



**PIEWAK &  
PARTNER GmbH**  
INGENIEURBÜRO FÜR  
HYDROGEOLOGIE  
UND UMWELTSCHUTZ

Piewak & Partner GmbH • Jean-Paul-Straße 30 • 95444 Bayreuth

Jean - Paul - Straße 30  
95444 Bayreuth  
Telefon (0921) 50 70 36 - 0  
Telefax (0921) 50 70 36 - 10  
E-Mail: [info@piewak.de](mailto:info@piewak.de)  
<http://www.piewak.de>

Geschäftsführer  
Dipl.-Geologe Manfred Piewak  
Dipl.-Geologe Ralf Wiegand  
HRB Bayreuth 1792

Sachverständige und  
Untersuchungsstelle  
gem. § 18 BBodSchG

# Hydrogeologisches Gutachten

## zum Planfeststellungsverfahren für die Errichtung einer DK I-Deponie in der Tongrube Helmstadt (Flur-Nrn. 1240-1242, Gmkg. Helmstadt)

**Auftraggeber:**  
SBE GmbH & Co. KG, Volkach-Gaibach

Erkundung • Beratung • Planung • Gutachten

Grundwassererschließung • Trinkwassersanierung • Bohrungen • Tiefbrunnen • Grundwassermessstellen • Grundwassermodellierung  
Wasserschutzgebiete • Altlasten • Deponiestandorte • Schadenanalysen • Schadensfallmanagement • Baugrund- und Bodenuntersuchung  
Bodenmechanik • Gründungsberatung • Lagerstättenerschließung • Rohstoffsicherung • Geothermie • Strahlenschutz



**Projekt:** Hydrogeologisches Gutachten zum Planfeststellungsverfahren für die Errichtung einer DK I-Deponie in der Tongrube Helmstadt (Flur-Nrn. 1240-1242, Gmkg. Helmstadt)

**Landkreis:** Würzburg

**Auftraggeber:** SBE GmbH & Co. KG  
Schönbornstr. 35  
97332 Volkach-Gaibach

**Projektnummer:** 19247

**Bearbeiter:** Sabrina Zorn, Diplom-Geologin

**Ort/Datum:** Bayreuth, 27.04.2020



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung und Aufgabenstellung .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Verwendete Unterlagen.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Lage und Angaben zum Vorhaben .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Geologischer Überblick.....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Daten zu Bohrungen im Umfeld der geplanten DK I-Deponie.....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Errichtung von zwei neuen Grundwassermessstellen (GWM 6 &amp; GWM 7) ....</b>	<b>6</b>
6.1	Errichtung von GWM 6 und GWM 7.....	6
6.2	Beschreibung der Schichtenprofile.....	7
6.3	Kurzpumpversuche .....	8
<b>7</b>	<b>Hydrogeologie .....</b>	<b>9</b>
7.1	Bekannte Verhältnisse aus Brunnen, GWM 1-5 und KB 1 .....	9
7.2	Stichtagsmessung vom 16.10.2019.....	10
7.3	Grundwasserfließrichtung (GWM 1-7, KB 1, Brunnen) .....	10
<b>8</b>	<b>Bedeutung des Grundwasservorkommens.....</b>	<b>11</b>
8.1	Allgemeines .....	11
8.2	Besonderheiten durch die Lage im Einzugsgebiet der Zeller Stollen/der Brunnen Waldbrunn .....	11
<b>9</b>	<b>Eignung als Deponiestandort.....</b>	<b>13</b>
9.1	Anforderungen einen DK I-Standort gemäß DepV [U22] .....	13
9.2	Eignung des Vorhabensstandortes als DK-I-Deponie .....	14
<b>10</b>	<b>Grundwassermonitoringkonzept.....</b>	<b>15</b>
<b>11</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>16</b>



## **Anlagen**

- |                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Anlage 1</b> | <b>Lagepläne</b>  |
| Anlage 1.1      | Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 50.000  |
| Anlage 1.2      | Lageplan mit Grundwassermessstellen/Brunnen, Maßstab 1 : 5.000  |
| <b>Anlage 2</b> | <b>Geologische Karte, ohne Maßstab (entnommen aus [U4])</b>   |
| <b>Anlage 3</b> | <b>Grundwassergleichenplan (Stichtagsmessung 16.10.2019), Maßstab 1 : 5.000</b>   |
| <b>Anlage 4</b> | <b>Ausbaupläne und Geologie der Messstellen GWM 6 und GWM 7 inkl.<br/>Aufnahme der geologischen Profile durch die Piewak &amp; Partner GmbH</b> |
| <b>Anlage 5</b> | <b>Pumpversuchsprotokolle und -diagramme von GWM 6 und GWM 7</b>  |
| <b>Anlage 6</b> | <b>Fotodokumentation Bohrgut</b>  |
| <b>Anlage 7</b> | <b>Wasserspiegel in den Messstellen/im Betriebsbrunnen seit 2011</b>  |
| <b>Anlage 8</b> | <b>Schutzfunktion der Deckschichten am tiefsten Deponiepunkt und an der Sohle<br/>des Sickerwasserpumpschachtes Neu</b>                         |
| <b>Anlage 9</b> | <b>Nachweise Ausbaumaterial</b>   |



## **1 Veranlassung und Aufgabenstellung**

Die SBE GmbH & Co. KG, Volkach-Gaibach, betreibt südöstlich von Helmstadt eine Tongrube, die eine Genehmigung zur Verfüllung nach den Vorgaben des Eckpunktepapiers [U6] mit Material, das die Zuordnungswerte für Z2 einhält, vorliegt. Zudem ist nördlich der bestehenden Tongrube eine Recyclinganlage angeschlossen.

Die SBE GmbH & Co. KG hat die Tongrube im Jahr 2017 auf die Flur-Nrn. 1240, 1241 und 1242 (alle Gmkg. Helmstadt) nach Süden hin erweitert [U19]. Die Erweiterungsflächen und die bestehende Tongrube sind durch einen Weg voneinander abgegrenzt.

Die SBE GmbH & Co. KG plant nun auf den Erweiterungsflächen 1240-1242 eine DK I-Deponie zu errichten.

Für die Beantragung der DK I-Deponie ist ein Planfeststellungsverfahren notwendig.

Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens ist ein hydrogeologisches Gutachten, welches die Verhältnisse am Standort näher beleuchtet. Die SBE GmbH & Co. KG, Volkach-Gaibach, beauftragte daher die Piewak & Partner GmbH, Bayreuth, mit der Erstellung der notwendigen Unterlagen.

## **2 Verwendete Unterlagen**

- [U1] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT: Geologische Karte und Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Nr. 6125 Würzburg Nord; - München, 1967.
- [U2] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT: Hydrogeologische Karte von Bayern, 1 : 500 000, Mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag; Augsburg, 2018.
- [U3] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT: Merkblatt 3.6/2 – Wasserwirtschaftliche Überwachung von Abfallentsorgungsanlagen; Augsburg, 2011.
- [U4] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT: UmweltAtlas – Geologie, Bohrungen, Rohstoffe; - Augsburg, 2019.
- [U5] BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DER FINANZEN FÜR LANDESENTWICKLUNG UND HEIMAT: BayernAtlas; - München, 2019.
- [U6] BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN: Verfüllen von Gruben, Brüchen und Tagebauen; Leitfaden zu den Eckpunkten; Stand 09.12.2005.
- [U7] Historische geologische Karte, Blatt 6224 Helmstadt, Maßstab 1 : 25.000; 1939.
- [U8] HÖLTING, BERNWARD: Hydrogeologie - Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie, 5. Auflage, 441 S. - Enke; - Stuttgart, 1996.
- [U9] HÖLTING, B. ET AL.: Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserdeckschichten; Hannover, 1995.
- [U10] PIEWAK & PARTNER GMBH: Helmstadt, Einstufung der Tongrube der Karl Wander GmbH nach dem Eckpunktepapier; Bayreuth, 2011.



- [U11] PIEWAK & PARTNER GMBH: Sonderbetriebsplan zur Einlagerung von Z2-Material in den Tagebau der Karl Wander GMBH, Helmstadt; Bayreuth, 2011.
- [U12] PIEWAK & PARTNER GMBH: Fremdüberwachung der Verfüllung der Tongrube Helmstadt 2011 nach dem Eckpunktepapier; Bayreuth, 2012.
- [U13] PIEWAK & PARTNER GMBH: Fremdüberwachung der Verfüllung der Tongrube Helmstadt 2012 nach dem Eckpunktepapier; Bayreuth, 2013.
- [U14] PIEWAK & PARTNER GMBH: Fremdüberwachung der Verfüllung der Tongrube Helmstadt 2013 nach dem Eckpunktepapier; Bayreuth, 2014.
- [U15] PIEWAK & PARTNER GMBH: Fremdüberwachung der Verfüllung der Tongrube Helmstadt 2014 nach dem Eckpunktepapier; Bayreuth, 2015.
- [U16] PIEWAK & PARTNER GMBH: Helmstadt, Hauptbetriebsplan für die Erweiterung des Gewinnungsbetriebes Tongrube Helmstadt der SBE GmbH & Co. KG, Volkach-Gaibach, mit Wiedernutzbarmachung der Oberfläche; Bayreuth, 2015.
- [U17] PIEWAK & PARTNER GMBH: Fremdüberwachung der Verfüllung der Tongrube Helmstadt 2015 nach dem Eckpunktepapier; Bayreuth, 2016.
- [U18] PIEWAK & PARTNER GMBH: Fremdüberwachung der Verfüllung der Tongrube Helmstadt 2016 nach dem Eckpunktepapier; Bayreuth, 2017.
- [U19] PIEWAK & PARTNER GMBH: Sonderbetriebsplan für den Abbau und die Verfüllung der Erweiterung des Gewinnungsbetriebes Tongrube Helmstadt der SBE GmbH & Co. KG, Volkach-Gaibach, mit Dokumentation der Messstellenbohrungen; Bayreuth, 2017
- [U20] PIEWAK & PARTNER GMBH: Fremdüberwachung der Verfüllung der Tongrube Helmstadt 2017 nach dem Eckpunktepapier; Bayreuth, 2018.
- [U21] PIEWAK & PARTNER GMBH: Fremdüberwachung der Verfüllung der Tongrube Helmstadt 2018 nach dem Eckpunktepapier; Bayreuth, 2019.
- [U22] Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 27.04.2009; Bundesgesetzblatt 2009 Teil 1 Nr. 22; Stand: 27.09.2017

### **3 Lage und Angaben zum Vorhaben**

Die geplante DK I-Deponie in der Tongrube Helmstadt liegt ca. 1,5 km südöstlich von Helmstadt, südlich der Verbindungsstraße zwischen Helmstadt und der Autobahn A3 (s. Anlage 1.1) bzw. südlich der bestehenden Tongrube Helmstadt (s. Anlage 1.2).

Die geplante DK I-Deponie erstreckt sich über die Flurstücke 1240, 1241 und 1242.

Die NN-Höhen des Urgeländes lagen bei ca. 305- 309 m NN im Westen und bei ca. 296-297 m NN Osten.

Auf den Flächen wurde mit dem Abbau begonnen und es existiert eine Genehmigung mit Z2-Material gemäß Eckpunktepapier [U6] zu verfüllen.

Die Größe der Flächen liegt bei ca. 6,2 ha. Davon wird die geplante DK I-Deponie ca. 5,3 ha Fläche einnehmen.

Der tiefste Punkt der Deponie ist bei 277,8 m NN geplant (Sickerwasserfassung). Der tiefste Punkt des Vorhabens insgesamt wird durch den Sickerwasserpumpschacht Neu an der Ostseite der Deponie gebildet. Bei diesem Schacht ist die Sohle auf 275 m NN geplant.

Die SBE GmbH & Co. KG plant, unabhängig von der Ausbildung einer geologischen Barriere, an der Basis eine technische Barriere (zwei Lagen à 25 cm) gemäß DepV [U22] ( $k_f \leq 1 \times 10^{-10}$  m/s) mit dem standorteigenen, geeigneten Tonmaterial, einzubringen. Darüber wird dann eine Kunststoffdichtungsbahn als Basisabdichtung aufgebracht.

#### 4 Geologischer Überblick

Gemäß der geologischen Karte [U4 & U7] befindet sich die geplante DK I-Deponie im Übergangsbereich zwischen Mittlerem und Oberem Muschelkalk (s. Anlage 2). Dies wurde durch die (Neu-)Aufnahme der Profile der Messstellen GWM 1-5 sowie der KB 1 bestätigt [U19]. Die Messstellen GWM 4 und GWM 5 setzen demnach im mo 1 an. Die Messstellen GWM 1-3 und KB 1 setzen im mm3 an. Alle Messstellen enden im mm1.

Der Mittlere Muschelkalk (mm1) besteht an der Basis aus den Grauen und Gelben Dolomitsteinen. In deren Hangenden folgen die Unteren Zellenkalksteine und die Residualtone/-mergel. Der darüber liegende Mittlere Muschelkalk (mm2) wird von den Mergelsteinen mit dem Mittleren Zellenkalkstein gebildet. Der oberste Teil des Mittleren Muschelkalks (mm3) wird von den Styrolithenkalksteinen, dem Dolomitischen Mergelschiefern, der Hornsteinkalkbank, weiteren Dolomitischen Mergelkalksteinen und -schiefern sowie am Top dem Oberen Zellenkalkstein, gebildet.

Gemäß geologischer Karte [U4 & U7] ist das Schichteinfallen nach SE gerichtet.

#### 5 Daten zu Bohrungen im Umfeld der geplanten DK I-Deponie

Im Bereich der bestehenden Tongrube sind folgende Grundwasseraufschlüsse vorhanden (vgl. Anlage 1.2):

- Bestehende Grundwassermessstellen: GWM 1, GWM 2 und GWM 3 (GWM 1 nur für Wasserspiegelmessung heranziehbar)
- Betriebsbrunnen

Im Bereich der geplanten DK I-Deponie wurden im Rahmen der Genehmigung der Verfüllung mit Z2-Material die Messstellen GWM 4 und GWM 5 gebohrt [U19]. Mit der KB 1 wurde eine weitere Messstelle errichtet. Sie befindet sich jedoch im Abbaubereich/Deponiebereich und wird zum Zuge des Abbaus der Tone/des Mittleren Muschelkalks rückgebaut/entfallen.

Die erbohrten Einheiten sind [U19] entnommen und in der folgenden Tabelle dargestellt:

	Tiefe in m u. GOK					
	GWM 1	GWM 2	GWM 3	GWM 4	GWM 5	KB 1
Q	- 4,70	- 6,40	- 8,30	- 9,50	- 6,50	- 12,20
mo 1				- 17,80	- 13,20	
mm 3	- 20,20	- 20,50	- 14,0	- 28,20	- 24,80	- 17,10
mm 2	- 31,20	- 36,80	- 29,60	- 40,60	- 37,20	- 30,50
mm 1	- 38,0 (E.T.)	- 37,0 (E.T.)	- 35,0 (E.T.)	- 50,10 (E.T.)	- 48,70 (E.T.)	- 42,30 (E.T.)

**Tabelle 1:** Erschlossene Einheiten in den verschiedenen Grundwasseraufschlüssen im Umfeld des Vorhabens





Sämtliche Messstellen erschließen den Mittleren Muschelkalk als Grundwasserleiter. Anhand der vorliegenden Wasserstände kann davon ausgegangen werden (vgl. Werte in Kap. 7.2), dass die Messstellen ihr Wasser aus dem mm2 und mm1 beziehen.

Die bestehenden Aufschlüsse wurden im Jahr 2019 neu vermessen. Die aktuellen Daten sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

	<b>Rechtswert</b>	<b>Hochwert</b>	<b>Höhe Messpunkt (m NN)</b>
Brunnen	4336744,535	5515948,521	293,04 (Geländeoberkante 2019 entspricht Schachtoberkante)
GWM 1	4336697,564	5515567,021	312,107 (Rohroberkante)
GWM 2	4337135,885	5515585,187	301,912 (Rohroberkante)
GWM 3	4337096,909	5515765,530	298,642 (Rohroberkante)
GWM 4	4337138,505	5515373,106	307,007 (Rohroberkante)
GWM 5	4337335,523	5515384,935	298,719 (Rohroberkante)
KB 1	4337095,121	5515533,608	302,151 (Rohroberkante)

**Tabelle 2:** Vermessungsdaten der Grundwasseraufschlüsse von 2019

Insgesamt gesehen, ergibt sich anhand der seit 2011 laufenden Überwachung der bestehenden Tongrube, dass der Betriebsbrunnen den Anstrom der Gruben der SBE GmbH & Co. KG erfasst. Die GWM 1 und GWM 3 liegen im randlichen Anstrom. Die GWM 2 deckt den Abstrom der bestehenden Tongrube ab. Die Messstellen GWM 4 und GWM 5 bilden den Abstrom der bestehenden Tongrube bzw. der geplanten DK I-Deponie. Die durch die Abbautätigkeit entfallende KB 1 ist im Abstrom der bestehenden Tongrube bzw. im Anstrom der geplanten DK I-Deponie gelegen.

## 6 Errichtung von zwei neuen Grundwassermessstellen (GWM 6 & GWM 7)

### 6.1 Errichtung von GWM 6 und GWM 7

Die Firma Keller & Hahn Brunnenbau GmbH, Insingen, errichtete vom 20.09.-26.09.2019 mit der GWM 6 und vom 26.09.-02.10.2019 mit der GWM 7 zwei weitere Messstellen im Bereich der geplanten DK I-Deponie.

Die Bohrungen wurden mittels Imlochhammer-Verfahren gebohrt. Der Durchmesser lag im oberen Bereich bei 273 mm und in der Endteufe bei 250 mm.

Die Bohrungen wurden anschließend gem. DVGW-Merkblatt W 121 "Bau und Betrieb von Grundwassermessstellen" zu 5"-Messstellen ausgebaut.

Im oberen Bereich wurde die Vollrohrtour mittels Quellton abgedichtet, um Oberflächeneinflüsse auf den Grundwasserleiter weitestgehend zu verhindern. Die Reststrecke wurde verfiltert und mit einer Bodenkappe abgeschlossen.

Als Werkstoff für den Ausbau sind PVC-Rohre DN 125 verwendet worden.

Die Filterstrecke ist mit Quarzfilterkies gemäß DIN 4924 in einfacher Schüttung ummantelt.

Die Messstellen sind mit einem Betonsockel und Stahlstandrohr versehen ausgebaut.

Die Ausbaupläne und geologischen Profile (inkl. Aufnahme durch die Piewak & Partner GmbH) sind in Anlage 4 zu finden.

Die Kenndaten der Grundwassermessstellen, die im Oktober 2019 eingemessen wurden, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Messstelle	GWM 6	GWM 7
Rechtswert	4337307,103	4336974,721
Hochwert	5515543,527	5515468,029
GOK* (m NN)	296,476	308,333
ROK** (m NN)	297,238	309,112
Endteufe (m u. GOK)	41,0	50,0
Filterstrecke (m u. GOK)	31,0 – 41,0	35,0 - 50,0

**Tabelle 3:** Kenndaten der 2019 neu errichteten Messstellen GWM 6 und GWM 7

\* GOK: Geländeoberkante

\*\* ROK: Rohroberkante

## **6.2 Beschreibung der Schichtenprofile**

Die Bohrungen wurden als Imlochhammerbohrungen ausgeführt. Daher konnte die Schichtaufnahme nur anhand des gewonnenen Bohrkleins erfolgen. Es wurden metrische Proben während der Bohrung gewonnen.

Die Schichtenprofile sind Anlage 4 (inkl. Aufnahme durch die Piewak & Partner GmbH) beigelegt.

