



GUT • Wiesenstraße 18 • 87616 Marktoberdorf

Diakonie Herzogsägmühle GmbH
Von-Kahl-Str. 4
86971 Peiting

- Geologische Erkundungen
- Hydrogeologie
- Erkundung und Sanierung von Umweltschäden
- Beratung und Gutachten

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unser Zeichen

Datum

Tau

07.03.2024

BV: Herzogsägmühle - Thermische Nutzung von Grundwasser Rammkernsondierungen zur Deckschichtenerkundung und Durchführung eines kombinierten Leistungspumpversuches an den drei Entnahmebrunnen (EB1, EB2 und EB3) inkl. Grundwasseranalytik

Ergebnismitteilung

1. Vorbemerkung

Für die Erneuerung des Heizsystems der Herzogsägmühle ist u. a. die Nutzung von Grundwasser aus der Lechaue zum Betrieb einer Wärmepumpe vorgesehen. Um die Grundwasserer giebigkeit im Bereich des Wiesengrundstückes Fl. Nr. 7729, Gemarkung Peiting zu erkunden, wurden vom Büro GHB Consult GmbH/Starnberg im September 2023 insgesamt 3 Entnahmebrunnen (EB1 -EB3) sowie ein Schluckbrunnen (SB1) mit einem Ausbaudurchmesser von DN 200 errichtet. Die Lage der 4 Brunnen ist im Lageplan der Anlage 1.2 eingetragen, die geologischen Profile inkl. Ausbaupläne sind in Anlage 2.6 beigelegt. An dem Entnahmebrunnen EB3 wurde am 20.09.2023 ein 2-stündiger Kurzpumpversuch mit Komplettanalytik gemäß LfU-Merkblatt 3.8/1 durchgeführt, wobei die maximale Förderleistung bei Probenahme 4,2 l/s betrug. Bei dieser Grundwasserbeprobung wurde ein Tetrachlorethen-Gehalt von 8,4 µg/l nachgewiesen, der damit knapp unter dem Geringfügigkeitsschwellenwert (Stufe-1-Wert = 10 µg/l) liegt. Um zu überprüfen, inwieweit sich die Tetrachlorethen – Gehalte im Grundwasser bei längerem Pumpbetrieb entwickeln, sollte ein mehrtägiger Leistungspumpversuch mit LHKW-Beprobungen an allen 3 Entnahmebrunnen durchgeführt werden. Zudem sollten anhand des Leistungspumpversuches auch die förderbaren Wassermengen sowie die gegenseitigen hydraulischen Beeinflussungen zwischen den Entnahmebrunnen ermittelt werden. Um ein genaueres Bild der Deckschichten- und Grundwasserströmungsverhältnisse in dem ca. 7 Hektar großen Wiesengrundstück zu erhalten, in dem auch ein Flächenkollektor zur thermischen Nutzung geplant ist, sollten hier zusätzlich Rammkernsondierungen bis zum Grundwasserleiter niedergebracht werden. Die Sondierlöcher sollten zu temporären 1“-Grundwassermessstellen ausgebaut

werden, um zusätzliche Beobachtungsmessstellen für den Leistungspumpversuch zu erhalten. Unser Büro wurde diesbezüglich von der Diakonie Herzogsägmühle GmbH mit der Durchführung der Rammkernsondierungen und dem anschließenden Leistungspumpversuch inkl. Grundwasseranalytik beauftragt.

2 Durchgeführte Arbeiten

2.1 Rammkernsondierungen inkl. 1“-Messstellenausbau

Am 14.02.2024 wurden auf dem Wiesengrundstück insgesamt 5 Rammkernsondierungen (DN 36 mm) jeweils bis 3,5 m Tiefe niedergebracht und die geologischen Profile aufgenommen. Die Rammkernsondierungen reichten dabei ca. 2 m tief in die grundwasserführende Kiese, sodass eine ausreichende hydraulische Anbindung an den Grundwasserleiter gewährleistet war. Die 5 Sondierungen wurden anschließend zu temporären 1“-Grundwassermessstellen aus HDPE-Material ausgebaut. Nach Abschluss des Leistungspumpversuches wurden die 1“-Messstellen am 28.02.2024 wieder gezogen und die Sondierlöcher sorgfältig mit quellfähigem Ton abgedichtet. Die Lage der Sondierpunkte ist im Lageplan der Anlage 1.2 eingetragen. Die geologischen Profile der Rammkernsondierungen inkl. 1“-Messstellenausbau sind in Anlage 2.1 - 2.5 beigelegt.

2.2 Leistungspumpversuch

Im Zeitraum 19.02.2024 – 26.02.2024 wurde vom GeoUmweltTeam an allen 3 Entnahmebrunnen EB1, EB2 und EB3 ein mehrstufiger Leistungspumpversuch zur Ermittlung der Brunnenenergiebigkeiten und der Grundwasserchemie durchgeführt. Der Pumpversuch wurde zunächst mit einer Gesamtfördermenge von 9,0 l/s begonnen (EB1, EB2 und EB3 jeweils mit 3,0 l/s). Nach zwei Tagen wurde die Gesamtfördermenge bei quasistationären Verhältnissen auf insgesamt 14,0 l/s erhöht (EB1 und EB2 jeweils mit 5,0 l/s und EB3 mit 4,0 l/s). Das geförderte Grundwasser wurde dabei über Schlauchleitungen in die Peitnach abgeleitet, um die tatsächlich nachströmende Grundwassermenge zu erfassen. Während des Pumpversuches wurden regelmäßig die Grundwasserstände in den vier 8“-Brunnen sowie in den fünf 1“-Messstellen mittels Lichtlot gemessen. Zusätzlich wurden die Grundwasserstände inkl. Temperaturen und Leitfähigkeiten in den vier 8“-Brunnen kontinuierlich mittels Datenloggern aufgezeichnet (Messintervall 1 Minute). Neben der Messung der Fördermengen und der Grundwasserstände wurden auch die Basisparameter Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit und Sauerstoff sowie z. T. auch Trübung im geförderten Grundwasser mehrmals gemessen. Die zugehörigen Pumpversuchsprotokolle sowie die Pumpversuchsgraphiken sind in Anlage 4.1 – 4.4 beigelegt.

Um Angaben über mögliche Einflüsse der Oberflächengewässer auf das Grundwasser im Untersuchungsgebiet zu erhalten, wurden die Temperaturen und Leitfähigkeiten in der Peitnach sowie im Lech am 22.02.2024 gemessen. Zusätzlich wurde der Wasserspiegel der Peitnach auf Höhe des Brunnens SB1 eingemessen, um die Vorflutfunktion der Peitnach zu überprüfen. Zum Messzeitpunkt lag der Peitnach-Wasserspiegel hier rund 0,17 m tiefer als der Grund-

wasserspiegel an dem Brunnen SB1. Die Messergebnisse sind im Lageplan der Anlage 1.2 mit eingetragen.

2.3 Grundwasseranalytik

Um die Entwicklung der LHKW-Gehalte im Grundwasser während des Leistungspumpversuches erfassen zu können wurden von unserem Büro in der Anfangsphase des Pumpversuches (am 19.02.24, 20.02.24 und 21.02.24) Proben aus allen 3 Brunnen entnommen und im Labor AIR/Fürth untersucht. In der Mitte und am Ende des Pumpversuches (am 22.02.24 und 26.02.24) wurden vom Labor AIR selbst Proben entnommen und auf LHKW untersucht. Die Untersuchungsergebnisse der LHKW-Analytik sind in Anlage 5 beigelegt.

Um die Eignung des Grundwassers für einen Wärmepumpenbetrieb zu überprüfen, wurden am 22.02.2024 aus allen drei Entnahmekunnen Wasserproben entnommen und chemisch-technische Analysen inkl. Korrosionsberechnungen zur Wärmepumpeneignung durchgeführt. Diese Analyseergebnisse sind in Anlage 6 beigelegt.

3. Ergebnisse

3.1 Deckschichtenverhältnisse im Bereich des geplanten Flächenkollektors

Die geologischen Profile der fünf Rammkernsondierungen (S1 – S5), die primär in der nördlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes niedergebracht wurden, sind in Anlage 2 beigelegt. In Anlage 3 sind zudem drei annähernd West-Ost-verlaufende hydrogeologische Profilschnitte dargestellt. Die obersten 1 – 2 m der Deckschichten bestehen aus jungen Aueablagerungen des Lechs. Hierbei handelt es sich um Wechsellagerungen von Feinsanden und Schluffen mit überwiegend weicher Konsistenz. Darunter folgen ca. 2,5 – 4 m mächtige grundwasserführende Kiese. Das Grundwasser ist aufgrund der bindigen Deckschichten zumeist leicht gespannt bis halbgespannt. Der Grundwasser-/Druckwasserspiegel lag am 19.02.2024 je nach Geländere relief zwischen ca. 2,5 m (EB1) und ca. 0,3 m (S4) unter Gelände. Das hoch anstehende Grundwasser in der Nordostecke des Untersuchungsgrundstückes im Bereich der Sondierung S4 zeigt sich hier in tiefgründigen Bodenvernässungen.

Grundsätzlich bieten die vorhandenen Aueablagerungen in Form von feuchten Feinsanden und Schluffen in Bezug auf die thermischen Entzugsleistungen ideale Voraussetzungen für die Errichtung eines Flächenkollektors.

3.2 Grundwasserströmungsverhältnisse und Grundwasserspiegelschwankungen

Im Pumpversuchszeitraum lagen mit Grundwasserständen von 662,50 (EB1) und 661,91 (SB1) vermutlich mittlere Grundwasserstände vor. Bei der Ruhewasserspiegelmessung am 19.02.2024 vor Pumpversuchsbeginn ergab sich für das Untersuchungsgebiet eine Grundwasserfließrichtung von Südosten nach Nordwesten, wobei zwischen den Entnahmekunnen

EB1 – EB3 nur ein sehr geringes Grundwassergefälle von lediglich 0,06% vorlag. Im nördlichen Teil des Grundstückes versteilte sich das Grundwassergefälle kontinuierlich auf bis zu 0,4% zur Peitnach hin (siehe Grundwassergleichenplan in Anlage 1.2). Da die Peitnach den Vorfluter für das Grundwasservorkommen darstellt ist davon auszugehen, dass der Grundwasserspiegel auf Höhe des Brunnens SB1 nur in etwa bis auf das Wasserspiegelniveau der Peitnach bei Niedrigwasser absinken wird. Dies entspricht hier einem Grundwasserspiegel von ca. 661,3 - 661,5 müNN. Gleichzeitig dürfte die Peitnach auf der Fließstrecke zwischen Gasthaus und Kläranlage aufgrund ihrer Höhenlage ins Grundwasser einspeisen und somit hier zu einer linearen Grundwasseranreicherung führen. Die Leitfähigkeiten und Temperaturen vom Grundwasser und der Peitnach stimmen hier auffällig überein (siehe Anlage 1.2). Insofern ist nach bisherigem Kenntnisstand davon auszugehen, dass die Peitnach das steuernde Element bezüglich der Grundwasserströmungsverhältnisse darstellt. Bei höheren Wasserständen in der Peitnach wird im Bereich des Gasthauses eine verstärkte Infiltration ins Grundwasser stattfinden und gleichzeitig wird die Vorflutfunktion durch den gestiegenen Peitnachwasserspiegel deutlich reduziert. Durch diese hydraulischen Wechselwirkungen ergeben sich bei stärkeren Niederschlagsereignissen vermutlich deutlich stärkere Grundwasserspiegelanstiege, als dies durch reine Versickerung von Niederschlagswasser in der Fläche möglich wäre. In Anlage 4.5 ist die Gangliniengraphik des Datenloggers dargestellt, der vom Büro GHB Consult GmbH/Starnberg im November 2023 in den Brunnen EB1 eingebaut wurde und seither (außer im PV-Zeitraum) kontinuierlich die Grundwasserstände und die Grundwassertemperaturen hier aufzeichnet. Die Graphik zeigt sehr schnelle Grundwasseranstiege nach starken Niederschlagsereignissen. So stieg hier z. B. der Grundwasserspiegel Mitte Dezember 2023 unmittelbar nach Schneeschmelze in Kombination mit Starkregen (Gesamtwassermenge ca. 100 – 150 l/m²) innerhalb von 2,5 Tagen um rund 0,65 m an. Dies entspricht einer mittleren Grundwasseranstiegsgeschwindigkeit von ca. 26 cm/Tag. Bei Trockenwetter sinkt dann der Grundwasserspiegel über einen Zeitraum von rund 14 Tagen wieder um ca. 0,65 m ab, was einer mittleren Absenkgeschwindigkeit von rund 4,5 cm/Tag entspricht. Insofern liegt eine starke Grundwasserdynamik im Untersuchungsgebiet vor, die typisch für Grundwasservorkommen ist, die in einer starken Wechselwirkung mit Oberflächengewässern stehen.

Auffällig ist der Temperatursprung von ca. 0,5°C am Brunnen EB1 am 26.12.2023, der vermutlich durch eine starke Infiltration der Peitnach am 11.12.2023 verursacht wurde. Das Peitnachwasser dürfte aufgrund des hohen Anteils an Schneeschmelzwasser recht kalt gewesen sein. Bei einer mittleren Entfernung zwischen Peitnach und Brunnen EB1 von rund 150 m und einer Zeitverzögerung von 15 Tagen ergibt sich damit eine mittlere Grundwasserfließgeschwindigkeit von rund 10 m/Tag. Diese relativ hohe Grundwasserfließgeschwindigkeit ist durch eine starke Gefälleversteilung auf diesen Streckenabschnitt zurückzuführen, die ziemlich sicher durch entsprechend hohe Uferfiltratanteile initiiert wurde. Bei einem mittleren k_f -Wert von ca. 5×10^{-3} m/s des kiesigen Grundwasserleiters (siehe GHB-Gutachten vom 30.10.2023) ergibt sich für die Stichtagsmessung am 19.02.2024 eine mittlere Grundwasserfließgeschwindigkeit in dem nördlichen Teil des Grundstückes von rund 8 - 9 m/Tag und im Bereich der Entnahmebrunnen EB1 – EB3 von lediglich 1 – 2 m/Tag. Insofern muss zwischen dem 11.12.2023 und dem 26.12.2023 ein mittleres Grundwassergefälle von rund 0,5% zwischen Peitnach und Brunnen EB1 vorgelegen haben, wenn man davon ausgeht, dass in diesem Bereich ähnliche geohydraulische Kennwerte im Grundwasserleiter vorhanden sind.

Aus den bisher vorliegenden Daten ergibt sich damit folgende vorläufige Modellvorstellung zur Grundwasserdynamik im Untersuchungsgebiet:

- Die Peitnach infiltriert im Bereich des Gasthauses und reichert hier das Grundwasservorkommen vor allem bei höheren Peitnachwasserständen nach Starkregenereignissen relativ schnell an; gleichzeitig wird der Grundwasserabstrom in die Peitnach durch das ansteigende Oberflächengewässer reduziert, wodurch es hier zu einem Grundwasserrückstau mit entsprechender Verflachung des Grundwassergefälles kommen wird
- Durch diese beiden sich überlagernden Effekte kommt es bei entsprechenden Witterungsverhältnissen zu starken Grundwasserspiegelanstiegen, die aufgrund der vorwiegend gespannten Grundwasserverhältnisse vermutlich im gesamten Untersuchungsgebiet relativ synchron verlaufen dürften
- Die Peitnach bildet auf Höhe des Brunnens SB1 den Vorfluter und nimmt bei sinkenden Peitnachwasserständen das Grundwasser wieder auf, wodurch es im nördlichen Abschnitt des Grundstückes wieder zu einer Versteilung des Grundwassergefälles kommt; diese Gefälleversteilung dürfte sich von der Peitnach aus langsam in südöstliche Richtung fortpflanzen

Der Lechwasserspiegel liegt westlich des Untersuchungsgrundstückes mit ca. 666 müNN deutlich über Gelände. Sofern Wasser aus dem hier aufgestauten Lech aussickert, wird das Wasser von der rund 4 – 5 m tiefer liegende Peitnach aufgefangen und abgeführt. Auch die Temperaturen und Leitfähigkeiten des Lechs ($T = 7,0^{\circ}\text{C}$, $Lf = 385 \mu\text{S/cm}$ am 22.02.2024) zeigen, dass hier keine hydraulischen Wechselwirkungen zwischen dem untersuchten Grundwasservorkommen und dem Lech existieren. Der Lech ist erst unterhalb der Staustufe rund 1 km nördlich des Untersuchungsgebietes als Hauptvorfluter wirksam.

