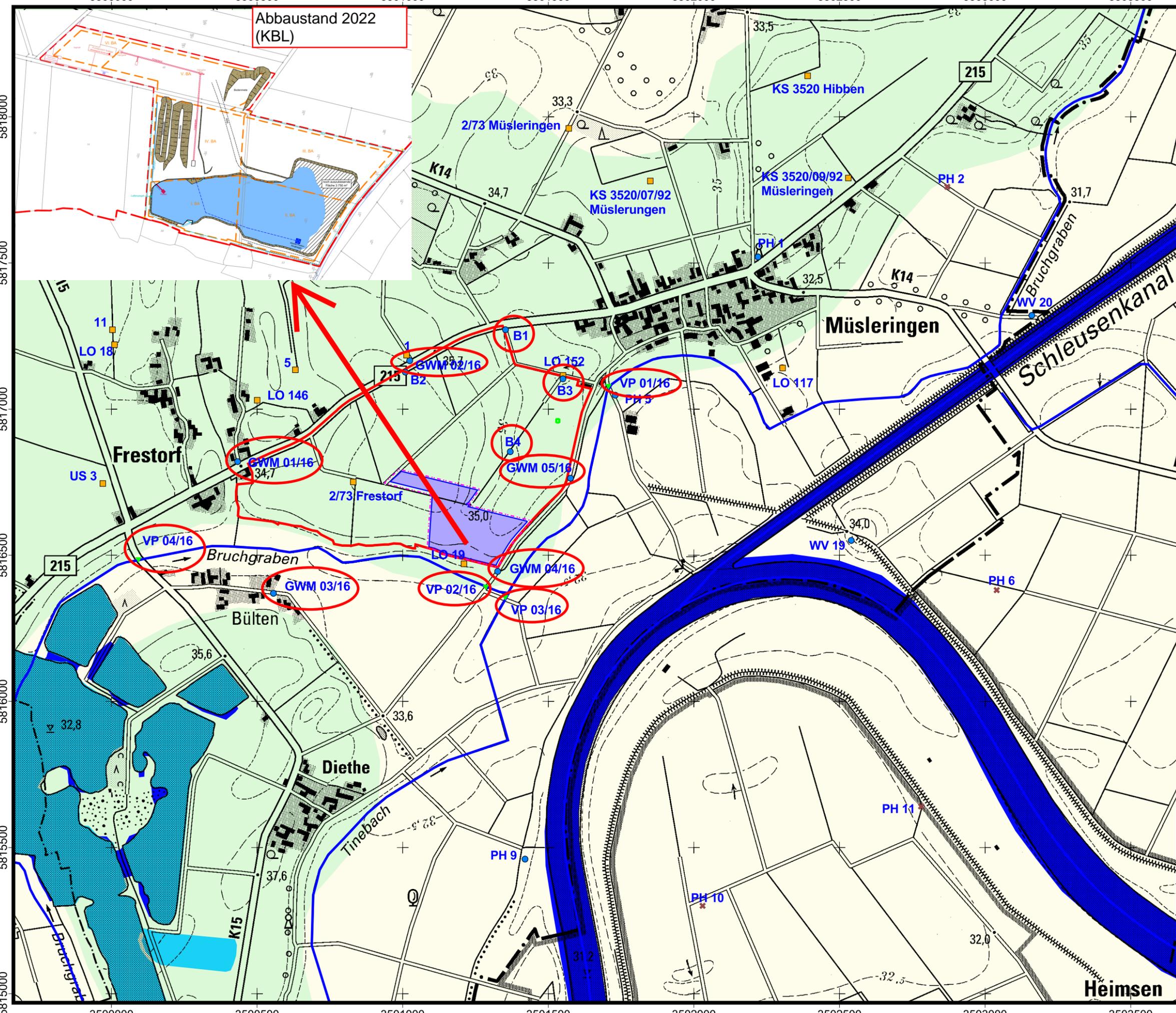
Pläne

<u>Plan-Nr.</u>	<u>Titel</u>	<u>Maßstab</u>
1	Übersichtsplan der Abbaufäche	1: 12.500
2	Grundwassergleichenplan zur Stichtagsmessung 06/2016	1: 12.500
3	Grundwassergleichenplan HW 02/2022	1: 12.500
4	Grundwassergleichenplan NW 10/2022	1: 12.500

Anhang

Anhang-Nr. Inhalt

1	Stammdatentabelle der Grundwassermessstellen
2	Grafische Auswertung der Grundwasserstandsdaten
3	Grafische Auswertung und Vergleich der Referenzmessstellen



- 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)
- Messstellen des Monitorings