In der **GWM 6** begann unter einer 7 m mächtigen Lössauflage der verwitterte Fels. Ein merklicher Verwitterungsgrad im Fels war, soweit feststellbar, bis ca. 12 m u. GOK gegeben. Bis 28 m u. GOK wurden überwiegend mergelige Schichten mit eingeschalteten Kalksteinlagen erschlossen. Die Mächtigkeit der Kalksteinlagen ist am Bohrgut nicht mehr nachvollziehbar.

Zwischen 28 und 37 m u. GOK wechselte die Lagerung auf überwiegend Kalkstein mit eingeschalteten Mergelsteinlagen.

Von 37 bis 41 m u. GOK waren erneut überwiegend mergelige Einheiten mit eingelagerten Kalksteinbänken erschlossen.

Von 8 bis 27 m u. GOK kamen in der GWM 6 Bereiche vor, in denen nur Mergelstein, aber kein Kalkstein im Bohrklein vorhanden war.

In der **GWM 7** begann der Fels ebenfalls unterhalb einer 7 m mächtigen Lössauflage. Unter einer vermehrt mergeligen Einheit, die bis 10 m u. GOK reichte, wurden bis 17 m u. GOK Kalksteine, die von Mergelsteinlagen unterbrochen waren, erbohrt. Bis 33 m u. GOK zeigten sich die Schichten erneut von Mergelsteinen (im Vergleich zu den Kalksteinen) dominiert. Zwischen 33 und 38 m u. GOK sind erneut vermehrt Kalksteine, in die Mergellagen eingeschaltet sind, erschlossen. Ab 38 m u. GOK beginnt ein 4 m langer Abschnitt, der fast ausschließlich aus Mergelsteinen besteht. Von 42 bis 51 m u. GOK ist erneut eine Zunahme der Kalksteinanteile zu verzeichnen, wobei der Abschnitt zwischen 44 und 47 m u. GOK vergleichsweise mergelig ausgebildet ist.

### 6.3 Kurzpumpversuche

Zum Klarspülen wurden in den Grundwassermessstellen GWM 6 und GWM 7 Kurzpumpversuche gefahren (s. Anlage 5).

Der Pumpversuch in **GWM 6** wurde am 30.09.2019 durchgeführt (s. Anlage 5).

Der Ruhewasserspiegel lag zu Pumpversuchsbeginn um 8:00 Uhr bei 31,21 m u. GOK.

Es wurde mit einer Pumprate von 0,03 l/s gepumpt.

Am Ende des Pumpversuchs um 16:50 Uhr lag der Betriebswasserspiegel bei 33,52 m u. GOK. Es wurde bis zu diesem Zeitpunkt keine Beharrung erreicht.

Der Wiederanstieg wurde bis zum 01.10.2019 um 7:30 Uhr (über 14,67 Std.) gemessen. Bis zu diesem Zeitpunkt hatte sich der Wasserspiegel auf 31,86 m u. GOK erholt. Der Wiederanstieg war jedoch nicht abgeschlossen.

Nach HÖLTING ([U8], gespanntes Grundwasser) ergibt sich für den Pumpversuch überschlägig ein  $k_f$ -Wert von  $8,4 \times 10^{-7}$  m/s.

Der Pumpversuch in **GWM 7** wurde am 02.10.2019 durchgeführt (s. Anlage 5).

Der Ruhewasserspiegel lag zu Pumpversuchsbeginn bei 38,39 m u. GOK.

Die Pumpe war auf 48 m u. GOK eingebaut.

Es konnte aufgrund der geringen Ergiebigkeit kein Pumpversuch durchgeführt werden – das Klarpumpen musste unter Zugabe von Wasser erfolgen.

Der Wiederanstieg wurde nach dem Leerpumpen der Messstelle über 53 Std. gemessen (02.10.2019 10:45 Uhr bis 04.10.2019 15:45 Uhr). In diesem Zeitraum erholte sich der Wasserspiegel von 43,70 m u. GOK zu Messbeginn auf 38,3 m u. GOK bei Messende. Auf Basis der in Anlage 5 vorliegenden Werte dürfte der Wiederanstieg weitgehend, aber noch nicht vollständig abgeschlossen gewesen sein.

## 7 Hydrogeologie

### 7.1 Bekannte Verhältnisse aus Brunnen, GWM 1-5 und KB 1

Die hydrogeologischen Verhältnisse im Umfeld um die bestehende Tongrube sowie die geplante DK I-Deponie sind insofern bekannt, als seit Beginn der Grundwasserüberwachung im Jahr 2011 die Messstellen GWM 1-3 und der Betriebsbrunnen zur Verfügung stehen. Ergänzend hierzu wurden 2016 die Messstellen GWM 4 und GWM 5 sowie die KB 1 gebohrt. Die Lage der Messstellen ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

Die bekannten Wasserspiegel seit 2011 sind aus den Jahresberichten der Fremdüberwachung entnommen [U12-15, U17-18, U20-21] und in Diagrammform in Anlage 7 dargestellt.

Die Grundwasserfließrichtung wurde bislang ausschließlich nach Südosten ermittelt. Dabei wies der Betriebsbrunnen immer den höchsten Wasserspiegel unter allen genannten Grundwasseraufschlüssen auf. Er befindet sich demnach im Anstrom - sowohl der bestehenden Tongrube wie auch der geplanten DK I-Deponie.

Die GWM 1 und die GWM 3 befinden sich im seitlichen Anstrom der bestehenden Tongrube. Die GWM 2 bildet den Abstrom der bestehenden Tongrube bzw. den Anstrom der geplanten DK I-Deponie.

Die KB 1 liegt im Anstrom der geplanten DK I-Deponie bzw. im Abstrom der bestehenden Tongrube.

Die Messstellen GWM 4 und GWM 5 decken den Abstrom der geplanten DK I-Deponie (wie auch den Abstrom der bestehenden Tongrube) ab.

Die Ergiebigkeit der Grundwassermessstellen ist vergleichsweise gering – zwischen  $\leq 0,03$  l/s in GWM 6 bzw. GWM 7 bis 0,3 l/s in GWM 3 [U12-18, U20-21].

Die Grundwasserneubildungsrate liegt gemäß der Karte zur Grundwasserneubildung im Maßstab 1 : 500.000 [U2] bei ca. 50-100 mm/a.

Nachdem die Schichten in den Messstellen oft mergelig ausgebildet sind und auch der Mittlere Muschelkalk kein übermäßig großes, an der Oberfläche anstehendes Einzugsgebiet bildet, ist die geringe Ergiebigkeit der Messstellen nicht unerwartet.

## 7.2 Stichtagsmessung vom 16.10.2019

Zur Verifizierung der hydraulischen Verhältnisse im Umfeld der Flächen der SBE GmbH & Co. KG wurde am 16.10.2019 eine Stichtagsmessung in sämtlichen verfügbaren Messstellen und im Betriebsbrunnen durchgeführt.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle vermerkt.

	<b>Abstich (m u. ROK / m u. BK)</b>	<b>Wasserspiegel (m NN)</b>
Betriebsbrunnen	9,15	281,14
GWM 1	32,20	279,91
GWM 2	32,92	268,99
GWM 3	21,86	276,78
GWM 4	41,72	265,29
GWM 5	36,19	262,53
GWM 6	32,40	264,84
GWM 7	38,37	270,74
KB 1	33,39	268,76

**Tabelle 4:** Ergebnisse der Stichtagsmessung vom 16.10.2019

## 7.3 Grundwasserfließrichtung (GWM 1-7, KB 1, Brunnen)

Zur Ermittlung einer Grundwasserfließrichtung werden die gemessenen Wasserstände aus der Stichtagsmessung vom 16.10.2019 (vgl. Tabelle 4) herangezogen.

Der Grundwassergleichenplan wurde mit dem Programm Surfer (Version 12) mittels des Verfahrens „Kriging“ erstellt. Er ist Anlage 3 zu entnehmen.

Die **Grundwasserfließrichtung nach Südosten** bestätigte sich auch unter Einbeziehung der neuen Aufschlüsse GWM 6 und GWM 7.

## **8 Bedeutung des Grundwasservorkommens**

### **8.1 Allgemeines**

Die geplante DK I-Deponie liegt nicht in einem Überschwemmungs-, Wasser- oder Heilquellenschutzgebiet.

Die geplante DK I-Deponie liegt nach den Erkenntnissen aus der Stichtagsmessung/den Ergebnissen von 2019 im Randbereich des gemeinsamen Einzugsgebiets der Trinkwasserversorgung Waldbrunn und der Zeller Stollen, die, wie die Grundwassermessstellen im Umfeld der geplanten DK I-Deponie, ihr Wasser aus dem Mittleren Muschelkalk beziehen.

Die Zeller Stollen befinden sich in einer Entfernung von ca. 11 km zum Vorhaben und die Brunnen Waldbrunn in einer Entfernung von ca. 4 km.

### **8.2 Besonderheiten durch die Lage im Einzugsgebiet der Zeller Stollen/der Brunnen Waldbrunn**

Aktuell ist die geplante Vorhabensfläche als Z2-Verfüllung gemäß Eckpunktepapier [U6] genehmigt. Das bedeutet, dass der Verfüllkörper von Niederschlagswässern durchsickert wird. Nach Erreichen der Verfüllkörperbasis erfolgt das Durchsickern der Deckschichten und der Eintritt ins Grundwasser. Je nach Verfüllkategorie sind die Deckschichten derart ausgebildet, dass aufgenommene Schadstoffe in den Deckschichten zurückgehalten werden, so dass kein Schadstoffeintrag ins Grundwasser erfolgt.

Bei der geplanten DK I-Deponie wird durch die eingebrachte Basisabdichtung (Kunststoffabdichtungsbahn) bzw. die geplante technische Barriere (Ton in zwei Lagen à 25 cm mit  $k_f \leq 1 \times 10^{-10}$  m/s) bestmöglich vermieden, dass das durch den Deponiekörper gesickerte Wasser ins Grundwasser gelangt. Das Sickerwasser wird über eine Entwässerungsschicht und die geplanten Sickerwasserbecken kontrolliert gesammelt und abgeleitet. Wird die Deponie stillgelegt, wird zusätzlich eine Oberflächenabdichtung aufgebracht, die den Anfall von Sickerwasser minimiert oder gar stoppt.

Insofern kann bei der Vorhabensfläche durch die Abdichtungskomponenten davon ausgegangen werden, dass keine nennenswerte Grundwasserneubildung mehr stattfinden und dadurch eine mögliche Schadstoffverfrachtung über Grundwasserneubildung vermieden wird. Eine Austrocknung des Tons in der geplanten technischen Barriere (massive Rissbildung) ist aufgrund der darüber liegenden Mächtigkeit des Deponiekörpers nicht zu erwarten.

Hinsichtlich der Deckschichten unter der Deponiesohle kann folgendes festgehalten werden: Der tiefste, geplante Punkt der Deponie (Ablagerungsbereich) ist die Sickerwasserfassung bei 277,8 m NN. Berechnet man für diese NN-Höhe für die Vorhabensfläche die Schutzfunktion der Deckschichten nach HÖLTING [U9] (vgl. Anlage 8) anhand der höchsten bekannten Wasserstände der Kernbohrungen GWM 4, GWM 5 und KB 1, ergibt sich eine Punktzahl von 2.195 Punkten für KB 1 als niedrigster Wert. Für GWM 4 und GWM 5 liegen die Punktzahlen bei 3.600-4.850 Punkten. Die Schutzfunktion der Deckschichten unter der Deponiesohle ist demnach im schlechtesten Fall als hoch, weitgehend sogar als sehr hoch zu bewerten. Insofern wäre, sofern Grundwasser auf der Ablagerungsfläche anfällt, eine Fließzeit von mind. zehn Jahren bis zum Erreichen des Grundwasserhorizontes gegeben. Betrachtet man den geplanten Sickerwasserpumpschacht Neu an der Ostseite der Vorhabensfläche als tiefsten Punkt des Vorhabens, so ist eine NN-Höhe von 275 m an diesem Punkt anzusetzen. Der Schacht reicht nicht bis ins Grundwasser, da zwischen GWM 5 und GWM 6 die Wasserstände bei <270 m NN liegen. Unter Berücksichtigung der NN-Höhe von 275 m und des Bohrprofils der GWM 5 als nächstgelegenen Aufschlusspunkt, zu dem ein entsprechendes Profil vorliegt, ergibt sich im Hinblick auf die Schutzfunktion der Deckschichten nach HÖLTING [U9] eine Punktzahl von 4.811 Punkten (vgl. Anlage 8). Die Schutzfunktion der Deckschichten verbleibt demnach auch in diesem Bereich sehr hoch – eine Fließzeit von mind. zehn Jahren bis zum Erreichen des Grundwasserhorizontes bleibt also gegeben.

Zudem befindet sich nach aktuellem Kenntnisstand die Vorhabensfläche im Randbereich des mehrere Dutzend Quadratkilometer großen Einzugsgebiets der Brunnen Waldbrunn bzw. der Zeller Stollen (Schüttung der Zeller Stollen > 100 l/s [U1]; die geringste Entfernung zu den Wasserfassungen (Brunnen Waldbrunn) liegt bei ca. 4 km.

Anhand der geringen Ergiebigkeiten der Grundwassermessstellen von  $\leq 0,03$  bis 0,3 l/s ist weiterhin belegt, dass im Bereich der bestehenden Tongrube bzw. der geplanten DK I-Deponie (im aktuellen Zustand) vergleichsweise geringe Mengen an Grundwasser neu gebildet werden.

Aufgrund der randlichen Lage im Einzugsgebiet, der Entfernung von 4-11 km von den Wasserfassungen, der geringen zur Verfügung stehenden Grundwassermenge (Ergiebigkeit der Messstellen) und der durch die geplanten Abdichtungskomponenten minimierten Grundwasserneubildung im Bereich des Deponiekörpers ist für die **Vorhabensfläche** davon auszugehen, dass ihre **Relevanz bei der Zuspeisung an gewinnbarem Grundwasser** für die Zeller Stollen bzw. die Brunnen Waldbrunn als **sehr gering** zu bewerten ist.





## 9 Eignung als Deponiestandort

### 9.1 Anforderungen einen DK I-Standort gemäß DepV [U22]

Die Eignung des Standortes für eine Deponie ist eine notwendige Voraussetzung dafür, dass das Wohl der Allgemeinheit nach § 15 Absatz 2 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes durch die Deponie nicht beeinträchtigt wird. Bei der Wahl des Standortes ist gemäß DepV, Anhang 1, Punkt 1.1, insbesondere Folgendes zu berücksichtigen:

- 1) Geologische und hydrogeologische Bedingungen des Gebiets einschließlich eines permanent zu gewährleistenden Abstandes der Oberkante der geologischen Barriere vom höchsten zu erwartenden freien Grundwasserspiegeln von mindestens 1 m
- 2) Besonders geschützte oder schützenswerte Flächen wie Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete, Wasservorranggebiete, Wald- und Naturschutzgebiete, Biotopflächen
- 3) Ausreichender Schutzabstand zu sensiblen Gebieten wie z.B. zu Wohnbebauungen, Erholungsgebieten
- 4) Gefahr von Erdbeben, Überschwemmungen, Bodensenkungen, Erdfällen, Hangrutschen, Lawinen auf dem Gelände
- 5) Ableitbarkeit gesammelten Sickerwassers im freien Gefälle

Des Weiteren muss der Untergrund nach DepV, Anhang 1, Punkt 1.2, Unterpunkt 2 in Verbindung mit Anhang 1, Tabelle 1, folgende Anforderung erfüllen: der Untergrund und der im weiteren Umfeld soll aufgrund seiner geringen Durchlässigkeit ( $k_f$ -Wert von  $\leq 10^{-9}$  m/s), seiner Mächtigkeit ( $\geq 1$  m) und Homogenität sowie des Schadstoffrückhaltevermögens eine Schadstoffausbreitung aus der Deponie maßgeblich behindern können, so dass eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder sonstige nachteilige Veränderung seiner Beschaffenheit nicht zu besorgen ist.

## 9.2 Eignung des Vorhabensstandortes als DK-I-Deponie

Der Vorhabensstandort lässt sich aus hydrogeologischer Sicht in folgender Weise beschreiben:

- 1) Der Abstand zwischen geplanter Deponiesohle und dem höchsten bekannten Grundwasserstand (maßgeblich hier: GWM 2, die den Anstrom der geplanten Deponie abdeckt und für die langjährige Messungen vorliegen) liegt bei  $> 1$  m, da der höchste bekannte Grundwasserstand bei GWM 2 mit knapp 276 m NN (vgl. Anlage 7) gemessen wurde. Es ist aber zu beachten, dass von gespannten Verhältnissen auszugehen ist, so dass der eigentliche, grundwasserführende Horizont in GWM 2 deutlich unter dem Niveau von 276 m NN liegt!
- 2) Die geplante Deponie liegt nicht in einem Wasser-/Heilquellenschutzgebiet und auch nicht in einem Wasservorranggebiet.
- 3) Es besteht nach aktuellem Kenntnisstand keine Gefahr von Erdbeben, Überschwemmungen, Bodensenkungen, Erdfällen, Hangrutschen oder Lawinen
- 4) Anhand der vorliegenden Daten (v.a. Bohrprofile der umliegenden Grundwassermessstellen) ist nicht davon auszugehen, dass der Untergrund eine flächendeckend vorhandene, geologische Barriere, wie sie in der DepV (Anhang 1, Tabelle 1) bzw. in Kap. 9.1 gefordert wird, aufweist. Die Schutzfunktion der Deckschichten bis zum Grundwasser verbleibt in KB 1, GWM 4 und GWM 5 jedoch (gerechnet ab dem tiefsten Punkt der Deponiesohle bei 277,8 m NN bzw. ab Sohle des Sickerwasserpumpschachtes Neu bei 275 m NN im Osten des Vorhabens) im Mindesten bei hoch (vgl. Anlage 8), was eine mind. 10-jährige Fließzeit bis zum Erreichen des Grundwassers bedeutet. Zusätzlich plant die SBE GmbH & Co. KG das Einbringen einer technischen Barriere an der Basis des Verfüllkörpers, so dass die Verhältnisse weiter verbessert werden.
- 5) Wie in Kap. 9.2 dargelegt ist, befindet sich die Vorhabensfläche im Einzugsgebiet der Trinkwasserfassungen Zeller Stollen und Brunnen Waldbrunn. Durch die Minimierung der Grundwasserneubildungsrate im Bereich der Abdichtungen/des Deponiekörpers der geplanten DK I-Deponie und bedingt durch die natürlichen Gegebenheiten (Abstand zu den Wasserfassungen, randliche Lage im Einzugsgebiet, Ausbildung der verbleibenden Deckschichten im Untergrund usw.) sind aktuell keine Erkenntnisse vorhanden, die gegen die geplante DK I-Deponie auf der Vorhabensfläche sprechen.

Insgesamt gesehen sind aus hydrogeologischer Sicht **keine** Ausschlusskriterien für den Standort/die Errichtung der geplanten DK I-Deponie am Standort gegeben.

## 10 Grundwassermonitoringkonzept

Beim Grundwassermonitoring sollten die bestehende Grube und die geplante Deponie zumindest beim Chemismus getrennt betrachtet werden, da es sich bei der bestehenden Grube um eine Verfüllung nach dem Eckpunktepapier [U6] handelt, während sich das Monitoring bei der geplanten Deponie nach der DepV [U22] richtet.