3.3 Ergiebigkeit der Brunnen

Der Leistungspumpversuch an den drei Entnahmehbrunnen hat gezeigt, dass bei den gegebenen Grundwasserständen (vermutlich Mittelwasser) problemlos insgesamt bis zu 14 l/s im Dauerbetrieb gefördert werden können. Die wesentlichen Pumpversuchsdaten sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Tab. 1: Pumpversuchsdaten (PV-Zeitraum: 19.02.24 – 26.02.24)

	EB1	EB2	EB3	Gesamt
Fördermenge (l/s)	3,3	3,0	3,0	9,3
zugehörige Absenkung (muRwsp.)	0,16	0,17	0,20	0,18
Fördermenge (l/s)	5,0	5,0	4,0	14,0
zugehörige Absenkung (muRwsp.)	0,40	0,41	0,40	0,40

Während des 7-tägigen Pumpversuches lagen Trockenwetterbedingungen vor, wobei bereits seit dem 26.01.2024 fallende Grundwasserstände im Untersuchungsgebiet zu verzeichnen waren (siehe Graphik in Anlage 4.5). Die mittleren Grundwasserabsenkungen lagen im PV-Zeitraum bei ca. 0,4 cm/Tag, d.h. in der PV-Woche trat eine natürliche, witterungsbedingte

Grundwasserabsenkung von rund 2 - 3 cm auf. Diese Absenktendenz wurde durch den Pumpbetrieb verstärkt, wodurch auch eine Druckwasserspiegelentlastung mit teilweiser Porenentwässerung stattfand. Der Pumpversuch an den drei Entnahmekbrunnen EB1 – EB3 bewirkte eine Druckwasserspiegelabsenkung in der gesamten Untersuchungsfläche bis hin zu dem am weitesten entfernten Brunnen SB1 (siehe Graphik in Anlage 4.4). Hier betrug die vom Pumpversuch verursachte Absenkung rund 10 cm. An den Messstellen S1 und S3 betrug die Absenkung ca. 5 – 7 cm. Die Messstellen S2, S4 und S5 wiesen Absenkbeträge von jeweils ca. 20 cm auf, da sie am nächsten an den Pumpbrunnen sowie in deren direktem Abstrombereich lagen. Nach dem Abschalten der Pumpen stiegen die Grundwasserstände an den drei Pumpbrunnen (EB1 – EB3) zunächst schlagartig um ca. 16 cm an und gingen dann für die nächsten 15 – 20 cm in einen asymptotischen Verlauf über, der aufgrund des anhaltenden Trockenwetters erst nach rund einer Woche das „ungestörte Ruhewasserspiegelniveau“ erreichte. An den Beobachtungsmessstellen stiegen die Grundwasserstände innerhalb von zwei Tagen zwischen ca. 4 cm (SB1) und ca. 10 cm (S5) an und lagen damit noch ca. 5 cm unter dem „ungestörten Ruhewasserspiegelniveau“. Auch hier dürften die Ruhewasserspiegelniveaus aufgrund des Trockenwetters erst nach rund einer Woche nach dem Abschalten der Pumpen erreicht worden sein.

Zusammenfassend lässt sich damit feststellen, dass bei Trockenwetterbedingungen rund 14 l/s im Dauerbetrieb gefördert werden können. Die dadurch erzeugten Absenkbeträge lagen bei den Pumpbrunnen nach einer Woche Trockenwetter bei rund 40 cm und in einer Entfernung von ca. 100 - 150 m betrugen die Absenkbeträge noch rund 20 cm. Bei länger anhaltenden Trockenwetter werden die Grundwasserstände weiter absinken, wobei ab Absenkbeträgen von ca. 0,5 – 1,0 m die Druckwasserspiegel in freie Grundwasserspiegel übergehen und dann eine verstärkte Porenwasserentleerung stattfindet. Bis zu welchen Absenkbeträgen dann noch ein konstanter Förderbetrieb mit 14,0 l/s möglich ist, lässt sich anhand der vorliegenden Daten nicht abschätzen sondern kann nur durch die späteren Betriebserfahrungen sicher ermittelt werden. Es wird im Wesentlichen davon abhängen inwieweit durch die verstärkte Absenkung ein stärkerer Zufluss von Südosten und Süden aus dem Bereich der Peitnach generiert wird. Wie die Gangliniengraphik in Anlage 4.5 zeigt, dürften die Absenktrichter nach stärkeren Niederschlägen aufgrund des hohen Uferfiltratanteils jedoch wieder rasch aufgefüllt werden. Insofern sollten bei einer zukünftigen thermischen Grundwassernutzung in jedem Fall frequenzgesteuerte Pumpen und Datenlogger in die Entnahmekbrunnen eingebaut werden. Damit können die Pumpen in Abhängigkeit von den jeweils herrschenden Grundwasserständen mit unterschiedlichen, den Grundwasserständen angepassten Förderleistungen gefahren werden, ohne das Risiko zur Übernutzung der Brunnen einzugehen. Bei niedrigen Grundwasserständen ist davon auszugehen, dass die förderbaren Gesamtwassermengen sich „nur“ im Bereich von ca. 10 l/s bewegen werden. Andererseits können bei höheren Grundwasserständen vermutlich auch deutlich höhere Entnahmemengen (kurzfristig evtl. bis zu ca. 20 l/s) gewonnen werden. Insofern sollten die frequenzgesteuerten Pumpen ein Förderspektrum von mindestens jeweils ca. 3 l/s bis 10 l/s abdecken.

3.4 LHKW - Analytik

Während des 7-tägigen Leistungspumpversuches wurden an insgesamt 5 Tagen aus allen drei Entnahmekbrunnen Grundwasserproben entnommen und auf LHKW untersucht. Die

Analysenergebnisse sind in Anlage 5 beigefügt. Von den 9 untersuchten LHKW - Substanzen konnte immer nur Tetrachlorethen nachgewiesen werden. Die restlichen LHKW – Substanzen lagen jeweils unter der Nachweisgrenze. Die festgestellten Tetrachlorethen-Gehalte sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Tab. 2: Tetrachlorethen - Gehalte im Grundwasser bei den drei Entnahmebrunnen (EB1 – EB3)

Datum	LHKW-Belastungen des Grundwassers (Tetrachlorethen) in µg/l		
	EB 1	EB 2	EB 3
19.02.2024	6,2	7,2	5,1
20.02.2024	8,8	10,0	7,3
21.02.2024	9,2	10,0	6,4
22.02.2024	9,1	9,9	6,8
26.02.2024	8,0	9,6	6,0

Die gemessenen Tetrachlorethen – Gehalte lagen zwischen 5,1 µg/l und 10,0 µg/l, wobei der Brunnen EB2 die vergleichsweise „höchsten“ LHKW-Gehalte aufwies. Die „geringsten“ LHKW – Gehalte lagen zu Beginn des Pumpversuches vor. Durch den Pumpbetrieb nahm bei allen Brunnen die LHKW-Belastung zunächst leicht zu und gegen Ende des Pumpversuches nahmen die LHKW-Belastungen wieder geringfügig ab. Während des 7-tägigen Pumpversuches wurden insgesamt rund 7.773 m³ an Grundwasser gefördert. Bei einer nutzbaren Porosität von ca. 20% wurden im Pumpversuchszeitraum rund 39.000 m³ Kies entwässert. Bei einer mittleren Aquifermächtigkeit von rund 3 m im Bereich der Entnahmebrunnen entspricht dies einer entwässerten Fläche von rund 13.000 m² bzw. 1,3 ha. Insofern sind die gemessenen LHKW-Gehalte als repräsentativ für den gesamten Bereich zwischen den drei Entnahmebrunnen sowie den südlich bzw. südöstlich anschließenden Anstrombereich anzusehen. Die festgestellten LHKW-Gehalte waren bei allen Beprobungen kleiner/gleich 10 µg/l und lagen somit während des gesamten Pumpzeitraumes unter dem sog. Stufe-1-Wert (10 µg/l).

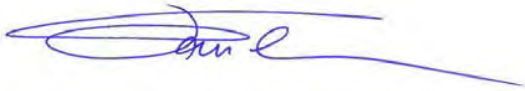
3.5 Chemisch-technische Analytik für Wärmepumpeneignung

Die chemisch-technischen Analysenergebnisse der Grundwasserbeprobungen an den drei Entnahmebrunnen EB1 – EB3 vom 22.02.2024 sind in Anlage 6 beigefügt.

Es handelt sich bei allen drei Brunnen um ein hartes, durchschnittlich mineralisiertes, sauerstoffhaltiges Grundwasser vom Typ der erdalkalisch-hydrogenkarbonatischen Kalkschotterwässer. Eisen und Mangan konnten nicht nachgewiesen werden. Das Grundwasser ist als calcitabscheidend einzustufen. Eine erhöhte Korrosionswahrscheinlichkeit ist nicht gegeben.

Das durch die drei Brunnen erschlossene Grundwasservorkommen ist grundsätzlich für eine thermische Nutzung geeignet. Die Wasseranalysen sollten dem Wärmepumpenlieferanten aber in jedem Falle als Entscheidungsgrundlage vorgelegt werden.

GeoUmweltTeam GmbH

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Horst Tauchmann', with a long horizontal flourish extending to the right.

Dipl. Geol. Horst Tauchmann

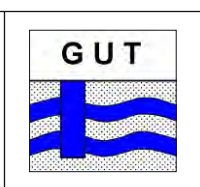


BV: Neue Heizsysteme für die Herzogsägmühle
Erkundung der Deckschichten- und Grundwasserverhältnisse im Bereich der geplanten Kollektorfläche mittels minimalinvasiver Rammkernsondierungen (S1 - S5) und Durchführung eines Leistungspumpversuches an EB 1, EB 2 und EB 3 im Zeitraum 19.02.2024 - 26.02.2024 inkl. Wasseranalytik (LHKW, chem.-techn. WP-Analytik)
- Ergebnismitteilung -

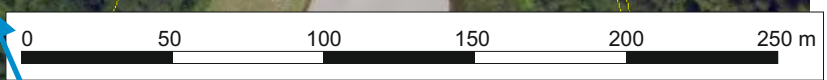
Übersichtslageplan mit Baugrundstück

Anlage	1.1
Datum:	07.03.2024
Bearbeiter:	Tauchmann
Maßstab:	1 : 25.000

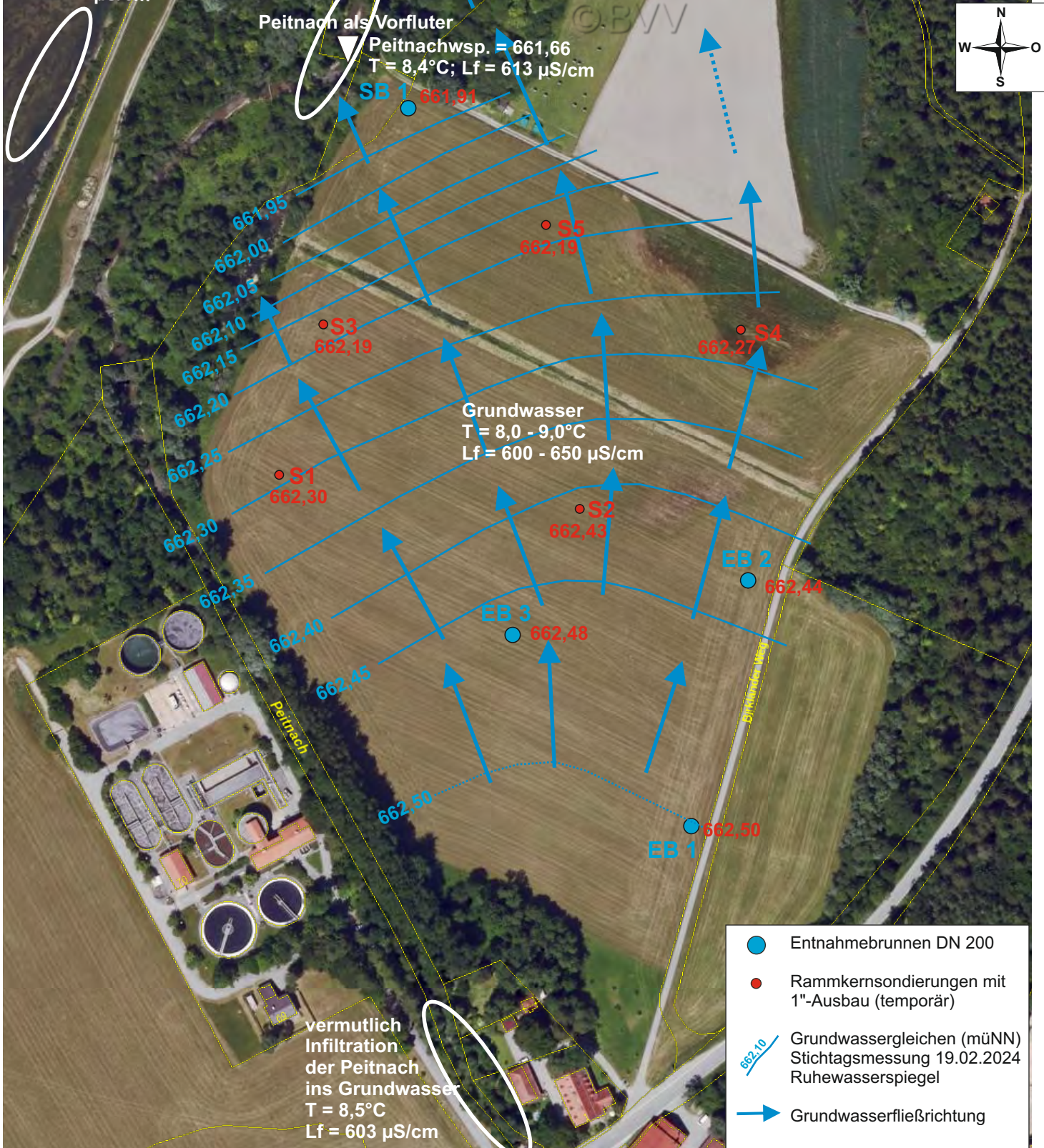
GeoUmweltTeam GmbH
 Wiesenstr. 18
 87616 Marktoberdorf
 Tel. 08342-96390



Lechwasser
 T = 7,0°C
 Lf = 385 µS/cm



Peitnach als Vorfluter
 Peitnachwsp. = 661,66
 T = 8,4°C; Lf = 613 µS/cm



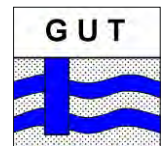
BV: Neue Heizsysteme für die Herzogsägmühle

Erkundung der Deckschichten- und Grundwasserverhältnisse im Bereich der geplanten Kollektorfläche mittels minimalinvasiver Rammkernsondierungen (S1 - S5) und Durchführung eines Leistungspumpversuches an EB 1, EB 2 und EB 3 im Zeitraum 19.02.2024 - 26.02.2024 inkl. Wasseranalytik (LHKW, chem.-techn. WP-Analytik) - Ergebnismitteilung -