Plan-Nr.: 1	SCHMIDT + PARTNER <small>BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI</small>
Ausfertigung:	Kiesgruben GmbH Müsleringen 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

3500000 3500500 3501000 3501500 3502000 3502500 3503000 3503500 3504000

5818000 5817500 5817000 5816500 5816000 5815500 5815000

Abbaustand 2022 (KBL)

KS 3520 Hibben

2/73 Müsleringen

KS 3520/09/92 Müsleringen

PH 2

PH 1

Bruchgraben

31,7

WV 20

Müsleringen

Schleusenkanal

LO 117

PH 5

VP 01/16

B1

GWM 02/16

B2

LO 152

B3

LO 146

B4

GWM 05/16

US 3

GWM 04/16

2/73 Frestorf

35,0

LO 49

GWM 04/16

VP 04/16

Bruchgraben

GWM 03/16

VP-02/16

VP 03/16

Bülten

35,6

33,6

PH 9

PH 10

PH 11

32,0

32,5

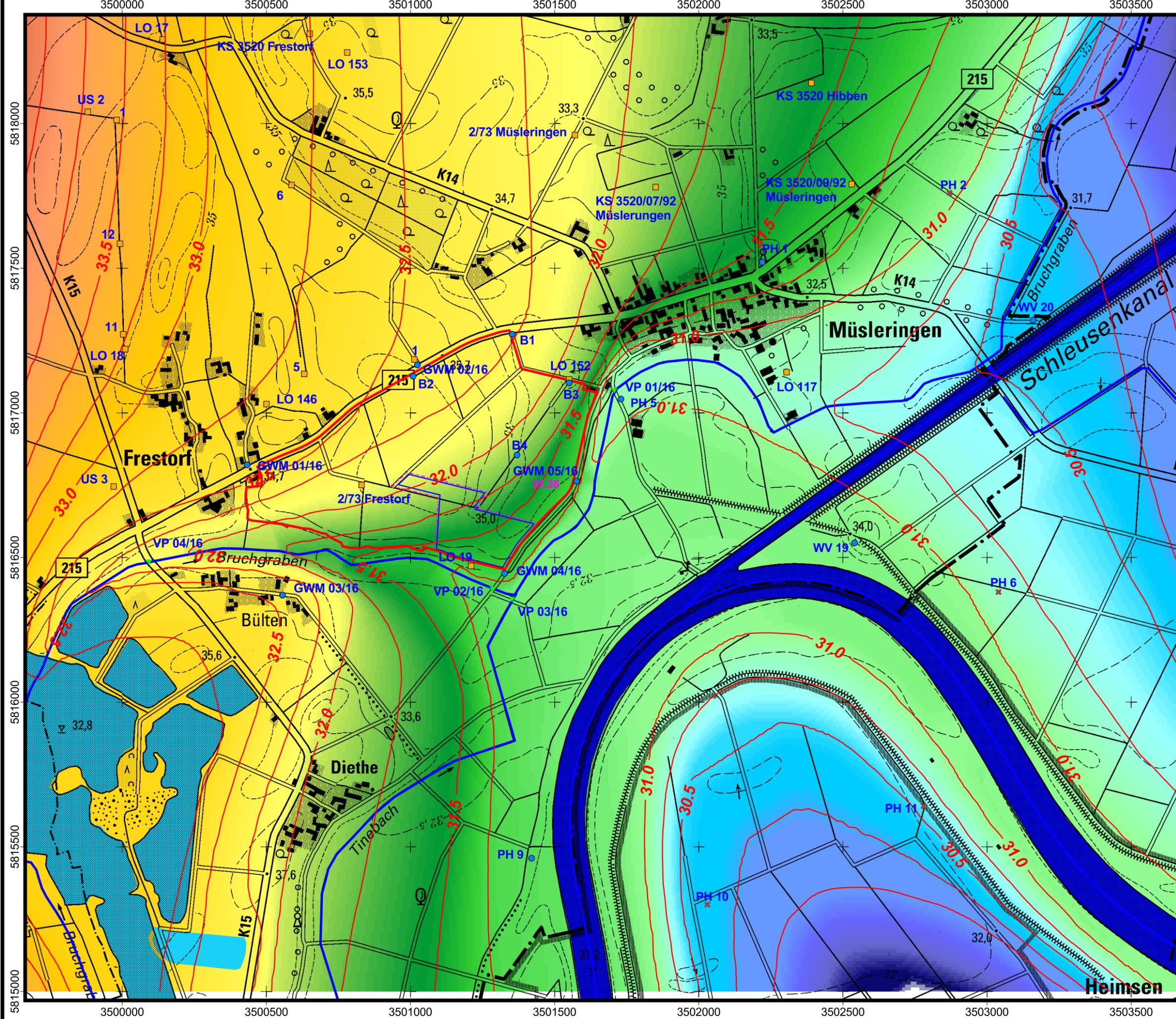
32,0

31,2

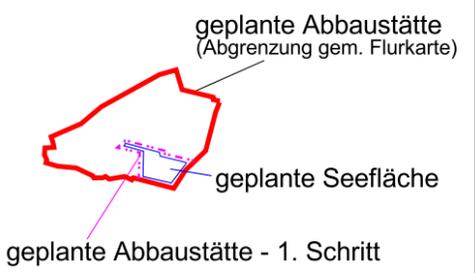
Heimsen

3500000 3500500 3501000 3501500 3502000 3502500 3503000 3503500 3504000

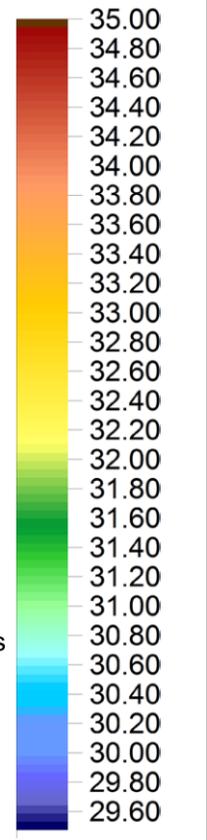
5818000 5817500 5817000 5816500 5816000 5815500 5815000



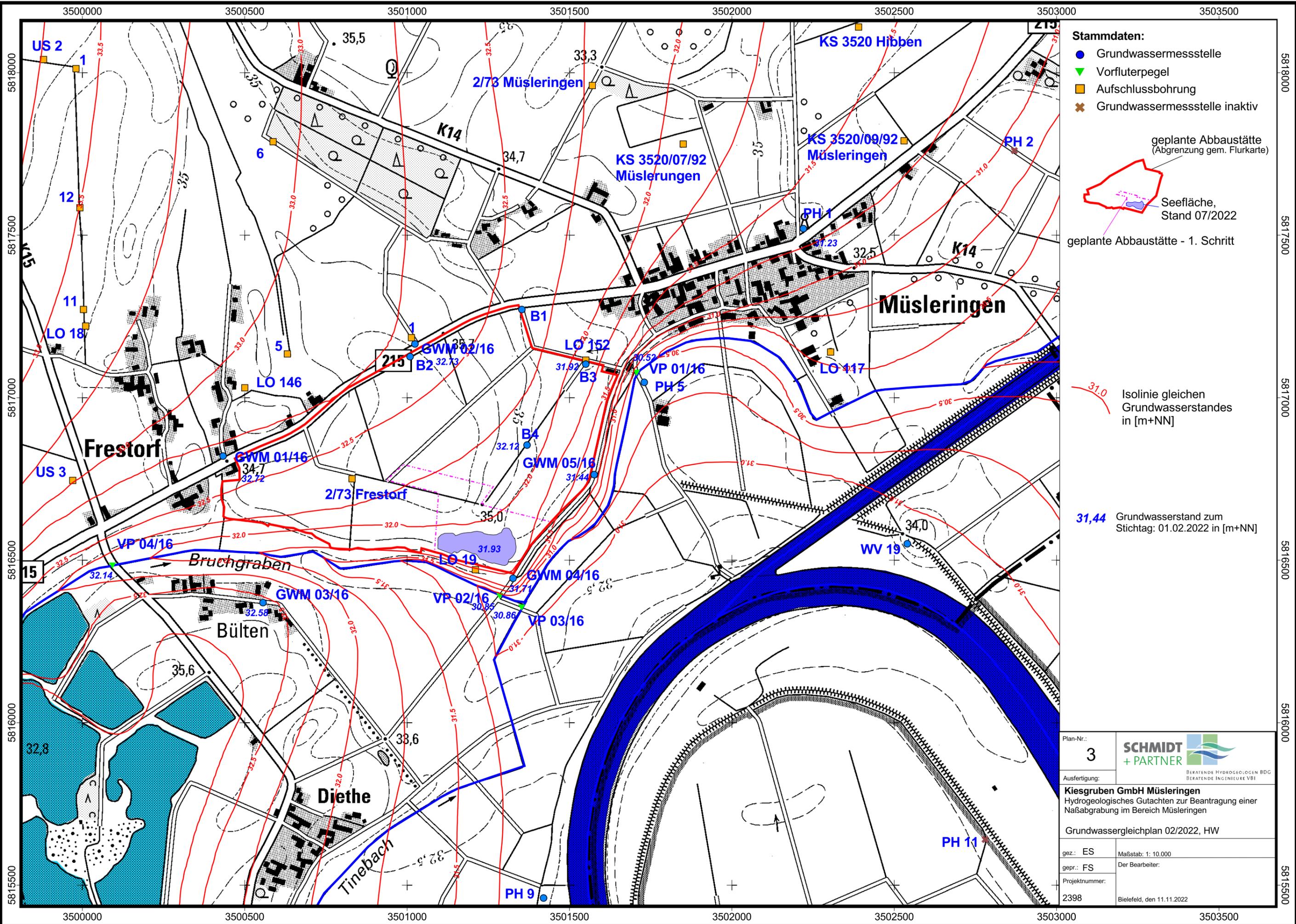
- Stammdaten:**
- Grundwassermessstelle
 - ▼ Vorfluterpegel
 - Aufschlussbohrung
 - ✕ Grundwassermessstelle inaktiv



