

# Dr. Ebel & Co.

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik  
und Wasserwirtschaft mbH



---

Dr. Ebel & Co. GmbH, St.-Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach

Geotechnik Baugrunduntersuchungen Erdstatik  
Gründungsberatung Hydrogeologie Steine-Erden

---

Telefon 075 64/94897-10 Telefax 075 64/94897-99  
eMail info@geotechnik-ebel.de

---

## **Hydrogeologisches Fachgutachten zum Betriebsstandort Fischersberg der SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG**

bearbeitet im Auftrag der

SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG  
Zum Hochgericht 9  
89597 Munderkingen

Bad Wurzach-Arnach, den 12.12.2023/07.06.2024

Projektnummer: 221102

---

Geschäftsführer:	Zweigstelle Bayern:	Bankverbindung:	Sitz: Bad Wurzach - Arnach
Dipl.-Geol. Norbert Dostler	Leiterberg 5a	Volksbank Biberach eG	Gerichtsstand: Leutkirch i. A.
Dr.-Ing. Olaf Düser	87488 Betzigau	IBAN:	Handelsregister: HRB 610617
Dipl.Ing. Stefan Niefer	Tel. 08304 / 9298-26	DE 74 63 0901 0001 4284 6007	Steuernummer: 91060/31136
Dr. rer. nat. Michael Strohmenger	Fax. 08304 / 9298-36	BIC: ULM VDE 66	



## **Inhalt**

1	Vorgang und Untersuchungsumfang.....	3
2	Geographische und geologische Situation, Schichtenfolge.....	4
3	Grundwasserverhältnisse .....	4
4	Auswirkungen auf den Brunnen Munderkingen.....	8
5	Betriebliche Maßnahmen.....	9
6	Zusammenfassung.....	11

## **Anlagen**

1.1	Übersichtslageplan
1.2	Lageplan
1.3	Grundwassergleichenplan 28.09.2023
1.4	Gleichenplan der vorgeschlagenen tiefsten Abbausohle (HHW + 2 m)
2.1-6	Schichtenprofile und Ausbau der Messstellen
3.1-3	Grundwasserganglinien
4.1-3	Dokumentation Kurzpumpversuche
5.1-3	Grundwasseranalysen

## **Unterlagen**

- [U1] ENTWICKLUNGS- UND FREIRAUMPLANUNG EBERHARD + PARTNER GBR LANDSCHAFTSARCHITEKTEN, KONSTANZ: Geplanter Steinbruch Fischersberg, - Antragsunterlagen zum Raumordnungsverfahren vom November 2021
- [U2] LANDESVERMESSUNGSAMT BADEN-WÜRTTEMBERG: Topographische Karte M 1:25.000, digital
- [U3] GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG: Geologische Karte M 1:25.000, Blatt Nr. 7723, Munderkingen
- [U4] GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG: Grundwasser und Gesteinsabbau, Information 2/91
- [U5] LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG: Kiesgewinnung und Wasserwirtschaft, 2004
- [U6] LANDRATSAMT ALB-DONAU-KREIS: Ergebnisprotokoll zum Scopingtermin am 06.12.2022, inkl. Stellungnahme des LGRB (Anlage 8)
- [U7] DR. EBEL & CO. GMBH: Hydrogeologische Stellungnahme 1, 14.02.2024



## 1 Vorgang und Untersuchungsumfang

Die SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co.KG plant am Standort Fischersberg, Gemeinde Untermarchtal und Stadt Ehingen, den Neuaufschluss eines Steinbruchs als Ersatz für das unweit bestehende Werk am „Gelben Stein“.

Für das Vorhaben wurde in den Jahren 2021 und 2022 ein Raumordnungsverfahren durchgeführt. Am 20. September 2022 erging die Entscheidung, dass der geplante Steinbruch mit den Erfordernissen der Raumordnung vereinbar ist.

Im weiteren Verfahren besteht die Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung. Der Umfang der Antragsunterlagen für die Umweltverträglichkeitsprüfung wurde am 06.12.2022 im Rahmen eines Scoping-Termins am Landratsamt Alb-Donau-Kreis erörtert.

Für das Schutzgut Wasser wurde festgelegt, einen hydrogeologischen Fachbeitrag mit Auswertung von Grundwasserständen und gewässerchemischen Daten der bereits im Rahmen des Raumordnungsverfahren gebauten Grundwassermessstellen zu fertigen. Minderungsmaßnahmen, wie die Einhaltung des Mindestabstandes der Abbausohle gegenüber dem Grundwasserspiegel, sind darzustellen. Betriebliche Schutzvorkehrungen und –maßnahmen (z.B. fachgerechte Lagerung und Verwendung von Betriebsstoffen) sind zu benennen. Ggf. kann der Abstand zum höchsten Grundwasserstand von zwei Metern auf einen Meter reduziert werden, wenn dies durch den Ganglinienvergleich mit der seit den 1990-ern betriebenen Grundwassermessstelle plausibel dargestellt werden kann.

Im Übrigen sind die Belange der Stellungnahme des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bodenschutz (LGRB) am Regierungspräsidium Tübingen (29.11.2022, AZ 4763.4 // 22-05125) zu berücksichtigen. Danach ist sicherzustellen, dass sich durch das geplante Vorhaben keine nachteiligen Auswirkungen auf das am Tiefbrunnen Munderkingen gefasste Grundwasser ergeben. Die Richtlinien "Festgesteinsabbau und Grundwasserschutz" (GLA Informationen 2/91) sollten berücksichtigt werden.

Im Umfeld des geplanten Betriebsstandorts wurden von der SWK-Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG im Juni 2019 zwei neue Grundwassermessstellen (LfU-Nr. 6502/617-7 und 6501/617-1) errichtet. Zusammen mit der bereits bestehenden, direkt beim Steinbruch „Gelber Stein“ gelegenen Grundwassermessstelle LfU-Nr. 168/717-0 liegen seitdem kontinuierliche Daten der installierten Wasserstandslogger vor.

Erste Auswertungen haben ergeben, dass die südliche Messstelle LfU-Nr. 6501/617-1 (GWM2/19) hydraulisch ungenügend an das relevante Grundwasservorkommen angeschlossen ist. Sie ist als Grundwassermessstelle nicht geeignet. Es wurde daher in Abstimmung mit dem LRA Alb-Donau-Kreis vom 21. – 28.08.2023 eine weitere Bohrung abgeteuft und zu einer 75 m tiefen 5“-Messstelle LfU-Nr. 2260/617-0 (GWM1/23) ausgebaut, nachdem die Funktionsfähigkeit durch Ausblasversuche (Air-Lift-Verfahren) im Bohrloch nachgewiesen wurde.



## 2 Geographische und geologische Situation, Schichtenfolge

### **Geographische Situation**

Der geplante Steinbruch "Fischersberg" liegt zwischen Kirchen und Untermarchtal nördlich der B 311. Die Mindestentfernungen zu den nächstgelegenen Siedlungsgebieten betragen ca. 900 m (Untermarchtal), ca. 1.350 m (Munderkingen) und ca. 1.400 m (Kirchen).

Geomorphologisch gehört der geplante Steinbruch Fischersberg zum Südrand der Schwäbischen Alb. Das Plangebiet liegt nördlich der B311 zwischen Untermarchtal und Ehingen-Kirchen. Es handelt sich um eine überwiegend bewaldete Fläche von 31 ha. Der Standort steigt kuppenförmig von ca. 550 m NHN auf ca. 590 m NHN an.

### **Geologische Situation**

Der tiefere Untergrund im Umfeld wird von den ausstreichenden Gesteinen des Oberjuras aufgebaut. Sie können in eine Normalfazies (Bankkalk und Mergel) und eine Massenfazies (Massenkalk) unterteilt werden.

Am Fischersberg steht oberer Massenkalk (joMKo) mit kleineren Einlagerungen von Bankkalk an. Beim Massenkalk handelt es sich um ungeschichtete, massige hochreine Kalksteine (CaCO<sub>3</sub>-Gehalte von > 98,5%). Sie werden überwiegend aus Schwämmen und mikrobiellen Krusten aufgebaut, die während der Jurazeit am Boden eines tropischen, eher flachen Meeres, das vor etwa 200 bis 150 Millionen Jahren große Teile Europas bedeckte, verbreitet waren.<sup>1</sup>

Das Massenkalkvorkommen wird bereichsweise von quartären Deckschichten (Verwitterungslehm, Löß) und jurassischen Zementmergel überlagert.

## 3 Grundwasserverhältnisse

Die hauptsächlich aus Kalkstein bestehenden Gesteinsschichten des Oberjuras der Schwäbischen Alb formen einen weitläufig verbundenen Grundwasserleiter über Spalten und Verkaltungen. Am Fischersberg fungieren die Bankkalk- und Massenkalk-Formationen als Grundwasserleiter innerhalb dieser Gesteinsschichten.

Die Bewegung des Grundwassers erfolgt hauptsächlich entlang von Spalten (Klüften, Störungen) und in aufgelösten Hohlräumen des Karstgesteins. Typisch für den Oberjura-Karstgrundwasserleiter ist eine ausgeprägte Vielfalt in seinen hydrogeologischen Eigenschaften.

Die Beobachtungen während der Bohrungen LfU-Nr. 6501/617-1 (GWM2/19) und LfU-Nr. 2260/617-0 (GW1/23) für die Grundwassermessstellen bestätigen die Einschätzung. Der Grundwasserzutritt ist an Spalten und Hohlräume in den Kalkstein-Formationen gebunden.

<sup>1</sup> <https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/geologie> [25.11.23]



Nach den Ergebnissen der Bohrungen kann dies im Bereich des geplanten Werkstandorts zu gespannten Grundwasserverhältnissen führen. In der Bohrung LfU-Nr. 6501/617-1 wurde bis zur Endteufe von 62,5 m (486 m NHN), entsprechend rund 20 m unter dem Druckwasserspiegel kein funktionsfähiger Grundwasseranschluss erreicht. In der Bohrung LfU-Nr. 2260/617-0 (GWM1/23) wurde in einer Tiefe von 60 m (495 m NHN) ein erster Grundwasserzutritt festgestellt, rund 10 m tiefer als der ausgepegelte Grundwasserspiegel. Dies wirkt sich positiv auf den Grundwasserschutz aus.

### Grundwasserneubildung

Da kaum nennenswerter Oberflächen- oder Zwischenabfluss existiert, kann die Neubildungsrate des Grundwassers als Sickerrate des Niederschlagswassers betrachtet werden. Entsprechend beträgt die Neubildungsrate des Grundwassers ( $G_m$ ) in der Schwäbischen Alb im langjährigen Mittel (Periode 1981 bis 2010)  $G_m = 12,0 \text{ l/(s} \times \text{km}^2)$ ,<sup>2</sup>

### Grundwasseroberfläche/Abbausohle

Die regionale Tiefenlage der Grundwasseroberfläche lässt sich durch die wenigen Landesmessstellen größenordnungsmäßig auf einem Niveau von 510 m NHN bis 515 m NHN bei mittleren Verhältnissen abschätzen.<sup>3</sup> Die langjährigen Messungen in den drei projektbezogenen Messstellen im Umfeld des geplanten Standorts Fischersberg bestätigen die Einschätzung. Aufgrund der hohen Schwankungsbreite von rund 9 m sind bei Ausnahmeverhältnissen auch deutlich tiefere/höhere Wasserstände möglich (Anlage 3.3).

Folgende Min-/Max-Werte wurden in den einzelnen Messstellen gemessen:

	LfU-Nr. 168/717-0	LfU-Nr. 6502/617-7	LfU-Nr. 2260/617-0
Messzeitraum	08/1990 – 05/2024	08/2019 – 05/2024	08/2023 – 05/2024
$GW_{max}$ [m NHN]	518,52 (04/2001)	515,96 (08/2021)	509,33 (12/2023)
$GW_{min}$ [m NHN]	509,57 (12/2020)	510,73 (12/2020)	505,26 (11/2023)
Schwankungsbereich [m]	8,95	5,23	4,07

Tab. 1: Min-/Max-Werte

Aufgrund der langen Messreihe (> 30 Jahre) ist der maximale Wert der Messstelle LfU-Nr. 168/717-0 (518,52 m NHN) als höchster Wasserstand (HHW) gesichert anzugeben.

Der Vergleich mit der seit 2019 vorhandenen Messstelle LfU-Nr. 6502/617-7 zeigt einen quasi gleichsinnigen Verlauf des Wasserstands. Dies ist bei dem vorhandenen weitläufigen Grundwasserleiter auch zu erwarten. Aufgrund einer variablen Phasenverschiebung (vermutlich abhängig von der Ergiebigkeit von Regenereignissen) der beiden Ganglinien ist eine mathematische Korrelation in diesem Kontext nicht zielführend. In der graphischen Darstellung ist jedoch tendenziell eine Annäherung der Ganglinien bei hohen Wasserständen zu erkennen. Bei all-

<sup>2</sup> <https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/hydrogeologie> [25.11.23]

<sup>3</sup> Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.) (2021): LGRB-Kartenviewer – Layer GBO – Grundwasseroberfläche, <https://maps.lgrb-bw.de/> [15.11.2023]



gemein niedrigen Wasserständen ist der Wasserstand in der Messstelle LfU-Nr. 6502/617-7 um mehr als 1 m höher als in der Messstelle LfU-Nr. 168/717-0. Bei Hochwasserstand verringert sich der Abstand auf minimal rund 0,37 m (Anlage 3.2: 515,96 m NHN/515,59 m NHN am 16.08.2021).