Lage des Baugrundstückes mit den 8"-Brunnen und den Rammkernsondierungen

Anlage 1.2
 Datum: 07.03.2024
 Bearbeiter: Tauchmann
 Maßstab: 1 : 2.500

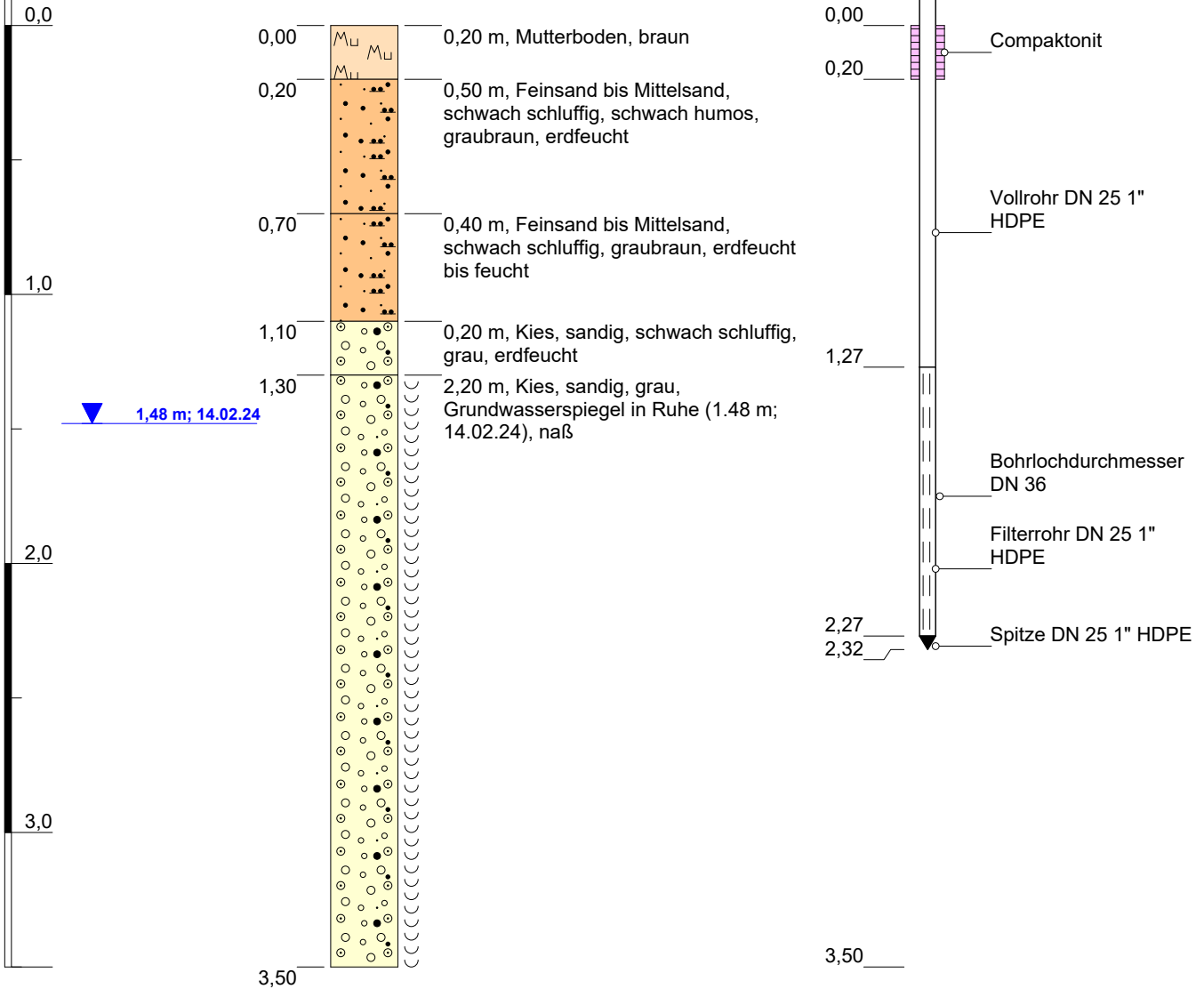
GeoUmweltTeam GmbH
 Wiesenstr. 18
 87616 Marktoberdorf
 Tel. 08342-96390



S1


muGOK

GOK = 663,74 müNN



Höhenmaßstab: 1:25 / Horizontalmaßstab: 1:10

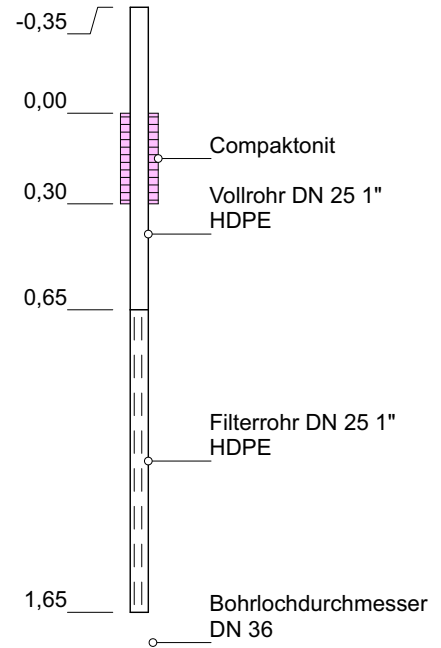
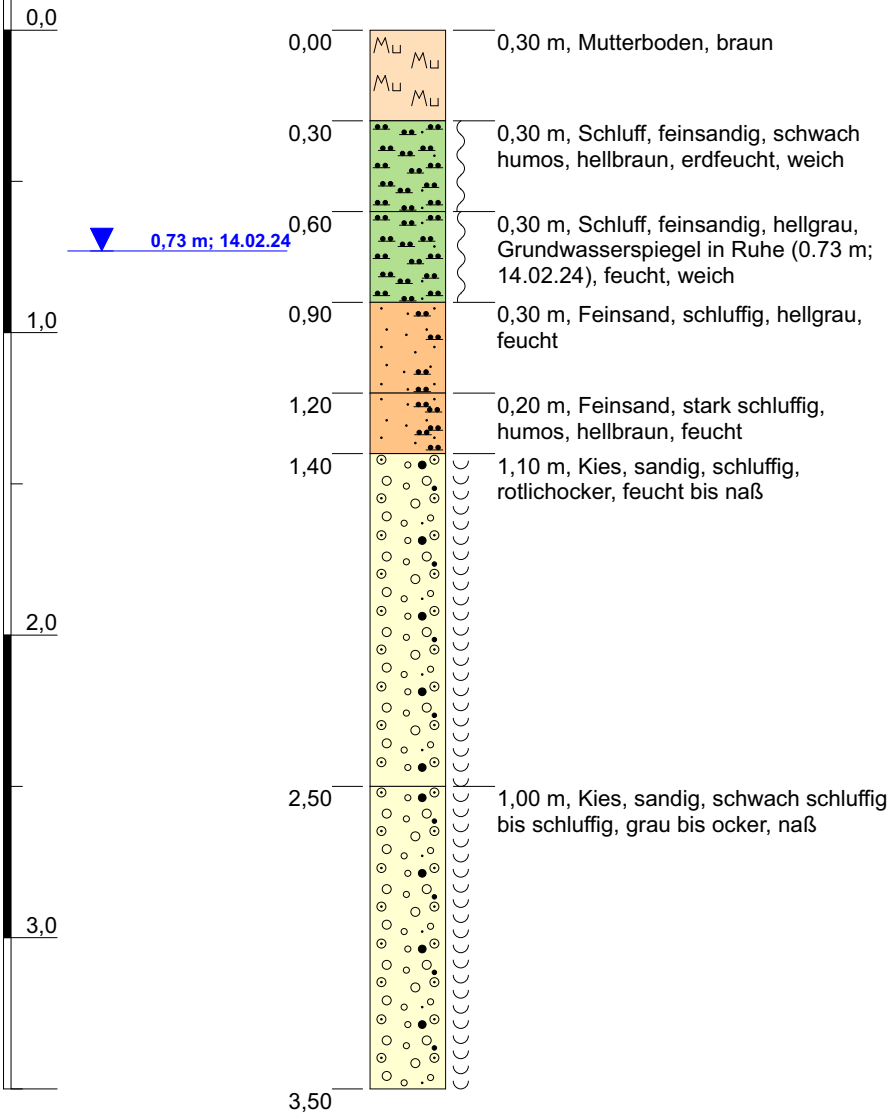
Blatt 1 von 1

Projekt: Herzogsägmühle		GeoUmweltTeam Wiesenstraße 18 87616 Marktobendorf  Tel.: 08342 / 96 39 - 0 office@geoumweltteam.de
Bohrung: S1		
Auftraggeber: Herzogsägmühle	Anlage: 2.1	
Bohrfirma: GeoUmweltTeam GmbH	Bearbeiter: Tauchmann	
Endteufe: 3,50	Zeichner: Gayer	
Bohrzeitraum: 14.02.2024	erstellt: 14.02.2024	

S2

muGOK

GOK = 663,11 müNN



Höhenmaßstab: 1:25 / Horizontalmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt:	Herzogsägmühle		
Bohrung:	S2		
Auftraggeber:	Herzogsägmühle	Anlage:	2.2
Bohrfirma:	GeoUmweltTeam GmbH	Bearbeiter:	Tauchmann
Endteufe:	3,50	Zeichner:	Gayer
Bohrzeitraum:	14.02.2024	erstellt:	14.02.2024

GeoUmweltTeam
 Wiesenstraße 18
 87616 Marktoberdorf

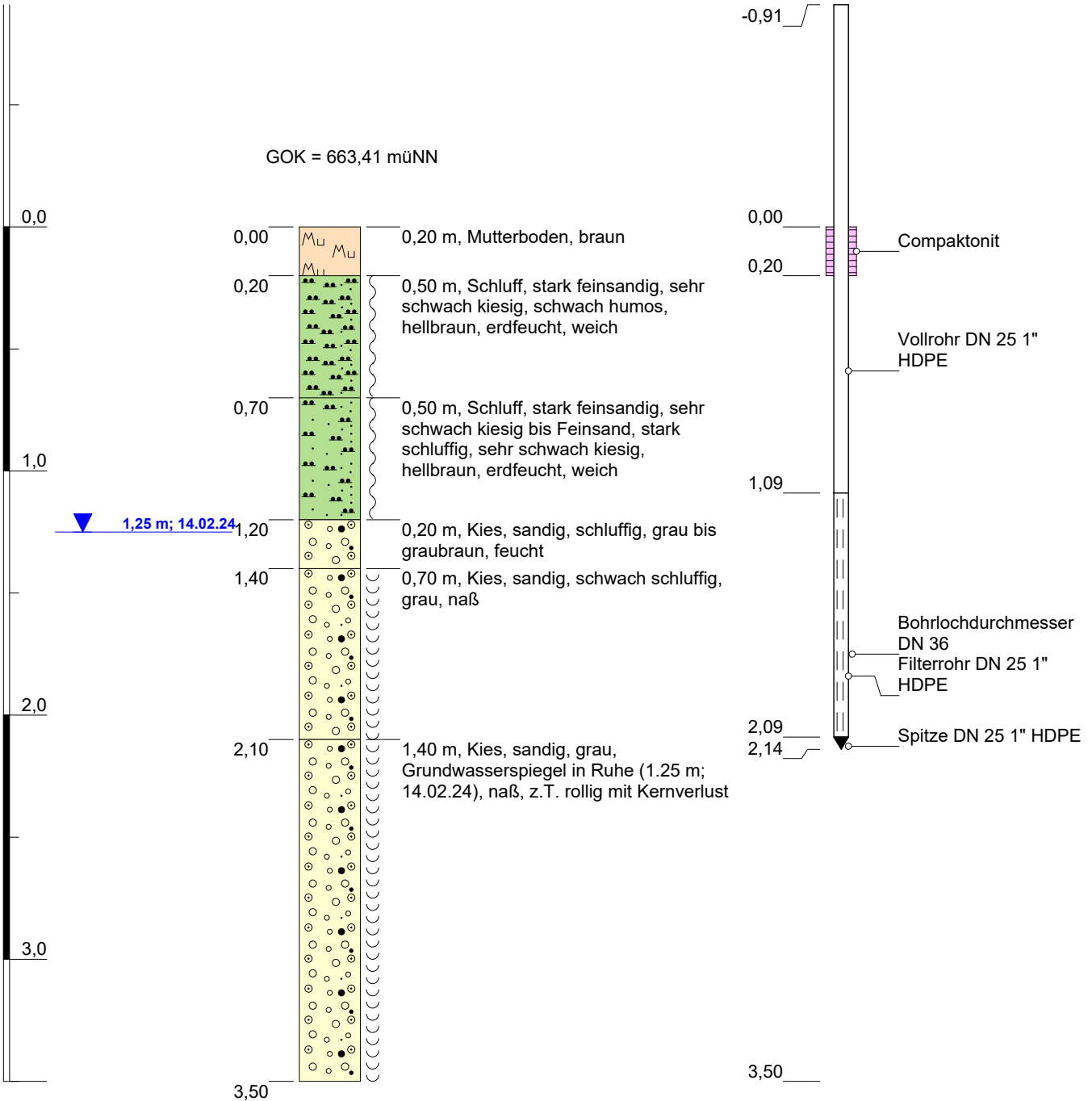


Tel.: 08342 / 96 39 - 0
 office@geoumweltteam.de

S3

muGOK

GOK = 663,41 müNN



Höhenmaßstab: 1:25 / Horizontalmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

Projekt:	Herzogsägmühle	Anlage:	2.3
Bohrung:	S3	Bearbeiter:	Tauchmann
Auftraggeber:	Herzogsägmühle	Zeichner:	Gayer
Bohrfirma:	GeoUmweltTeam GmbH	erstellt:	14.02.2024
Endteufe:	3,50		
Bohrzeitraum:	14.02.2024		