Grundwasserstand zum
Stichtag: 29.06.2016 in [m+NN]



Plan-Nr.:	2	
Ausfertigung:		
Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten zur Beantragung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen		
Grundwassergleichplan 06/2016		
gez.: ES	Maßstab: 1: 12.500	
gepr.: FS	Der Bearbeiter:	
Projektnummer:		
2398	Bielefeld, den 11.09.2017	



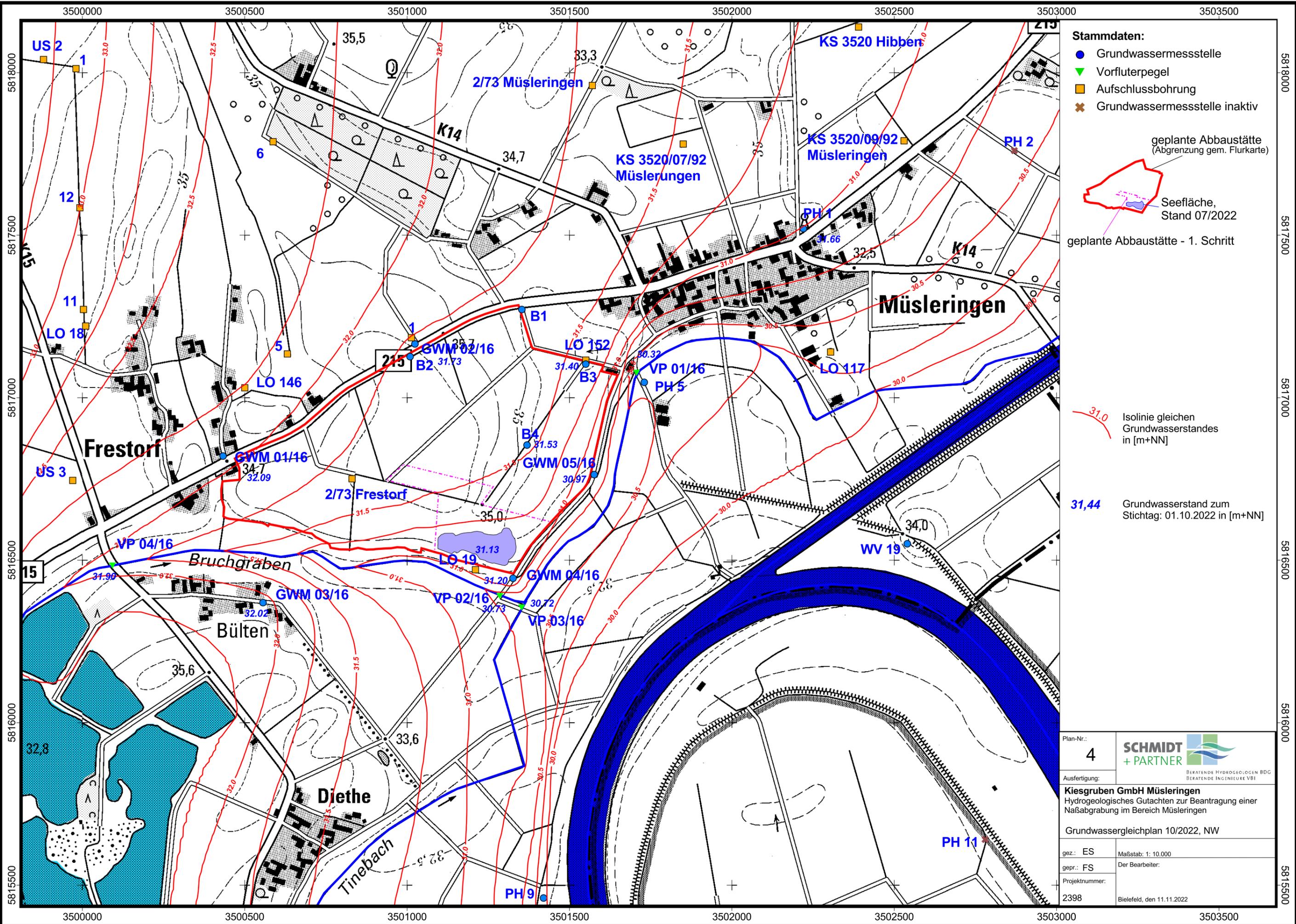
- Stammdaten:**
- Grundwassermessstelle
 - ▼ Vorfluterpegel
 - Aufschlussbohrung
 - ✕ Grundwassermessstelle inaktiv