Für die Messstelle LfU-Nr. 2260/617-0 (GWM1/23) konnte der hydraulische Anschluss an den gemeinsamen Grundwasserleiter u.a. während der Bohrarbeiten (Air-Lift-Versuch) und durch einen Kurzpumpversuch (Ergiebigkeit > 3,2 l/s) nachgewiesen werden. Die ersten Daten der kontinuierlichen Wasserstandsmessungen unterstützen diese Einschätzung. Es ist daher – trotz geringer Messwertanzahl – davon auszugehen, dass die Wasserstände der beiden langjährigen Messstellen und der Messstelle GWM1/23 in einem engen Zusammenhang, ähnlich dem einer linearen Korrelation stehen. Für die Messstelle LfU-Nr. 2260/617-0 (GWM1/23) war vom 12. – 18.11.23 ein erstes Hochwasserereignis (80 l/m<sup>2</sup>) auf niedrigem Niveau zu verzeichnen. Der Verlauf der Phasenverschiebung der Ganglinien lässt darauf schließen, dass sich eine Hochwasserwelle vom Donautal nach Norden ausbreitet.

Folgende jeweilige Maximas wurden beim Hochwasserereignis im November 2023 gemessen (Anlage 3.1):

	LfU-Nr. 168/717-0	LfU-Nr. 6502/617-7	LfU-Nr. 2260/617-0
Wasserstand [m NHN]	510,55 (26.11.2023)	512,06 (26.11.2023)	506,92 (21.11.2023)

Tab. 2: Maximas im November 2023

Danach liegt der Wasserstand in der Messstelle LfU-Nr. 2260/617-0 (GWM1/23) mit 506,92 m NHN 5,14 m tiefer als in der Messstelle LfU-Nr. 6502/617-7 (512,06 m NHN). Diese Differenz (bei Hochwasser auf niedrigem Niveau) ist in jedem Fall kleiner als bei Hochwasser auf höherem Niveau, da der Vorfluter Donau den Wasserstand in der näher gelegenen Messstelle LfU-Nr. 2260/617-0 (GWM1/23) puffert. Dieser Effekt zeigte deutlich sich beim nächsten Hochwasserereignis im Dezember 2023: rasch fallender Wasserstand nach kurzem Hochwasserstand in Messstelle LfU-Nr. 2260/617-0 (GWM1/23) im Gegensatz zu den beiden nördlich gelegenen Messstellen (Anlage 3.2). Der abgeleitete Höchstwasserstand vom November 2023 ist daher als auf der sicheren Seite liegend anzusehen (Tab. 3).

Es sind daher folgende konservative Höchstwasserstände (HHW) anzugeben:

	LfU-Nr. 168/717-0	LfU-Nr. 6502/617-7	LfU-Nr. 2260/617-0
HHW [m NHN]	518,52	518,89 (518,52 + 0,37 m)	513,75 (518,89 – 5,14 m)

Tab. 3: konservative Höchstwasserstände (HHW)

Die Bestimmung der maximalen Abbautiefe aus dem Jahr 2020 (DA-GeoConsult, 23.01.2020) beruht ebenfalls auf einem linearen Zusammenhang der Wasserstände. Die Annäherung bei hohen Wasserständen war zu dem Zeitpunkt noch nicht bekannt. Die daraus resultierende tiefste Abbausohle von 515 m NHN im Süden bis 518 m NHN im Norden wurde mit einem Sicherheitsabstand von 1 m zum Höchstwasserstand ermittelt.



In Anbetracht der kurzen Beobachtungsdauer in Messstelle LfU-Nr. 2260/617-0 (GWM1/23) wird vorgeschlagen, einen weiteren Abstand von 1 m zum konservativen Höchstwasserstand zu beaufschlagen und als vorläufig tiefste Abbausohle anzusetzen. Der Anlage 1.4 ist zu entnehmen, dass die vorläufig tiefste Abbausohle somit zwischen 516,0 m NHN und 518,8 m NHN zu liegen kommt.

Dieses Niveau ist besonders auch deshalb als ausreichend zu bewerten, da der allgemeine Trend zu sinkenden Wasserständen aufgrund des Klimawandels für zusätzliche Sicherheit sorgt. Im vorliegenden Fall ist der Wasserstand in der Messstelle 168/717-0 seit dem Jahr 2000 tendenziell um ca. 2,5 m gefallen (Anlage 3.3). So liegt der Grundwasserstand derzeit (rund 508 mNHN) rund 8 m tiefer als die vorgeschlagene vorläufige Abbausohle (im Süden 516 mNHN).

Die Grundwasserstände sind weiterhin kontinuierlich aufzuzeichnen, um die Datenlage zu verbessern. Bei ausreichend gesicherter Datenlage kann die tiefste Abbausohle neu festgelegt werden. Ein Vorschlag zur maximal tiefsten Abbausohle ist der Stellungnahme vom 14.02.2024 zu entnehmen [U7]. In Anbetracht der hohen Datenqualität der Loggeraufzeichnungen erscheint eine Verkürzung des üblicherweise empfohlenen 10-jährigen Zeitraums auf 4 - 5 Jahre möglich.

#### Grundwasserfließrichtung

Die Grundwasserfließrichtung weist generell nach Südsüdosten in Richtung Munderkingen und Donau. Bei Niedrigwasserverhältnissen schwenkt die Fließrichtung tendenziell nach (Süd-)Osten in den Verlauf des entwässernden Donautals um. Bei absoluten Hochwasserständen ergibt sich ein Umschwenken Richtung Süden. Dadurch rückt der geplante Werkstandort Fischersberg bei Hochwasserverhältnissen vom Anstrombereich des südöstlich gelegenen Brunnens Munderkingen ab.

#### Grundwassergefälle

Das Grundwassergefälle (i) ergibt sich anhand der Stichtagsmessung vom 28.09.2023 (Anl. 2.2) zu  $i = 0,004$  (Niedrigwasser). Je nach Stärke und Dauer der witterungsbedingten Grundwasserneubildung variiert das Grundwassergefälle. Bei Hochwasser verflacht das Grundwassergefälle durch die verstärkte Neubildung im Donautal. Beim Hochwasserereignis Mitte November 2023 herrschte beispielsweise ein Grundwassergefälle von 0,003 vor.

#### Durchlässigkeit

Die durchschnittliche Durchlässigkeit des Gebirges (T/H) der schwäbischen Alb variiert im allgemeinen zwischen  $T/H = 10^{-5}$  m/s und  $T/H = 10^{-3}$  m/s. Kleinräumig sind Durchlässigkeiten in einem Bereich von  $T/H = 10^{-2}$  m/s und  $T/H = 10^{-1}$  m/s möglich.<sup>4</sup>

Für den Brunnen Munderkingen (Arnum 123 und 124) wird eine Durchlässigkeit von 1,9 bzw.  $7,7 \times 10^{-4}$  m/s angegeben.<sup>5</sup>

<sup>4</sup> <https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/hydrogeologie> [25.11.23]



Der daraus gemittelte Wert von  $5 \times 10^{-4}$  m/s erscheint, gestützt durch das Ergebnis des Kurzpumpversuchs in LfU-Nr. 2260/617-0 (Anlage 4.1-4), auf den Standort Fischersberg übertragbar.

#### Fließgeschwindigkeit

Für den Oberjura-Karstgrundwasserleiter sind hohe Abstandsgeschwindigkeiten bei Markierungsversuchen typisch ( $> 1000$  m/Tag). Für den großräumigen Grundwasserleiter, mit seiner feingeklüfteten Gesteinsmatrix sind die Ergebnisse nicht repräsentativ.<sup>4</sup> Nach den hydraulischen Parametern (Gefälle, Durchlässigkeit) im Umfeld des Fischersberg ist mit einer mittleren Abstandsgeschwindigkeit von weniger als 20 m/Tag zu rechnen.

#### Grundwasserbeschaffenheit

Das Grundwasser am Fischersberg gehört dem hydrochemischen Grundwassertyp hydrogenkarbonatisch-erdalkalisches Süßwasser bzw. Ca-HCO<sub>3</sub>-Süßwasser des Oberjuras an.<sup>6</sup> Der Gehalt an Calcium (Anlagen 5.1-6: 110 – 120 mg/l) entspricht der Lösung gesteinsbürtigen Kalzits. Die Gesamthärte von 3 – 3,3 mmol/l liegt im unteren Bereich des geogenen Hintergrundwerts (ca. 5,9 mmol/l). Als salzhaltiger Eintrag von Sickerwasser ist der Natrium-Ausreißer in LfU-Nr. 6502/617-7 (GWM1/19: 16 mg/l) zu interpretieren. Die Überlagerung durch anthropogene Einflüsse ist auch am Nitratgehalt von 17 – 28 mg/l abzulesen.

## **4 Auswirkungen auf den Brunnen Munderkingen**

Das gefasste Grundwasser am 2,3 km südöstlich gelegenen Brunnen Munderkingen ist durch ein ausgewiesenes Wasserschutzgebiet geschützt. Der Standort Fischersberg liegt in der weiteren Schutzzone III.

Für den Hauptteil des Grundwassers unter dem Fischersberg ist eine Fließdauer von 3 - 4 Monaten (2,3 km÷20m/Tag) anzunehmen. Grundwasser in Karsthohlräumen legt dieselbe Entfernung in wenigen Tagen zurück.

Eine grundsätzliche, direkte Anströmung des Grundwassers am geplanten Standort zum Brunnen Munderkingen ist nicht zu erkennen. Bei nachhaltigen Hochwasserverhältnissen rückt der geplante Steinbruch tendenziell noch weiter vom Anstrombereich ab. Das Grundwasser entwässert hauptsächlich ins Donautal (Vorlandmolasse).

Zum Schutz des Grundwassers erfolgt die Rohstoffgewinnung im Trockenabbau. Im vorliegenden Fall wird der Mindestabstand von 1 m zum Höchstwasserstand des Jahres 1990 auf 2 m erhöht. Der sinkende Trend des Grundwasserstands seit 1990 führt zu einem weiteren Sicherheitszuschlag. Im aktuellen Jahr 2023 liegt der Grundwasserspiegel rund 10 m unterhalb der vorgeschlagenen Abbausohle.

<sup>5</sup> Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.) (2021): LGRB-Kartenviewer – Layer GBO – Durchlässigkeit (T/H), <https://maps.lgrb-bw.de/> [15.11.2023]

<sup>6</sup> <https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/hydrogeologie> [25.11.23]



In den Bohrungen an den unmittelbaren Abbaugrenzen des geplanten Steinbruchs wurde festgestellt, dass über dem eingespannten Grundwasser eine mehr als 20 m mächtige Kalksteinfohle verbleibt.

Die Grundwasserneubildung wird durch den geplanten Abbau und die Teilverfüllung nicht maßgeblich verändert. Da natürlicherweise kaum Oberflächenabfluss existiert, spielt die Kesselform während der Abbauphase kaum eine Rolle. Die Teilverfüllung mit gemischtkörnigem Bodenmaterial kann zu einem leichten Rückgang der Sickerate auf der Abbaufäche führen. Die regionale Grundwasserneubildungsrate ändert sich dadurch nicht.

Aufgrund der vorliegenden Grundwasserverhältnisse ist eine unmittelbare Gefährdung des Grundwassers aus dem Brunnen Munderkingen durch den geplanten Trockenabbau im Steinbruch Fischerberg nicht zu erkennen. Der geplante Abstand zum Grundwasser ist als wirkungsvolle Minderungsmaßnahme einzuschätzen. Durch die Teilverfüllung ist eine Verbesserung der Schutzfunktion im Einzugsgebiet zu erwarten.

## 5 Betriebliche Maßnahmen

Mögliche Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers im Spannungsfeld Rohstoff-/Trinkwassergewinnung werden in den Richtlinien "Festgesteinsabbau und Grundwasserschutz" (GLA Informationen 2/91) behandelt. Danach wird innerhalb der Wasserschutzzone III nur Trockenabbau als zulässig angesehen. Außerhalb der 50-Tage-Linie ist Kesselabbau möglich. Eine angepasste Rekultivierung erhöht die Eignung als Abbaustandort.

Im vorliegenden Fall beschränkt sich die Rohstoffgewinnung bewusst auf den Trockenabbau. Anfänglich wird der Rohstoff in der günstigsten Abbauform, dem Hangabbau gewonnen. Die weitere Vertiefung führt zu einer Kesselabbauform. Im Rahmen der Rekultivierung erfolgt die Teilverfüllung (mit abschließender belebter Bodenzone) über die Kesselstruktur hinaus. Die Empfehlungen der Richtlinie hinsichtlich der Abbauform werden eingehalten.

Beim Festgesteinsabbau ist weiterhin auf den Schutz vor betriebsbedingten Einträgen in das Grundwasser zu achten. Zu nennen sind staubförmiges Gesteinsmehl, Oberflächenwasser, Schmieröl- und Treibstoffverluste der Maschinen sowie die Betriebsanlagen mit häuslichem Abwasser, Kraft-/Sprengstofflagerung, Maschinenwartung und starkem Fahrzeugverkehr genannt.

Die Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG ist durch den bestehenden Werksstandort mit allen notwendigen betrieblichen Maßnahmen für den Grundwasserschutz vertraut. In den Planungen werden daher die bewährten Sicherheitsvorkehrungen nach dem neuesten Stand der Technik berücksichtigt.

### Staub

Staubemissionen entstehen durch

- Abbaubetrieb,
- Umschlagsvorgänge (Aufnehmen, Abkippen von Material...) von Bagger, Raupe,



Radlader, LKW,

- Fahrbewegungen von LKW, Radlader...
- Staubabwehungen von Fahrzeugen und Lagerflächen durch Winderosion.

Die erforderliche Staubemissionsprognose ist von der ProVis Gesellschaft für Umweltmanagement und Unternehmensethik erstellt worden. Stäube, die beim Transport und bei der Aufbereitung des abgebauten Kalksteines auftreten können, werden durch betriebliche Maßnahmen und Vorkehrungen zur Verringerung der Staubentwicklung (z. B. regelmäßige Reinigung der Zufahrtstraße, Entstaubungsanlage im Bereich der Aufbereitung) weitgehend minimiert. Erhebliche Belastungen in der Umgebung des Steinbruches sind nicht zu erwarten.

#### Oberflächenwasser

Mögliche quantitative sowie qualitative Beeinträchtigungen des Oberflächenwassers im Bereich des geplanten Werksstandortes und der Werkszufahrt werden durch die fachgerechte Entwässerung weitgehend vermieden. Die Entwässerung wird wie beim bestehenden Werk Kirchen mit einem Absetzbecken und anschließender breitflächiger Versickerung erfolgen. Hierzu liegt ein Entwässerungskonzept vor (Prof. Dipl.-Ing. Rolf Schrodi).