GeoUmweltTeam
 Wiesenstraße 18
 87616 Marktoberdorf

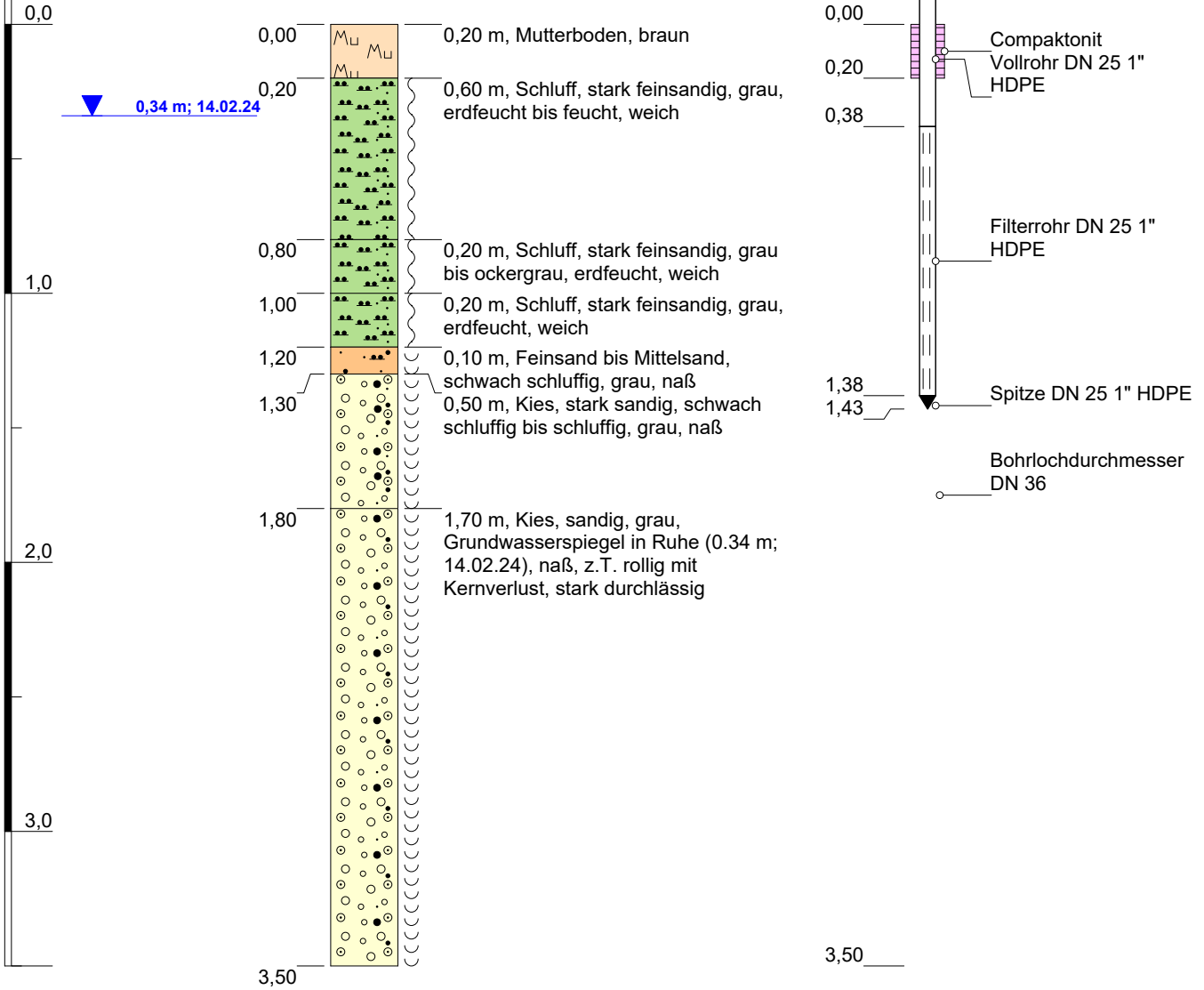


Tel.: 08342 / 96 39 - 0
 office@geoumweltteam.de

S4


muGOK

GOK = 662,52 müNN



Höhenmaßstab: 1:25 / Horizontalmaßstab: 1:10

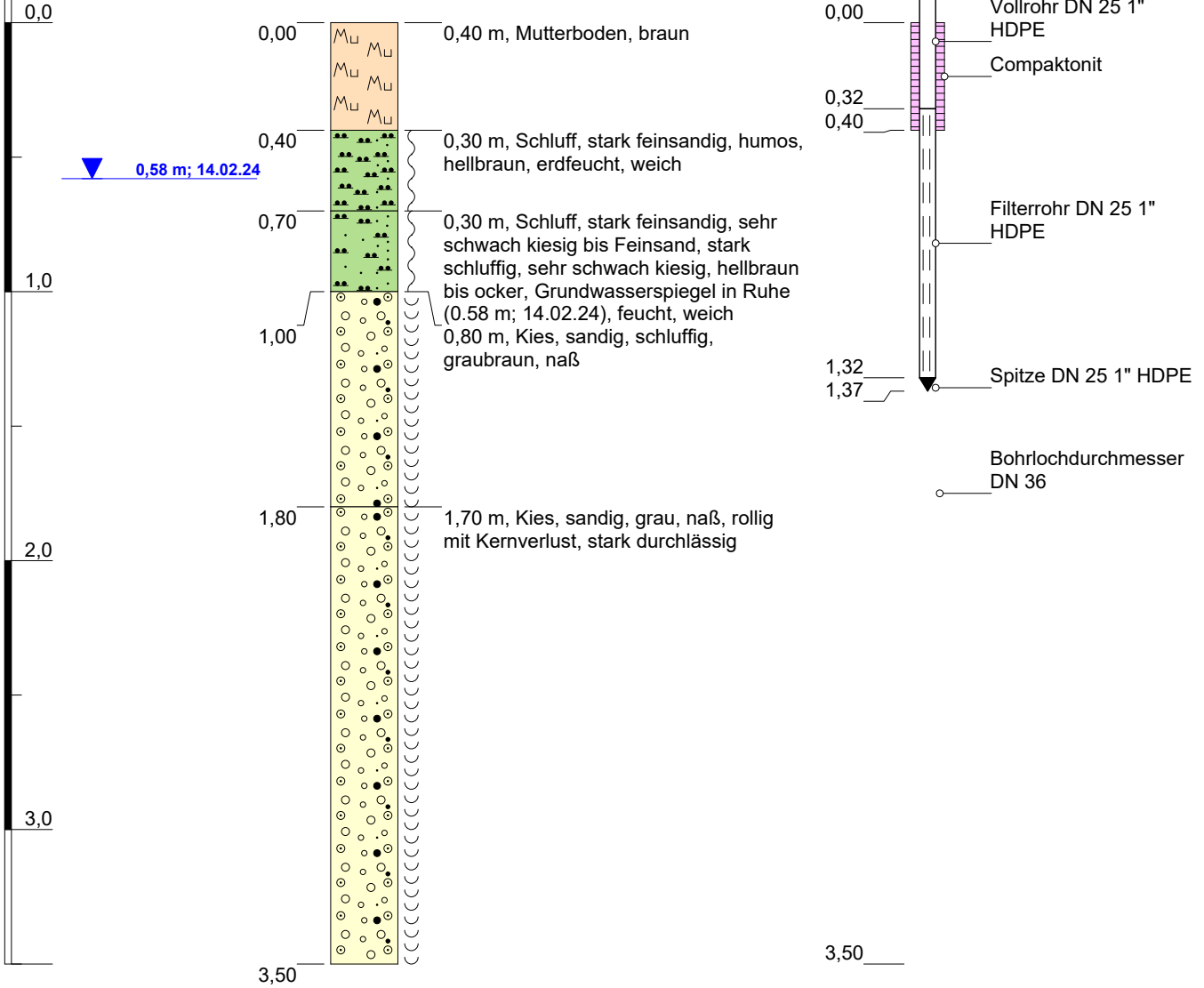
Blatt 1 von 1

Projekt: Herzogsägmühle		GeoUmweltTeam Wiesenstraße 18 87616 Marktobendorf  Tel.: 08342 / 96 39 - 0 office@geoumweltteam.de
Bohrung: S4		
Auftraggeber: Herzogsägmühle	Anlage: 2.4	
Bohrfirma: GeoUmweltTeam GmbH	Bearbeiter: Tauchmann	
Endteufe: 3,50	Zeichner: Gayer	
Bohrzeitraum: 14.02.2024	erstellt: 14.02.2024	

S5


muGOK

GOK = 662,69 müNN

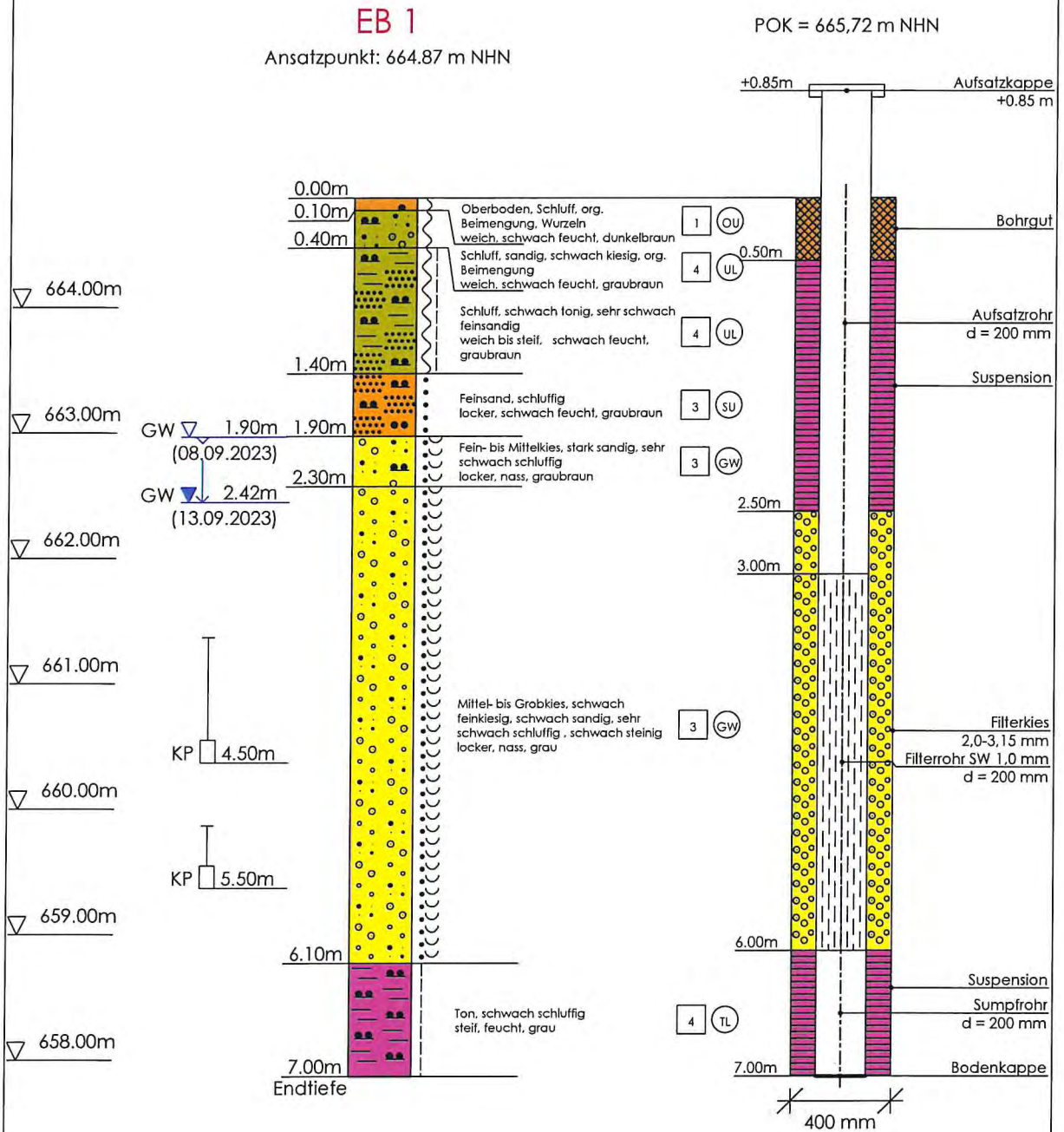


Höhenmaßstab: 1:25 / Horizontalmaßstab: 1:10

Blatt 1 von 1

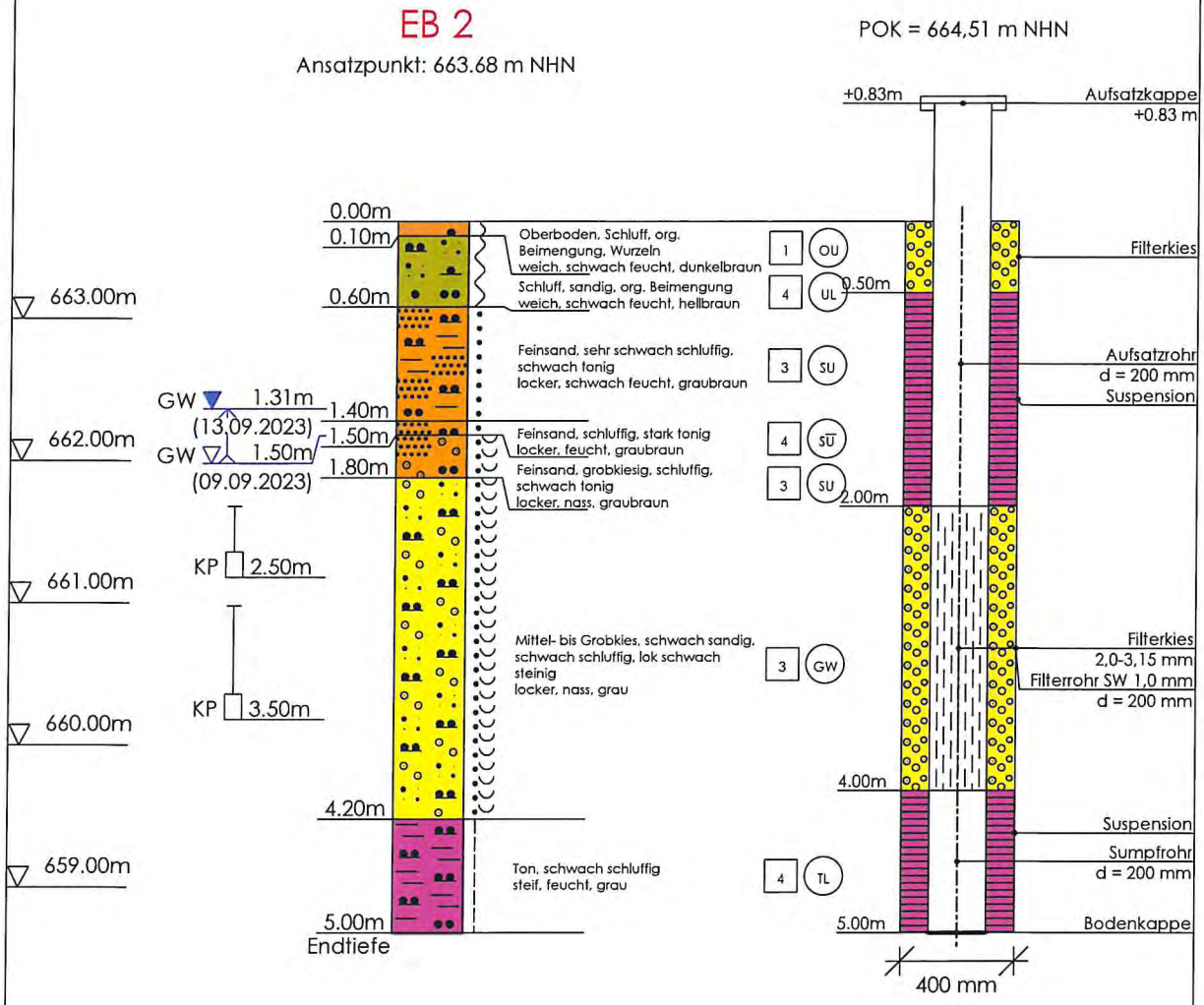
Projekt: Herzogsägmühle		GeoUmweltTeam Wiesenstraße 18 87616 Marktobendorf  Tel.: 08342 / 96 39 - 0 office@geoumweltteam.de
Bohrung: S5		
Auftraggeber: Herzogsägmühle	Anlage: 2.5	
Bohrfirma: GeoUmweltTeam GmbH	Bearbeiter: Tauchmann	
Endteufe: 3,50	Zeichner: Gayer	
Bohrzeitraum: 14.02.2024	erstellt: 14.02.2024	

GHB Consult GmbH	Projekt : Heizzentrale, Peiting, Birkländer Weg
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 221204-2
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 2.1
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50 / 1: 25
Bohrprofil DIN 4023 DIN 4023	