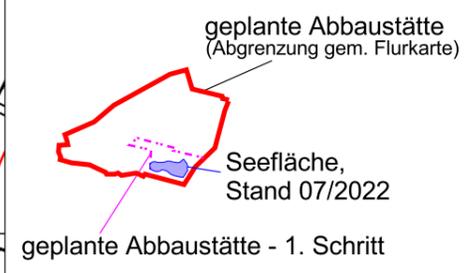
31,0 Isolinie gleichen Grundwasserstandes in [m+NN]

31,44 Grundwasserstand zum Stichtag: 01.02.2022 in [m+NN]

Plan-Nr.: 3	SCHMIDT + PARTNER BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten zur Beantragung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen
Grundwassergleichplan 02/2022, HW	
gez.: ES	Maßstab: 1: 10.000
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 11.11.2022



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



31.0 Isolinie gleichen Grundwasserstandes in [m+NN]

31,44 Grundwasserstand zum Stichtag: 01.10.2022 in [m+NN]

Plan-Nr.: 4	SCHMIDT + PARTNER BERATENDE HYDROGEOLOGEN BDG BERATENDE INGENIEURE VBI
Ausfertigung:	
Kiesgruben GmbH Müsleringen Hydrogeologisches Gutachten zur Beantragung einer Naßabgrabung im Bereich Müsleringen	
Grundwassergleichplan 10/2022, NW	
gez.: ES	Maßstab: 1: 10.000
gepr.: FS	Der Bearbeiter:
Projektnummer: 2398	Bielefeld, den 11.11.2022

Anhang

Anhang-Nr. Inhalt

- | | |
|----------|---|
| 1 | Stammdatentabelle der Grundwassermessstellen |
| 2 | Grafische Auswertung der Grundwasserstandsdaten |
| 3 | Grafische Auswertung und Vergleich der Referenzmessstellen |

Anhang

Anhang-Nr. Inhalt

1 Stammdatentabelle der Grundwassermessstellen

Bezeichnung	Art	R-Wert	H-Wert	R-Wert	H-Wert	GOK	MP-Höhe	Tiefe	AQB (OK Festgestein)	AQB (OK Festgestein)	Grundwasserstand Stichtag: 29.06.2016		Grundwasserstand Stichtag: Februar 2022 (HW)		Grundwasserstand Stichtag: Oktober 2022 (NW)	
											Abstich [m]	Wst [m+NN]	Abstich [m]	Wst [m+NN]	Abstich [m]	Wst [m+NN]
		Gauß-Krüger		(UTM ETRS)		[m+NN]	[m+NN]	[m u. GOK]	[m u. GOK]	[m+NN]	Abstich [m]	Wst [m+NN]	Abstich [m]	Wst [m+NN]	Abstich [m]	Wst [m+NN]
GWM 01/16	GWM	3500433	5816820	32500361	5814933	34,99	34,89	14,20	14,20	20,79	2,27	32,62	2,17	32,72	2,80	32,09
GWM 02/16	GWM	3501024	5817165	32500951	5815278	36,30	36,20	12,90	12,90	23,40	3,76	32,44	3,47	32,73	4,47	31,73
GWM 03/16	GWM	3500556	5816369	32500484	5814483	34,56	34,46	13,10	12,80	21,76	2,03	32,43	1,88	32,58	2,44	32,02
GWM 04/16	GWM	3501326	5816444	32501253	5814558	32,83	32,73	8,50	8,30	24,53	1,40	31,33	1,02	31,71	1,53	31,20
GWM 0516	GWM	3501576	5816763	32501503	5814876	35,95	35,85	12,50	11,90	24,05	4,59	31,26	4,41	31,44	4,88	30,97
VP 01/16	VP	3501707	5817077	32501634	5815190		32,88				1,96	30,92	2,35	30,53	2,56	30,32
VP 02/16	VP	3501286	5816390	32501214	5814504		31,95				0,88	31,07	1,10	30,85	1,22	30,73
VP 03/16	VP	3501353	5816355	32501280	5814468		32,24				1,13	31,11	1,38	30,86	1,52	30,72
VP 04/16	VP	3500093	5816484	32500020	5814597		33,85				1,73	32,12	1,71	32,14	1,95	31,90
Lattenpegel 2022	LP						32,83						0,90	31,93	1,70	31,13
B1 (GWM 01/2001)	GWM	3501353	5817271	32501280	5815384		36,49		15,50	20,99	4,22	32,27				
B2 (GWM 02/2001)	GWM	3501009	5817126	32500936	5815239		36,10		15,50	20,60						
B3 (GWM 03/2001)	GWM	3501550	5817103	32501477	5815216		36,32		12,30	24,02	4,36	31,96	4,40	31,92	4,92	31,40
B4 (GWM 04/2001)	GWM	3501369	5816854	32501296	5814967		35,37		15,50	19,87	4,42	30,95	3,25	32,12	3,84	31,53
PH 1 MUESLERING	GWM	3502220	5817520	32502147	5815633	35,98	36,98				5,51	31,47				
PH 16 STRAHLE	GWM	3500617	5813750	32500544	5811865	34,54	35,45				3,03	32,42		32,75		< 32,00