Niederschlagswasser, das im Bereich der unkritischen Abbaufäche anfällt, gelangt dem Gefälle folgend zum jeweiligen Tiefpunkt der Sohle. Dort versickert das Niederschlagswasser im Untergrund.

Dem Zufluss von Außengebietswasser aus dem Gelände wird mittels einer Umwallung des Geländes entgegengewirkt.

#### Betriebsstoffe

Betriebsstoffe, wie z.B. Diesel, Schmierfette, Reinigungsmittel etc. werden nur im Bereich von Werkstatt, Waschplatz und Betriebstankstelle nach den öffentlich-rechtlichen Bestimmungen gelagert und umgeschlagen.

Im Abbaubereich werden nur wenig Maschinen (z.B. Kettenfahrzeuge) und mit größtmöglicher Vorsicht betankt. Auf dem geeigneten Tankfahrzeug werden für den Notfall Bindemittel mitgeführt, so dass im Havariefall unmittelbar reagiert werden kann.

#### Sprenstoffe

Sprenstoff und Zünder werden außerhalb des Abbaubereichs in einem Sprenstofflager gelagert. Es werden nur zugelassene Sprenstoffe verwendet.

#### Abwasser

Verschmutzte Wässer aus den Bereichen der Fahrzeugwäsche, Tankstelle und Werkstatt werden in Öl- und Benzin-Abscheideanlagen behandelt und von dort der Kanalisation zugeführt. Die häuslichen Abwässer sowie die Abwässer aus dem Ölabscheider werden über eine Druckleitung zur Kanalisation im IG Munderkingen gepumpt.

Mit vorgesehenen betrieblichen Maßnahmen wird das Grundwasser nach den aktuellen Regelwerken und dem neuesten Stand der Technik geschützt.

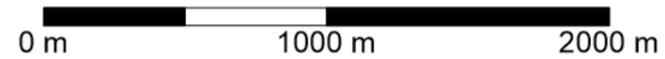
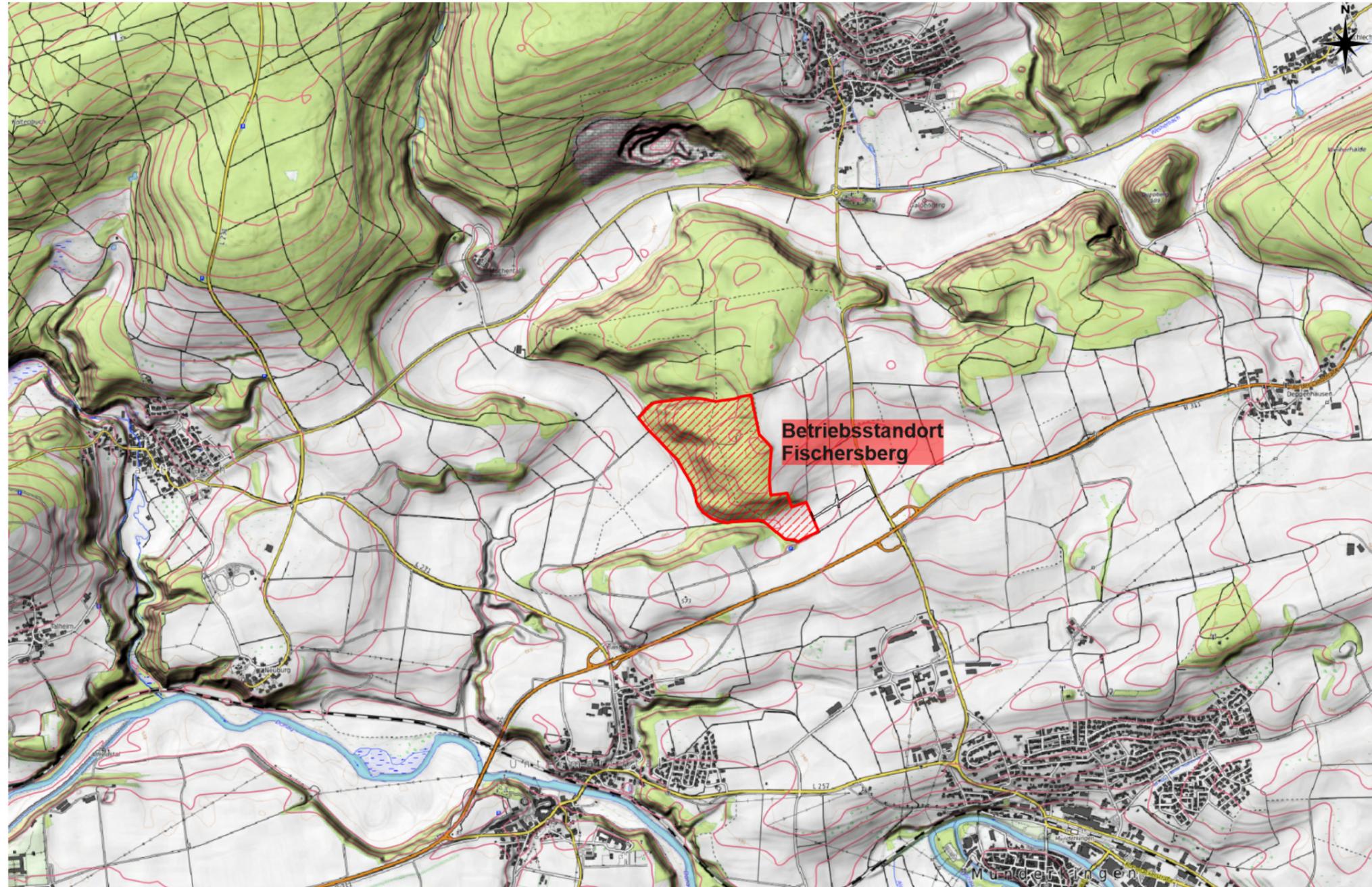


## 6 Zusammenfassung

Die geplante Rohstoffgewinnung am Standort Fischersberg kann aufgrund der beschriebenen Verhältnisse und unter Beachtung der genannten Maßnahmen als grundwasserverträglich eingestuft werden. Durch die vorgesehene Teilverfüllung wird die Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung verbessert.

Es wird vorgeschlagen, das bewährte Monitoringprogramm des bestehenden Standorts fortzusetzen. Als Abstrommessstelle eignet sich die Grundwassermessstelle LfU-Nr. 2260/617-0 (GWM1/23).

Dr. Ebel & Co. GmbH

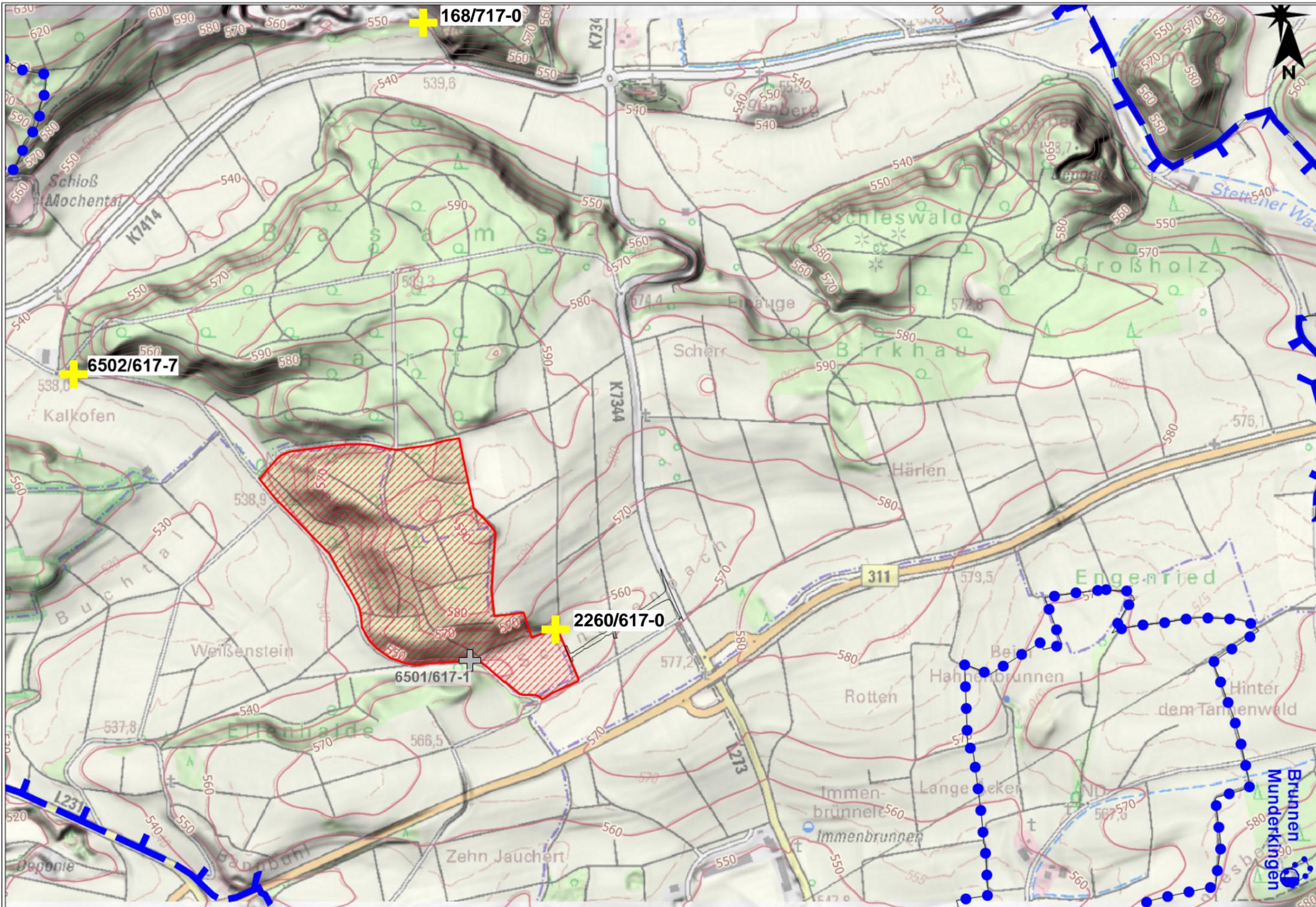


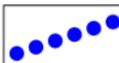
Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft für  
 Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH  
 St. Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach-Arnach  
 Telefon 07564/94897-10 Telefax 07564/94897-99  
 info@geotechnik-ebel.de

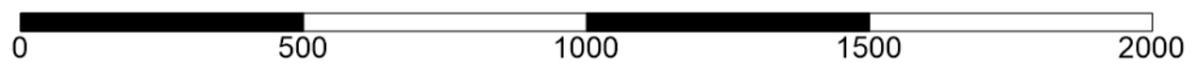


Vorhaben:  
**Betriebsstandort Fischersberg**  
 der SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG

Plan: <b>Übersichtslageplan</b>	Maßstab: <b>1:25.000</b>
Aktenzeichen: <b>221102</b>	Anlage: <b>3</b>
Grundlage: © LGL und © BKG	



-  Betriebsstandort Fischersberg
-  Wasserschutzgebietszone III
-  Wasserschutzgebietszone I und II
-  Messstellen nicht funktionsfähig

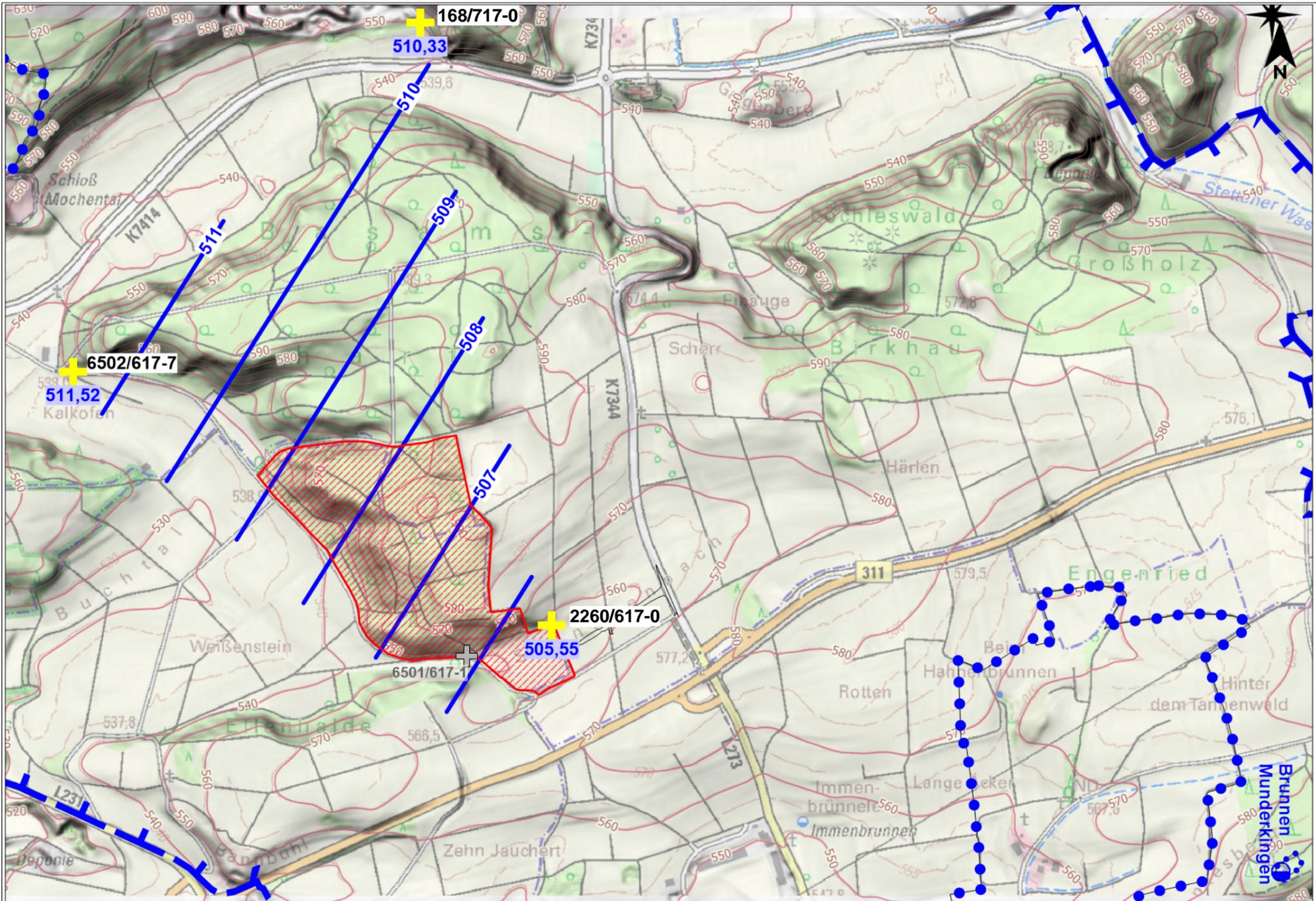


Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH  
 St. Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach-Arnach  
 Telefon 07564/94897-10 Telefax 07564/94897-99  
 info@geotechnik-ebel.de