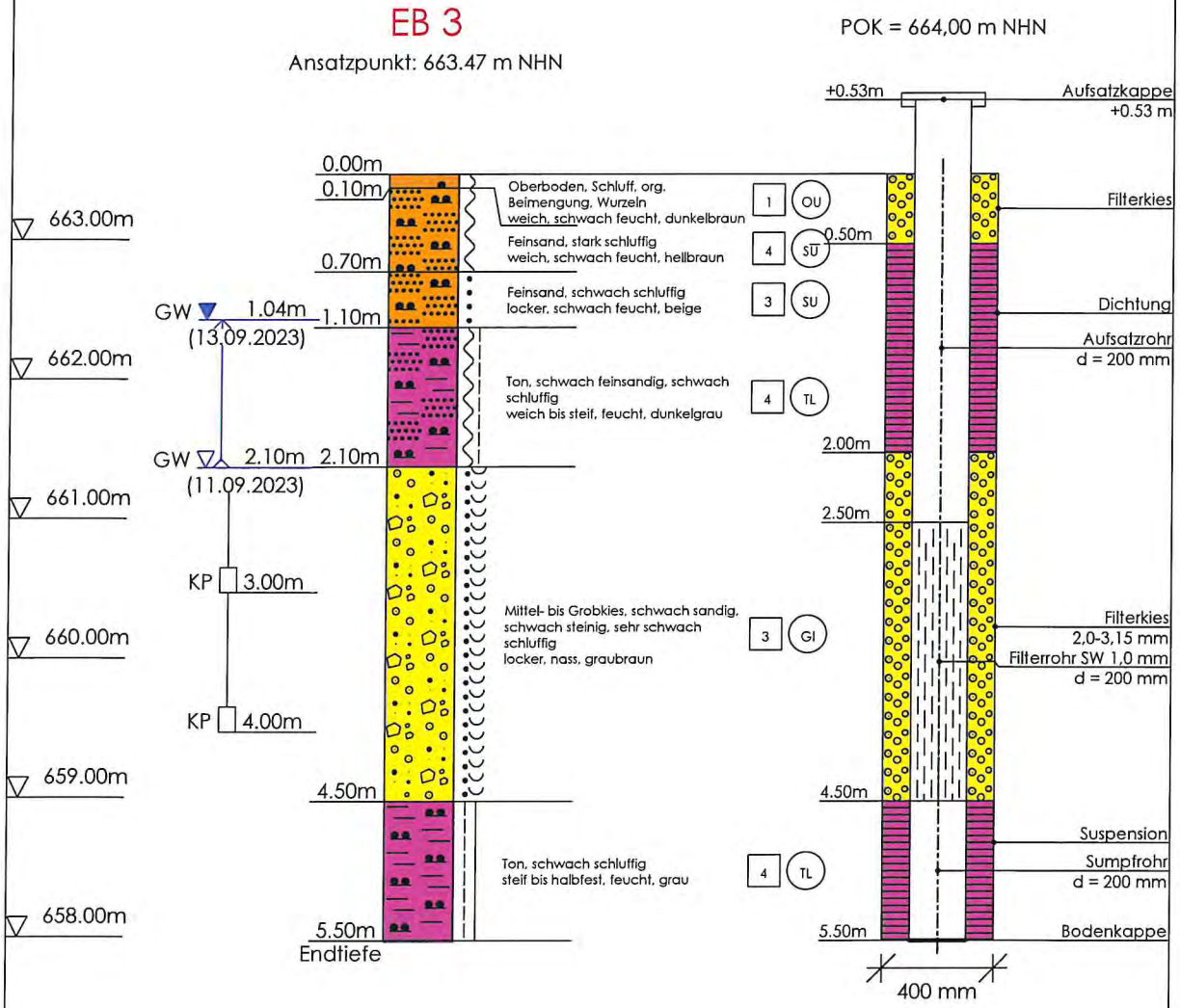
Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 644743,449 / 5298404,049

GHB Consult GmbH	Projekt : Heizentrale, Peiting, Birkländer Weg
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 221204-2
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 2.3
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50 / 1: 25
Bohrprofil DIN 4023 DIN 4023	



Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 644769,072 / 5298514,860

GHB Consult GmbH	Projekt : Heizzentrale, Peiting, Birkländer Weg
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 221204-2
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 2.3
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50 / 1: 25
Bohrprofil DIN 4023 DIN 4023	



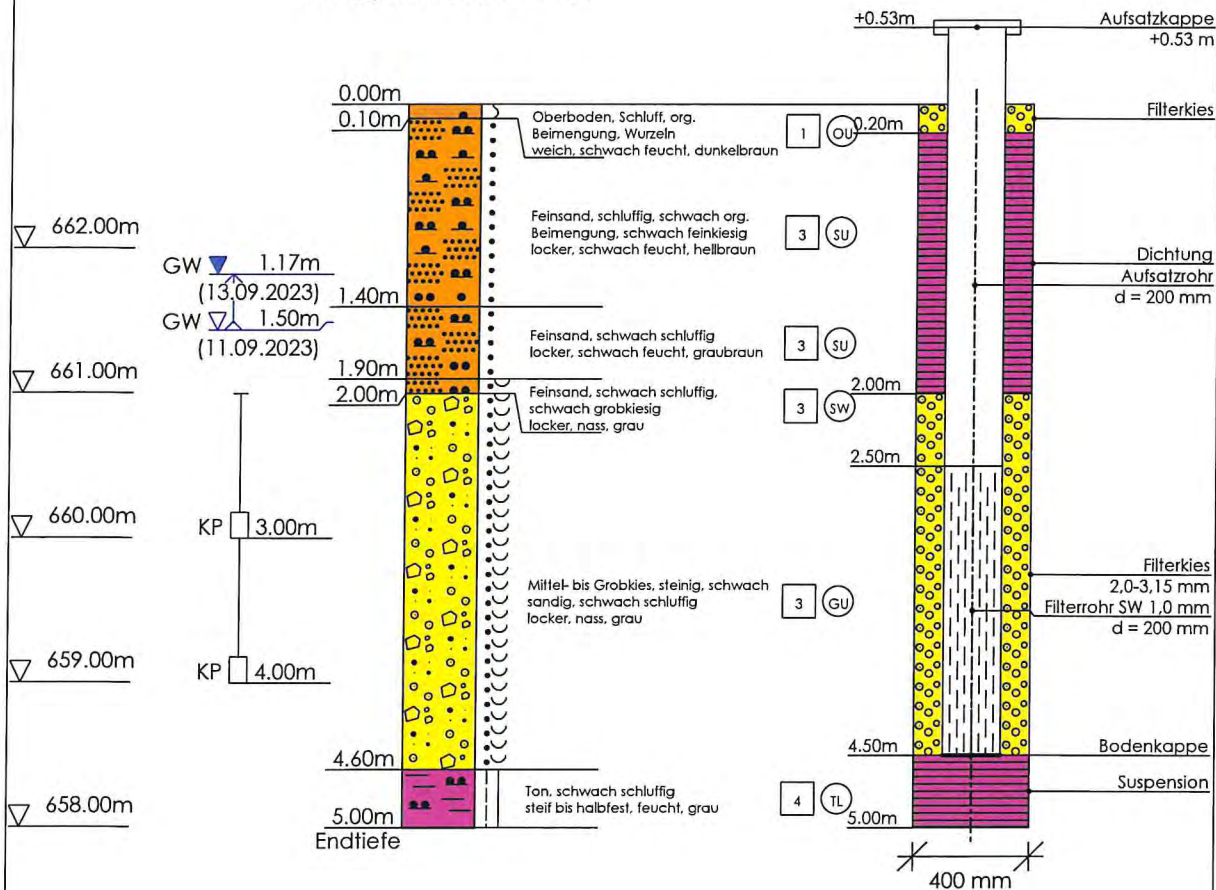
Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 644660,199 / 5298491,774

GHB Consult GmbH	Projekt : Heizzentrale, Peiting, Birkländer Weg
N. Kampik Dipl.-Geol.	Projektnr. : 221 204-2
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage : 2.4
Tel: 08151 / 656 88 - 0	Maßstab : 1: 50 / 1: 25
Bohrprofil DIN 4023 DIN 4023	

SB 1

Ansatzpunkt: 663.00 m NHN

POK = 663,53 m NHN



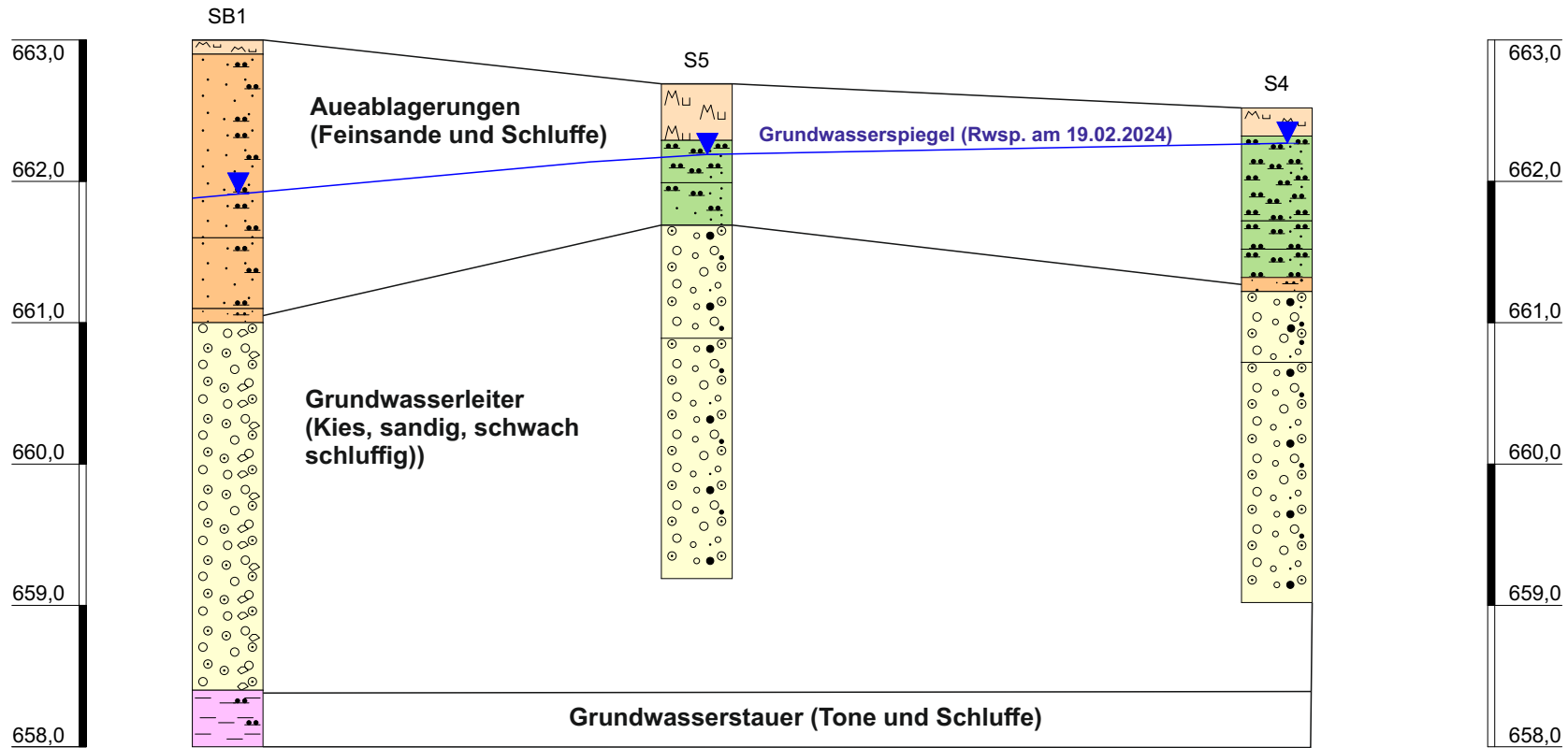
Bemerkungen: UTM-Koordinaten: 644601,962 / 5298723,867

Nordwest

Profilschnitt 1

Südost

müNN



Profilschnitt 1	
Sb1 - S5 - S4	
Auftraggeber: Herzogsägmühle	Anlage: 3.1
Bohrfirma: GeoUmweltTeam GmbH	Bearbeiter: Tauchmann
Höhenmaßstab: 1 : 50	Zeichner: Gayer
Horizontalmaßstab: 1 : 1250	erstellt: 27.02.2024

GeoUmweltTeam
Wiesenstraße 18
87616 Marktoberdorf



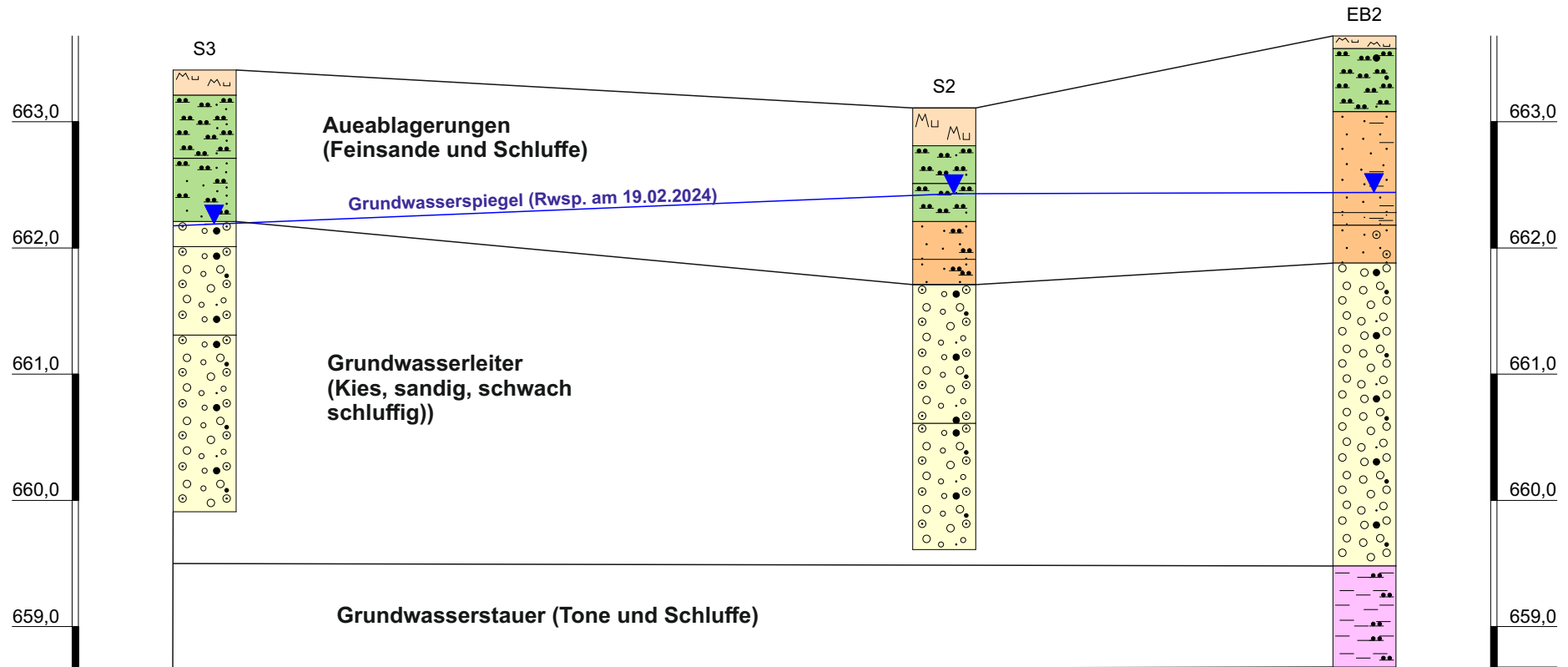
Tel.: 08342 / 98 39 - 0
office@geoumweltteam.de

Nordwest

Profilschnitt 2

Südost

müNN



Profilschnitt 2 S3 - S2 - EB2

Auftraggeber:	Herzogsägmühle	Anlage:	3.2
Bohrfirma:	GeoUmweltTeam GmbH	Bearbeiter:	Tauchmann
Höhenmaßstab:	1 : 50	Zeichner:	Gayer
Horizontalmaßstab:	1 : 1250	erstellt:	27.02.2024

GeoUmweltTeam
Wiesenstraße 18
87616 Marktoberdorf



Tel.: 08342 / 98 39 - 0
office@geoumweltteam.de

Nordwest

Profilschnitt 3

Südost

müNN

664,0

663,0

662,0

661,0

660,0

659,0

658,0

S1

EB3

EB1

**Aueablagerungen
(Feinsande und Schluffe)**

Grundwasserspiegel (Rwsp. am 19.02.2024)

**Grundwasserleiter
(Kies, sandig, schwach
schluffig))**

Grundwasserstauer (Tone und Schluffe)