29,45 Grundwasserstand Stichtag: 08.06.2016

29,45 Grundwasserstand Stichtag: 02.08.2016

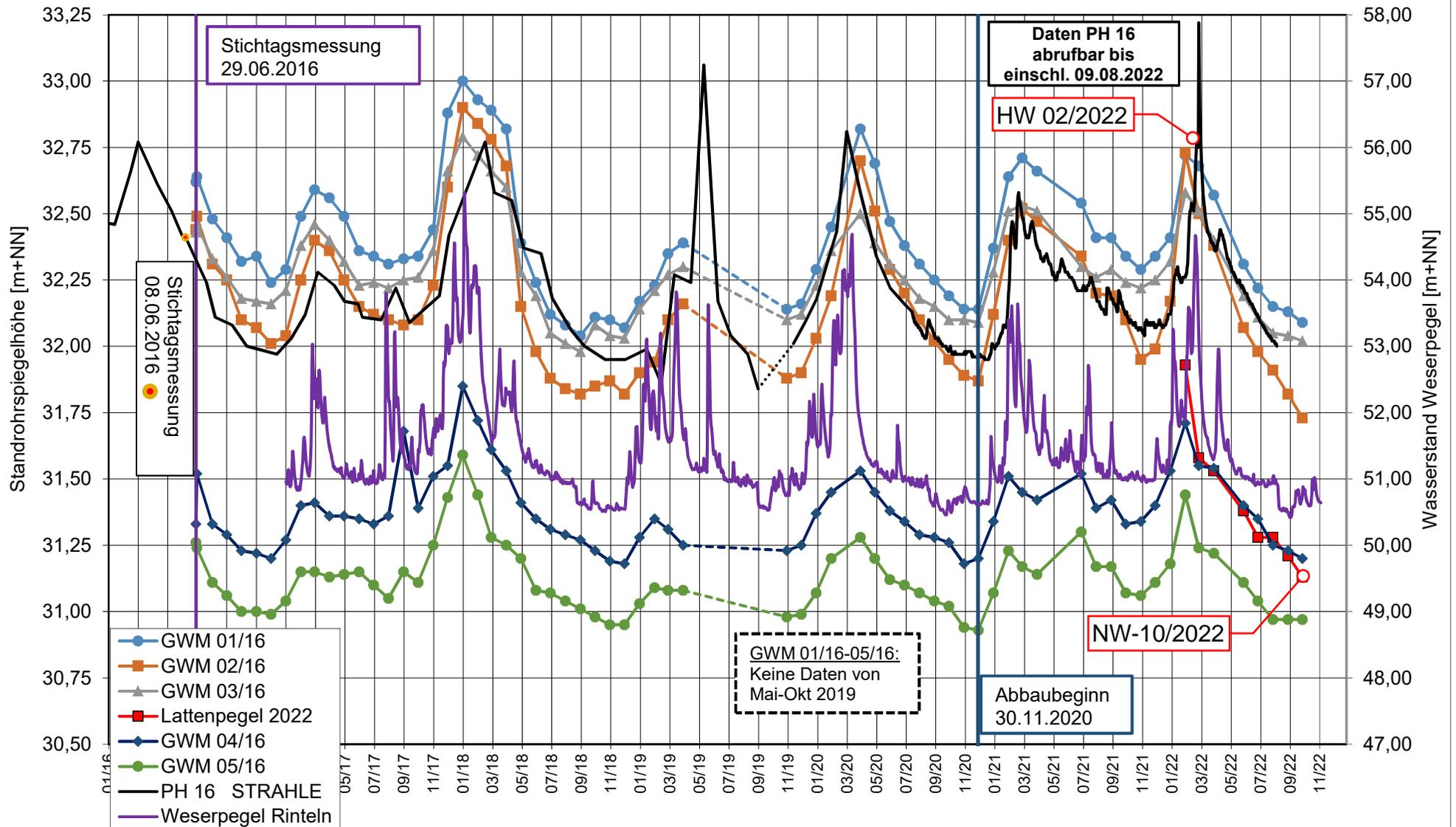
Mittelwert Februar

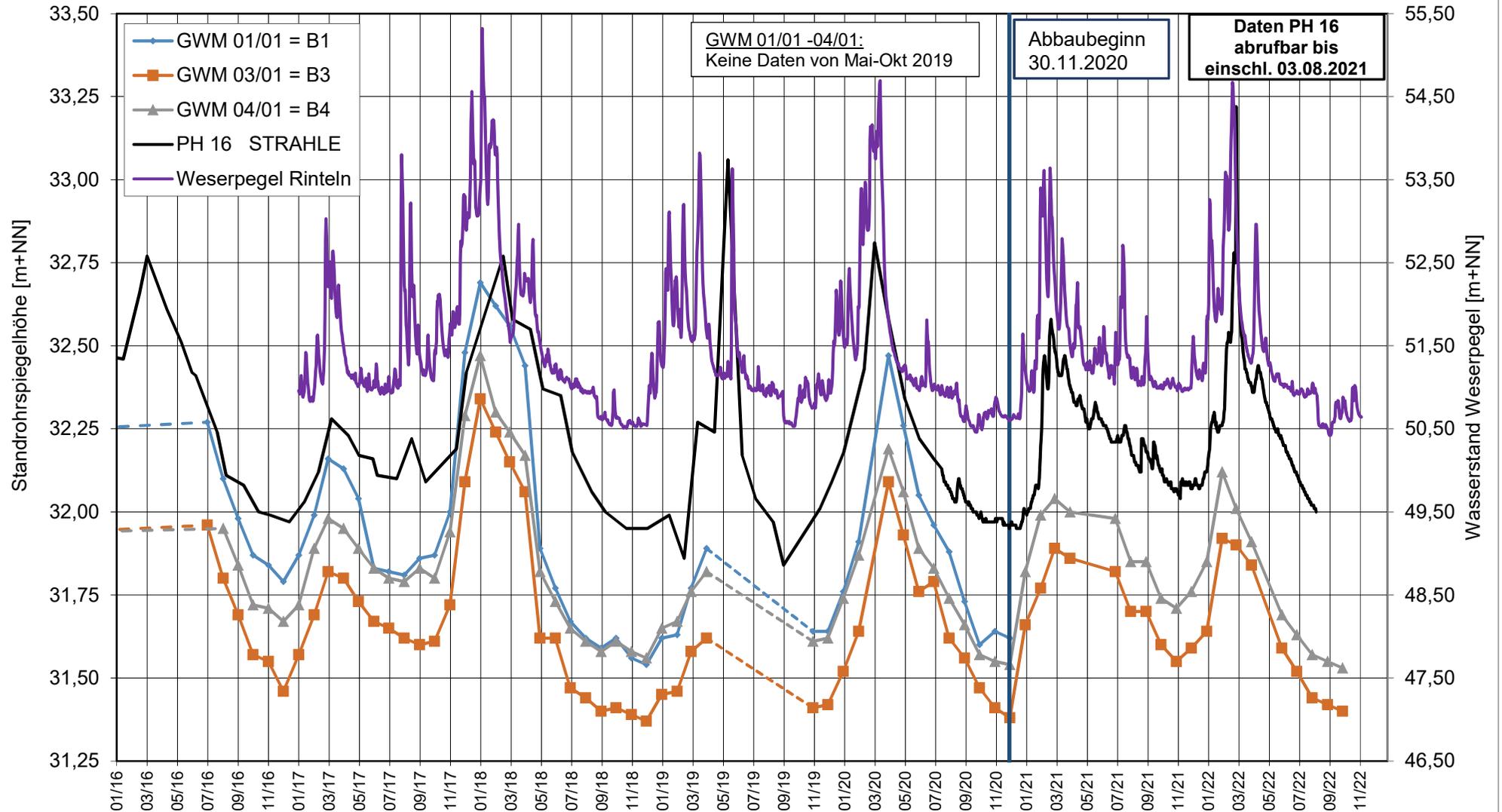