Angaben zum Mess- und Kontrollprogramm (einer DK I-Deponie) sind in der DepV unter Anhang 5, Nr. 3.2 zu finden. Demzufolge sind die Grundwasserstände mindestens halbjährlich bzw. im Rahmen jeder Probenahme zu messen. Die Grundwasserbeschaffenheit ist vierteljährlich zu prüfen.

Nähere Angaben zum Grundwassermonitoring sind im Merkblatt 3.6/2 (Wasserwirtschaftliche Überwachung von Abfallentsorgungsanlagen [U3]) zu finden.

Demzufolge wäre vor Inbetriebnahme der geplanten DK I-Deponie in den beteiligten Grundwasseraufschlüssen das Übersichtsprogramm aus Anlage 3, Pkt. 3.1 des Merkblatts 3.6/2 analysieren zu lassen. Die Analyse muss zwei Mal vor Inbetriebnahme im Abstand von ca. 3 Monaten erfolgen.

Auf Basis der Ergebnisse aus dem Übersichtsprogramm wird dann unter Berücksichtigung der jeweiligen Deponiesituation ein Standardprogramm (Auszug aus dem Übersichtsprogramm) zusammengestellt. Abfallspezifische Besonderheiten sind dabei zu berücksichtigen, auf nicht relevante Parameter kann verzichtet werden.

Dieses Standardprogramm muss in den beteiligten Grundwasseraufschlüssen vier Mal jährlich (alle 3 Monate) untersucht werden.

Alle drei Jahre wird eines der Standardprogramme durch eine Untersuchung des Übersichtsprogramms ersetzt.

Die Häufigkeit der Untersuchungen kann in Abstimmung mit den zuständigen Behörden reduziert werden, wenn sich im Laufe der Untersuchungen dauerhaft günstige Verhältnisse (nur unerhebliche Veränderungen der Grundwasserqualität, d. h. kein steigender Trend von Schadstoffen oder starken Schwankungen der einzelnen Messwerte) einstellen.

Die Häufigkeit von Untersuchungen inkl. Untersuchungsumfang ist für die Nachsorgephase einer Deponie ebenfalls in Anlage 3 des Merkblatts 3.6/2 geregelt.

Aus gutachterlicher Sicht sind für die geplante Deponie als Grundwasseraufschlüsse die Messstellen GWM 2 (Zustrom), GWM 4, GWM 5, GWM 6 (alle drei Abstrom) und GWM 7 (Zustrom) relevant und sollten in ein Grundwassermonitoring für die geplante DK I-Deponie einbezogen werden.

## 11 Zusammenfassung

Die SBE GmbH & Co. KG, Volkach-Gaibach, betreibt südöstlich von Helmstadt eine Tongrube, die nach den Vorgaben des Eckpunktepapiers [U6] mit Material, das die Zuordnungswerte für Z2 einhält, verfüllt wird. Die Betreiberin plant nun auf den Flächen Nrn. 1240-1242 (alle Gmkg. Helmstadt), den Erweiterungsflächen der Tongrube, auf denen eine Verfüllung mit Z2-Material genehmigt ist, eine DK I-Deponie zu errichten.

Im Umfeld der geplanten DK I-Deponie stehen verschiedene, bestehende Grundwassermessstellen (GWM 1-GWM 5), die neu errichteten Messstellen (GWM 6 und GWM 7), aktuell noch die GWM KB 1 sowie der Betriebsbrunnen als Grundwasseraufschlüsse bzw. als Nutzungspunkte für ein Monitoringprogramm zur Verfügung.

Trotz der Lage im (randlichen) Einzugsgebiet der Trinkwasserversorgungen Waldbrunn und der Zeller Stollen sind aus hydrogeologischer Sicht keine Gründe vorhanden, die gegen die geplante DK I-Deponie sprechen (vgl. Kap. 8.2 und 9.2).

Durch die Errichtung einer DK I-Deponie, die entsprechende Vorgaben hinsichtlich Qualitätsmanagement erfüllen muss, wird (im Vergleich zur bestehenden Z2-Verfüllung) ein Bauwerk geschaffen, das an der Basis neben einer Kunststoffabdichtungsbahn (unabhängig von der vorherrschenden Geologie) eine technische Barriere aus Ton in zwei Lagen à 25 cm ( $k_f \leq 1 \times 10^{-10}$  m/s) erhält. Nach Stilllegung der Deponie wird eine Oberflächenabdichtung aufgebracht. In Verbindung mit der notwendigen Entwässerungsschicht und der kontrollierten Sickerwasserableitung (über zu bauende Becken) wird die Grundwasserneubildung auf der Vorhabensfläche bestmöglich minimiert.

Piewak & Partner GmbH  
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz  
Bayreuth, 27.04.2020

Bearbeiter

Sabrina Zorn  
Diplom-Geologin

Geschäftsführer

Manfred Piewak  
Diplom-Geologe  
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG



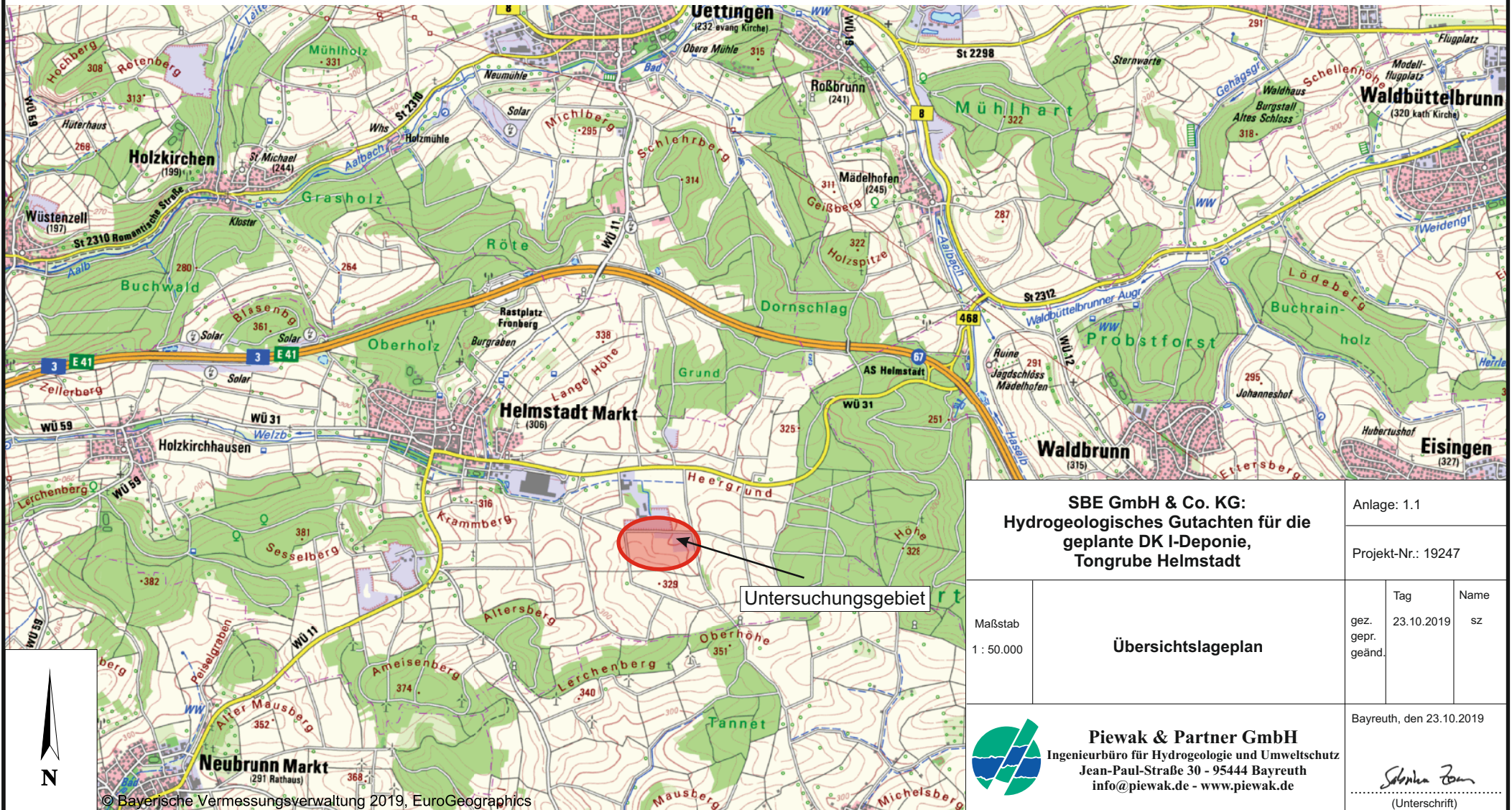
# **Anlage 1**

## **Lagepläne**



## **Anlage 1.1**

### **Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 50.000**



**SBE GmbH & Co. KG:**  
Hydrogeologisches Gutachten für die  
geplante DK I-Deponie,  
Tongrube Helmstadt

Anlage: 1.1

Projekt-Nr.: 19247

Maßstab  
1 : 50.000

**Übersichtslageplan**

	Tag	Name
gez.	23.10.2019	sz
gepr.		
geänd.		



**Piewak & Partner GmbH**  
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz  
Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth  
info@piewak.de - www.piewak.de

Bayreuth, den 23.10.2019

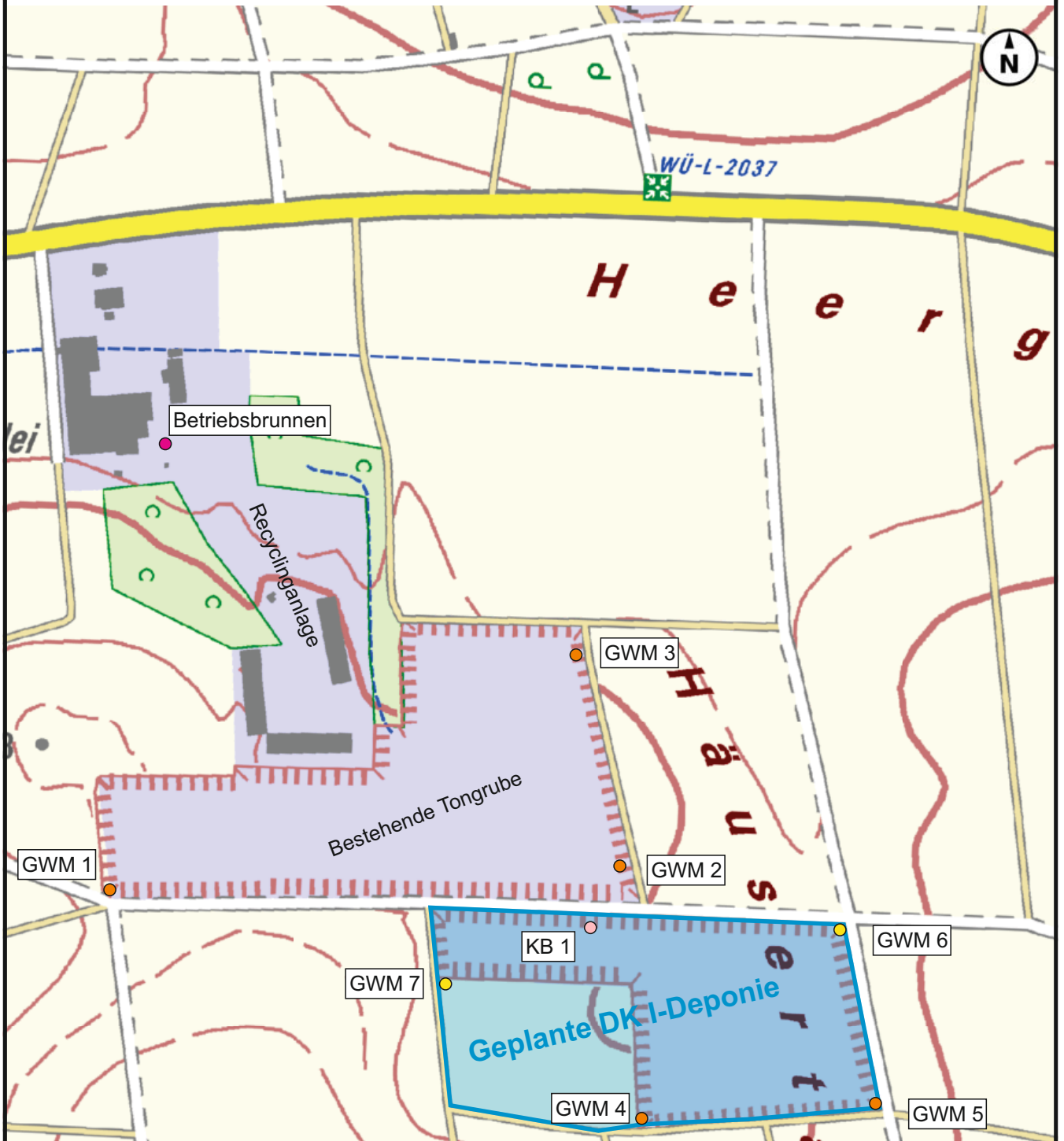
*Solanka Jan*  
.....  
(Unterschrift)



## **Anlage 1.2**

### **Lageplan mit Grundwassermessstellen/Brunnen, Maßstab 1 : 5.000**





**SBE GmbH & Co. KG:**  
Hydrogeologisches Gutachten für die  
geplante DK I-Deponie,  
Tongrube Helmstadt

Anlage: 1.2  
Projekt-Nr.: 19247

Maßstab 1 : 5.000	<b>Lage der geplanten DK I-Deponie mit bestehenden und neu errichteten Messstellen</b>	gez.	Tag	Name
		gepr. geänd.	23.10.2019	sz

Bayreuth, den 23.10.2019

**Piewak & Partner GmbH**  
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz  
Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth  
info@piewak.de - www.piewak.de

*Sabina Zorn*  
.....  
(Unterschrift)

- Legende**
- Betriebsbrunnen
  - Grundwassermessstellen GWM 1-GWM 5
  - KB 1 - entfällt beim Abbau
  - Grundwassermessstellen GWM 6 und GWM 7 (neu errichtet)



## **Anlage 2**

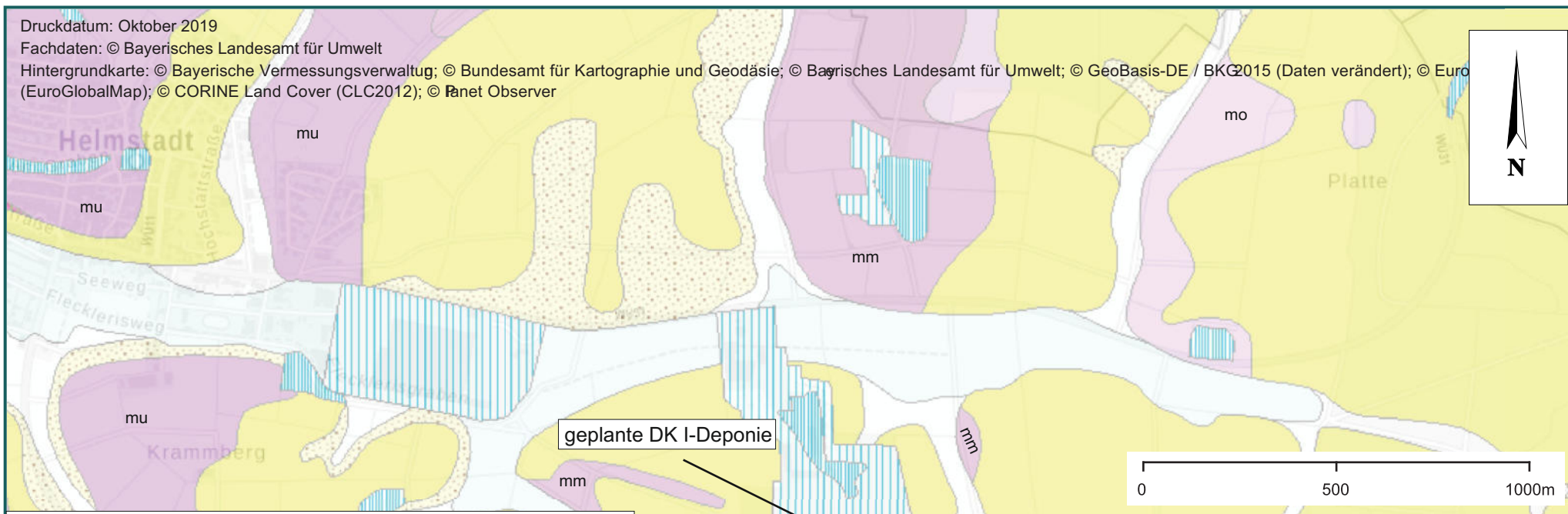
### **Geologische Karte, ohne Maßstab (entnommen aus [U4])**



Druckdatum: Oktober 2019

Fachdaten: © Bayerisches Landesamt für Umwelt

Hintergrundkarte: © Bayerische Vermessungsverwaltung; © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie; © Bayerisches Landesamt für Umwelt; © GeoBasis-DE / BKG2015 (Daten verändert); © Euro (EuroGlobalMap); © CORINE Land Cover (CLC2012); © Planet Observer



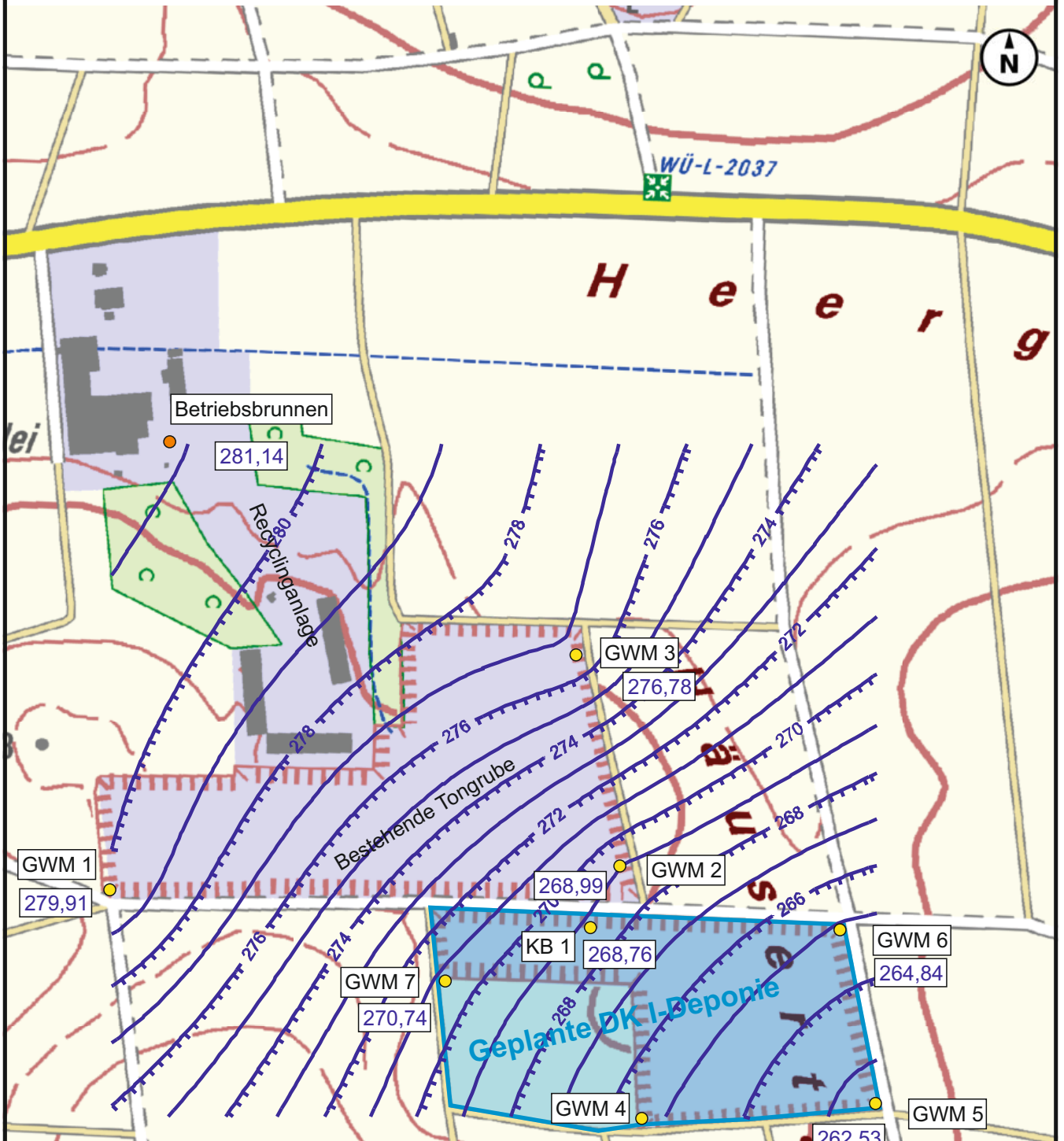
	Mittlerer Muschelkalk, Topgrenze Basis		Bach- oder Flussablagerung
	Wulstkalkstein, ungegliedert		Hangablagerung
	Oberer Muschelkalk, ungegliedert		Talfüllung, polygenetisch
	Unterer Muschelkalk, ungegliedert		Abschwemmmasse
	Untere Röttonsteine		Künstliche Ablagerung
	Rötquarzit		Künstlich verändertes Gelände
	Obere Röttonsteine, Myophorienschichten einschließlich Myophorienbank		Löss oder Lößlehm