664,0

663,0

662,0

661,0

660,0

659,0

658,0

Profilschnitt 3

S1 - EB3 - EB1

Auftraggeber: Herzogsägmühle

Bohrfirma: GeoUmweltTeam GmbH

Höhenmaßstab: 1 : 50

Horizontalmaßstab: 1 : 1250

Anlage: 3.3

Bearbeiter: Tauchmann

Zeichner: Gayer


erstellt: 27.02.2024

GeoUmweltTeam

Wiesenstraße 18
87616 Marktoberdorf




Tel.: 08342 / 98 39 - 0
office@geoumweltteam.de


Pumpversuchsprotokoll, Herzogsägmühle		GeoUmweltTeam GmbH Wiesenstraße 18 87616 Marktobderdorf Tel. 08342/9639 - 0	Seite 1
Projekt: Herzogsägmühle, thermische Nutzung von GW			
Entnahmebrunnen: EB1, EB2, EB3	Ableitung des Wassers in die Peitnach		
Datum: 19.02.24 – 26.02.2024	PV-Ausführung: Tauchmann, Gayer	Anlage 4.1	

	Entnahmebrunnen 1	Entnahmebrunnen 2	Entnahmebrunnen 3	
Bezeichnung Brunnen	EB 1	EB 2	EB 3	verwendete Pumpen: 2 x UG-30 - 3, 1 x UG-17 - 2
Brunnentiefe (m u GOK):	7,0	5,0	5,5	Einbautiefe Pumpen [muPOK]: EB1 5,5, EB2 4, EB3 4,5
Ruhewasserspiegel (m u POK)	3,22	2,07	1,52	Ø Steigleitungen: 3“
Stauoberkante (m u GOK)	6,1	4,2	4,5	Länge Ablaufleitung (m): EB1 150, EB2 120, EB3 70
Aquifermächtigkeit (m)	3,7	2,4	2,4	Ø Ablaufleitung: B-Schlauch
Brunnendurchmesser (mm):	200	200	200	Entfernung EB1 - Einleitstelle: ca. 150 m
Beschreibung Messpunkt : POK=Pegeloberkante/GOK=Geländeoberkante	GOK = 664,87 müNN	GOK = 663,68 müNN	GOK = 663,47 müNN	Entfernung EB2 - Einleitstelle: ca. 120 m
				Entfernung EB3 - Einleitstelle: ca. 70 m
PV-Zweck <input type="checkbox"/> Kurzpumpversuch <input checked="" type="checkbox"/> Leistungspumpversuch				


	EB1	EB2	EB3
PV-Beginn (Uhrzeit):	19.02.2024 11:48	19.02.2024 12:05	19.02.2024 11:30
PV-Ende (Uhrzeit):	26.02.2024 09:15	26.02.2024 09:15	26.02.2024 09:15
PV-Dauer:	165 Std., 27 Min.	165 Std., 10 Min.	165 Std., 45 Min.
Wiederanstieg:	ca. 2 Std.	ca. 2 Std.	ca. 2 Std.
Wasserzähler PV-Beginn:	29508,3	46623,5	2932,4
Wasserzähler PV-Ende:	32300,0	49294,0	5203,0
Fördermenge [m³]:	2791,7	2670,5	2270,6
Ø Förderleistung [l/s]:	4,7	4,5	3,8

Pumpversuchsprotokoll, Herzogsägmühle								GeoUmweltTeam GmbH			Seite 2	
Projekt: Herzogsägmühle, thermische Nutzung von GW								Wiesenstraße 18				
Entnahmebrunnen: EB1, EB2 und EB3								87616 Marktoberdorf				
Ableitung in die Peitnach								Tel. 08342/9639 - 0				
Datum: 19.02.24 - 26.02.2024				PV-Ausführung: Tauchmann, Gayer				Anlage 4.1				

Datum	Uhrzeit	GW-Spiegel EB1	GW-Spiegel EB2	GW-Spiegel EB3	Q (l/s) EB1	Q (l/s) EB2	Q (l/s) EB3	T (°C)	Lf (µS/cm)	pH	O2 (mg/l)	Trübung (FNU)	Bemerkungen
19.02.24	11:30	3,22	2,07	1,52	0	0	3,0						Start EB3 um 11:30
19.02.24	11:40			1,63	0	0	3,0						
19.02.24	11:48				3,0	0	3,0						Start EB1 um 11:48
19.02.24	12:00	3,28			3,0	0	3,0						
19.02.24	12:05	3,28	2,14		3,0	3,0	3,0						Start EB2 um 12:05
19.02.24	12:15	3,29	2,14	1,63	3,0	3,0	3,0						
19.02.24	13:50			1,64	3,0	3,0	3,0	8,6	640	7,3	7,90	0,16	Vor-Ort-Parameter EB3, PN
19.02.24	14:15	3,30			3,0	3,0	3,0	8,5	593	7,39	5,46	0,16	Vor-Ort-Parameter EB1, PN
19.02.24	14:45		2,16		3,0	3,0	3,0	8,8	604	7,38	6,21	0,27	Vor-Ort-Parameter EB2, PN
19.02.24	15:30	3,30	2,17	1,66	3,0	3,0	3,0						
19.02.24	16:10			1,66	3,0	3,0	3,0	8,5	646	7,43	6,24		Vor-Ort-Parameter EB3
19.02.24	16:20	3,30			3,0	3,0	3,0	8,9	603	7,34	4,46		Vor-Ort-Parameter EB2
19.02.24	16:35	3,30			3,0	3,0	3,0	8,4	597	7,37	5,10		Vor-Ort-Parameter EB1
20.02.24	08:00	3,35	2,21	1,69	3,3	3,0	3,2						
20.02.24	12:00	3,35	2,21	1,69	3,3	3,0	3,1						
20.02.24	12:50	3,35			3,3			8,9	599	7,39	4,70		Vor-Ort-Parameter EB1, PN
20.02.24	13:00		2,21			3,0		9,0	604	7,37	4,30		Vor-Ort-Parameter EB2, PN
20.02.24	13:20			1,69			3,0	8,5	643	7,40	5,75		Vor-Ort-Parameter EB3, PN
20.02.24	16:30	3,35	2,21	1,70	3,3	3,0	3,1						
21.02.24	09:00	3,38	2,24	1,72	3,3	3,0	3,0						Steig. EB1, EB2 und EB3
21.02.24	09:30	3,44	2,31	1,77	5,0	5,0	4,0						
21.02.24	10:00	3,44	2,31	1,77	5,0	5,0	4,0						

Pumpversuchsprotokoll, Herzogsägmühle		GeoUmweltTeam GmbH Wiesenstraße 18 87616 Marktoberdorf Tel. 08342/9639 - 0	Seite 4
Projekt: Herzogsägmühle, thermische Nutzung von GW			
Entnahmebrunnen: EB1, EB2 und EB3	Ableitung in die Peitnach	Anlage 4.1	
Datum: 19.02.24 - 26.02.24	PV-Ausführung: Tauchmann, Gayer		

Wiederanstieg				
Zeit nach Pumpenstopp	EB1 [muPOK]	EB2 [muPOK]	EB3 [muPOK]	
0 s	3,62	2,48	1,92	
1 min	3,49	2,36	1,89	
2 min	3,49	2,36	1,78	
5 min	3,49	2,35	1,77	
10 min	3,48	2,35	1,77	
15 min	3,48	2,35	1,77	
30 min	3,47	2,34	1,77	
60 min	3,46	2,34	1,76	
120 min	3,45	2,31	1,74	

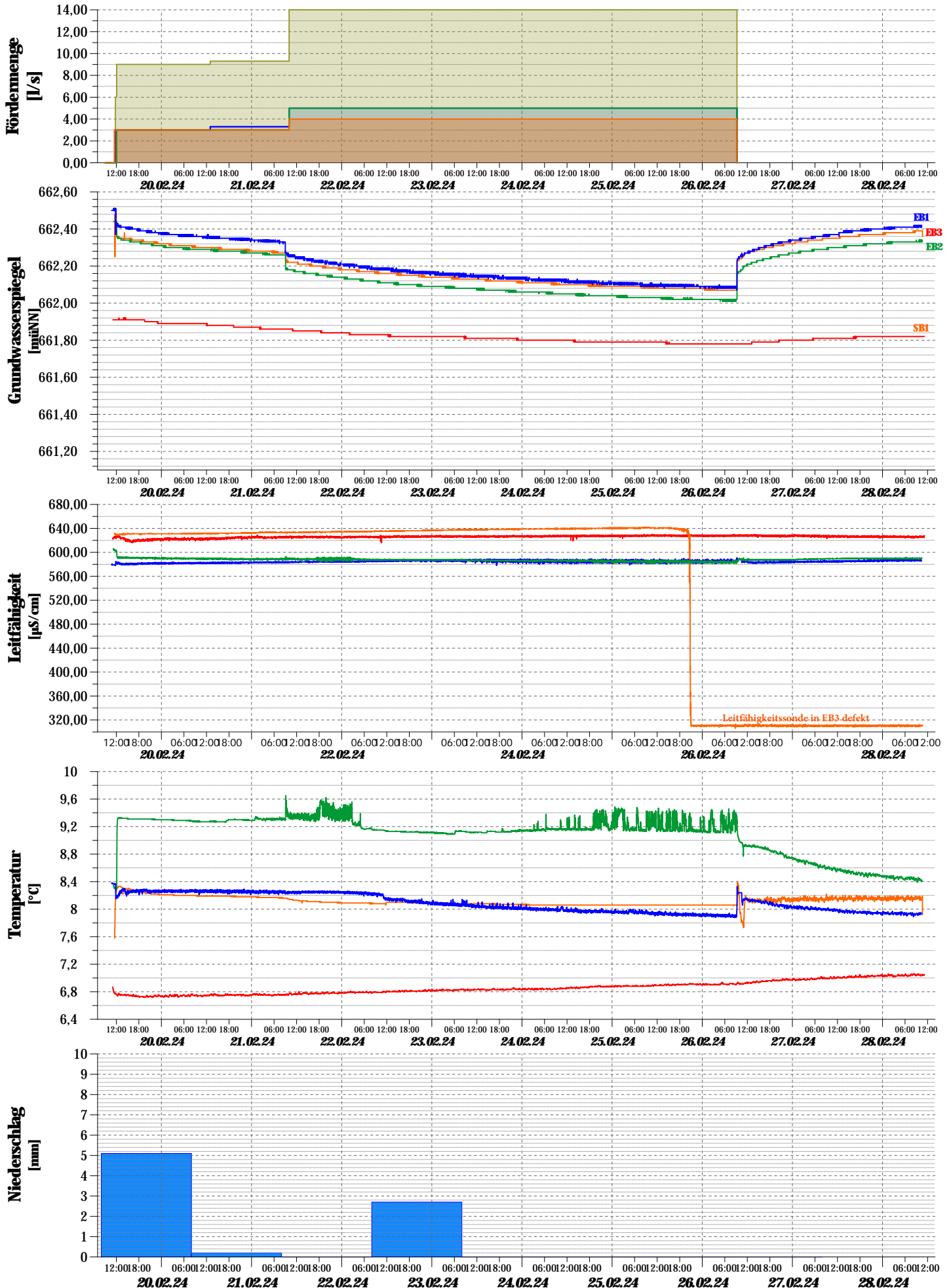
Pumpversuchsprotokoll, Herzogsägmühle		GeoUmweltTeam GmbH Wiesenstraße 18 87616 Marktoberdorf Tel. 08342/9639 - 0	Seite 1
Projekt: Herzogsägmühle, thermische Nutzung von GW			
Entnahmebrunnen: EB1, EB2, EB3	Ableitung des Wassers in die Peitnach		
Datum: 19.02.24 --26.02.24	PV-Ausführung: Tauchmann, Gayer		Anlage 4.2

	Entnahmebrunnen 1	Entnahmebrunnen 2	Entnahmebrunnen 3	
Bezeichnung Brunnen	EB 1	EB 2	EB 3	verwendete Pumpen: 2 x UG-30 - 3, 1 x UG-17 - 2
Brunnentiefe (m u GOK):	7,0	5,0	5,5	Einbautiefe Pumpen [muPOK]: EB1 5,5, EB2 4, EB3 4,5
Ruhewasserspiegel (m u POK)	3,22	2,07	1,52	Ø Steigleitungen: 3"
Stauoberkante (m u GOK)	6,1	4,2	4,5	Länge Ablaufleitung (m): EB1 150, EB2 120, EB3 70
Aquifermächtigkeit (m)	3,7	2,4	2,4	Ø Ablaufleitung: B-Schlauch
Brunnendurchmesser (mm):	200	200	200	Entfernung EB1 - Einleitstelle: ca. 150 m
Beschreibung Messpunkt : POK=Pegeloberkante/GOK=Geländeoberkante	GOK = 664,87 müNN	GOK = 663,68 müNN	GOK = 663,47 müNN	Entfernung EB2 - Einleitstelle: ca. 120 m
				Entfernung EB3 - Einleitstelle: ca. 70 m
PV-Zweck <input type="checkbox"/> Kurzpumpversuch <input checked="" type="checkbox"/> Leistungspumpversuch				

	EB1	EB2	EB3
PV-Beginn (Uhrzeit):	19.02.2024 11:48	19.02.2024 12:05	19.02.2024 11:30
PV-Ende (Uhrzeit):	26.02.2024 09:15	26.02.2024 09:15	26.02.2024 09:15
PV-Dauer (Std):	165 Std., 27 Min.	165 Std., 10 Min.	165 Std., 45 Min.
Wiederanstieg:	ca. 2 Std.	ca. 2 Std.	ca. 2 Std.
Wasserzähler PV-Beginn:	29508,3	46623,5	2932,4
Wasserzähler PV-Ende:	32300,0	49294,0	5203,0
Fördermenge [m³]:	2791,7	2670,5	2270,6
Ø Förderleistung [l/s]:	4,7	4,5	3,8