Daten bis 09.08.2022

Anhang

Anhang-Nr. Inhalt

2 Grafische Auswertung der Grundwasserstandsdaten

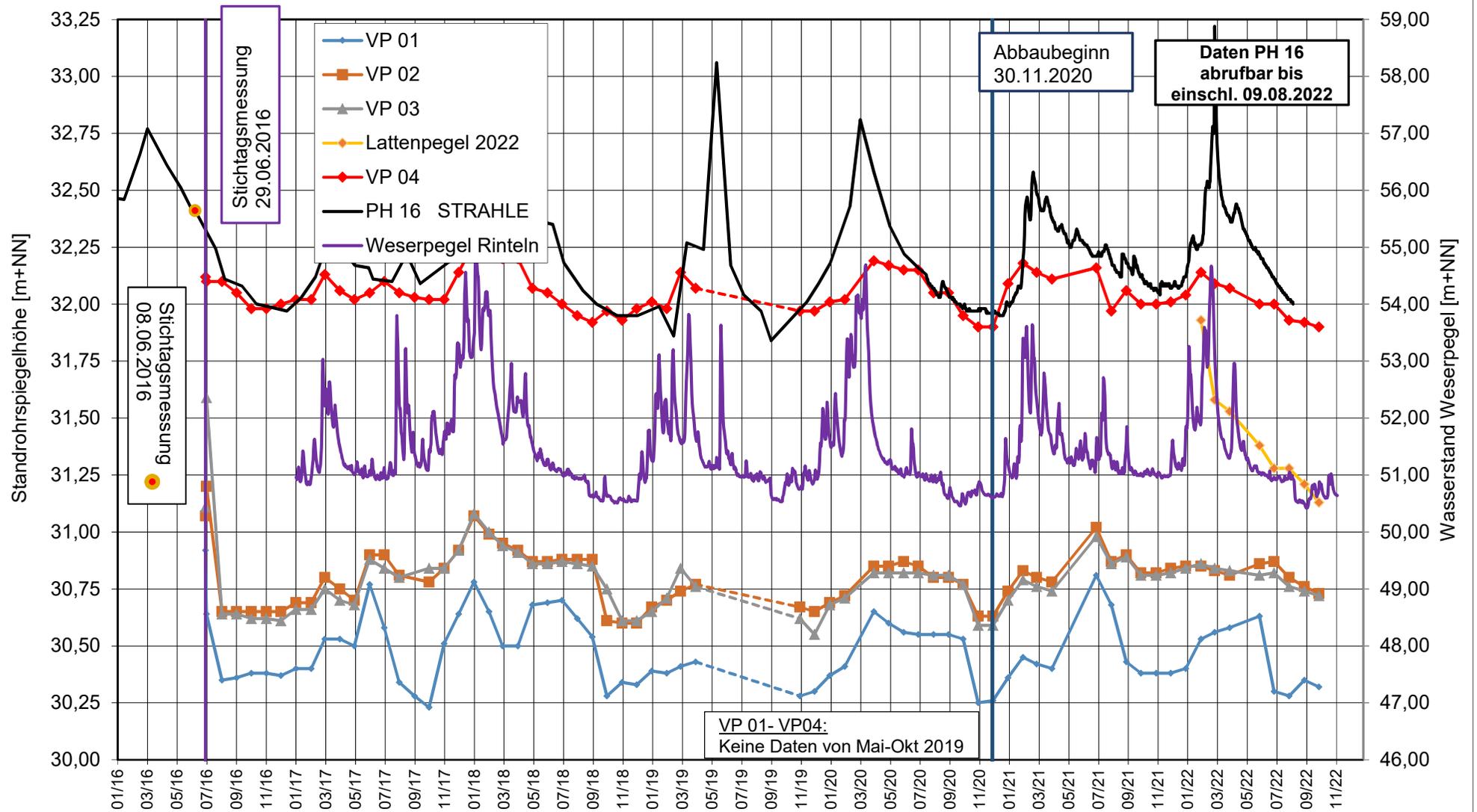




Kiesgruben GmbH Müsleringen

Proj.-Nr.: 2398

Grundwasserganglinien Vorfluter-Messpegel



Anhang

Anhang-Nr. Inhalt

3 Grafische Auswertung und Vergleich der Referenzmessstellen

Kiesgruben GmbH Müsleringen

Proj.-Nr.: 2398

Grundwasserganglinie