<p><b>SBE GmbH &amp; Co. KG:</b> Hydrogeologisches Gutachten für die geplante DK I-Deponie, Tongrube Helmstadt</p>		Anlage: 2	
		Projekt-Nr.: 19247	
Maßstab ohne	<p><b>Geologische Karte</b></p>	Tag	Name
		gez. gepr. geänd.	29.10.2019 sz
<p><b>Piewak &amp; Partner GmbH</b> Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth info@piewak.de - www.piewak.de</p>		Bayreuth, den 29.10.2019   (Unterschrift)	



## **Anlage 3**

### **Grundwassergleichenplan (Stichtagsmessung vom 16.10.2019), Maßstab 1 : 5.000**



<p><b>SBE GmbH &amp; Co. KG:</b> Hydrogeologisches Gutachten für die geplante DK I-Deponie</p>		<p>Anlage: 3</p>	
		<p>Projekt-Nr.: 19247</p>	
<p>Maßstab 1 : 5.000</p>	<p><b>Grundwassergleichenplan</b> (Stichtagsmessung vom 16.10.2019)</p>	<p>Tag 05.12.2019</p>	<p>Name sz</p>
<p>Bayreuth, den 05.12.2019</p>		<p><i>Sabina Ben</i> ..... (Unterschrift)</p>	
<p><b>Piewak &amp; Partner GmbH</b> Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth info@piewak.de - www.piewak.de</p>		<p><b>Legende</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Betriebsbrunnen</li> <li>● Grundwassermessstellen</li> <li>— Grundwassergleichen mit Fließrichtung</li> </ul> <p>281,14 Wasserspiegel in m NN</p> <p>© Bayerische Vermessungsverwaltung 2019, EuroGeographics</p>	



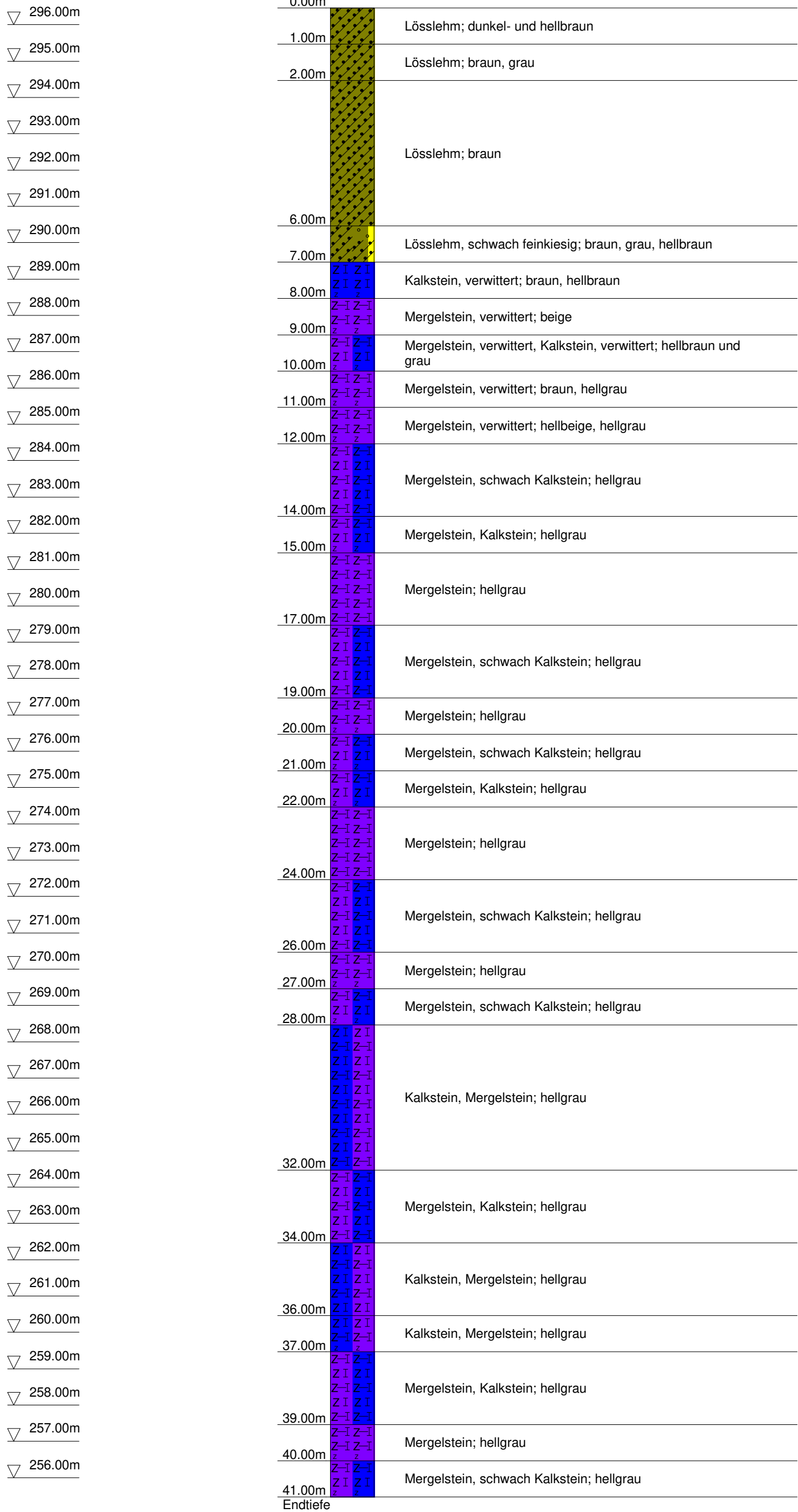
## **Anlage 4**

# **Ausbaupläne und Geologie der Messstellen GWM 6 und GWM 7 inkl. Aufnahme der geologischen Profile durch die Piewak & Partner GmbH**

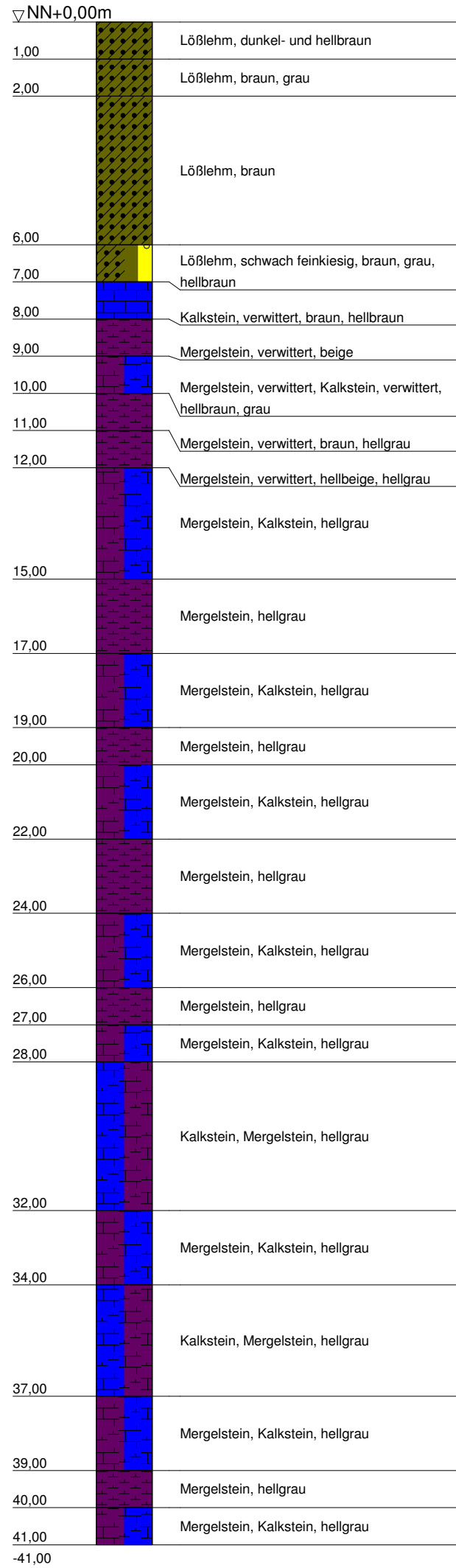
PIEWAK & PARTNER GMBH	Projekt : DK I-Deponie Tongrube Helmstadt
INGENIEURBÜRO F. HYDROGEOLOGIE	Projektnr.: 19247
UND UMWELTSCHUTZ	Anlage : 4
BAYREUTH	Maßstab : 1: 120

### GWM 6

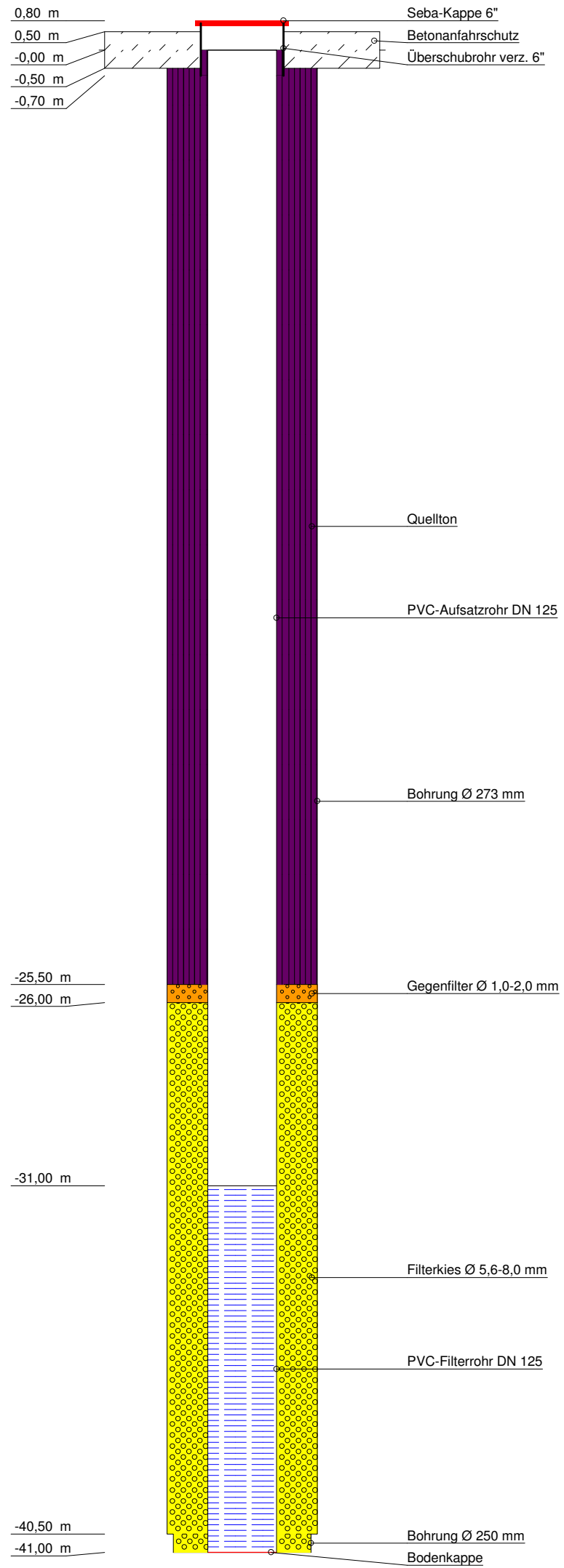
Ansatzpunkt: 296.46 mNN



# Schichtenverzeichnis GWM 6



# Ausbauplan GWM 6



Koordinaten GK:  
RW: 4337307,47  
HW: 5515543,67  
OK Gelände: 296,46 mNN  
OK Seba-Kappe: 297,25 mNN

**KELLER & HAHN**  
BRUNNENBAU

Telefon (0 98 69) 97 12 - 0 • Telefax (0 98 69) 97 12 - 12

Bauvorhaben:  
Tongrube Helmstadt GWM 6  
BBP19-00117

Auftraggeber:  
Beuerlein GmbH & Co. KG  
Schönbornstr. 35  
97332 Volkach-Gaibach

Gemeinde: Helmstadt

Landkreis: WÜ

Datum: 19.11.2019

Maßstab Höhe: 1 : 150

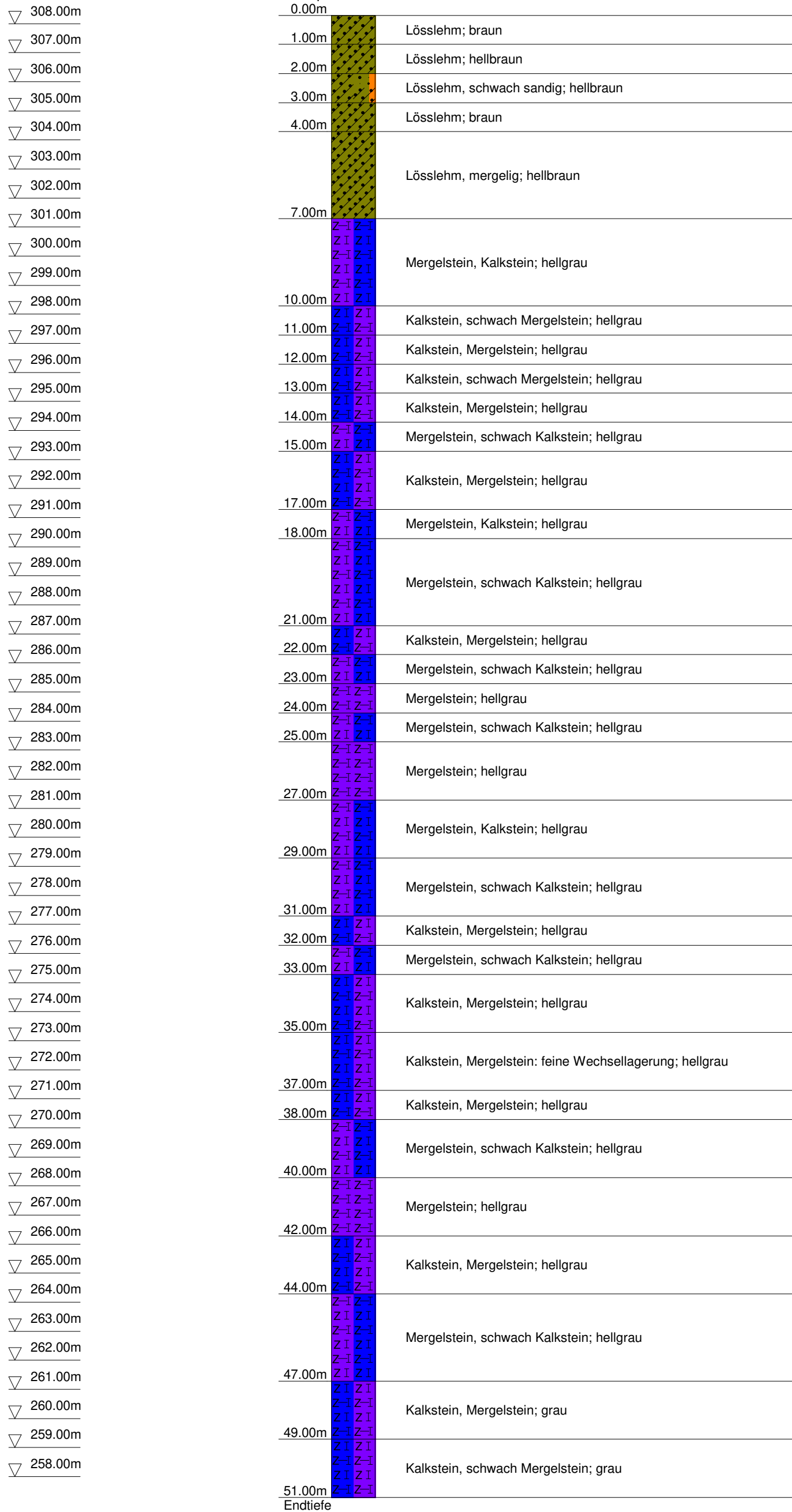
Maßstab Breite: 1 : 10



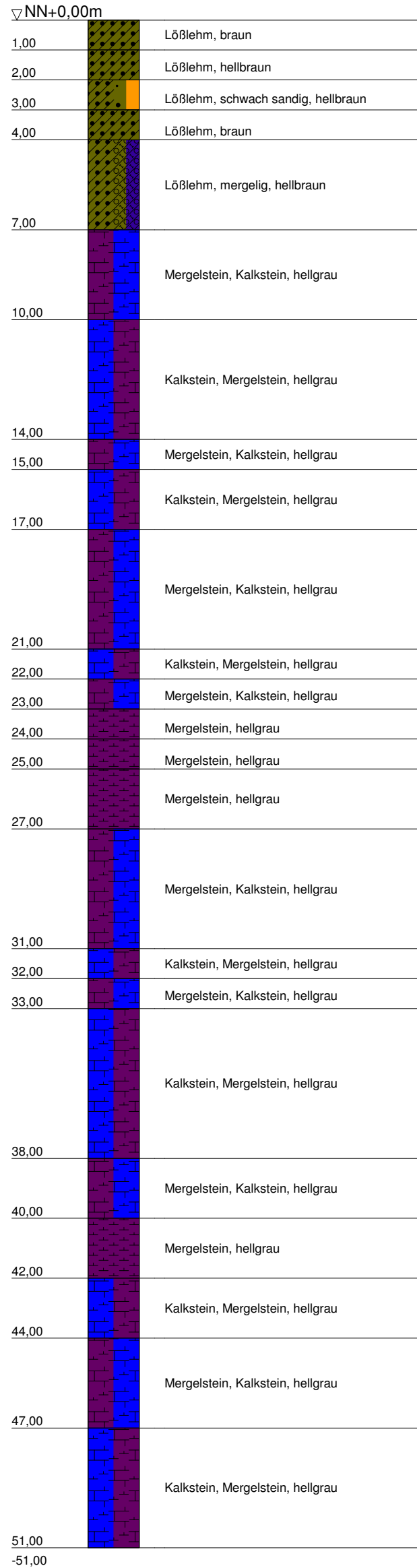
PIEWAK & PARTNER GMBH	Projekt : DK I-Deponie Tongrube Helmstadt
INGENIEURBÜRO F. HYDROGEOLOGIE	Projektnr.: 19247
UND UMWELTSCHUTZ	Anlage : 4
BAYREUTH	Maßstab : 1: 150