Vorhaben:  
**Betriebsstandort Fischersberg**  
 der SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG

Plan: <b>Lageplan</b>		Maßstab: <b>1:12.500</b>
Aktenzeichen: <b>221102</b>	Anlage: <b>1.2</b>	Grundlage: © LGL und © BKG



	Betriebsstandort Fischersberg
	Wasserschutzgebiets- zone III
	Wasserschutzgebiets- zone I und II
	Grundwassergleichen 28.09.23
	Messstellen
	Wasserstand 28.09.2023

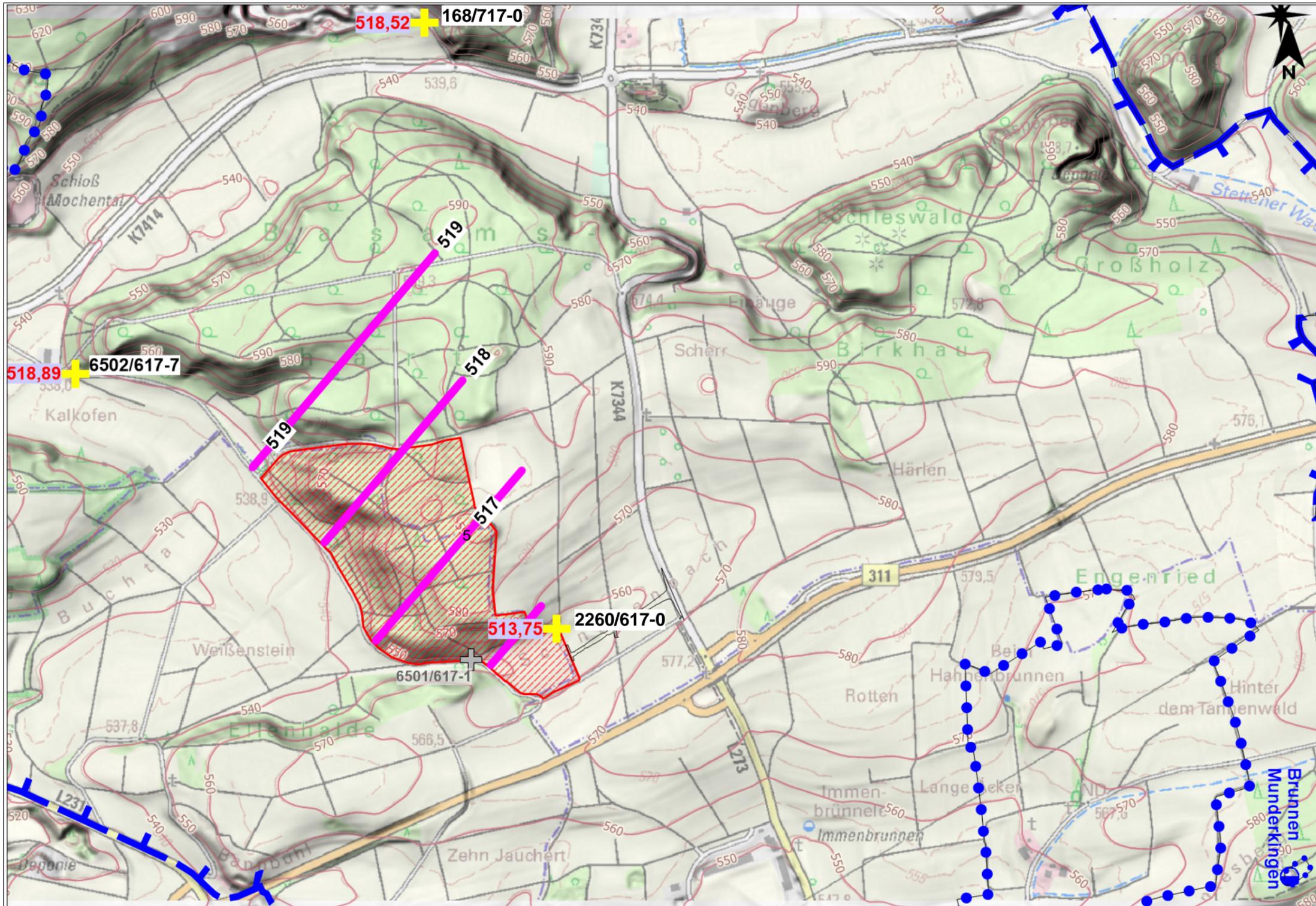
Angaben in m NN

Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft für  
Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH  
St. Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach-Arnach  
Telefon 07564/94897-10 Telefax 07564/94897-99  
info@geotechnik-ebel.de



Vorhaben:  
Betriebsstandort Fischersberg  
der SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG

Plan: Grundwassergleichenplan 28.09.2023	Maßstab: 1:12.500
Aktenzeichen: 221102	Anlage: 1.3
Grundlage: © LGL und © BKG	



	Betriebsstandort Fischersberg
	Wasserschutzgebiets- zone III
	Wasserschutzgebiets- zone I und II
	Vorschlag tiefste Abbaushole
	Messstellen
	Höchstwasserstand

Angaben in m NN



Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH  
 St. Ulrich-Straße 21, 88410 Bad Wurzach-Arnach  
 Telefon 07564/94897-10 Telefax 07564/94897-99  
 info@geotechnik-ebel.de



Vorhaben:  
 Betriebsstandort Fischersberg  
 der SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG

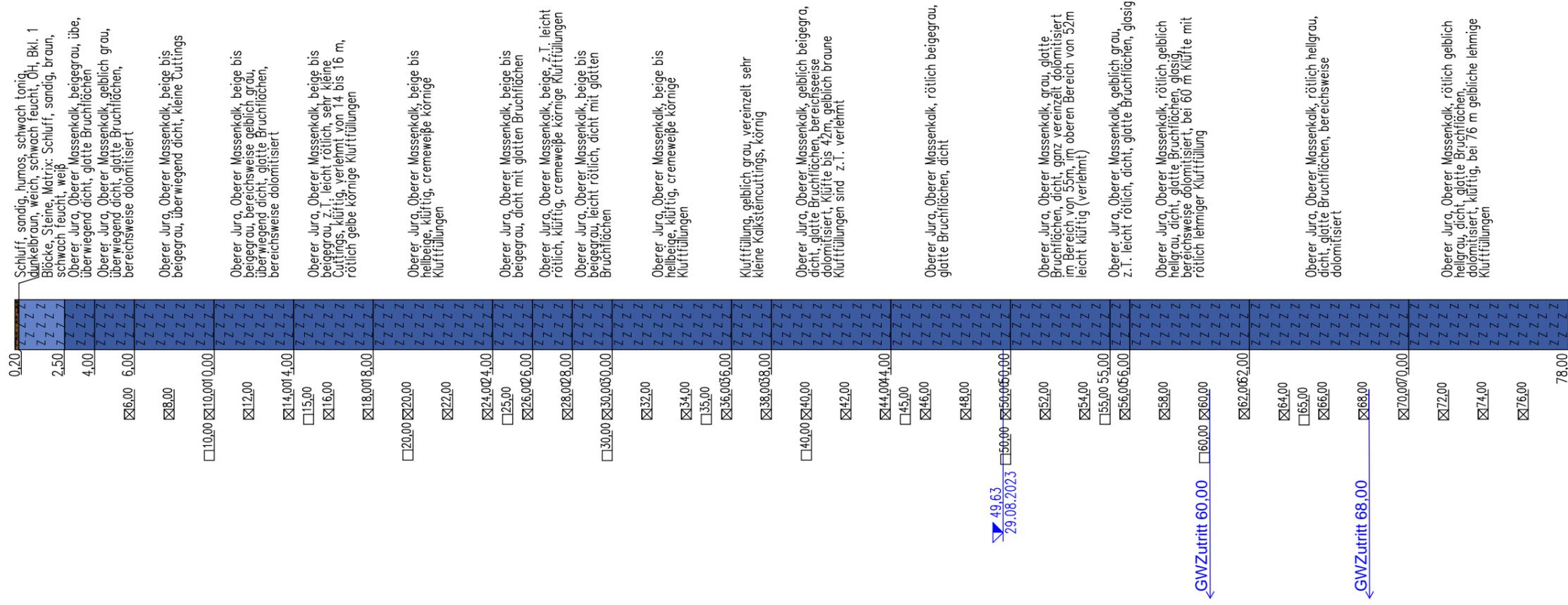
Gleichenplan der vorgeschlagenen  
 vorläufig tiefsten Abbaushole

Maßstab:  
 1:12.500

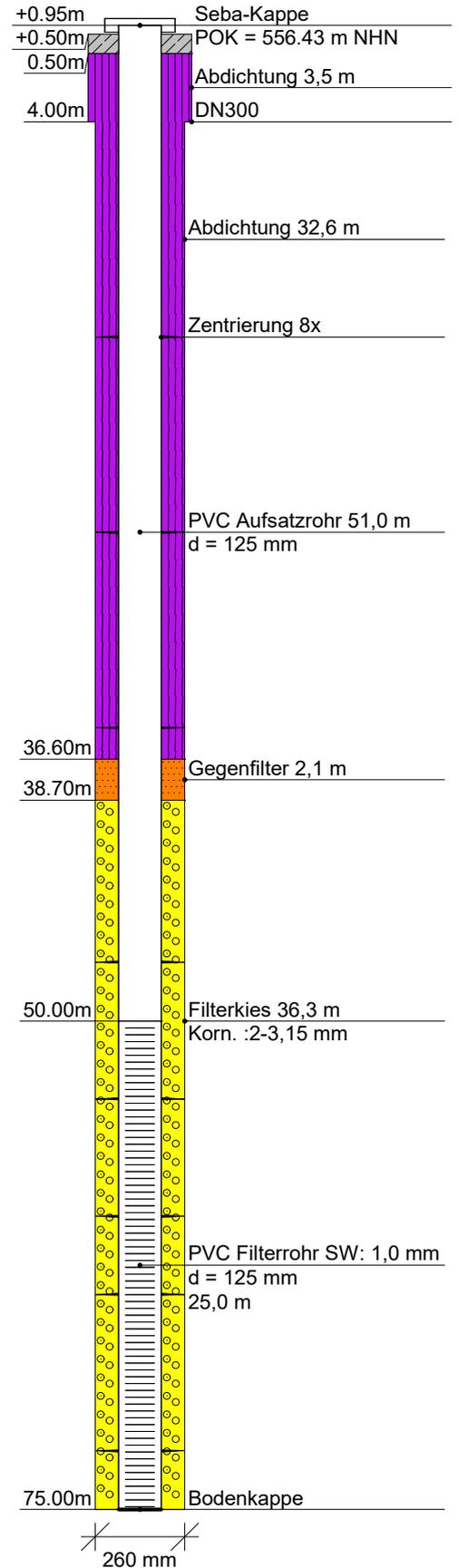
Aktenzeichen: 221102	Anlage: 1.4	Grundlage: © LGL und © BKG
-------------------------	----------------	-------------------------------

**Schichtsäule**  
**Maßstab d. H. 1:250**  
**Messtelle 2260/617-0 (GWM1)**  
**GOK 555,48 m NN**

Geologische Bezeichnung	
	Mutterboden
	Felsersatzzone
	Jurakalkstein
<b>Proben</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Tütenprobe
<input type="checkbox"/>	5L-Eimerprobe
<b>Grundwasser</b>	
	Grundwasser nach Arbeitssende



### Messstelle 2260/617-0 (GWM1/23) Messstellenausbau



# BauGrund Süd

Gesellschaft für Geothermie mbH

Zeppelinstr. 10 | 88410 Bad Wurzach

**Kopfblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:  
Aktenzeichen: **AZA2308033**

Anlage: **2.2.2**  
Bericht: **AZA**

**1 Objekt 89617 Untermarchtal** Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**  
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

**2 Bohrung Nr. 2260/617-0 (GWM1) Zweck: Grundwassermessstelle**

Ort: **Untermarchtal**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **546535.04**

Hoch: **5344645.16**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **555.48**

m [m] unter Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber: SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG**

Fachaufsicht: **L. Müller**

**5 Bohrunternehmen: BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH**

gebohrt von: **21.08.2023** bis: **28.08.2023**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **AZA2308033**

Geräteführer: **A. Karpinskij**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrerät Typ:**

Baujahr:

Bohrerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>Beutel</b>	<b>38</b>	<b>Auftraggeber</b>
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

<b>9 Bohrtechnik</b>	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
<b>9.1 Kurzzeichen</b>		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
<b>9.1.1 Bohrverfahren</b>		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
<b>9.1.1.1 Art:</b>	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
... =	... =	

<b>9.1.1.2 Lösen:</b>	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

<b>9.1.2 Bohrwerkzeug</b>	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
<b>9.1.2.1 Art:</b>	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