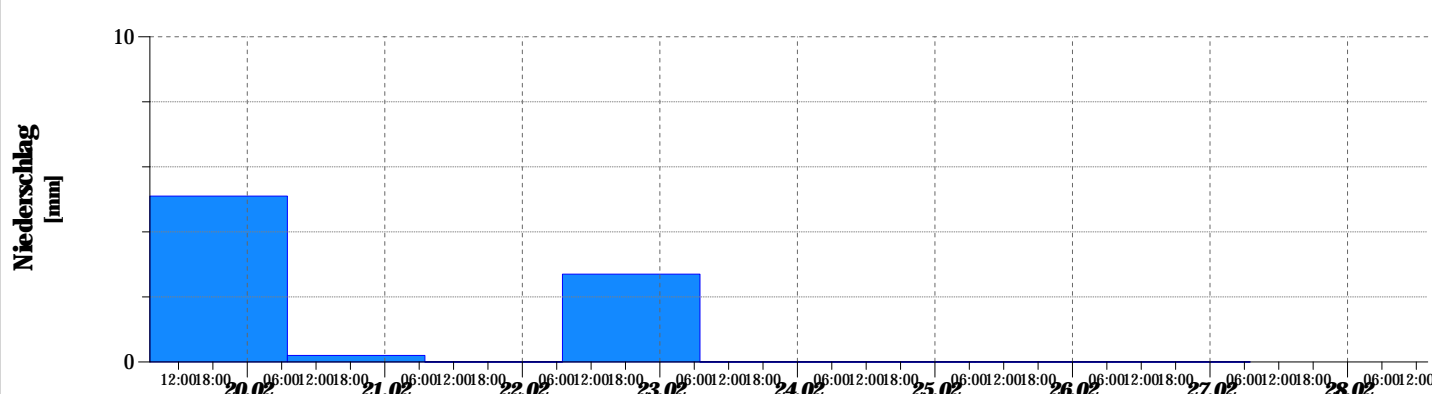
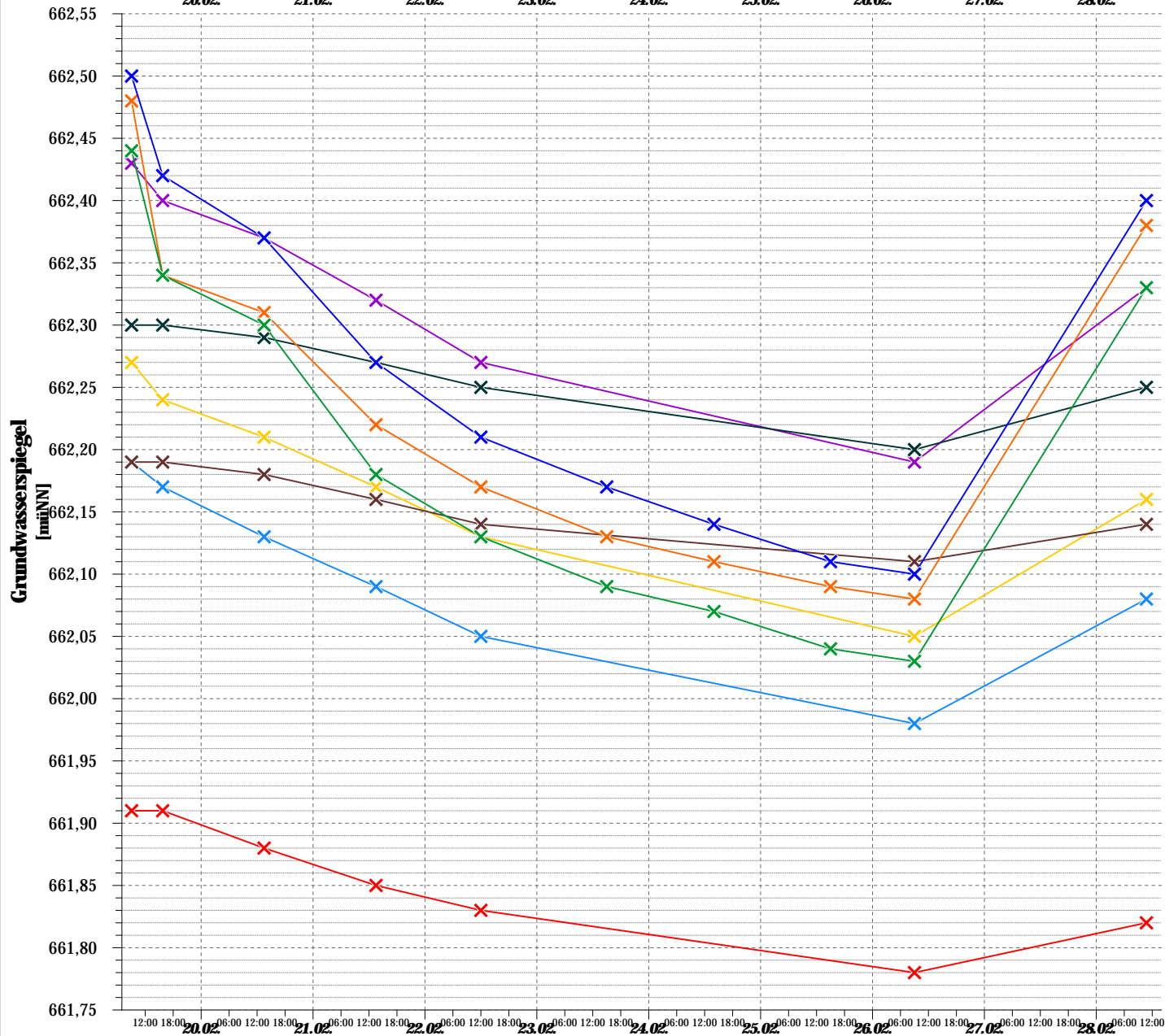
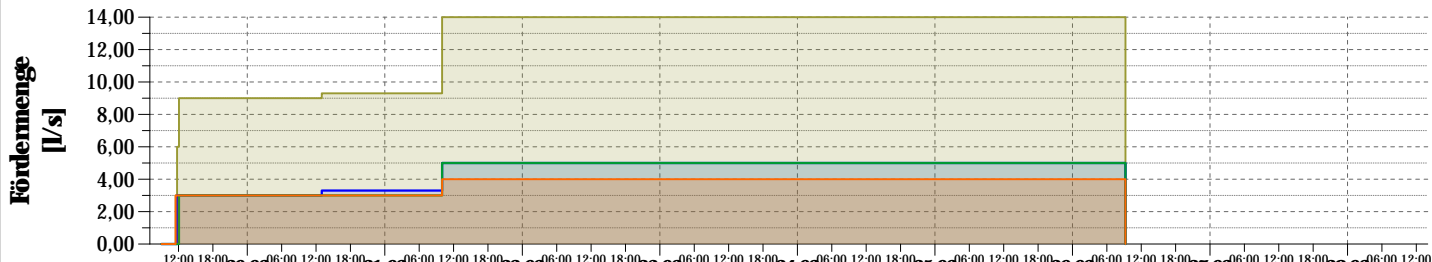
Messwerte

- EB1
- EB2
- EB3
- SB1
- Niederschlag (täglich) Hohenpeißenberg (dwd)
- Förderrate EB1
- Förderrate EB2
- Förderrate EB3
- Förderrate gesamt



Messwerte

- EB1
- EB2
- EB3
- SB1
- S1
- S2
- S3
- S4
- S5
- Q EB1
- Q EB2
- Q EB3
- Q gesamt

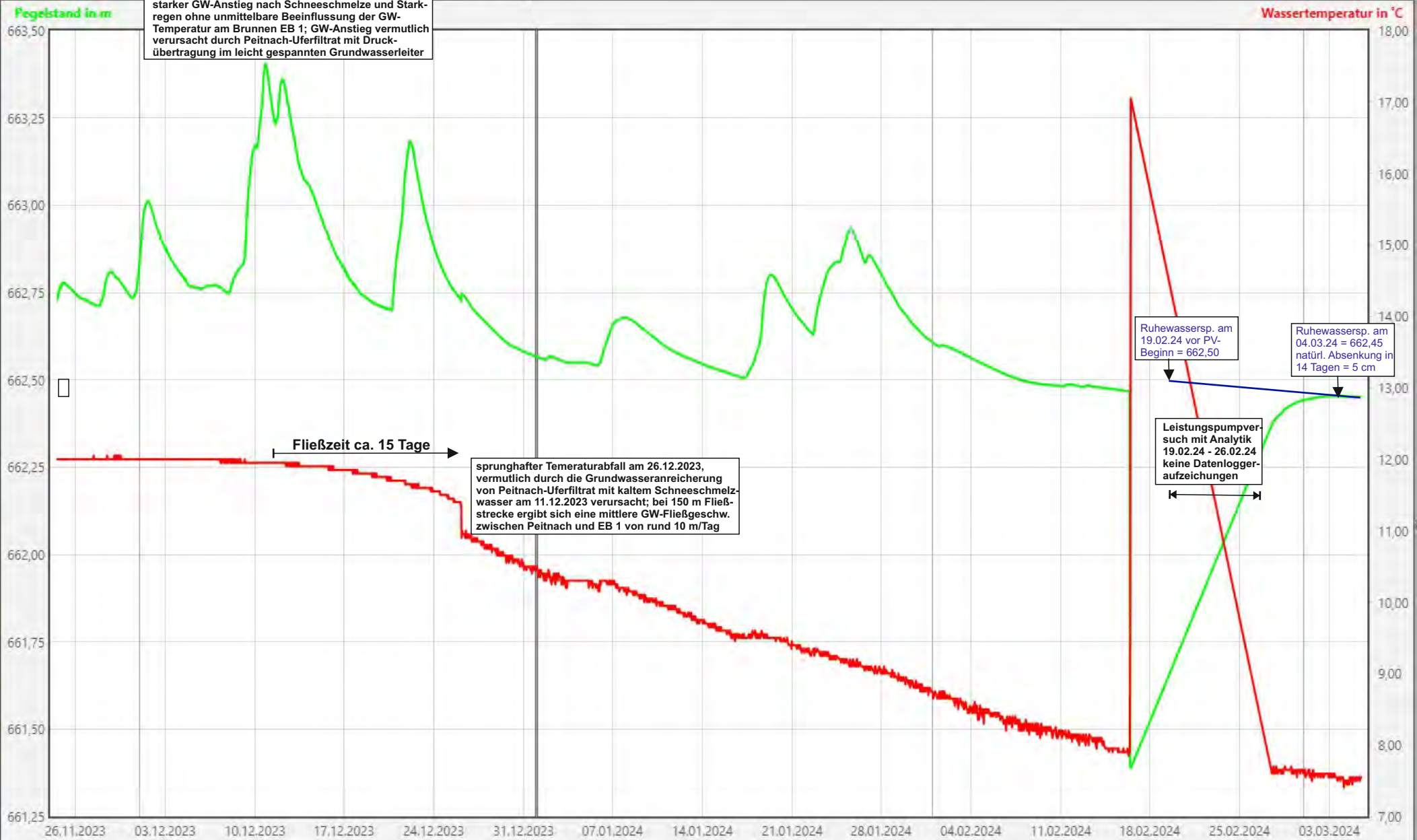


Herzogsägmühle - Thermische Nutzung von Grundwasser
Lichtlotmessungen: EB1, EB2, EB3, SB1, S1, S2, S3, S4, S5
Wasserstand und Fördermenge
Messwertaufzeichnungen vom 19.02.2024 bis zum 28.02.2024

GeoUmweltTeam GmbH
Wiesenstraße 18
87616 Marktoberdorf
Tel.: 08342 / 96 39 0
office@geoumweltteam.de



Anlage: 4.4
Datum: 28.02.2024
Bearbeiter: Gayer



BV: Neue Heizsysteme für die Herzogsägmühle

Datenloggeraufzeichnung (Grundwasserspiegel und -temperatur) im Brunnen EB 1 im Zeitraum November 2023 - März 2024 (im PV-Zeitraum keine Messungen!) Aufzeichnungen durch das Büro GHB Consult GmbH/Starnberg

Anlage 4.5
 Datum: 07.03.2024
 Bearbeiter: Tauchmann
 Maßstab: - - -

GeoUmweltTeam GmbH
 Wiesenstr. 18
 87616 Marktoberdorf
 Tel. 08342-96390





Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

GeoUmweltTeam GmbH
Wiesenstr. 18
87616 Marktoberdorf

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Fürth
Dieter-Streng-Str. 5
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB2401978/GUTMOD11-ce

Auftraggeber: GeoUmweltTeam GmbH
Auftraggeber Adresse: Wiesenstr. 18, 87616 Marktoberdorf
Ihr Zeichen/Bestell-Nr.:
Probenahmeort: Herzogsägmühle
Probenehmer: Herr Gayer / Auftraggeber
Probenahmedatum: 19.02.2024
Probeneingangsdatum: 20.02.2024
Prüfzeitraum: 20.02.2024
Gesamtseitenzahl: 4

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
AbfKlarV, DüV

Messstelle nach
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§18 BBodSchG

Untersuchungsstelle nach
§15 Abs. 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach
§6 Abs. 6 der Altholzverordnung

Zugelassen nach
§3 Laborverordnung

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03



Geschäftsführer
Arthur Hofmann

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE42 7605 0101 0004 4433 33
SWIFT-BIC: SSKNDE77XXX

Gewerbebank Ansbach
IBAN: DE25 7656 0060 0000 1415 77
SWIFT-BIC: GENODEF1ANS

Amtsgericht Fürth
HRB 17262
USt.-IdNr. DE238074111
Steuer-Nr. 218/121/51948

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			EB1
Labornummer			AP2408656
Probenahmedatum			19.02.2024
Probenahmeort			Herzogsägmühle
Parameter	Methode	Einheit	
LHKW			
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	6,2
Freon R11	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Freon R113	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	6,2

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			EB2
Labornummer			AP2408657
Probenahmedatum			19.02.2024
Probenahmeort			Herzogsägmühle
Parameter	Methode	Einheit	
LHKW			
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	7,2
Freon R11	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Freon R113	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	7,2

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			EB3
Labornummer			AP2408658
Probenahmedatum			19.02.2024
Probenahmeort			Herzogsägmühle
Parameter	Methode	Einheit	
LHKW			
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	5,1
Freon R11	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Freon R113	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	5,1

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 20.02.2024


 i.V. Mariola Szyrlewska
 M.Sc. Zell- und Molekularbiologie
 Kundenbetreuung





Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

GeoUmweltTeam GmbH
Wiesenstr. 18
87616 Marktoberdorf

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Fürth
Dieter-Streng-Str. 5
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB2402070/GUTMOD11-vh

Auftraggeber: GeoUmweltTeam GmbH
Auftraggeber Adresse: Wiesenstr. 18, 87616 Marktoberdorf
Ihr Zeichen/Bestell-Nr.:
Probenahmeort: Herzogsägmühle
Probenehmer: Herr Gayer / Auftraggeber
Probenahmedatum: 20.02.2024
Probeneingangsdatum: 21.02.2024
Prüfzeitraum: 21.02.2024
Gesamtseitenzahl: 2

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
AbfKlarV, DuV

Messstelle nach
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§18 BBodSchG

Untersuchungsstelle nach
§15 Abs. 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach
§6 Abs. 6 der Allholzverordnung

Zugelassen nach
§3 Laborverordnung

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03



Geschäftsführer
Arthur Hofmann

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE42 7605 0101 0004 4433 33
SWIFT-BIC: SSKNDE77XXX

Gewerbebank Ansbach
IBAN: DE25 7656 0060 0000 1415 77
SWIFT-BIC: GEN0DEF1ANS

Amtsgericht Fürth
HRB 17262
USt.-IdNr. DE238074111
Steuer-Nr. 218/121/51948

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			EB1	EB2	EB3
Labornummer			AP2409102	AP2409103	AP2409104
Probenahmedatum			20.02.24-12:50h	20.02.24-13:00h	20.02.24-13:20h
Probenahmeort			Herzogsägmühle	Herzogsägmühle	Herzogsägmühle
Parameter	Methode	Einheit			
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	8,8	10	7,3
Freon R11	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1	<1	<1
Freon R113	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1	<1	<1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	8,8	10	7,3

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 21.02.2024


 i.V. Mariola Szyrlewska
 M.Sc. Zell- und Molekularbiologie
 Kundenbetreuung





Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

GeoUmweltTeam GmbH
Wiesenstr. 18
87616 Marktoberdorf

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Fürth
Dieter-Streng-Str. 5
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB2402246/GUTMOD11-ce

Auftraggeber:	GeoUmweltTeam GmbH
Auftraggeber Adresse:	Wiesenstr. 18, 87616 Marktoberdorf
Ihr Zeichen/Bestell-Nr.:	
Probenahmeort:	Herzogsägmühle
Probenehmer:	Herr Gayer / Auftraggeber
Probenahmedatum:	21.02.2024
Probeneingangsdatum:	23.02.2024
Prüfzeitraum:	23.02.2024
Gesamtseitenzahl:	4

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
AbfKlarV, DüV

Messstelle nach
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§18 BBodSchG

Untersuchungsstelle nach
§15 Abs. 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach
§6 Abs. 6 der Altholzverordnung

Zugelassen nach
§3 Laborverordnung

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03



Geschäftsführer
Arthur Hofmann

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE42 7605 0101 0004 4433 33
SWIFT-BIC: SSKNDE77XXX

Gewerbebank Ansbach
IBAN: DE25 7656 0060 0000 1415 77
SWIFT-BIC: GEN0DEF1ANS

Amtsgericht Fürth
HRB 17262
USt.-IdNr. DE238074111
Steuer-Nr. 218/121/51948

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			EB1
Labornummer			AP2409977
Probenahmedatum			21.02.2024
Probenahmeort			Herzogsägmühle
Parameter	Methode	Einheit	
LHKW			
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	9,2
Freon R11	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Freon R113	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	9,2

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			EB2
Labornummer			AP2409978
Probenahmedatum			21.02.2024
Probenahmeort			Herzogsägmühle
Parameter	Methode	Einheit	
LHKW			
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	10
Freon R11	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Freon R113	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	10