## GWM 7

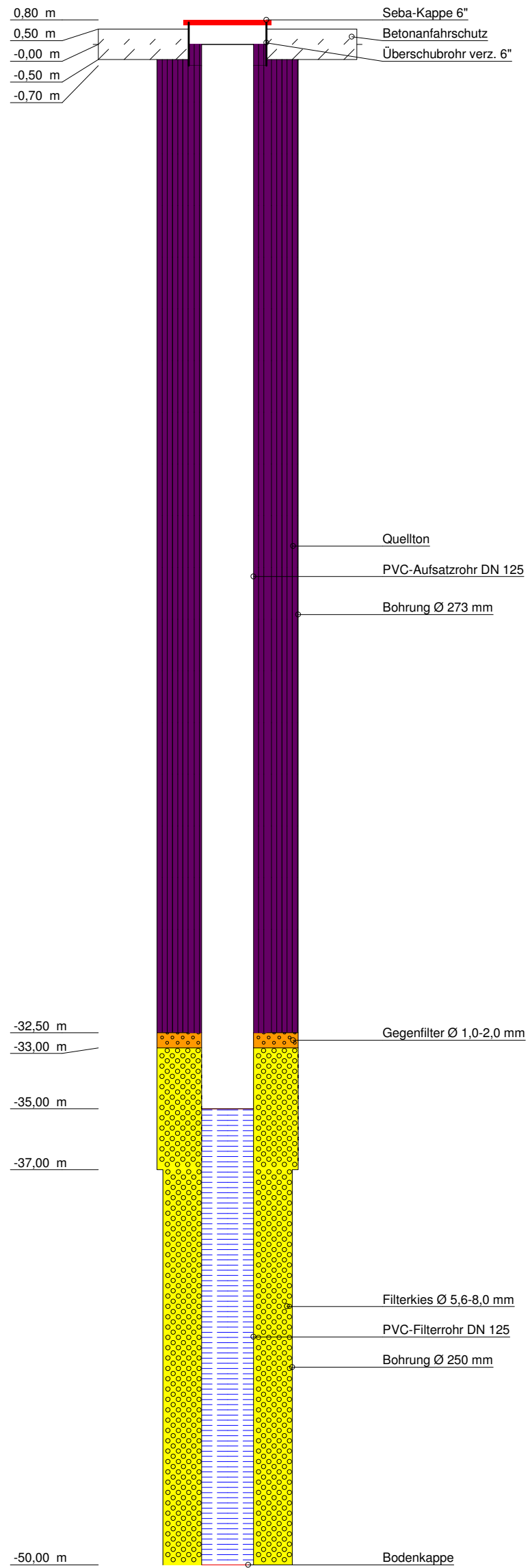
Ansatzpunkt: 308.28 mNN



# Schichtenverzeichnis GWM 7



# Ausbauplan GWM 7



Koordinaten GK:  
RW: 4336974,84  
HW: 5515468,21  
OK Gelände: 308,28mNN  
OK Seba-Kappe: 309,12 mNN

**KELLER & HAHN**  
BRUNNENBAU

Telefon (0 96 69) 97 12 - 0 • Telefax (0 96 69) 97 12 - 12

Bauvorhaben:  
Tongrube Helmstadt GWM 7  
BBP19-00117

Auftraggeber:  
Beuerlein GmbH & Co. KG  
Schönbornstr. 35  
97332 Volkach-Gaibach

Gemeinde: Helmstadt

Landkreis: WÜ

Datum: 19.11.2019

Maßstab Höhe: 1 : 170

Maßstab Breite: 1 : 10



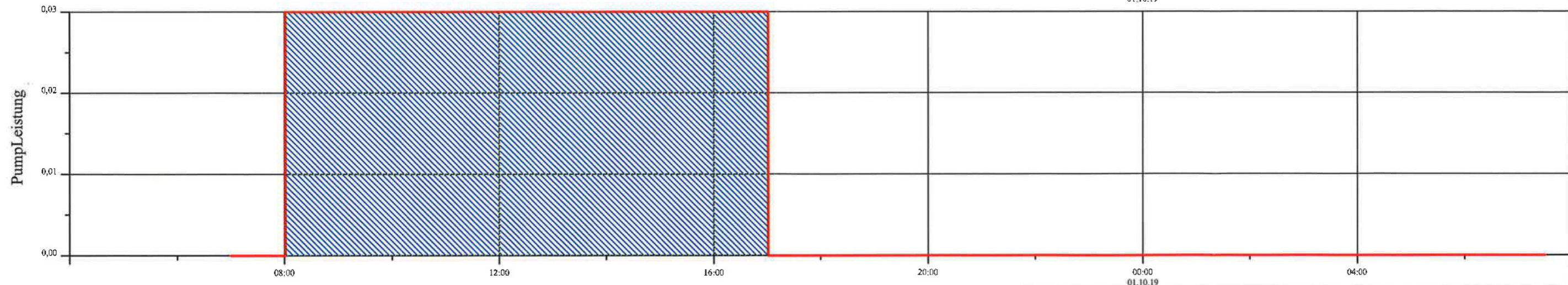
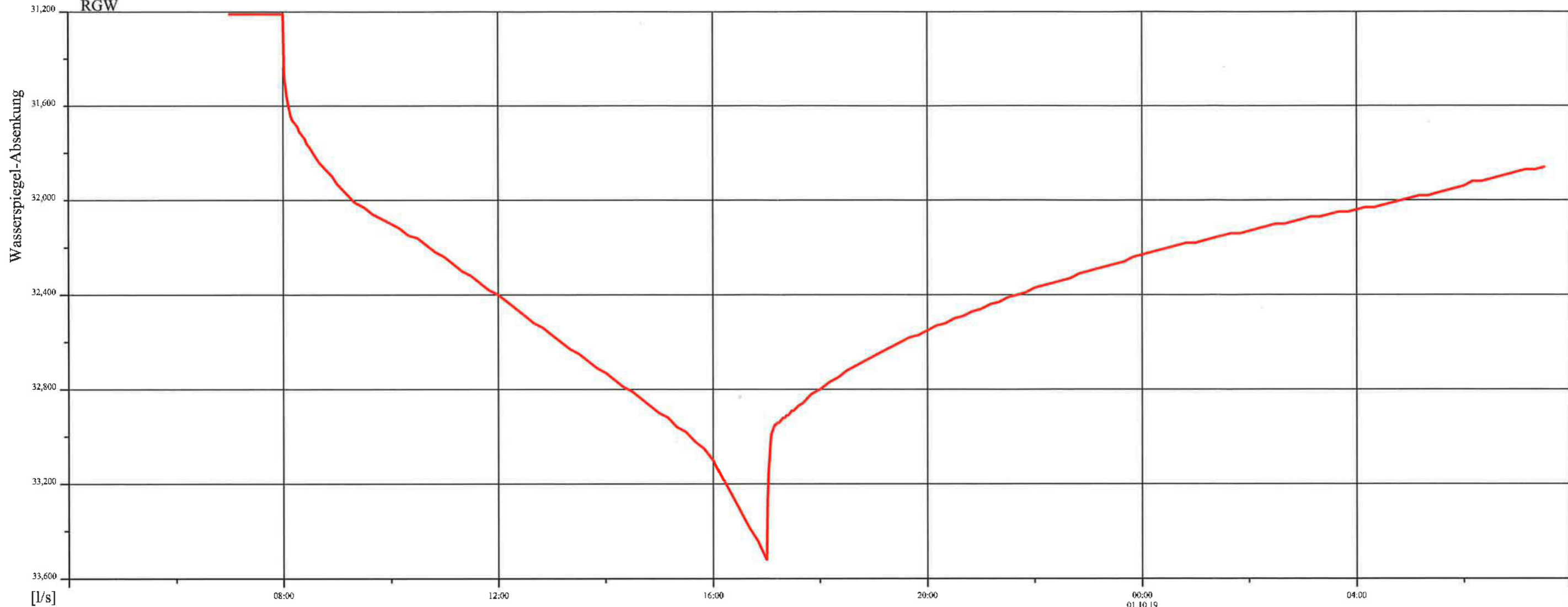
## **Anlage 5**

### **Pumpversuchsprotokolle und -diagramme von GWM 6 und GWM 7**

Absenkkurve  
für Brunnen: GWM6

ab GOK

RGW



— GWM6

<b>Bauvorhaben:</b> Beuerlein, Tongrube Helmstadt GWM6 Leistungstest nach Ausbau	Bearbeiter AE
	Datum 02.12.2019
<b>KELLER &amp; HAHN</b> <b>BRUNNENBAU</b> Telefon (0 98 69) 97 12 - 0 • Telefax (0 98 69) 97 12 -12	Zeichnungs-Nr. Projekt-Nr. BBP19-00117



- Brunnenbau
- Brunnenregenerierung
- Brunnensanierung
- Kern- / Aufschlussbohrungen
- Grundwassermessstellen
- Geothermie
- Wasserversorgungsanlagen

### PUMPVERSUCHSPROTOKOLL

Projekt-Nr. **BBP19-00117**  
Auftraggeber: **Beuerlein GmbH & Co. KG, Schönbornstr. 35, 97332 Volkach-Gaibach**  
Baustelle: **Tongrube Helmstadt GWM6**  
Pumpversuch: **Leistungstest nach Ausbau**

Nullpunkt für die Messung der Absenkung:	<b>GOK</b>
Ruhender Wasserspiegel ab Messungsnullpunkt:	<b>31,21 m</b>
Pumpentyp:	<b>Grundfos SP 2A-18</b>
Einbautiefe der Pumpe ab Messungsnullpunkt:	<b>39,00 m</b>
Bohrtiefe / Brunnentiefe ab GOK:	<b>41,00 m</b>
Dauer des Pumpversuchs:	<b>8,83 Std.</b>
Beginn am:	<b>30.09.2019 08:00 Uhr</b>
Ende bis:	<b>30.09.2019 16:50 Uhr</b>
Dauer des Wiederanstiegs:	<b>14,67 Std.</b>
Beginn am:	<b>30.09.2019 16:50 Uhr</b>
Ende bis:	<b>01.10.2019 07:30 Uhr</b>



- Brunnenbau
- Brunnenregenerierung
- Brunnensanierung
- Kern- / Aufschlussbohrungen

- Grundwassermessstellen
- Geothermie
- Wasserversorgungsanlagen

Beuerlein, Tongrube Helmstadt GWM 6  
Leistungstest nach Ausbau  
Messpunkt = OK Sperrrohr = GOK

Datum	Uhrzeit	Temp.	Wsp.	l/s
30.09.2019	08:00:00	10,4	-31,21	0,0 / 0,03
30.09.2019	08:01:00	10,4	-31,46	0,03
30.09.2019	08:02:00	10,4	-31,50	0,03
30.09.2019	08:03:00	10,4	-31,53	0,03
30.09.2019	08:04:00	10,4	-31,56	0,03
30.09.2019	08:05:00	10,4	-31,58	0,03
30.09.2019	08:06:00	10,4	-31,60	0,03
30.09.2019	08:07:00	10,4	-31,62	0,03
30.09.2019	08:08:00	10,5	-31,64	0,03
30.09.2019	08:09:00	10,5	-31,65	0,03
30.09.2019	08:10:00	10,5	-31,66	0,03
30.09.2019	08:12:00	10,6	-31,67	0,03
30.09.2019	08:14:00	10,6	-31,68	0,03
30.09.2019	08:16:00	10,6	-31,69	0,03
30.09.2019	08:18:00	10,6	-31,71	0,03
30.09.2019	08:20:00	10,7	-31,72	0,03
30.09.2019	08:22:00	10,7	-31,73	0,03
30.09.2019	08:24:00	10,7	-31,74	0,03
30.09.2019	08:26:00	10,7	-31,76	0,03
30.09.2019	08:28:00	10,7	-31,77	0,03
30.09.2019	08:30:00	10,8	-31,78	0,03
30.09.2019	08:35:00	10,8	-31,81	0,03
30.09.2019	08:40:00	10,9	-31,84	0,03
30.09.2019	08:45:00	10,9	-31,86	0,03
30.09.2019	08:50:00	10,9	-31,88	0,03
30.09.2019	08:55:00	10,9	-31,90	0,03
30.09.2019	09:00:00	10,9	-31,93	0,03
30.09.2019	09:10:00	10,9	-31,97	0,03
30.09.2019	09:20:00	11,0	-32,01	0,03
30.09.2019	09:30:00	11,0	-32,03	0,03
30.09.2019	09:40:00	11,0	-32,06	0,03
30.09.2019	09:50:00	11,0	-32,08	0,03
30.09.2019	10:00:00	11,0	-32,10	0,03
30.09.2019	10:10:00	11,0	-32,12	0,03
30.09.2019	10:20:00	10,9	-32,15	0,03
30.09.2019	10:30:00	11,0	-32,16	0,03
30.09.2019	10:40:00	11,0	-32,19	0,03
30.09.2019	10:50:00	11,1	-32,22	0,03
30.09.2019	11:00:00	11,0	-32,24	0,03
30.09.2019	11:10:00	11,1	-32,27	0,03
30.09.2019	11:20:00	11,1	-32,30	0,03
30.09.2019	11:30:00	11,0	-32,32	0,03



- Brunnenbau
- Brunnenregenerierung
- Brunnensanierung
- Kern- / Aufschlussbohrungen

- Grundwassermessstellen
- Geothermie
- Wasserversorgungsanlagen

Beuerlein, Tongrube Helmstadt GWM 6  
Leistungstest nach Ausbau  
Messpunkt = OK Sperrrohr = GOK

Datum	Uhrzeit	Temp.	Wsp.	l/s
30.09.2019	11:40:00	11,1	-32,35	0,03
30.09.2019	11:50:00	11,0	-32,38	0,03
30.09.2019	12:00:00	11,1	-32,40	0,03
30.09.2019	12:10:00	11,1	-32,43	0,03
30.09.2019	12:20:00	11,0	-32,46	0,03
30.09.2019	12:30:00	11,0	-32,49	0,03
30.09.2019	12:40:00	11,1	-32,52	0,03
30.09.2019	12:50:00	11,0	-32,54	0,03
30.09.2019	13:00:00	11,1	-32,57	0,03
30.09.2019	13:10:00	11,0	-32,60	0,03
30.09.2019	13:20:00	11,0	-32,63	0,03
30.09.2019	13:30:00	11,0	-32,65	0,03
30.09.2019	13:40:00	11,0	-32,68	0,03
30.09.2019	13:50:00	11,1	-32,71	0,03
30.09.2019	14:00:00	11,0	-32,73	0,03
30.09.2019	14:10:00	11,0	-32,76	0,03
30.09.2019	14:20:00	11,0	-32,79	0,03
30.09.2019	14:30:00	11,0	-32,81	0,03
30.09.2019	14:40:00	11,0	-32,84	0,03
30.09.2019	14:50:00	11,0	-32,87	0,03
30.09.2019	15:00:00	11,1	-32,90	0,03
30.09.2019	15:10:00	11,0	-32,92	0,03
30.09.2019	15:20:00	11,0	-32,96	0,03
30.09.2019	15:30:00	11,0	-32,98	0,03
30.09.2019	15:40:00	10,9	-33,02	0,03
30.09.2019	15:50:00	10,9	-33,05	0,03
30.09.2019	16:00:00	11,0	-33,10	0,03
30.09.2019	16:10:00	11,0	-33,17	0,03
30.09.2019	16:20:00	11,0	-33,24	0,03
30.09.2019	16:30:00	11,0	-33,31	0,03
30.09.2019	16:40:00	11,0	-33,38	0,03
30.09.2019	16:50:00	11,0	-33,44	0,03
30.09.2019	17:00:00	10,9	-33,52	0,03 / 0,00
30.09.2019	17:01:00	12,5	-33,27	0,0
30.09.2019	17:02:00	13,0	-33,14	0,0
30.09.2019	17:03:00	13,2	-33,09	0,0
30.09.2019	17:04:00	13,2	-33,03	0,0
30.09.2019	17:05:00	13,2	-32,99	0,0
30.09.2019	17:06:00	13,2	-32,98	0,0
30.09.2019	17:07:00	13,2	-32,97	0,0
30.09.2019	17:08:00	13,1	-32,96	0,0
30.09.2019	17:09:00	13,0	-32,95	0,0



- Brunnenbau
- Brunnenregenerierung
- Brunnensanierung
- Kern- / Aufschlussbohrungen

- Grundwassermessstellen
- Geothermie
- Wasserversorgungsanlagen

Beuerlein, Tongrube Helmstadt GWM 6  
Leistungstest nach Ausbau  
Messpunkt = OK Sperrrohr = GOK

Datum	Uhrzeit	Temp.	Wsp.	l/s
30.09.2019	17:10:00	13,0	-32,95	0,0
30.09.2019	17:12:00	12,9	-32,94	0,0
30.09.2019	17:14:00	12,8	-32,94	0,0
30.09.2019	17:16:00	12,7	-32,93	0,0
30.09.2019	17:18:00	12,7	-32,92	0,0
30.09.2019	17:20:00	12,6	-32,92	0,0
30.09.2019	17:22:00	12,6	-32,91	0,0
30.09.2019	17:24:00	12,5	-32,91	0,0
30.09.2019	17:26:00	12,5	-32,90	0,0
30.09.2019	17:28:00	12,4	-32,89	0,0
30.09.2019	17:30:00	12,4	-32,89	0,0
30.09.2019	17:35:00	12,2	-32,87	0,0
30.09.2019	17:40:00	12,2	-32,86	0,0
30.09.2019	17:45:00	12,1	-32,84	0,0
30.09.2019	17:50:00	12,0	-32,82	0,0
30.09.2019	17:55:00	12,0	-32,81	0,0
30.09.2019	18:00:00	12,0	-32,80	0,0
30.09.2019	18:10:00	11,8	-32,77	0,0
30.09.2019	18:20:00	11,8	-32,75	0,0
30.09.2019	18:30:00	11,7	-32,72	0,0
30.09.2019	18:40:00	11,6	-32,70	0,0
30.09.2019	18:50:00	11,6	-32,68	0,0
30.09.2019	19:00:00	11,5	-32,66	0,0
30.09.2019	19:10:00	11,4	-32,64	0,0
30.09.2019	19:20:00	11,4	-32,62	0,0
30.09.2019	19:30:00	11,3	-32,60	0,0
30.09.2019	19:40:00	11,3	-32,58	0,0
30.09.2019	19:50:00	11,2	-32,57	0,0
30.09.2019	20:00:00	11,2	-32,55	0,0
30.09.2019	20:10:00	11,1	-32,53	0,0
30.09.2019	20:20:00	11,1	-32,52	0,0
30.09.2019	20:30:00	11,1	-32,50	0,0
30.09.2019	20:40:00	11,0	-32,49	0,0
30.09.2019	20:50:00	11,0	-32,47	0,0
30.09.2019	21:00:00	11,0	-32,46	0,0
30.09.2019	21:10:00	11,0	-32,44	0,0
30.09.2019	21:20:00	10,9	-32,43	0,0
30.09.2019	21:30:00	10,9	-32,41	0,0
30.09.2019	21:40:00	10,9	-32,40	0,0
30.09.2019	21:50:00	10,9	-32,39	0,0
30.09.2019	22:00:00	10,9	-32,37	0,0
30.09.2019	22:20:00	10,8	-32,35	0,0