<b>9.1.2.2 Antrieb:</b>	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

<b>9.1.2.3 Spülhilfe:</b>	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

<b>9.2 Bohrtechnische Tabellen</b>											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	4,0	BK	ram	Schap	240	SE	-	300	275	4,0	
4,0	75,0	BP	rot	Mei	260	G	LS	260	146	75,0	

<b>9.3 Bohrkronen</b>			<b>9.4 Geräteführer-Wechsel</b>					
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen: /	1					
2	Nr:	ø Außen/Innen: /	2					
3	Nr:	ø Außen/Innen: /	3					
4	Nr:	ø Außen/Innen: /	4					
5	Nr:	ø Außen/Innen: /						
6	Nr:	ø Außen/Innen: /						

**10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau**

Wasser erstmals angetroffen bei **60.00** m, Anstieg bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand **50.00** m unter Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe

Verfüllung: \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m Art: \_\_\_\_\_ von: \_\_\_\_\_ m bis: \_\_\_\_\_ m Art: \_\_\_\_\_

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
	50.00	75.00	125	Gegenfilter	36.60	38.70		0.50	4.00	Abdichtung	
				Filterkies	38.70	75.00	2-3,15	4.00	36.60	Abdichtung	

**11 Sonstige Angaben**

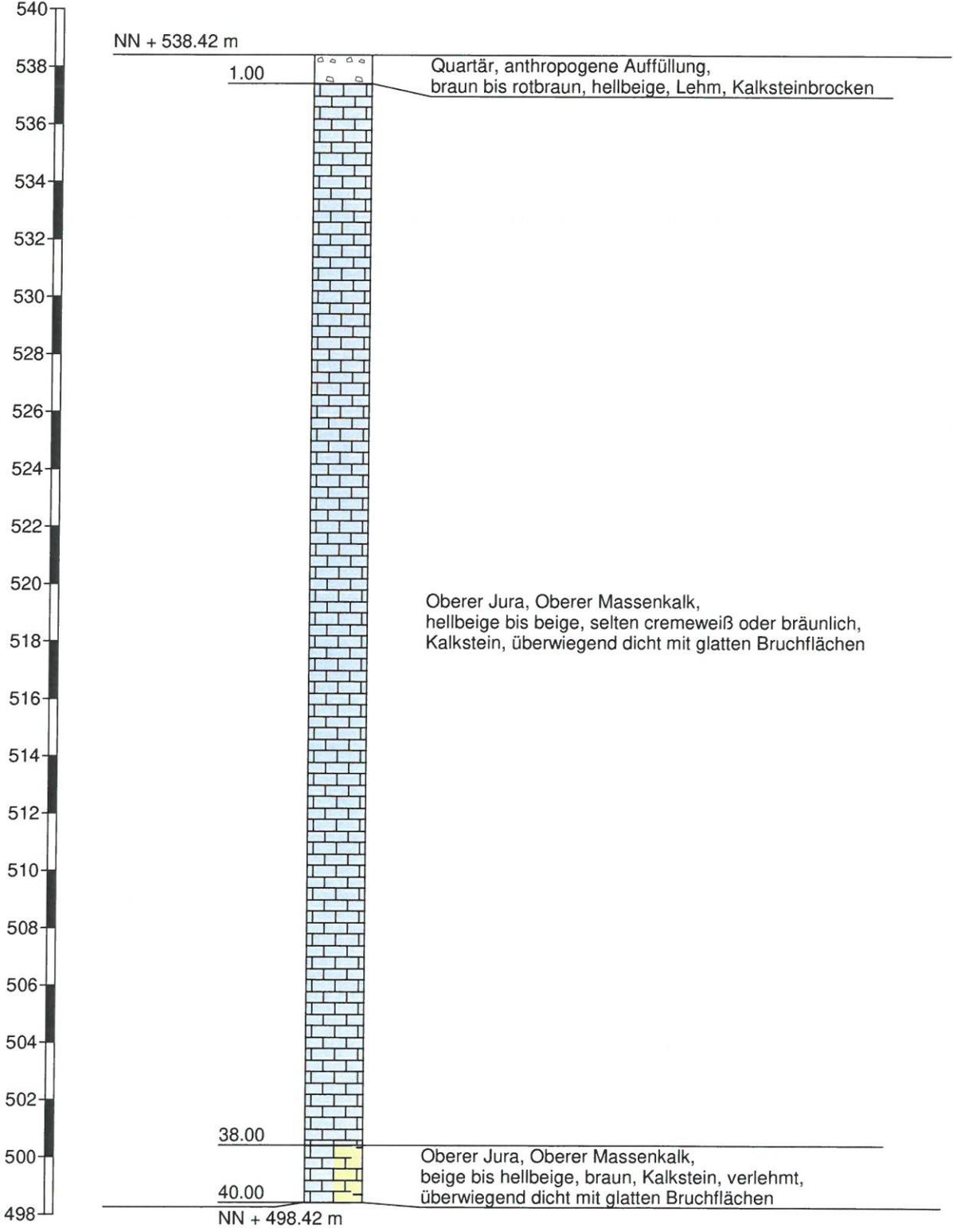
Datum: **28.08.2023** Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

DC

 SWK - Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG Zum Hochgericht 9 89597 Munderkingen	Projekt: Grundwassermessstellen Fischersberg	Anlage 4.1
		Datum: 26.06.2019
 DA GeoConsult Daniel Amann, Diplom-Geologe Schillerstraße 3, 79423 Heitersheim	Auftraggeber: SWK Schotterwerk Kirchen GmbH Co. KG	Bearb.: Amann

**6502/617-7 (GWM1/19)**

r: 3545208,042; h: 5347097,76

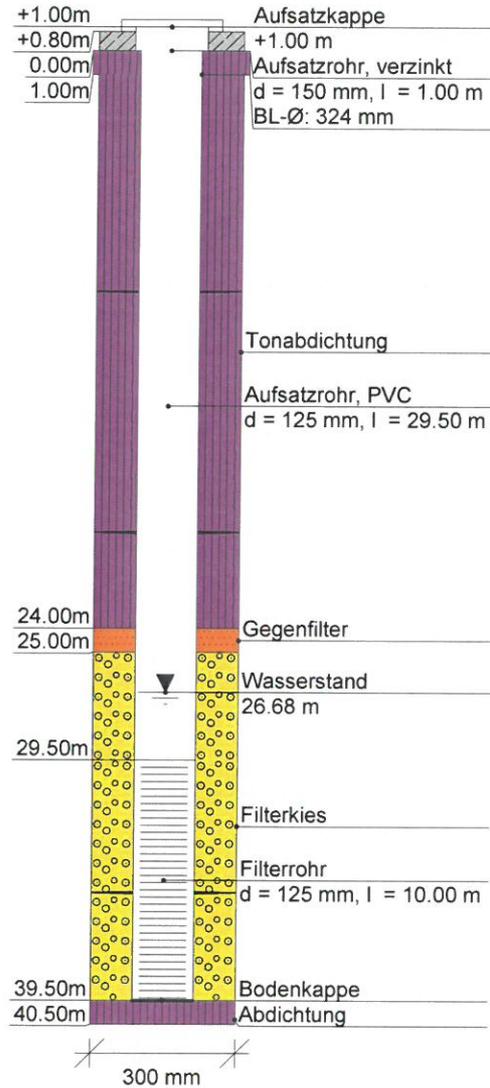


Höhenmaßstab 1:200

**BauGrund Süd**  
 Gesellschaft für Geothermie mbH  
 Maybachstraße 5  
 88410 Bad Wurzach

Projekt : SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG **Anlage 2.4**  
 Projektnr.: AZA1903009  
 Anlage : GWM 1/19  
 Maßstab: 1: 300 / 1: 15

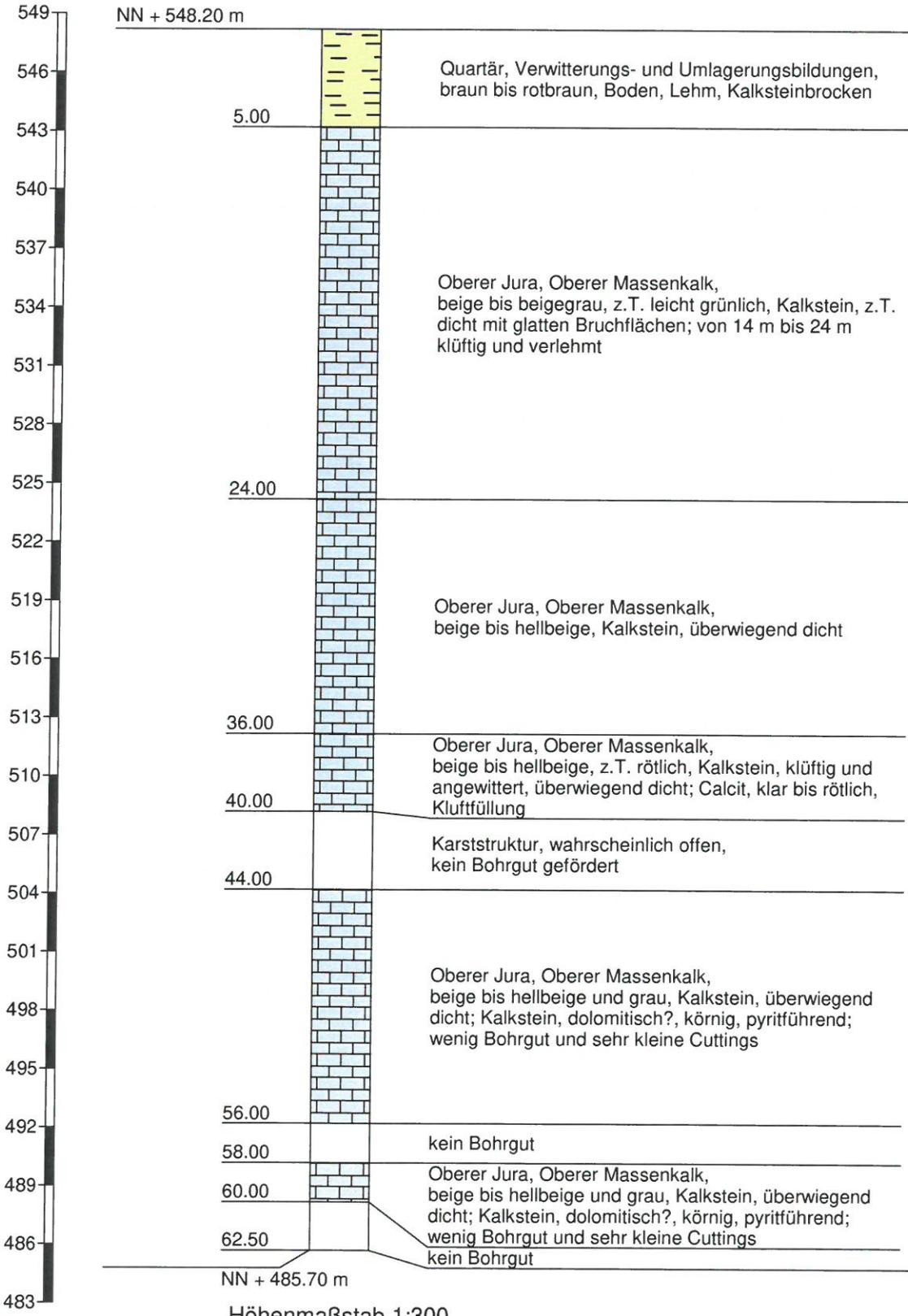
**6502/617-7 (GWM1/19)**  
 POK = 539.29 mNN



 SWK - Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG Zum Hochgericht 9 89597 Munderkingen	Projekt: Grundwassermessstellen Fischersberg	Anlage 4.2
	Datum: 26.06.2019	
 DA GeoConsult Daniel Amann, Diplom-Geologe Schillerstraße 3, 79423 Heitersheim	Auftraggeber: SWK Schotterwerk Kirchen GmbH Co. KG	Bearb.: Amann

**6501/617-1 (GWM2/19)**

r: 3546375,45; h: 5346253,152

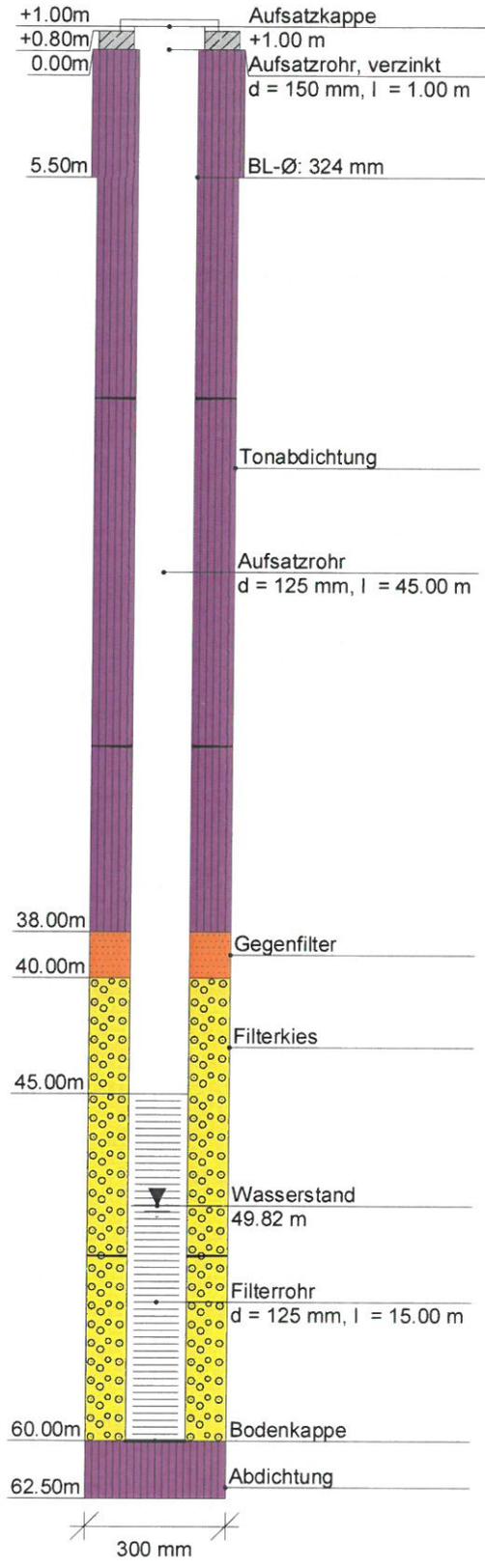


Höhenmaßstab 1:300

BauGrund Süd  
 Gesellschaft für Geothermie mbH  
 Maybachstraße 5  
 88410 Bad Wurzach