- Brunnenbau
- Brunnenregenerierung
- Brunnensanierung
- Kern- / Aufschlussbohrungen

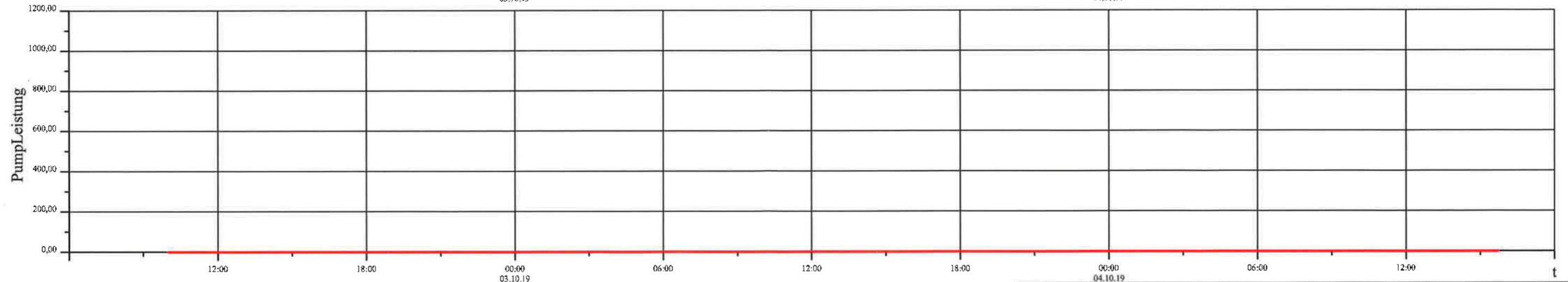
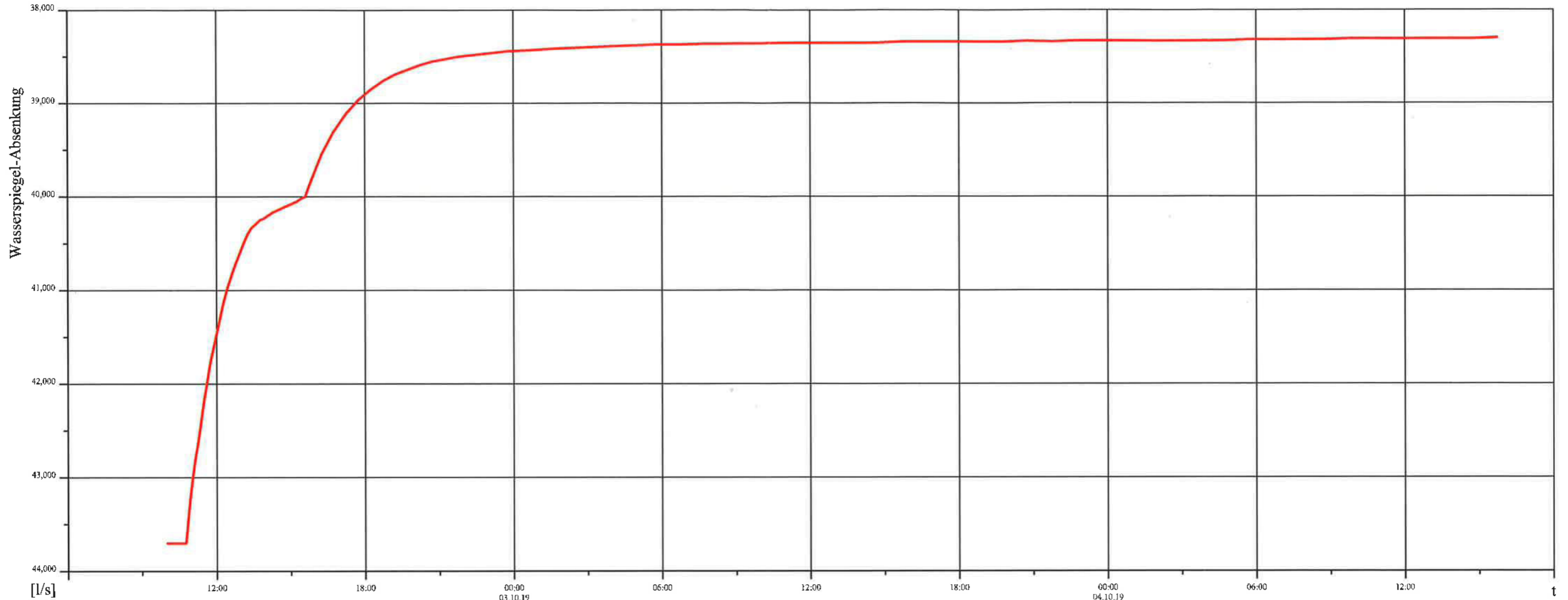
- Grundwassermessstellen
- Geothermie
- Wasserversorgungsanlagen

Beuerlein, Tongrube Helmstadt GWM 6  
Leistungstest nach Ausbau  
Messpunkt = OK Sperrrohr = GOK

Datum	Uhrzeit	Temp.	Wsp.	l/s
30.09.2019	22:40:00	10,8	-32,33	0,0
30.09.2019	23:00:00	10,8	-32,30	0,0
30.09.2019	23:20:00	10,8	-32,28	0,0
30.09.2019	23:40:00	10,7	-32,26	0,0
01.10.2019	00:00:00	10,7	-32,23	0,0
01.10.2019	00:20:00	10,7	-32,21	0,0
01.10.2019	00:40:00	10,7	-32,19	0,0
01.10.2019	01:00:00	10,7	-32,18	0,0
01.10.2019	01:20:00	10,7	-32,16	0,0
01.10.2019	01:40:00	10,7	-32,14	0,0
01.10.2019	02:00:00	10,6	-32,13	0,0
01.10.2019	02:20:00	10,6	-32,11	0,0
01.10.2019	02:40:00	10,6	-32,10	0,0
01.10.2019	03:00:00	10,6	-32,08	0,0
01.10.2019	03:20:00	10,6	-32,07	0,0
01.10.2019	03:40:00	10,6	-32,05	0,0
01.10.2019	04:00:00	10,6	-32,04	0,0
01.10.2019	04:20:00	10,6	-32,03	0,0
01.10.2019	04:40:00	10,6	-32,01	0,0
01.10.2019	05:00:00	10,6	-31,99	0,0
01.10.2019	05:20:00	10,6	-31,98	0,0
01.10.2019	05:40:00	10,6	-31,96	0,0
01.10.2019	06:00:00	10,5	-31,94	0,0
01.10.2019	06:20:00	10,5	-31,92	0,0
01.10.2019	06:40:00	10,5	-31,90	0,0
01.10.2019	07:00:00	10,5	-31,88	0,0
01.10.2019	07:20:00	10,5	-31,87	0,0
01.10.2019	07:30:00	10,5	-31,86	0,0

Absenkkurve  
für Brunnen: GWM7

ab GOK



— GWM7

<b>Bauvorhaben:</b> Beuerlein Tongrube Helmstadt GWM7 Wiederanstieg nach Leerpumpen	Bearbeiter AE
	Datum 02.12.2019
<b>KELLER &amp; HAHN</b> <b>BRUNNENBAU</b> Telefon (0 98 69) 97 12 - 0 • Telefax (0 98 69) 97 12 -12	Zeichnungs-Nr.
	Projekt-Nr. BBP19-00117



- Brunnenbau
- Brunnenregenerierung
- Brunnensanierung
- Kern- / Aufschlussbohrungen
- Grundwassermessstellen
- Geothermie
- Wasserversorgungsanlagen

### PUMPVERSUCHSPROTOKOLL

Projekt-Nr. **BBP19-00117**  
Auftraggeber: **Beuerlein GmbH & Co. KG, Schönbornstr. 35, 97332 Volkach-Gaibach**  
Baustelle: **Tongrube Helmstadt GWM7**  
Pumpversuch: **Wiederanstieg nach Leerpumpen**

Nullpunkt für die Messung der Absenkung:	GOK
Ruhender Wasserspiegel ab Messungsnullpunkt:	38,39 m
Pumpentyp:	Grundfos SP 2A-18
Einbautiefe der Pumpe ab Messungsnullpunkt:	48,00 m
Bohrtiefe / Brunntiefe ab GOK:	50,00 m
Dauer des Pumpversuchs:	- Std.
Beginn am:	- Uhr
Ende bis:	- Uhr
Dauer des Wiederanstiegs:	53,00 Std.
Beginn am:	02.10.2019 10:45 Uhr
Ende bis:	04.10.2019 15:45 Uhr



- Brunnenbau
- Brunnenregenerierung
- Brunnensanierung
- Kern- / Aufschlussbohrungen

- Grundwassermessstellen
- Geothermie
- Wasserversorgungsanlagen

Beuerlein, Tongrube Helmstadt, GWM 7  
Wiederanstieg nach Leerpumpen  
Messpunkt = OK Sperrrohr = GOK

Datum	Uhrzeit	Temp.	Wsp.	l/s
02.10.2019	10:45:00	10,6	-43,70	0,0
02.10.2019	10:46:00	10,5	-43,65	0,0
02.10.2019	10:47:00	10,5	-43,61	0,0
02.10.2019	10:48:00	10,5	-43,56	0,0
02.10.2019	10:49:00	10,5	-43,51	0,0
02.10.2019	10:50:00	10,5	-43,46	0,0
02.10.2019	10:51:00	10,5	-43,42	0,0
02.10.2019	10:52:00	10,5	-43,37	0,0
02.10.2019	10:53:00	10,5	-43,33	0,0
02.10.2019	10:54:00	10,5	-43,29	0,0
02.10.2019	10:55:00	10,5	-43,24	0,0
02.10.2019	10:57:00	10,5	-43,16	0,0
02.10.2019	10:59:00	10,5	-43,09	0,0
02.10.2019	11:01:00	10,5	-43,02	0,0
02.10.2019	11:03:00	10,5	-42,95	0,0
02.10.2019	11:05:00	10,5	-42,89	0,0
02.10.2019	11:07:00	10,5	-42,83	0,0
02.10.2019	11:09:00	10,5	-42,77	0,0
02.10.2019	11:11:00	10,5	-42,72	0,0
02.10.2019	11:13:00	10,5	-42,67	0,0
02.10.2019	11:15:00	10,5	-42,62	0,0
02.10.2019	11:20:00	10,5	-42,47	0,0
02.10.2019	11:25:00	10,5	-42,30	0,0
02.10.2019	11:30:00	10,5	-42,15	0,0
02.10.2019	11:35:00	10,5	-42,02	0,0
02.10.2019	11:40:00	10,5	-41,89	0,0
02.10.2019	11:45:00	10,5	-41,76	0,0
02.10.2019	11:55:00	10,5	-41,56	0,0
02.10.2019	12:05:00	10,5	-41,36	0,0
02.10.2019	12:15:00	10,6	-41,15	0,0
02.10.2019	12:25:00	10,6	-40,98	0,0
02.10.2019	12:35:00	10,6	-40,85	0,0
02.10.2019	12:45:00	10,6	-40,72	0,0
02.10.2019	12:55:00	10,6	-40,61	0,0
02.10.2019	13:05:00	10,6	-40,50	0,0
02.10.2019	13:15:00	10,6	-40,40	0,0
02.10.2019	13:25:00	10,6	-40,33	0,0
02.10.2019	13:35:00	10,6	-40,29	0,0
02.10.2019	13:45:00	10,6	-40,25	0,0
02.10.2019	13:55:00	10,6	-40,23	0,0
02.10.2019	14:05:00	10,6	-40,20	0,0
02.10.2019	14:15:00	10,6	-40,17	0,0



- Brunnenbau
- Brunnenregenerierung
- Brunnensanierung
- Kern- / Aufschlussbohrungen

- Grundwassermessstellen
- Geothermie
- Wasserversorgungsanlagen

**KELLER & HAHN**  
**BRUNNENBAU**

Beuerlein, Tongrube Helmstadt, GWM 7  
Wiederanstieg nach Leerpumpen  
Messpunkt = OK Sperrrohr = GOK

Datum	Uhrzeit	Temp.	Wsp.	l/s
02.10.2019	14:25:00	10,6	-40,15	0,0
02.10.2019	14:35:00	10,6	-40,13	0,0
02.10.2019	14:45:00	10,6	-40,11	0,0
02.10.2019	14:55:00	10,6	-40,09	0,0
02.10.2019	15:05:00	10,6	-40,07	0,0
02.10.2019	15:15:00	10,6	-40,05	0,0
02.10.2019	15:25:00	10,6	-40,02	0,0
02.10.2019	15:35:00	10,6	-40,00	0,0
02.10.2019	15:45:00	10,6	-39,88	0,0
02.10.2019	16:15:00	10,6	-39,55	0,0
02.10.2019	16:45:00	10,6	-39,30	0,0
02.10.2019	17:15:00	10,6	-39,11	0,0
02.10.2019	17:45:00	10,6	-38,96	0,0
02.10.2019	18:15:00	10,6	-38,85	0,0
02.10.2019	18:45:00	10,6	-38,76	0,0
02.10.2019	19:15:00	10,7	-38,69	0,0
02.10.2019	19:45:00	10,7	-38,64	0,0
02.10.2019	20:15:00	10,7	-38,59	0,0
02.10.2019	20:45:00	10,7	-38,55	0,0
02.10.2019	21:45:00	10,7	-38,50	0,0
02.10.2019	22:45:00	10,7	-38,47	0,0
02.10.2019	23:45:00	10,7	-38,44	0,0
03.10.2019	00:45:00	10,7	-38,43	0,0
03.10.2019	01:45:00	10,7	-38,41	0,0
03.10.2019	02:45:00	10,7	-38,40	0,0
03.10.2019	03:45:00	10,7	-38,39	0,0
03.10.2019	04:45:00	10,7	-38,38	0,0
03.10.2019	05:45:00	10,7	-38,37	0,0
03.10.2019	06:45:00	10,7	-38,37	0,0
03.10.2019	07:45:00	10,7	-38,36	0,0
03.10.2019	08:45:00	10,6	-38,36	0,0
03.10.2019	09:45:00	10,6	-38,36	0,0
03.10.2019	10:45:00	10,6	-38,35	0,0
03.10.2019	11:45:00	10,6	-38,35	0,0
03.10.2019	12:45:00	10,6	-38,35	0,0
03.10.2019	13:45:00	10,6	-38,35	0,0
03.10.2019	14:45:00	10,6	-38,35	0,0
03.10.2019	15:45:00	10,6	-38,34	0,0
03.10.2019	16:45:00	10,6	-38,34	0,0
03.10.2019	17:45:00	10,6	-38,34	0,0
03.10.2019	18:45:00	10,5	-38,34	0,0
03.10.2019	19:45:00	10,5	-38,34	0,0



- Brunnenbau
- Brunnenregenerierung
- Brunnensanierung
- Kern- / Aufschlussbohrungen

- Grundwassermessstellen
- Geothermie
- Wasserversorgungsanlagen

Beuerlein, Tongrube Helmstadt, GWM 7  
Wiederanstieg nach Leerpumpen  
Messpunkt = OK Sperrrohr = GOK

Datum	Uhrzeit	Temp.	Wsp.	l/s
03.10.2019	20:45:00	10,5	-38,33	0,0
03.10.2019	21:45:00	10,5	-38,34	0,0
03.10.2019	22:45:00	10,5	-38,33	0,0
03.10.2019	23:45:00	10,5	-38,33	0,0
04.10.2019	00:45:00	10,5	-38,33	0,0
04.10.2019	01:45:00	10,5	-38,33	0,0
04.10.2019	02:45:00	10,5	-38,33	0,0
04.10.2019	03:45:00	10,5	-38,33	0,0
04.10.2019	04:45:00	10,5	-38,33	0,0
04.10.2019	05:45:00	10,5	-38,32	0,0
04.10.2019	06:45:00	10,5	-38,32	0,0
04.10.2019	07:45:00	10,5	-38,32	0,0
04.10.2019	08:45:00	10,5	-38,32	0,0
04.10.2019	09:45:00	10,5	-38,31	0,0
04.10.2019	10:45:00	10,5	-38,31	0,0
04.10.2019	11:45:00	10,5	-38,31	0,0
04.10.2019	12:45:00	10,5	-38,31	0,0
04.10.2019	13:45:00	10,5	-38,31	0,0
04.10.2019	14:45:00	10,5	-38,31	0,0
04.10.2019	15:45:00	10,4	-38,30	0,0



## **Anlage 6**

### **Fotodokumentation Bohrgut**



Anlage	6
Projekt	Hydrogeologisches Gutachten für die geplante DK I-Deponie der SBE GmbH & Co. KG in Helmstadt
Projektnr.	19247



Bild 1: Bohrgut GWM 6

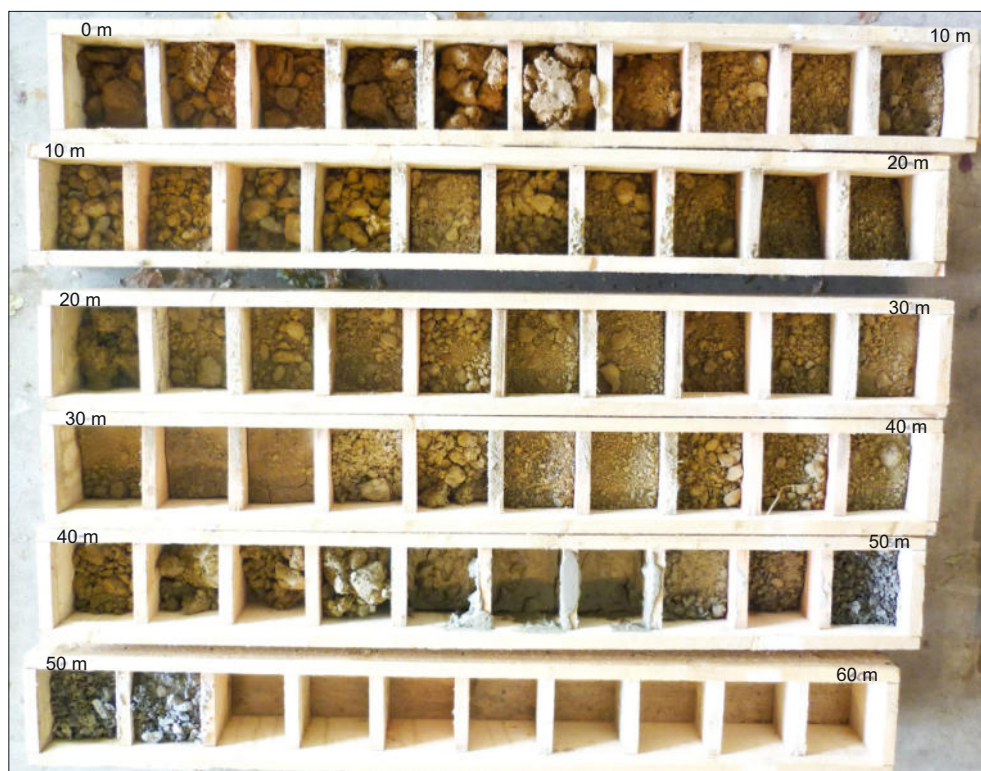


Bild 2: Bohrgut GWM 7



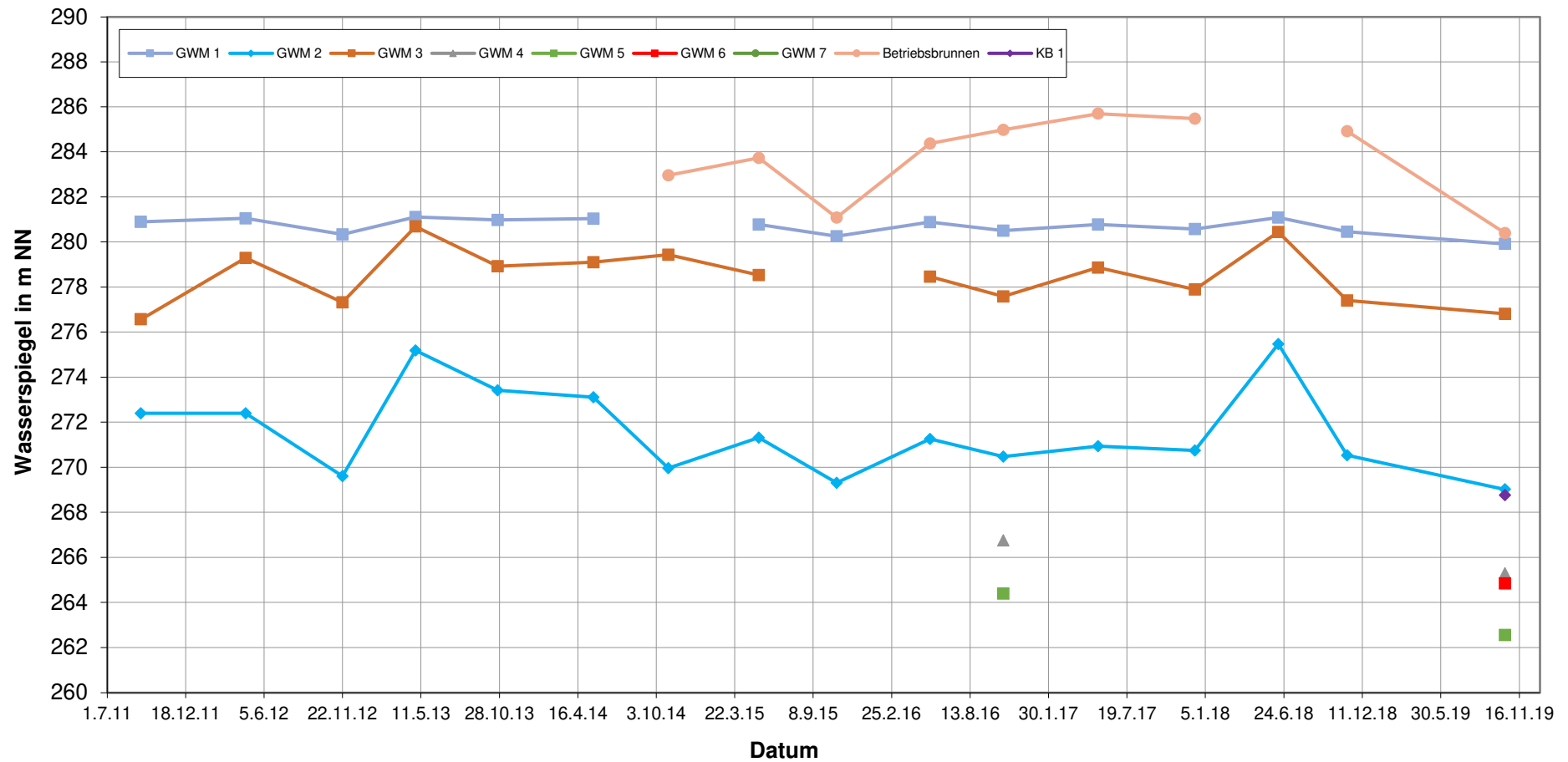


## **Anlage 7**

### **Wasserstände in den Messstellen/im Betriebsbrunnen seit 2011**



**Tongrube Helmstadt und geplante DK I-Deponie:  
Vorliegende Wasserstände seit 2011  
(2011-2019)**





## **Anlage 8**

### **Schutzfunktion der Deckschichten am tiefsten Deponiepunkt und an der Sohle des Sickerwasserpumpschachtes Neu**



Projekt: Hydrogeologisches Gutachten für die geplante DK I-Deponie Flur-Nrn. 1240-1242, Gmkg. Helmstadt  
Projekt-Nr.: 19247

### Ermittlung der Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung

**Quelle:** Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen; Leitfaden zu den Eckpunkten vom 21.06./13.07.2001, Stand 09.12.2005, Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen

$$S = (B + \sum_{i=1}^n G_i \cdot m_i) \cdot W + Q + D$$

nach HÖLTING u.a. (1995)

#### GWM 4

GOK: 306,03 m NN  
tiefster Punkt der DK I-Deponie: 277,8 m NN  
Wsp. 16.10.2019: 265,29 m NN

von	bis				Mächtigkeit	Punkte	Faktor	Punktzahl	
28,2	28,45	m	Mergelstein mit dünnen Kalksteinlagen	(entfestigt)	0,25	20	20	100	
28,45	28,5	m	Kalkstein	(wenig geklüftet)	0,05	5	4	1	
28,5	28,8	m	Mergelstein mit dünnen Kalksteinlagen	(entfestigt)	0,3	20	20	120	
28,8	28,85	m	Kalkstein	(wenig geklüftet)	0,05	5	4	1	
28,85	29,75	m	Mergelstein mit dünnen Kalksteinlagen	(entfestigt)	0,9	20	20	360	
29,75	29,8	m	Kalkstein	(wenig geklüftet)	0,05	5	4	1	
29,8	31,1	m	Mergelstein-Kalkstein-Wechselagerung	(entfestigt)	1,3	15	20	390	
31,1	31,2	m	Kalkstein	(wenig geklüftet)	0,1	15	4	6	
31,2	34,2	m	Tonstein m. einzelnen Kalksteinlagen	(leicht entfestigt)	3	20	15	900	
34,2	40,6	m	Kalkstein	(wenig geklüftet)	6,4	5	4	128	
40,6	40,74	m	Tonstein m. einzelnen Kalksteinlagen	(leicht entfestigt)	0,14	20	15	42	
								2049	
							Faktor der Sickerwasserrate nach Tab. 3	x	1,75
							<b>Gesamtschutzfunktion S =</b>		<b>3586</b>



Projekt: Hydrogeologisches Gutachten für die geplante DK I-Deponie Flur-Nrn. 1240-1242, Gmkg. Helmstadt  
Projekt-Nr.: 19247

### Ermittlung der Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung

**Quelle:** Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen; Leitfaden zu den Eckpunkten vom 21.06./13.07.2001, Stand 09.12.2005, Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen

$$S = (B + \sum_{i=1}^n G_i \cdot m_i) \cdot W + Q + D$$

nach HÖLTING u.a. (1995)

#### GWM 5

GOK: 297,732 m NN  
tiefster Punkt der DK I-Deponie: 277,8 m NN  
Wsp. Bauzeitpunkt: 264,93 m NN (entspricht 32,8 m u. GOK)

von	bis			Mächtigkeit	Punkte	Faktor	Punktzahl
19,93	20,0	m	Mergelstein-Kalkstein-Wechselagerung (entfestigt)	0,07	15	20	21
20,0	23,75	m	Mergelstein (Kernverlust)	3,75			
23,75	23,85	m	Kalkstein (wenig geklüftet)	0,1	5	4	2
23,85	24,7	m	Mergelstein (Kernverlust)	0,85			
24,7	29,1	m	Mergelstein (entfestigt)	4,4	20	20	1760
29,1	29,2	m	Kalkstein mit dünnen Mergelsteinlagen (verwittert)	0,1	5	4	2
29,2	29,4	m	Mergelstein-Kalkstein-Wechselagerung (entfestigt)	0,2	15	20	60
29,4	29,55	m	Kalkstein-Mergelstein-Wechselagerung (verwittert)	0,15	10	4	6
29,55	29,7	m	Mergelstein-Kalkstein-Wechselagerung (entfestigt)	0,15	15	20	45
29,7	30,1	m	Kalkstein (wenig geklüftet)	0,4	5	4	8
30,1	30,3	m	Mergelstein-Kalkstein-Wechselagerung (entfestigt)	0,2	15	20	60
30,3	30,6	m	Kalkstein (wenig geklüftet)	0,3	5	4	6
30,6	31,4	m	Tonstein (leicht entfestigt)	0,8	20	15	240
31,4	32,8	m	Mergelstein (entfestigt)	1,4	20	20	560
							2770
						Faktor der Sickerwasserrate nach Tab. 3	x 1,75
						<b>Gesamtschutzfunktion S =</b>	<b>4848</b>



Projekt: Hydrogeologisches Gutachten für die geplante DK I-Deponie Flur-Nrn. 1240-1242, Gmkg. Helmstadt  
Projekt-Nr.: 19247

## Ermittlung der Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung

**Quelle:** Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen; Leitfaden zu den Eckpunkten vom 21.06./13.07.2001, Stand 09.12.2005, Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen

$$S = (B + \sum_{i=1}^n G_i \cdot m_i) \cdot W + Q + D$$

nach HÖLTING u.a. (1995)

### KB 1

GOK: 301,112 m NN  
tiefster Punkt der DK I-Deponie: 277,8 m NN  
Wsp. Bauzeitpunkt: 270,51 m NN (30,6 m u. GOK)

von	bis			Mächtigkeit	Punkte	Faktor	Punktzahl
23,31	23,8	m	Tonstein (entfestigt)	0,49	20	20	196
23,8	24,0	m	Kalkstein (wenig geklüftet)	0,2	5	4	4
24,0	24,2	m	Mergelstein-Kalkstein-Wechselagerung (entfestigt)	0,2	15	20	60
24,2	24,3	m	Kalkstein (wenig geklüftet)	0,1	5	4	2
24,3	25,9	m	Mergelstein-Kalkstein-Wechselagerung (entfestigt)	1,6	15	20	480
25,9	26,65	m	Mergelstein (entfestigt)	0,75	20	20	300
27,15	28	m	Kalksteinbrekzie (wenig geklüftet)	0,85	5	4	17
28	30	m	Kalkstein-Mergelstein-Wechselagerung (leicht verwittert)	2	10	4	80
30	30,35	m	Mergelstein-Kalkstein-Wechselagerung (entfestigt)	0,35	15	20	105
30,35	30,6	m	Kalkstein-Mergelstein-Wechselagerung (leicht verwittert)	0,25	10	4	10
							1254
Faktor der Sickerwasserrate nach Tab. 3						x	1,75
<b>Gesamtschutzfunktion S =</b>							<b>2195</b>



Projekt: Hydrogeologisches Gutachten für die geplante DK I-Deponie Flur-Nrn. 1240-1242, Gmkg. Helmstadt  
Projekt-Nr.: 19247

### Ermittlung der Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung

**Quelle:** Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen; Leitfaden zu den Eckpunkten vom 21.06./13.07.2001, Stand 09.12.2005, Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen

$$S = (B + \sum_{i=1}^n G_i \cdot m_i) \cdot W + Q + D$$

nach HÖLTING u.a. (1995)

#### GWM 5

GOK: 297,732 m NN  
Sohle des Sickerwasserpumpschachtes Neu: 275 m NN  
Wsp. Bauzeitpunkt: 264,93 m NN (entspricht 32,8 m u. GOK)

von	bis			Mächtigkeit	Punkte	Faktor	Punktzahl
22,7	23,75	m	Mergelstein (Kernverlust)	1,02			
23,75	23,85	m	Kalkstein	0,1	5	4	2
23,85	24,7	m	Mergelstein (Kernverlust)	0,85			
24,7	29,1	m	Mergelstein	4,4	20	20	1760
29,1	29,2	m	Kalkstein mit dünnen Mergelsteinlagen	0,1	5	4	2
29,2	29,4	m	Mergelstein-Kalkstein-Wechselagerung	0,2	15	20	60
29,4	29,55	m	Kalkstein-Mergelstein-Wechselagerung	0,15	10	4	6
29,55	29,7	m	Mergelstein-Kalkstein-Wechselagerung	0,15	15	20	45
29,7	30,1	m	Kalkstein	0,4	5	4	8
30,1	30,3	m	Mergelstein-Kalkstein-Wechselagerung	0,2	15	20	60
30,3	30,6	m	Kalkstein	0,3	5	4	6
30,6	31,4	m	Tonstein	0,8	20	15	240
31,4	32,8	m	Mergelstein	1,4	20	20	560
							2749
Faktor der Sickerwasserrate nach Tab. 3						x	1,75
<b>Gesamtschutzfunktion S =</b>							<b>4811</b>



## **Anlage 9**

### **Nachweise Ausbaumaterial**





## Technisches Merkblatt

# Füllbinder® H-hs

## Spezialbindemittel für Brunnen-, Grund- und Tiefbau, Geothermie

Werk Mergelstetten

---

### Zusammensetzung:

Füllbinder® H-hs ist ein Spezialbindemittel, das aus hydraulischen Bindemitteln sowie ausgewähltem Gesteinsmehl zusammengesetzt ist.

---

### Anwendung:

Füllbinder® H-hs ist geeignet für die Verfüllung von Hohlräumen jeglicher Art, wie Tanks, Rohrleitungen, Ringräumen, Stollen, Kanälen, Schächten u.a., für die Hinterfüllung von Stützmauern, für die Verbesserung oder Verfestigung von Böden oder für die Abdichtung von Brunnen und Deponien etc.

Füllbinder® H-hs kann in geeigneten Böden für die Herstellung von Dichtsohlen oder Dichtwänden mit dem Düsenstrahlverfahren verwendet werden.

Füllbinder® H-hs kann weiterhin für die Einbettung von Erdwärmesonden im Bereich der Geothermie verwendet werden.

---

### Eigenschaften:

Füllbinder® H-hs wird in der Regel gemäß den Anforderungen an die Druckfestigkeit und Fließfähigkeit als Suspension mit einem Wasser/Füllbinder®-Wert von 0,6 bis 1,0 verarbeitet. Dabei entstehen stabile Mischungen, die sehr gut pump- und fließfähig sind.

Füllbinder® H-hs hat eine sehr geringe Wasserdurchlässigkeit und zeigt eine Beständigkeit gegenüber Frost-Tauwechsel-Beanspruchungen.

Füllbinder® H-hs weist einen hohen Sulfatwiderstand auf.

Füllbinder® H-hs ist chromatarm.

Füllbinder® H-hs erfüllt die hygienischen Anforderungen an zementgebundene Werkstoffe im Trinkwasserbereich gemäß DVGW Arbeitsblatt W 347. Daher kann das Produkt aus grundwasserhygienischer Sicht im Trinkwasserbereich und entsprechenden Schutzzonen eingesetzt werden.

---

### Verarbeitung:

Füllbinder® H-hs kann in branchenüblichen Mixchern unter Zugabe von Wasser zu einer pumpfähigen Suspension angemischt werden. Das Mischen im Transportbetonwerk oder mit der Silomischpumpe »quadro-mat« oder einem Spezialmischer mit direkter Beschickung vom Silofahrzeug ist möglich. In sog. Kolloidalmischern wird Füllbinder® H-hs optimal aufgeschlossen. Eine ausreichende Mischzeit und Mischintensität ist einzuhalten. Es ist darauf zu achten, dass die Suspension knollenfrei und homogen angemischt und eingebaut wird.

Füllbinder® H-hs soll unmittelbar nach dem Anmischen, spätestens jedoch innerhalb 1 Stunde bei einer Temperatur der Suspension von 20 °C verarbeitet werden. Die Verarbeitungszeit wird durch die Temperaturbedingungen, die verwendete Mischtechnik und die Mischzeit beeinflusst und muss gegebenenfalls angepasst werden.

Das Einbringen von Füllbinder®-Suspensionen unter Wasser ist mittels Kontraktorverfahren möglich, da die Füllbinder®-Suspension hydraulisch, d.h. auch unter Wasser erhärtet. Hierbei ist ein niedriger Wasser/Füllbinder®-Wert zu wählen. Um Vermischungen mit anstehendem Wasser zu vermeiden, ist auf eine niedrige Fließgeschwindigkeit der Suspension zu achten.

Dem Füllbinder® können je nach Anwendung Zusatzmittel zugegeben werden. Bei Verwendung von Zusatzmitteln ist eine zusätzliche Eignungsprüfung durchzuführen.



## Technisches Merkblatt

# Füllbinder® H-hs

## Spezialbindemittel für Brunnen-, Grund- und Tiefbau, Geothermie

Werk Mergelstetten

<b>Qualitätsüberwachung:</b>
<b>Lieferwerke:</b>
<b>Lieferung:</b>
<b>Lagerung:</b>
<b>Lagerfähigkeit:</b>

Füllbinder® H-hs unterliegt bei der Herstellung einer strengen Qualitätskontrolle und Eigenüberwachung in unserem Werkslaboratorium.

Allmendingen (Sackware), Mergelstetten

In Säcken mit 25 kg Inhalt, lose Ware im Silozug oder im Baustellensilo mit Silo-mischpumpe »quadro-mat«.

Füllbinder® H-hs ist trocken zu lagern und vor Feuchtigkeit zu schützen.

Füllbinder® H-hs ist bei sachgerechter trockener Lagerung als Sackware für mindestens 6 Monate ab Herstellungsdatum, lose Ware für mindestens 2 Monate ab Lieferdatum lagerfähig.

**Technische Daten:**

Schüttdichte: ~1,0 t/m<sup>3</sup>  
 Die Kennwerte für Füllbinder® H-hs wurden mit einem hoctourigen Mischer unter Laborbedingungen bei 20 °C ermittelt. Die angegebenen Füllbinder®- und Wassermengen sowie Ergiebigkeiten wurden rechnerisch ermittelt.

Wasser/Füllbinder®-Wert		0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Menge Füllbinder® H-hs	l/m <sup>3</sup>	1,03	0,94	0,86	0,79	0,73
Menge Wasser	l/m <sup>3</sup>	620	660	690	710	730
Ergiebigkeit	l/t	970	1.070	1.170	1.270	1.370
Suspensionsdichte	kg/l	1,66	1,59	1,54	1,50	1,46
Auslaufzeit <sup>1)2)</sup> (Marsh-Trichter)	s/l	> 90	> 50	> 40	> 35	> 30
Absetzmaß <sup>3)4)</sup>	Vol.%	1,0	1,5	2,0	2,8	4,0
<b>Druckfestigkeit <sup>4)</sup></b> (Prismen 40 x 40 x 160 mm)						
1 d	N/mm <sup>2</sup>	0,1	-	-	-	-
2 d	N/mm <sup>2</sup>	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1
7 d	N/mm <sup>2</sup>	4,0	3,0	2,0	1,5	1,0
28 d	N/mm <sup>2</sup>	11,0	8,0	6,5	5,0	4,0

<sup>1)</sup> Anhaltswert, abhängig von Mischzeit, Mischerart, Temperatur u.a.  
<sup>2)</sup> Auslaufdurchmesser 4,76 mm  
<sup>3)</sup> Standzylinder (1000 ml), Absetzmaß gleich prozentuale Höhe des freien Wassers über der sedimentierten Suspension nach 24 Stunden.  
<sup>4)</sup> Probekörperlagerung bei 20 °C in abgedeckten Styroporformen.