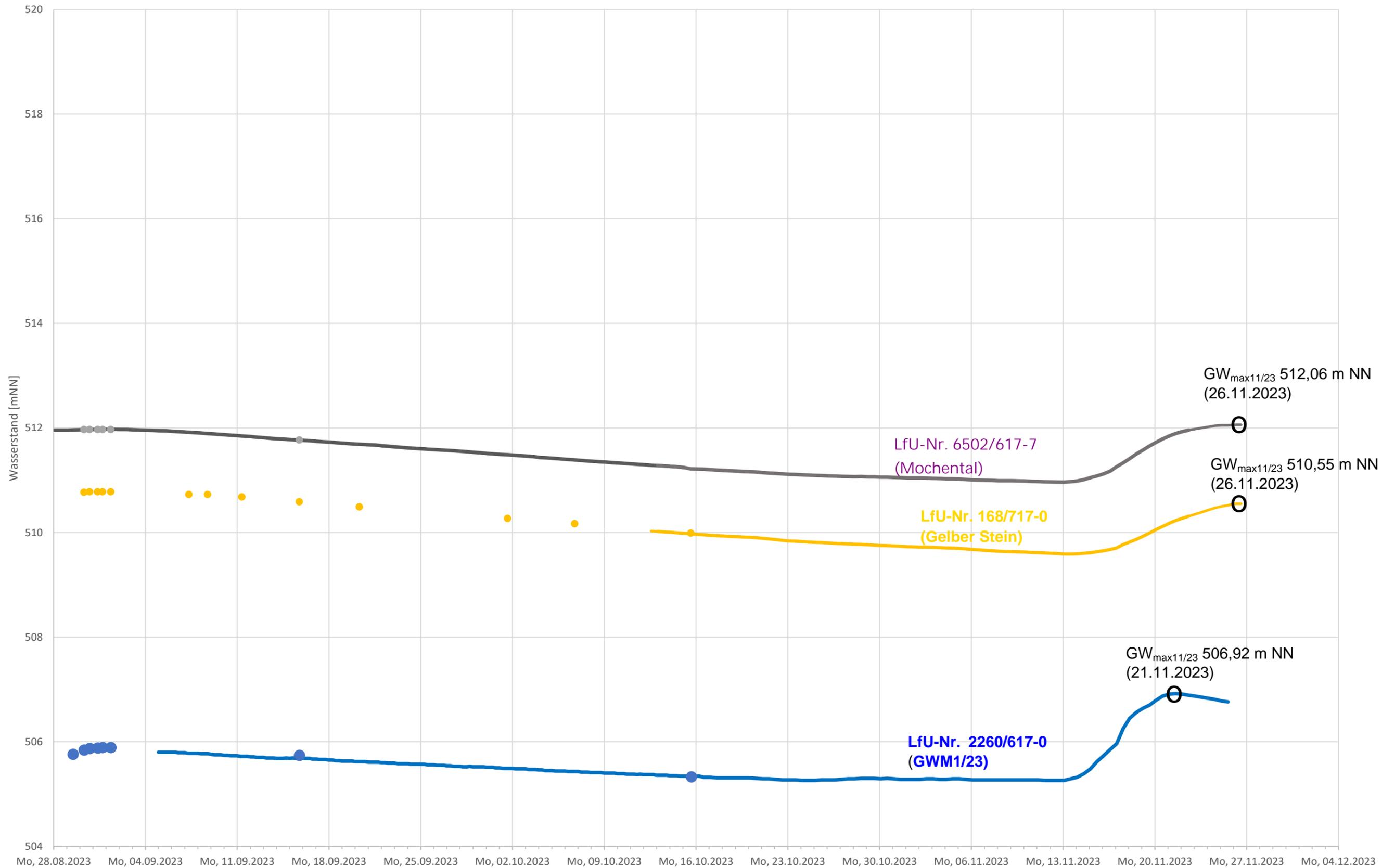
Projekt : SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG Anlage 2.6  
 Projektnr.: AZA1903009  
 Anlage : GWM 2/19  
 Maßstab: 1: 300 / 1: 15

**6501/617-1 (GWM2/19)**  
 POK = 548.98 mNN

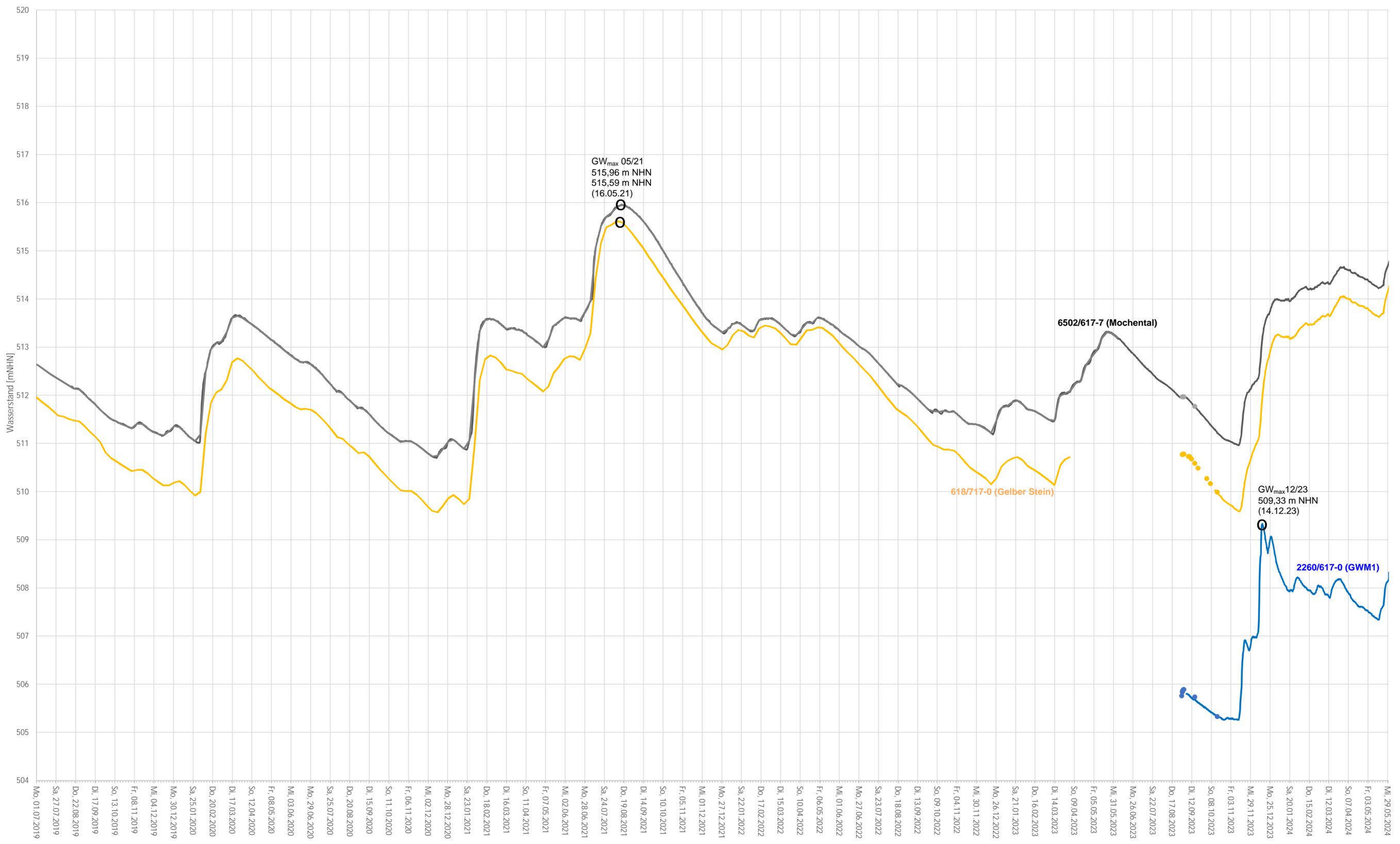




Betriebsstandort Fischersberg der SWK Schotterwerke Kirchen GmbH & Co. KG,  
Grundwasserstände Fischersberg von Messbeginn Messstelle 2260/617-0 (28.08.) bis 26.11.2023

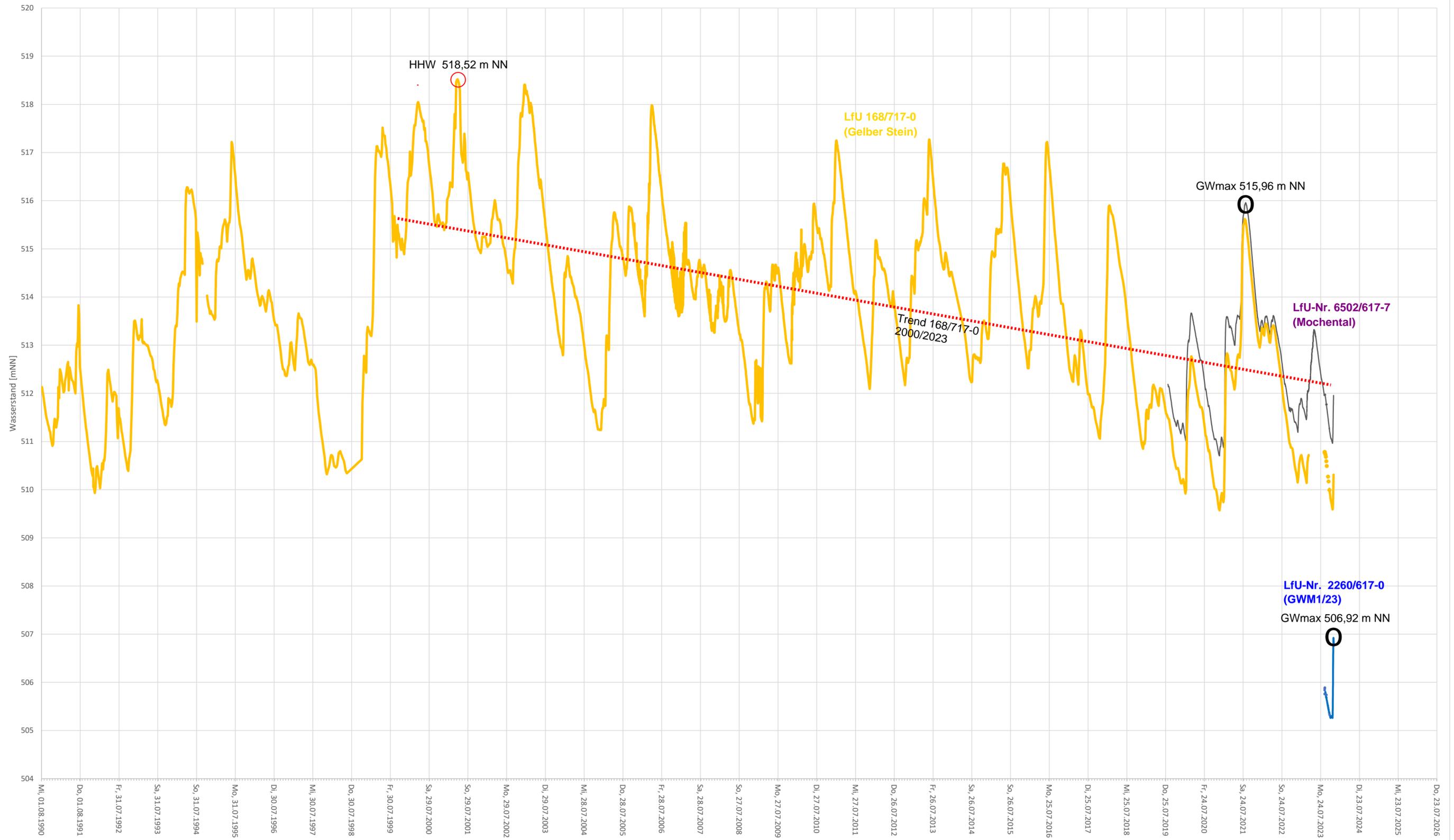


Betriebsstandort Fischersberg der SWK Schotterwerke Kirchen GmbH & Co. KG,  
Grundwasserstände Fischersberg von Messbeginn Messstelle 6502/617-7 (01.07.2019) bis 31.05.2024