## Technisches Merkblatt

# Füllbinder® H-hs

Spezialbindemittel für Brunnen-, Grund- und Tiefbau, Geothermie

Werk Mergelstetten

**Bereich**  
Geothermie:

Wasser/Füllbinder®-Wert

0,7

	Lose Ware	Sackware
Menge Füllbinder® H-hs	1000 kg	25 kg
Menge Wasser	700 l	~17,5 l
Ergiebigkeit	1.070 l	~26,7 l
Suspensionsdichte	1,59 kg/l	
Auslaufzeit <sup>1,2)</sup> (Marsh-Trichter)	> 50 s	
Absetzmaß <sup>1,2)</sup>	1,5 Vol.-%	
Druckfestigkeit <sup>4)</sup> (Prismen 40 x 40 x 160 mm)		
1 d	-	
2 d	0,3	
7 d	3,0	
28 d	8,0	
Wärmeleitfähigkeit	~1,0 W/(m·K)	
Wasserdurchlässigkeit	< 5 · 10 <sup>-10</sup> m/s	
Sulfatwiderstand	ja	
Frostwiderstand	ja	
Einsatz im Trinkwasserbereich gemäß DVGW W 347	ja	

<sup>1)</sup> Anhaftswert, abhängig von Mischzeit, Mischerart, Temperatur u.a.

<sup>2)</sup> Auslaufdurchmesser 4,76 mm

<sup>3)</sup> Standzylinder (1000 ml), Absetzmaß gleich prozentuale Höhe des freien Wassers über der sedimentierten Suspension nach 24 Stunden.

<sup>4)</sup> Probekörperlagerung bei 20 °C in abgedeckten Styroporformen.

**Hinweis:**

Alle angegebenen Werte in diesem technischen Merkblatt sind durch Versuche unter Laborbedingungen mit den üblichen messtechnischen Toleranzen ermittelt. Sie geben einen Anhaftswert für die grundsätzliche Eignung und sind durch den Verarbeiter auf ihre Aussagekraft für die konkreten Baustellen- und Einsatzbedingungen zu prüfen.

**Prüfzeugnisse:**

Auf Anfrage

**Technische Beratung:**

**Ulm** Telefon: +49 731 9341-120 · Telefax: +49 731 9341-396  
**Bernburg** Telefon: +49 3471 358-500 · Telefax: +49 3471 358-516  
**Karlstedt** Telefon: +49 9353 797-451 · Telefax: +49 9353 797-499  
**E-Mail** info.vertrieb@schwenk.de

Stand: Juni 2017

SCHWENK Spezialbaustoffe GmbH & Co. KG  
Hindenburgring 15 · 89077 Ulm  
Telefon: +49 731 9341-0 · Telefax: +49 731 9341-396  
E-Mail: info@schwenk.de · www.schwenk.de

Die Angaben in dieser Druckschrift beruhen auf derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie geben einen Anhaftswert für die grundsätzliche Eignung und sind durch Prüfungen und Versuche vom Verarbeiter auf den konkreten Anwendungsfall abzustimmen. Dafür sind die entsprechend gültigen Gesetze, Normen und Richtlinien sowie die allgemein anerkannten Regeln der Bautechnik zu beachten. Mit der Herausgabe dieses technischen Merkblatts verlieren frühere technische Merkblätter ihre Gültigkeit. Änderungen im Rahmenprodukt- und anwendungstechnischer Weiterentwicklungen bleiben vorbehalten. Es gelten für alle Geschäftsbeziehungen unsere Verkaufs- und Lieferbedingungen in der jeweils aktuellen Version.



**Big Bags 1000 kg**



**Säcke 25 kg**



**Pellets 7 – 12 mm**



**Quellmass 50 – 70%**

# DATENBLATT Mikolit®

300

In der Produktreihe Mikolit® stellt Mikolit® 300 die mittlere Qualität dar. Mikolit® 300 ist in nahezu allen Bereichen einzusetzen. Das Quellmaß der Pellets ist so ausgelegt, daß nach dem Schließen des Lückenvolumens noch eine große Quellkapazität verbleibt, sodaß bei Setzungen im Boden die Tonschicht sich selbst wiederherstellt. Nach der Wasseraufnahme entsteht eine Tonschicht, die nicht wassergesättigt ist und die daher eine etwas festere Konsistenz aufweist.

Die Qualität 300 besitzt, da das Produkt keinen Staub enthält, einen stark verzögerten Quellbeginn aufweist und günstige Maßverhältnisse vorzeigt, hervorragende Schütteigenschaften. Das Mischungsverhältnis der Rohstoffe ist so gewählt, daß auch beim hohen Quellmaß kaum Verklebungen an Bohrrohren auftreten, daher ist Mikolit® 300 auch für den Einsatz in verrohrten Bohrungen sehr gut geeignet. Bei Einsatz in salzigem Wasser ist eine gute Abdichtung ebenfalls gewährleistet. Es ist empfehlenswert, zwischen Tonabdichtung und Filterkies eine kleine Zwischenschicht aus Sand einzubringen.

<b>Produktbezeichnung:</b>	Mikolit® 300
<b>Farbe des Pellets:</b>	Braun / grau
<b>Abmessungen des Pellets:</b>	Ø ± 8 mm, Länge 7 – 12 mm
<b>Verpackung:</b>	Säcke 25 kg / Big Bags 1000 kg
<b>Sinkgeschwindigkeit in Wasser:</b>	21 m/min
<b>Dichte wassergesättigt:</b>	1,8 t/m <sup>3</sup>
<b>Schüttgewicht:</b>	1,1 t/m <sup>3</sup>
<b>Quellbeginn:</b>	15 min
<b>Quellmass:</b>	50 – 70% <sup>1)</sup>
<b>Durchlässigkeitsbeiwert:</b>	< 10 <sup>-11</sup> m/s
<b>Quelldruck:</b>	9 kN/m <sup>2</sup>
<b>γ-Strahlung:</b>	80 – 105 API

<sup>1)</sup> frei im Becherglass, zusätzlich zum Porenvolumen.

**Materialbedarf (kg/m)**

Ausbau (mm)	Bohrloch (mm)									
	300	100	125	150	200	250	300	400	500	600
0	9	13	19	34	54	77	137	215	309	
50	6	11	17	32	51	75	135	212	307	
100		5	11	26	45	69	179	206	300	
125			6	21	40	64	124	201	295	
160				12	32	55	115	193	287	
200					19	43	103	180	275	
250						24	84	161	255	
315							52	129	224	
400								77	172	
500									94	



BRL 30-265 cert. nr. X56247/01

Mikolit®-Produkte werden hergestellt von:



Engelenkampstraat 71 • Postbus 78 • NL-6130 AB Sittard • The Netherlands  
 Telefon: +31 (0) 46 4 526 662 Fax: +31 (0) 46 4 513 055  
 E-mail: info@terratech.nl Internet: www.mikolit.de

Die Angaben haben einen informellen Charakter, weder Recht noch Garantie kann hierauf gegründet werden.



# PRODUKTDATENBLATT

## Filtersand

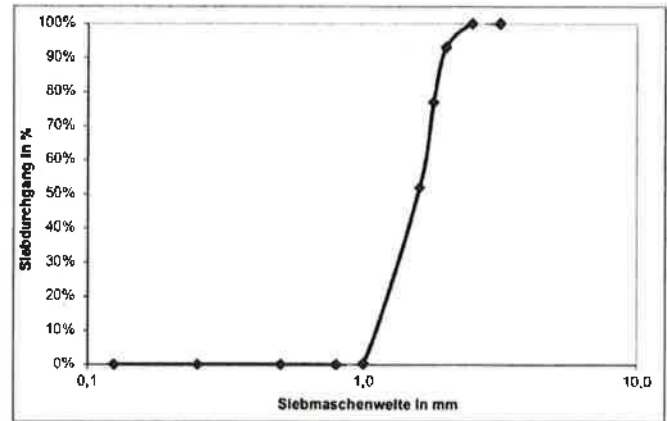
### HF<sub>s</sub> 1,0-2,0 mm

WERK: Haida



**Filtersand HF<sub>s</sub> 1,0-2,0 mm ist ein natürlicher Rohstoff der mittels modernster Aufbereitungstechniken zu einem hochwertigen Industriemineral wird.**

Unsere Filtersande zeigen hohe Reinheit, hohe Sintertemperatur und hohen SiO<sub>2</sub> - Gehalt. Der gewonnene Filtersand wird gewaschen, entschlümmt und ist frei von Verunreinigungen und Organika. Die Trocknung erfolgt mittels Heißluft bis zu einer Restfeuchte unter 0,1%. Sehr präzise Klassiertechnologien gestatten aus den getrennten Kornfraktionen zielgenau die kundenspezifischen Filtersande herzustellen. Tägliche Kontrollen garantieren eine gleichbleibend hohe Qualität.



#### Korngrößenverteilung

Siebmaschenweite in mm	Siebrückstand in %
< 0,125	0
0,125-0,250	0
0,250-0,500	0
0,500-0,800	0
0,800-1,000	0,2
1,000-1,600	51,7
1,600-1,800	25,1
1,800-2,000	16,1
2,000-2,500	6,9
> 2,500	0

Mittlerer Korndurchmesser [MK]\* d<sub>50</sub> (MK) = 1,577  
Ungleichförmigkeitsgrad [U] d<sub>60</sub>/d<sub>10</sub> (U) = 1,496

Unsere Siebanalysen werden mit der Vibrationsmaschine AS200 Control der Firma Retsch durchgeführt (200g Einwaage, Siebdauer 5min, Amplitude 1,5).

#### Physikalische Kennwerte

Rohdichte	2,65 Mg/m <sup>3</sup>
Schüttdichte	~1,52 Mg/m <sup>3</sup>
Kornform	kantengerundet
Sinterbeginn	> 1450 °C
pH-Wert**	~ 7
Restfeuchte	< 0,1 %
Schlammstoffgehalt / Gehalt an Feinanteilen	< 0,3 %
Anteil org. Bestandteile	keine
Härte (Mohs)	~ 7
Glühverlust	< 0,17 %

\*\* nach VDG Blatt P 26  
\* nach VDG Blatt P 27

#### Chemische Daten

Angaben in M.-%	
SiO <sub>2</sub>	96,7
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,0
CaO	0,02
K <sub>2</sub> O	1,1
Na <sub>2</sub> O	0
Säurelös. Sulfate	AS <sub>0,2</sub>
Chloride	< 0,02



**Auf Wunsch sind nach vorheriger Absprache kundenspezifische Kornabstufungen lieferbar. Prüfzeugnisse auf Anfrage.**

Die angegebenen Daten sind Richtwerte, eine Verbindlichkeit kann daraus nicht abgeleitet werden. Körnungen und Mischungen können Kundenindividuell angepasst werden. Zur Festlegung der Qualitätsvereinbarungen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung. Alle Lieferungen und Leistungen erfolgen zu unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

**Zertifizierung:**  
**DIN EN ISO 9001:2008**  
**DIN ISO 50001:2011**  
Siebsatz DIN ISO 3310 Teil 1  
Gemäß: DIN EN 12904, DIN EN 15798, DIN 4924

**WOLFF & MÜLLER Baustoffe GmbH**

Verwaltung | Am Kieswerk 2 | 04932 Röderland OT Haida  
Fon: +49 3533 604 0 | Fax: +49 3533 604 11  
www.wm-baustoffe.de | info@wm-baustoffe.de

Stand Januar 2017

## PRODUKTDATENBLATT

# Filterkies

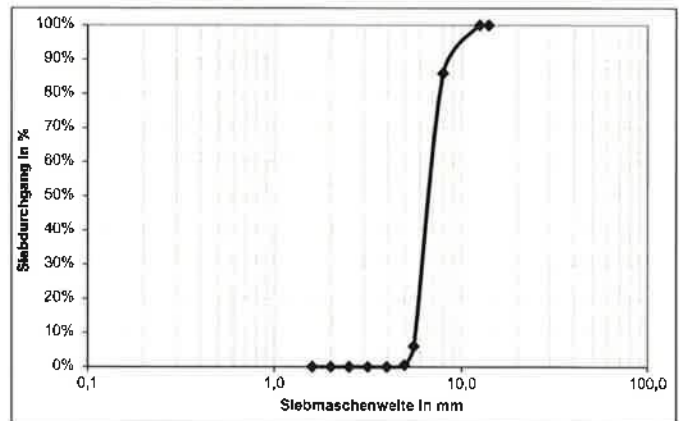
## HFk 5,6-8,0 mm

WERK: Haida



**Filterkies HFk 5,6-8,0 mm ist ein natürlicher Rohstoff der mittels modernster Aufbereitungstechniken zu einem hochwertigen Industriemineral wird.**

Unsere Filterkiese zeigen hohe Reinheit, hohe Sintertemperatur und hohen SiO<sub>2</sub>-Gehalt. Der gewonnene Filterkies wird gewaschen, entschlämmt und ist frei von Verunreinigungen und Organika. Die Trocknung erfolgt mittels Heißluft bis zu einer Restfeuchte unter 0,1%. Sehr präzise Klassiertechnologien gestatten aus den getrennten Kornfraktionen zielgenau die kundenspezifischen Filterkiese herzustellen. Tägliche Kontrollen garantieren eine gleichbleibend hohe Qualität.



### Korngrößenverteilung

Siebmaschenweite in mm	Siebrückstand in %
< 1,600	0
1,600-2,000	0
2,000-2,500	0
2,500-3,150	0
3,150-4,000	0
4,000-5,000	0,5
5,000-5,600	5,5
5,600-8,000	80,0
8,000-12,50	14,1
> 12,50	0

Mittlerer Korndurchmesser [MK]\* d<sub>50</sub> (MK) = 6,923  
 Ungleichförmigkeitsgrad [U] d<sub>60</sub>/d<sub>10</sub> (U) = 1,262

### Physikalische Kennwerte

Rohdichte	2,65 Mg/m <sup>3</sup>
Schüttdichte	~ 1,6 Mg/t
Kornform	kantengerundet
Sinterbeginn	> 1450 °C
pH-Wert**	~ 7
Restfeuchte	< 0,1 %
Schlammstoffgehalt / Gehalt an Feinanteilen	< 0,3 %
Anteil org. Bestandteile	keine
Härte (Mohs)	~ 7
Glühverlust	< 0,17 %

\*\*nach VDG Blatt P 26  
 \*nach VDG Blatt P 27

Die aufgeführten Qualitäten werden eigen- sowie fremd-überwacht und erfüllen aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung die höchste Anforderungsstufe (Typ 1) gemäß DIN EN 12904 für die Wasseraufbereitung und nach DIN 4924 für den Brunnenbau.

Unsere Siebanalysen werden mit der Vibrationsmaschine AS200 Control der Firma Retsch durchgeführt (500g Einwaage, Siebdauer 6min, Amplitude 1,5).

**Auf Wunsch sind nach vorheriger Absprache kundenspezifische Kornabstufungen lieferbar. Prüfzeugnisse auf Anfrage.**

Die angegebenen Daten sind Richtwerte, eine Verbindlichkeit kann daraus nicht abgeleitet werden. Körnungen und Mischungen können Kundenindividuell angepasst werden. Zur Festlegung der Qualitätsvereinbarungen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung. Alle Lieferungen und Leistungen erfolgen zu unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen.



**DIN EN ISO 9001:2008**  
**DIN ISO 50001:2011**

Siebsatz DIN ISO 3310 Teil 1

Gemäß: DIN EN 12904, DIN EN 15798, DIN 4924

**WOLFF & MÜLLER Baustoffe GmbH**

Verwaltung | Am Kieswerk 2 | 04932 Röderland OT Haida  
 Fon: +49 3533 · 604 · 0 | Fax: +49 3533 · 604 · 11  
 www.wm-baustoffe.de | info@wm-baustoffe.de

Stand März 2016

## PVC-FILTER/VOLLWANDROHRE

Produkte für den Brunnenausbau stellen höchste Anforderungen an die Qualität. Sie müssen speziell auf die besonderen Bedürfnisse des Brunnenbaus ausgelegt sein. Der Werkstoff PVC-U bietet dafür ideale Voraussetzungen.

### Vorteile

- PVC korrodiert nicht und hat somit eine sehr lange Lebensdauer.
- PVC hat ein niedriges spezifisches Gewicht und lässt sich daher leicht bewegen und einbauen.
- PVC lässt sich gut bearbeiten.
- PVC hat eine glatte Oberfläche, was hydraulische Vorteile bringt und Inkrustation vorbeugt.
- PVC ist ressourcenschonend und kann recycelt werden, daher umweltfreundlich.
- PVC-Filter/Vollwandrohre werden aus weichmacherfreiem HART-PVC hergestellt, daher gute Festigkeit.

Für alle Produkte liefern wir aufeinander abgestimmte Komponenten, die Ihnen den Einbau erleichtern: Ein vollständiges Zubehör-Sortiment und spezielle Einbauwerkzeuge vermeiden Komplikationen und teure Verzögerungen.

Die Herstellung der Filter- und Vollwandrohre für den Brunnenbau erfolgt bei der STÜWA entsprechend den für den Brunnenbau geltenden Normen.

Die moderne STÜWA Fertigung garantiert eine mindestens 95 %ige Wiederverwertung anfallender Reststoffe.

Physikalische Werkstoffeigenschaften			
Festigkeitseigenschaft	Einheit	Anforderung	Prüfung nach
Schlagzähigkeit	–	max. 10 % Bruch	In Anlehnung an DIN EN ISO 179
Kerbschlagzähigkeit	[kJ/m <sup>2</sup> ]	>5 (DN 35–DN 200) 3 bis 5 (DN 250–DN 400)	DIN EN ISO 179
Streckspannung	[N/mm <sup>2</sup> ]	45 bis 55	DIN EN ISO 527-2
Elastizitätsmodul	[N/mm <sup>2</sup> ]	2500 bis 3000	DIN EN ISO 178
Dichte	[g/cm <sup>3</sup> ]	1,4	DIN 53479
Vicat-Erweichungstemperatur	[°C]	80	DIN EN ISO 306



- 1 PVC-Filter
- 2 Scheibenfilter: VEE SHAPE SCREEN®
- 3 Rippenfilter
- 4 PVC-Kiesbelagfilter

# KUNSTSTOFFFILTER UND VOLLWANDROHRE

## Normalwandig

PVC-U nach DIN 4925/Werknorm – normalwandig									
Nennweite		Innen-Ø	Außen-Ø	Wandstärke s	Prüfdorn Ø	Außen-Ø ü. Muffe d3	Gewicht ca.	Rohre pro Palette	Verbindung
DN	[Zoll]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m]	[Stck.]	
35	1 ¼	35	42	3,5	33	46	0,64	517	R*
40	1 ½	41	48	3,5	39	52	0,75	410	R*
50	2	52	60	4,0	50	65	1,05	264	R*
80	3	80	88	4,0	77	95	1,58	138	R*/T*
100	4	103	113	5,0	98	120	2,53	77	R*/T*
115	4 ½	115	125	5,0	110	130	2,90	60	T*
125	5	127	140	6,5	122	148	4,10	46	T*
150	6	150	165	7,5	144	176	5,50	33	T*
175	7	178	195	8,5	170	208	7,50	23	I*
200	8	205	225	10,0	195	240	10,00	14	T*
250	10	255	280	12,5	243	295	15,60	8	T*
300	12	301	330	14,5	290	350	21,30	8	T*
350	14	365	400	17,5	350	420	31,00	6	T*
400	16	411	450	19,5	395	485	39,00	4	T*

\* = Werknorm    R\* = Rohrgewinde    T\* = Trapezgewinde    C\* = C-Gewinde (TNA) ab Wandstärke 4 mm

Baulängen l	Schlitzweiten sw nach DIN 4925 [mm]	Verbindung
1,0 bis 4,0 m 5,0 und 6,0 m auf Anfrage	DN 35–DN 80 DN 100–DN 125 DN 150–DN 175 DN 200–DN 300 DN 350–DN 400	nach DIN 4925 Werknorm: C-Gewinde (TNA) ab Wandstärke 4 mm auf Anfrage

Weltere Schlitzweiten auf Anfrage