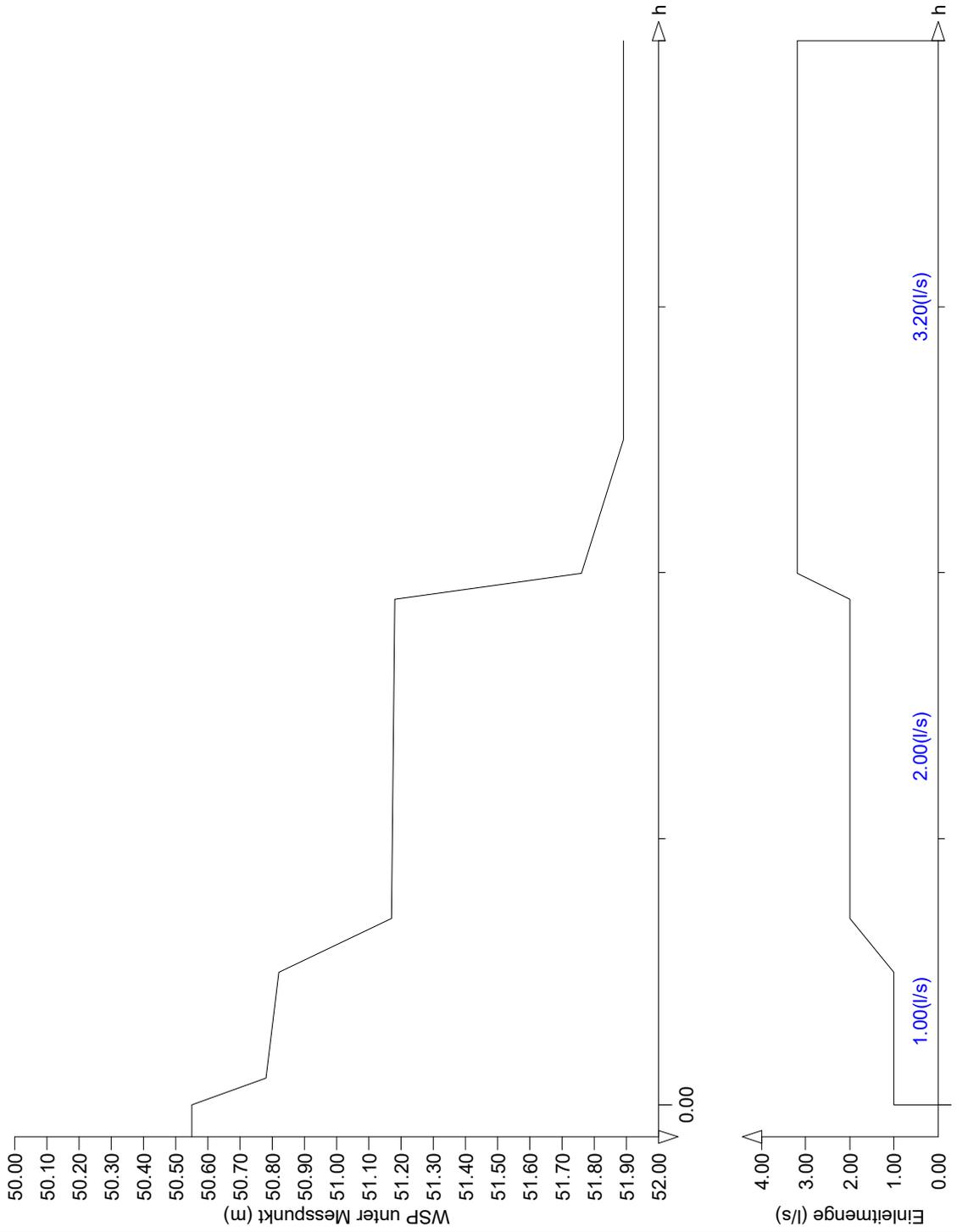


Betriebsstandort Fischersberg der Schotterwerke SWK Kirchen GmbH & Co. KG,  
Grundwasserstände Fischersberg von Messbeginn Messstelle 168/717-0 bis 26.11.2023



BauGrund Süd	Projekt:	89617 Untermarchtal
Gesellschaft für Geothermie mbH	Projektnr.:	AZA2308033 <b>Betriebsstandort Fischersberg</b>
Zeppelinstraße 10	Messpunkt:	POK= GOK <b>Anlage 4.1</b>
88410 Bad Wurzach		

Klarpumpen LfU-Nr. 2260/617-0  
(GWM1/23( am 04.09.2023



BauGrund Süd	Projekt:	89617 Untermarchtal
Gesellschaft für Geothermie mbH	Projektnr.:	AZA2308033 <b>Betriebsstandort Fischersberg</b>
Zeppelinstraße 10	Messpunkt:	POK= GOK <b>Anlage 4.2</b>
88410 Bad Wurzach		

P U M P V E R S U C H Klarpumpen  
LfU-Nr. 2260/617-0 (GWM1/23) am 04.09.2023

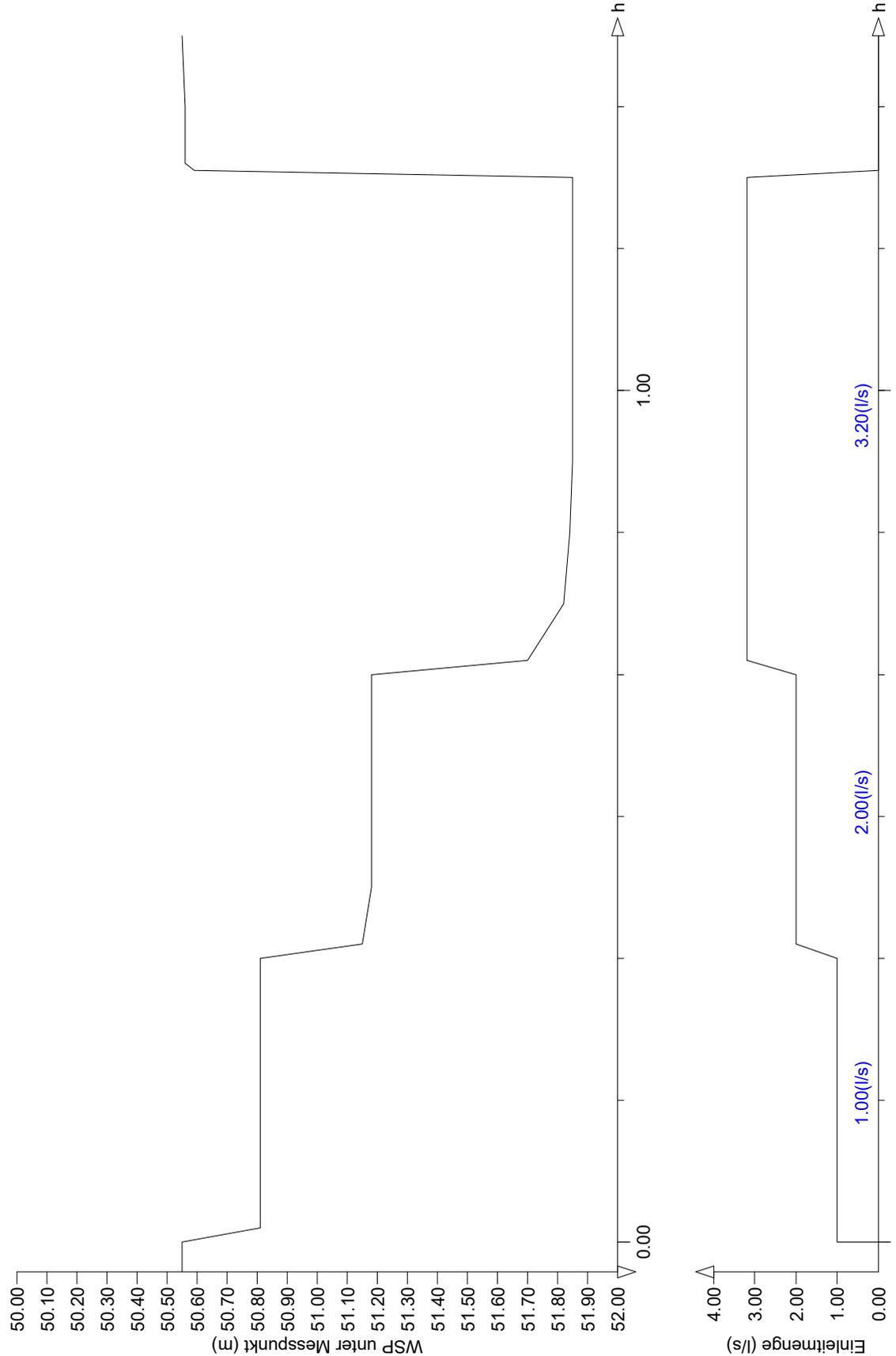
Brunnen

Stunden	Tiefe ab Messpkt	Tiefe ab RuheWSP	Q = (l/s)
0h00m00s	50.550	0.000	1.000
0h01m00s	50.780	0.230	1.000
0h05m00s	50.820	0.270	1.000
0h07m00s	51.170	0.620	2.000
0h19m00s	51.180	0.630	2.000
0h20m00s	51.760	1.210	3.200
0h25m00s	51.890	1.340	3.200
0h40m00s	51.890	1.340	3.200

Ende des Versuches  
Versuchsdauer 0h40m00s

BauGrund Süd	Projekt:	89617 Untermarchtal
Gesellschaft für Geothermie mbH	Projektnr.:	AZA2308033 <b>Betriebsstandort Fischersberg</b>
Zeppelinstraße 10	Messpunkt:	POK= +0,95 m ü. GOK <b>Anlage 4.3</b>
88410 Bad Wurzach		

Pumpversuch LfU-Nr. 2260/617-0 (GWM1/23)  
am 04.09.2023



BauGrund Süd	Projekt:	89617 Untermarchtal
Gesellschaft für Geothermie mbH	Projektnr.:	AZA2308033 <b>Betriebsstandort Fischersberg</b>
Zeppelinstraße 10	Messpunkt:	POK= +0,95 m ü. GOK <b>Anlage 4.4</b>
88410 Bad Wurzach		

P U M P V E R S U C H

LfU-Nr. 2260/617-0 (GWM1/23)

am 04.09.2023

Brunnen

Stunden	Tiefe ab Messpkt	Tiefe ab RuheWSP	Q = (l/s)
0h00m00s	50.550	0.000	1.000
0h01m00s	50.810	0.260	1.000
0h05m00s	50.810	0.260	1.000
0h10m00s	50.810	0.260	1.000
0h15m00s	50.810	0.260	1.000
0h20m00s	50.810	0.260	1.000
0h21m00s	51.150	0.600	2.000
0h25m00s	51.180	0.630	2.000
0h30m00s	51.180	0.630	2.000
0h35m00s	51.180	0.630	2.000
0h40m00s	51.180	0.630	2.000
0h41m00s	51.700	1.150	3.200
0h45m00s	51.820	1.270	3.200
0h50m00s	51.840	1.290	3.200
0h55m00s	51.850	1.300	3.200
1h00m00s	51.850	1.300	3.200
1h15m00s	51.850	1.300	3.200
1h15m30s	50.590	0.040	0.000
1h16m00s	50.560	0.010	0.000
1h17m00s	50.560	0.010	0.000
1h18m00s	50.560	0.010	0.000
1h19m00s	50.560	0.010	0.000
1h20m00s	50.560	0.010	0.000
1h25m00s	50.550	0.000	0.000

Ende des Versuches

Versuchsdauer 1h25m00s

BauGrund Süd  
Gesellschaft für Geothermie mbH  
Maybachstraße 5  
88410 Bad Wurzach

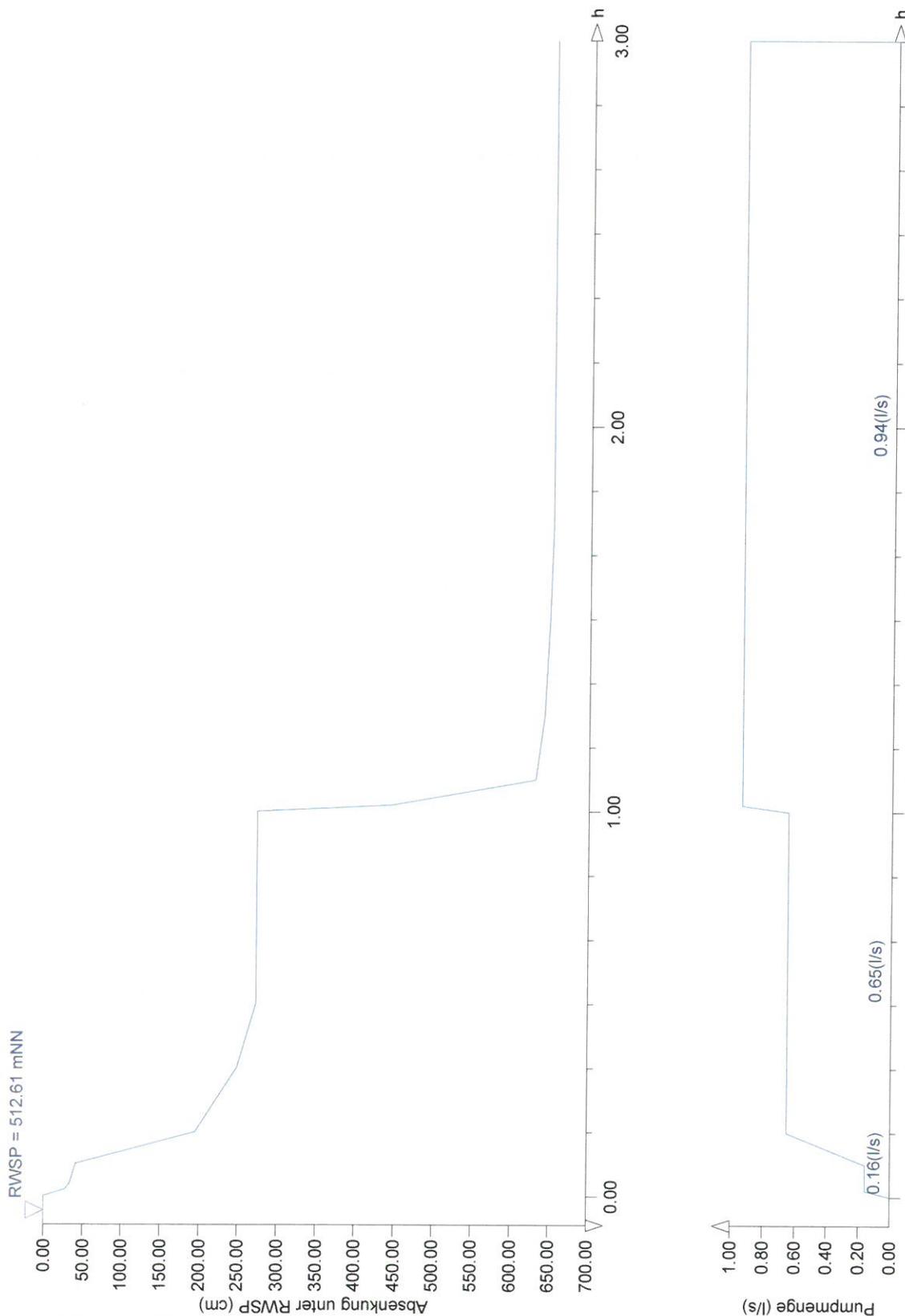
Projekt : SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG

Projektnr.: AZG1903009

Anlage : 01.07.2019

Alle Messungen wurden unter POK durchgeführt

6502/617-7 (GWM1/19)



BauGrund Süd  
Gesellschaft für Geothermie mbH  
Maybachstraße 5  
88410 Bad Wurzach

Projekt : SWK Schotterwerk Kirchen GmbH &amp; Co. KG

Anlage 4.6

ProjektNr.: AZG1903009

Anlage : 01.07.2019

Alle Messungen wurden unter POK durchgeführt

PUMPVERSUCH  
**6502/617-7 (GWM1/19)**

Stunden	Tiefe ab Messpkt	Tiefe ab RuheWSP	Q = (l/s)
0h00m00s	26.680	0.000	0.000
0h01m00s	26.960	0.280	0.160
0h02m00s	27.020	0.340	0.160
0h05m00s	27.090	0.410	0.160
0h10m00s	28.630	1.950	0.650
0h20m00s	29.160	2.480	0.650
0h30m00s	29.400	2.720	0.650
0h45m00s	29.400	2.720	0.650
1h00m00s	29.400	2.720	0.650
1h01m00s	31.130	4.450	0.940
1h05m00s	32.980	6.300	0.940
1h15m00s	33.090	6.410	0.940
1h30m00s	33.150	6.470	0.940
1h45m00s	33.190	6.510	0.940
2h00m00s	33.190	6.510	0.940
2h30m00s	33.190	6.510	0.940
3h00m00s	33.190	6.510	0.940

Ende des Versuches  
Versuchsdauer 3h00m00s

BauGrund Süd  
Gesellschaft für Geothermie mbH  
Maybachstraße 5  
88410 Bad Wurzach

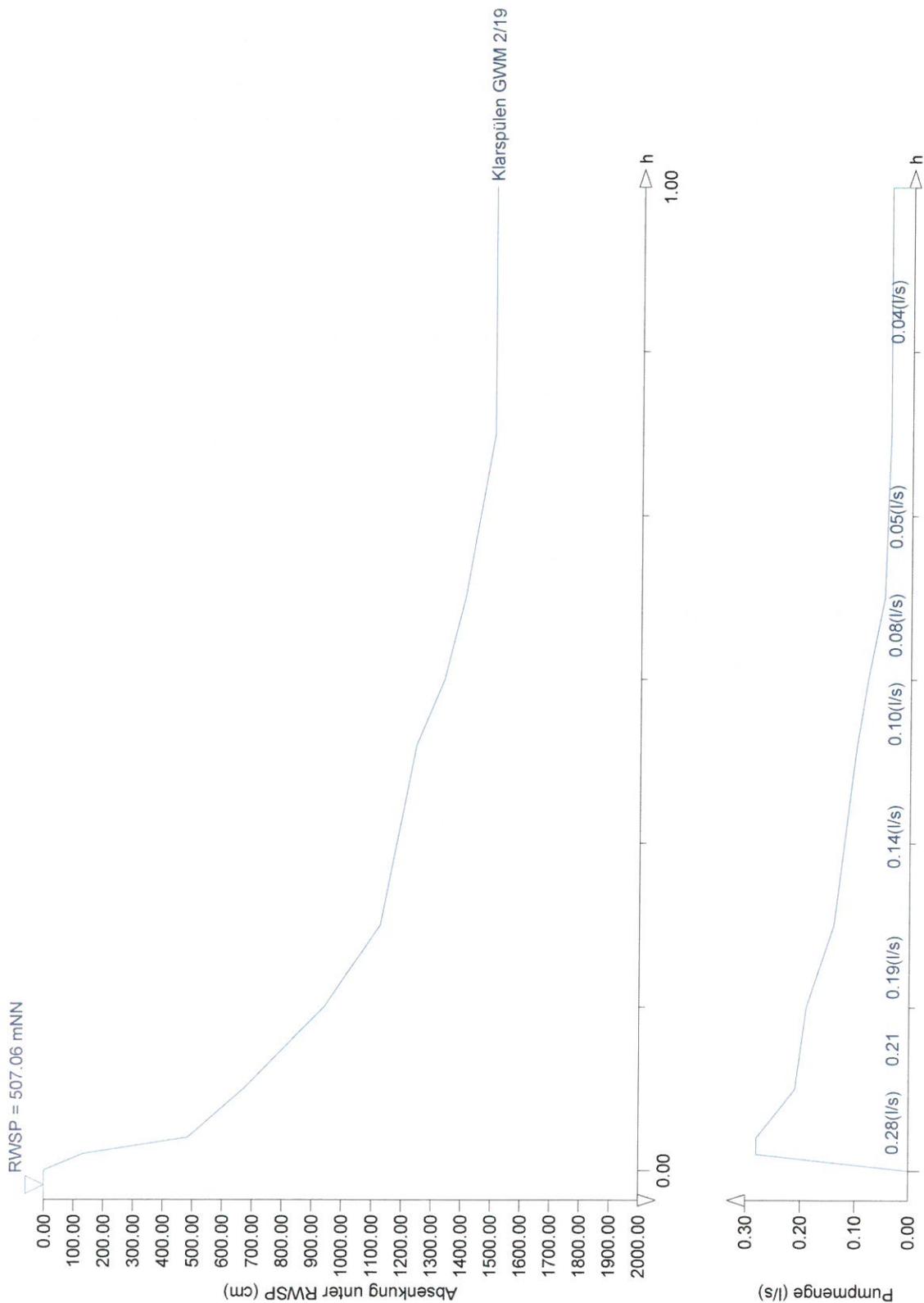
Projekt : SWK Schotterwerk Kirchen GmbH & Co. KG

ProjektNr.: AZG1903009

Anlage : 01.07.2019

Alle Messungen wurden unter POK durchgeführt

6501/617-1 (GWM2/19)



BauGrund Süd  
Gesellschaft für Geothermie mbH  
Maybachstraße 5  
88410 Bad Wurzach

Projekt : SWK Schotterwerk Kirchen GmbH &amp; Co. KG

Anlage 4.8

Projektnr.: AZG1903009

Anlage : 01.07.2019

Alle Messungen wurden unter POK durchgeführt

PUMPVERSUCH  
**6501/617-1 (GWM2/19)**

Stunden	Tiefe ab Messpkt	Tiefe ab RuheWSP	Q = (l/s)
0h00m00s	41.920	0.000	0.000
0h01m00s	43.250	1.330	0.280
0h02m00s	46.760	4.840	0.280
0h05m00s	48.650	6.730	0.210
0h10m00s	51.330	9.410	0.190
0h15m00s	53.180	11.260	0.140
0h26m00s	54.350	12.430	0.100
0h30m00s	55.270	13.350	0.080
0h35m00s	55.980	14.060	0.050
0h45m00s	56.950	15.030	0.040
0h50m00s	56.950	15.030	0.040
1h00m00s	56.950	15.030	0.040

Ende des Versuches  
Versuchsdauer 1h00m00s



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Geothermie mbH  
Zeppelinstr. 10  
88410 Bad Wurzach

Datum 08.09.2023

Kundennr. 27054333

## PRÜFBERICHT

Auftrag	<b>3458236</b> AZA2308033 SWK Schotterwerk Kirchen GmbH, 89617 Untermarchtal
Analysennr.	<b>169738</b> Wasser
Probeneingang	<b>06.09.2023</b>
Probenahme	<b>04.09.2023</b>
Probenehmer	<b>Auftraggeber (Ionescu)</b>
Kunden-Probenbezeichnung	<b>AZA2308033 SWK Schotterwerk Kirchen GmbH, 89617 Untermarchtal 2260/617-0 (GWM1/23)</b>
	Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

### Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		<b>farblos</b>			DIN EN ISO 7887 : 1994-12
-----------------	--	----------------	--	--	---------------------------

### Physikalisch-chemische Parameter

Trübung (Labor)	*)	<b>klar</b>			visuell
pH-Wert (Labor)		<b>7,4</b>	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Temperatur bei pH-Messung	°C	<b>21,6</b>	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
SAK 254 nm	m-1	<b>1,0</b>	0,05		DIN 38404-3 : 2005-07
SAK 436 nm	m-1	<b>&lt;0,025 (NWG)</b>	0,05		DIN EN ISO 7887 : 2012-04

### Summarische Parameter

AOX	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN EN ISO 9562 : 2005-02
DOC	mg/l	<b>0,5</b>	0,5		DIN EN 1484 : 1997-08

### Kationen

Ammonium (NH4)	mg/l	<b>&lt;0,03</b>	0,03		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
----------------	------	-----------------	------	--	---------------------------

### Anionen

Chlorid	mg/l	<b>16</b>	1		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Nitrat (NO3)	mg/l	<b>28</b>	1		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Orthophosphat (o-PO4)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>12</b>	1		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07

### Anorganische Bestandteile

Bor (B)	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Calcium (Ca)	mg/l	<b>110</b>	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Eisen (Fe)	mg/l	<b>0,01</b>	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kalium (K)	mg/l	<b>1,0</b>	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	<b>8,7</b>	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Mangan (Mn)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Natrium (Na)	mg/l	<b>6,4</b>	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

### Berechnete Werte

Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	<b>3,10</b>	0,18		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
---------------------------------	--------	-------------	------	--	---

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.



## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 08.09.2023  
Kundennr. 27054333

### PRÜFBERICHT

Auftrag **3458236** AZA2308033 SWK Schotterwerk Kirchen GmbH, 89617  
Untermarchtal

Analysennr. **169738** Wasser

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.*

*Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.*

Hinweis zur nachträglichen Stabilisierung im Labor (Flaschentyp A203):

Entsprechend DIN EN ISO 5667-3 ist die Probe für die Parameter pH, Lf, SK und BK vor Ort luftblasenfrei abzufüllen. Die Probe wurde vom Auftraggeber in einer ungeeigneten Flasche angeliefert, sodass Einflüsse durch den Gasaustausch mit der Umgebung und somit Einflüsse auf die Messergebnisse nicht ausgeschlossen werden können.

Beginn der Prüfungen: 06.09.2023

Ende der Prüfungen: 08.09.2023

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700**

**serviceteam4.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.



**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Geothermie mbH  
Maybachstr. 5  
88410 Bad Wurzach

Datum 09.08.2019

Kundennr. 27054333

**PRÜFBERICHT 2915665 - 770663**

Auftrag **2915665 SWK // AZA1903009**  
 Analysennr. **770663 Wasser**  
 Probeneingang **02.08.2019**  
 Probenahme **01.08.2019**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SWK // AZA1903009 // 6502/617-7 (GWM1/19)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
<b>Physikalische Parameter</b>					
SAK 254 nm	m-1	3,2	0,1		DIN 38404-3 : 2005-07
SAK 436 nm	m-1	<0,10	0,1		DIN EN ISO 7887 : 1994-12

<b>Kationen</b>					
Ammonium (NH4)	mg/l	<0,030	0,03		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	120	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kalium (K)	mg/l	2,0	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	8,2	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Natrium (Na)	mg/l	16	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

<b>Anionen</b>					
Chlorid	mg/l	22	1		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Nitrat (NO3)	mg/l	17	1		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Orthophosphat (o-PO4)	mg/l	<0,05	0,05		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	41	1		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07

<b>Anorganische Bestandteile</b>					
Bor (B)	mg/l	0,02	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Eisen (Fe)	mg/l	0,08	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Mangan (Mn)	mg/l	0,02	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

<b>Berechnete Werte</b>					
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	3,3	0,1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

<b>Summarische Parameter</b>					
AOX	mg/l	<0,010	0,01		DIN EN ISO 9562 : 2005-02
DOC	mg/l	2,5	0,5		DIN EN 1484 : 1997-08

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Beginn der Prüfungen: 02.08.2019  
Ende der Prüfungen: 09.08.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.



**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 09.08.2019

Kundennr. 27054333

**PRÜFBERICHT 2915665 - 770663**

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24**  
**barbara.bruckmoser@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

DOC-0-9684926-DE-FZ



AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dr. Carlo C. Peich  
Dr. Paul Wimmer



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BauGrundSüd - Gesellschaft für Geothermie mbH  
Maybachstr. 5  
88410 Bad Wurzach

Datum 09.08.2019  
Kundennr. 27054333

**PRÜFBERICHT 2915665 - 770664**

Auftrag **2915665 SWK // AZA1903009**  
 Analysennr. **770664 Wasser**  
 Probeneingang **02.08.2019**  
 Probenahme **01.08.2019**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Bendel)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **SWK // AZA1903009 // 6501/617-1 (GWM2/19)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
<b>Physikalische Parameter</b>					
SAK 254 nm	m-1	1,2	0,1		DIN 38404-3 : 2005-07
SAK 436 nm	m-1	<0,10	0,1		DIN EN ISO 7887 : 1994-12
<b>Kationen</b>					
Ammonium (NH <sub>4</sub> )	mg/l	<0,030	0,03		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	120	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kalium (K)	mg/l	1,1	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	8,0	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Natrium (Na)	mg/l	5,1	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
<b>Anionen</b>					
Chlorid	mg/l	22	1		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l	28	1		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Orthophosphat (o-PO <sub>4</sub> )	mg/l	0,06	0,05		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	11	1		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
<b>Anorganische Bestandteile</b>					
Bor (B)	mg/l	<0,01	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Eisen (Fe)	mg/l	0,1	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Mangan (Mn)	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
<b>Berechnete Werte</b>					
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	3,3	0,1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>Summarische Parameter</b>					
AOX	mg/l	<0,010	0,01		DIN EN ISO 9562 : 2005-02
DOC	mg/l	1,9	0,5		DIN EN 1484 : 1997-08

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Beginn der Prüfungen: 02.08.2019  
Ende der Prüfungen: 07.08.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 09.08.2019

Kundennr. 27054333

**PRÜFBERICHT 2915665 - 770664**

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24**  
**barbara.bruckmoser@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

DOC-0-9684926-DE-P4



AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dr. Carlo C. Peich  
Dr. Paul Wimmer

Seite 2 von 2



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00