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			EB3
Labornummer			AP2409979
Probenahmedatum			21.02.2024
Probenahmeort			Herzogsägmühle
Parameter	Methode	Einheit	
LHKW			
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	6,4
Freon R11	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Freon R113	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	6,4

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 23.02.2024


 i.V. Mariola Szyrlewska
 M.Sc. Zell- und Molekularbiologie
 Kundenbetreuung





AIR
ANALYTIK

Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

GeoUmweltTeam GmbH
Wiesenstr. 18
87616 Marktoberdorf

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Fürth
Dieter-Streng-Str. 5
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB2402247-A/GUTMOD11-ma

Auftraggeber: GeoUmweltTeam GmbH
Auftraggeber Adresse: Wiesenstr. 18, 87616 Marktoberdorf
Ihr Zeichen/Bestell-Nr.:
Probenahmeort: Herzogsägmühle
Probenehmer: Frau Dollinger / AIR
Probenahmedatum: 22.02.2024
Probeneingangsdatum: 23.02.2024
Prüfzeitraum: 23.02.2024
Gesamtseitenzahl: 4

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
AbfKlarV, DUV

Messstelle nach
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§18 BBodSchG

Untersuchungsstelle nach
§15 Abs. 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach
§6 Abs. 6 der Altholzverordnung

Zugelassen nach
§3 Laborverordnung

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03



Geschäftsführer
Arthur Hofmann

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE42 7605 0101 0004 4433 33
SWIFT-BIC: SSKNDE77XXX

Gewerbebank Ansbach
IBAN: DE25 7656 0060 0000 1415 77
SWIFT-BIC: GEN0DEF1ANS

Amtsgericht Fürth
HRB 17262
USt.-IdNr. DE238074111
Steuer-Nr. 218/121/51948

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			EB1
Labornummer			AP2409980
Probenahmedatum			22.02.24-12:30h
Probenahmeort			Herzogsägmühle
Parameter	Methode	Einheit	
LHKW			
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	9,1
Freon R11	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Freon R113	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	9,1

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			EB2
Labornummer			AP2409981
Probenahmedatum			22.02.24-12:40h
Probenahmeort			Herzogsägmühle
Parameter	Methode	Einheit	
LHKW			
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	9,9
Freon R11	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Freon R113	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	9,9

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			EB3
Labornummer			AP2409982
Probenahmedatum			22.02.24-12:35h
Probenahmeort			Herzogsägmühle
Parameter	Methode	Einheit	
LHKW			
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	6,8
Freon R11	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Freon R113	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	6,8

Der Bericht ersetzt Prüfbericht AB2402247 vom 23.02.2024.
Änderung: Der Probenehmer wurde korrigiert.

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 23.02.2024


i.V. Mariola Szyrlewska
M.Sc. Zell- und Molekularbiologie
Kundenbetreuung



Anlage 5, Seite 15



Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

GeoUmweltTeam GmbH
Wiesenstr. 18
87616 Marktoberdorf

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Fürth
Dieter-Streng-Str. 5
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB2402399/GUTMOD11-vh

Auftraggeber: GeoUmweltTeam GmbH
Auftraggeber Adresse: Wiesenstr. 18, 87616 Marktoberdorf
Ihr Zeichen/Bestell-Nr.:
Probenahmeort: Herzogsägmühle
Probenehmer: Frau Dollinger / AIR
Probenahmedatum: 26.02.2024
Probeneingangsdatum: 27.02.2024
Prüfzeitraum: 27.02.2024 - 28.02.2024
Gesamtseitenzahl: 2

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
AbfKlarV, DuV

Messstelle nach
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§18 BBodSchG

Untersuchungsstelle nach
§15 Abs. 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach
§6 Abs. 6 der Altholzverordnung

Zugelassen nach
§3 Laborverordnung

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03



Geschäftsführer
Arthur Hofmann

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE42 7605 0101 0004 4433 33
SWIFT-BIC: SSKNDE77XXX


Gewerbebank Ansbach
IBAN: DE25 7656 0060 0000 1415 77
SWIFT-BIC: GENODEF1ANS

Amtsgericht Fürth
HRB 17262
USt.-IdNr. DE238074111
Steuer-Nr. 218/121/51948

Untersuchungsergebnis Grundwasser

Probenbezeichnung			EB1	EB2	EB3
Labornummer			AP2410567	AP2410568	AP2410569
Probenahmedatum			26.02.24-08:30h	26.02.24-08:30h	26.02.24-08:25h
Probenahmeort			Herzogsägmühle	Herzogsägmühle	Herzogsägmühle
Parameter	Methode	Einheit			
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	8	9,6	6
Freon R11	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1	<1	<1
Freon R113	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	<1	<1	<1
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4):1997-08*	µg/l	8	9,6	6

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 28.02.2024


 i.V. Dr. Katharina Reich
 Dr. rer. nat. Anorg. Chemie
 Kundenbetreuung





Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

GeoUmweltTeam GmbH
Wiesenstr. 18
87616 Marktoberdorf

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Fürth
Dieter-Streng-Str. 5
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB2402255-1/GUTMOD11-ma

Auftraggeber: GeoUmweltTeam GmbH
Auftraggeber Adresse: Wiesenstr. 18, 87616 Marktoberdorf
Ihr Zeichen/Bestell-Nr.:
Probenahmeort: Herzogsägmühle
Probenehmer: Auftraggeber
Probenahmedatum: 22.02.2024
Probeneingangsdatum: 23.02.2024
Prüfzeitraum: 23.02.2024 - 06.03.2024
Gesamtseitenzahl: 4

Wärmepumpeneignung **Untersuchungsergebnis Wasser**

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die M/U nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
AbfKlarV, DüV

Messstelle nach
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§18 BBodSchG

Untersuchungsstelle nach
§15 Abs. 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach
§6 Abs. 6 der Altholzverordnung

Zugelassen nach
§3 Laborverordnung

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03



Geschäftsführer
Arthur Hofmann

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE42 7605 0101 0004 4433 33
SWIFT-BIC: SSKNDE77XXX

Gewerbebank Ansbach
IBAN: DE25 7656 0060 0000 1415 77
SWIFT-BIC: GEN0DEF1ANS

Amtsgericht Fürth
HRB 17262
USt.-IdNr. DE238074111
Steuer-Nr. 218/121/51948

Untersuchungsergebnis Wasser

Probenbezeichnung			EB1
Labornummer			AP2410015
Probenahmedatum			22.02.2024
Probenahmeort			Herzogsägmühle
Parameter	Methode	Einheit	
Temperatur v. Ort	AG DIN 38404-C4 :1976-12*	°C	8,4
pH-Wert v. Ort	AG DIN EN ISO 10523 (C5):2012-04*		7,43
Leitf. (v. Ort,25°C)	AG DIN EN 27888 (C8):1993-11*	µS/cm	594
Sauerstoff v.Ort	AG DIN EN ISO 25814 (G22):2013-02*	mg/l	4,7
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C5):2012-04*		7,30
Messtemperatur pH	DIN 38404-C4:1976-12*	°C	20,2
Leitfähigkeit (25°C)	DIN EN 27888 (C8):1993-11*	µS/cm	604
Trübung (FNU)	DIN EN ISO 7027 (C2):2000-04*	FNU	0,33
pHc gem	DIN 38404-C10:2012-12*		7,80
pHc ber	DIN 38404-C10:2012-12*		7,31
pH-pHc.gem	DIN 38404-C10:2012-12*		-0,37
pH-pHc ber.	DIN 38404-C10:2012-12*		0,12
Sättigungsindex SI	DIN 38404-C10:2012-12*		0,17
Pufferintensität	DIN 38404-C10:2012-12*	mmol/l	1,13
Calcitlösekapazität D	DIN 38404-C10:2012-12*	mg/l	-13,0
Redoxpotential	DIN 38404-C6:1984-05*	mV	480
Sauerstoff (Winkler)	DIN EN 25813 (G21):1993-01*	mg/l	4,8
Säurekapazität Ks4,3	DIN 38409-H7:2005-12*	mmol/l	5,3
Basekapazität Kb 8,2	DIN 38409-H7:2005-12*	mmol/l	0,54
Gesamthärte	berechnet	°dH	16,3
Hydrogencarbonathärte	DIN 38409-H7:2005-12* berechnet	°dH	14,8
Nichtcarbonathärte	DIN 38409-H7:2005-12* berechnet	°dH	1,5
CO2 zugehörig	DIN 38404-C10:2012-12*	mg/l	30,9
aggres. Kohlensäure	DIN 4030-2:2008-06*	mg/l	<2

Untersuchungsergebnis Wasser

Probenbezeichnung			EB1
Labornummer			AP2410015
Ammonium	DIN 38406-E5:1983-10*	mg/l	0,07
Sulfid, leicht freisetzbar	DIN 38405-D27:2017-10*	mg/l	<0,05
Freies Chlor	DIN EN ISO 7393-2 (G4-2):2019-03*	mg/l	<0,05
Absetzbare Stoffe	DIN 38409-H9-2:1980-07*	ml/l	<0,1
Muldenquotient S1	berechnet		0,212
Zinkgerieselquotient S2	berechnet		6,08
Kupferquotient S3	berechnet		46,1
Summe Anionen	berechnet	mval/l	6,35
Summe Kationen	berechnet	mval/l	6,58
Abfiltrierb. Stoffe	DIN EN 872 (H33):2005-04*	mg/l	<2
Anionen			
o-Phosphat	DIN EN ISO 6878 (D11):2004-09*	mg/l	<0,05
Nitrit	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	<0,05
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	9,8
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	26
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	11
Metalle			
Aluminium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	<0,02
Natrium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	16
Kalium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	1,9
Calcium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	87
Magnesium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	18
Eisen(II)	Photometrie	mg/l	<0,05
Eisen	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	<0,005
Mangan	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	<0,001

AG: Analytik durch Auftraggeber

Der Bericht ersetzt Prüfbericht AB2402255-1 vom 06.03.2024.

Änderung: Die Bewertung zum Prüfbericht wurde korrigiert.

Das durchschnittlich mineralisierte, neutrale und zu 41% sauerstoffgesättigte Wasser "EB1" ist mit einer Gesamthärte von 16,3 °dH als hart einzustufen. Eisen (<0,005 mg/l) und Mangan (<0,001mg/l) wurden nicht nachgewiesen. Mit -13 mg/l unterschreitet die Calcitlösekapazität den Grenzwert der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) von 5 mg/l. Das Wasser ist als calcitabscheidend einzustufen.

DIN EN 12502

Bei der untersuchten Wasserprobe ist keine erhöhte Korrosionswahrscheinlichkeit zu erwarten.

Das Ergebnis muss dem Wärmepumpenlieferanten als Entscheidungsgrundlage vorgelegt werden.

Anlage:

- Korrosionswahrscheinlichkeit

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 07.03.2024



i.V. Mariola Szyrlewska
M.Sc. Zell- und Molekularbiologie
Kundenbetreuung

Korrosionswahrscheinlichkeit von Wässern

Projekt:	GUTMOD11
Auftraggeber:	GeoUmweltTeam GmbH
Probenahmeort:	Herzogsägmühle
Labor-Nr.:	AP2410015
Probenbezeichnung:	EB1
Probenehmer:	Auftraggeber
Datum/Uhrzeit der PN:	22.02.2024

Kennwerte für eine geringe Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN EN 12502

Teil 2: Kupfer und Kupferlegierungen	Lochkorrosion (Warmwasser): Kupferquotient $S_3 > 1,5$ $pH > 7$ Hydrogencarbonat ($K_{S4,3}$) $> 1,5$ mmol/l
Teil 3: Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe	Lochkorrosion: Hydrogencarbonat ($K_{S4,3}$) > 2 mmol/l Calcium > 20 mg/l (= 0,5 mmol/l) Muldenquotient $S_1 < 0,5$ (hohe Wahrscheinlichkeit bei $S_1 > 3$) Bei Sauerstoffgehalt $< 0,1$ mg/l tritt Lochkorrosion nicht auf Selektive Korrosion: Zinkgerieselquotient $S_2 < 1$ oder > 3 oder Nitrat < 20 mg/l
Teil 4: Nichtrostende Stähle	Loch-/Spaltkorrosion: Kaltwasser: Chlorid < 213 mg/l (6 mmol/l) Warmwasser: Chlorid < 53 mg/l (1,5 mmol/l)
Teil 5: Gusseisen, unlegierte und niedriglegierte Stähle	Gleichmäßige Flächenkorrosion: Sauerstoff $> 3,2$ mg/l $pH > 7,0$ Hydrogencarbonat ($K_{S4,3}$) > 2 mmol/l Calcium > 40 mg/l (1 mmol/l)
Keine Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit nach DIN 50930 – Teil 6	
Kupferwerkstoffe	$pH > 7,4$ oder $pH 7,0 - 7,4$ und TOC $< 1,5$ mg/l
Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe	Säurekapazität $K_{S4,3} > 1$ mmol/l Basekapazität $K_{B8,2} < 0,5$ mmol/l

Bewertung:

Bei der untersuchten Wasserprobe ist keine erhöhte Korrosionswahrscheinlichkeit zu erwarten.



Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

GeoUmweltTeam GmbH
Wiesenstr. 18
87616 Marktoberdorf

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Fürth
Dieter-Streng-Str. 5
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB2402255-2A/GUTMOD11-ma

Auftraggeber: GeoUmweltTeam GmbH
Auftraggeber Adresse: Wiesenstr. 18, 87616 Marktoberdorf
Ihr Zeichen/Bestell-Nr.:
Probenahmeort: Herzogsägmühle
Probenehmer: Auftraggeber
Probenahmedatum: 22.02.2024
Probeneingangsdatum: 23.02.2024
Prüfzeitraum: 23.02.2024 - 06.03.2024
Gesamtseitenzahl: 4

Wärmepumpeneignung Untersuchungsergebnis Wasser

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
AbfKlarV, DüV

Messstelle nach
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§18 BBodSchG

Untersuchungsstelle nach
§15 Abs. 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach
§6 Abs. 6 der Allholzverordnung

Zugelassen nach
§3 Laborverordnung

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03



Geschäftsführer
Arthur Hofmann

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE42 7605 0101 0004 4433 33
SWIFT-BIC: SSKNDE77XXX

Gewerbebank Ansbach
IBAN: DE25 7656 0060 0000 1415 77
SWIFT-BIC: GEN0DEF1ANS

Amtsgericht Fürth
HRB 17262
USt.-IdNr. DE238074111
Steuer-Nr. 218/121/51948

Untersuchungsergebnis Wasser

Probenbezeichnung				EB2
Labornummer				AP2410016
Probenahmedatum				22.02.2024
Probenahmeort				Herzogsägmühle
Parameter		Methode	Einheit	
Temperatur v. Ort	AG	DIN 38404-C4 :1976-12*	°C	8,9
pH-Wert v. Ort	AG	DIN EN ISO 10523 (C5):2012-04*		7,30
Leitf. (v. Ort,25°C)	AG	DIN EN 27888 (C8):1993-11*	µS/cm	605
Sauerstoff v.Ort	AG	DIN EN ISO 25814 (G22):2013-02*	mg/l	4,4
pH-Wert		DIN EN ISO 10523 (C5):2012-04*		7,36
Messtemperatur pH		DIN 38404-C4:1976-12*	°C	20,1
Leitfähigkeit (25°C)		DIN EN 27888 (C8):1993-11*	µS/cm	611
Trübung (FNU)		DIN EN ISO 7027 (C2):2000-04*	FNU	0,17
pHc gem		DIN 38404-C10:2012-12*		7,65
pHc ber		DIN 38404-C10:2012-12*		7,28
pH-pHc.gem		DIN 38404-C10:2012-12*		-0,35
pH-pHc ber.		DIN 38404-C10:2012-12*		0,02
Sättigungsindex SI		DIN 38404-C10:2012-12*		0,02
Pufferintensität		DIN 38404-C10:2012-12*	mmol/l	1,42
Calcitlösekapazität D		DIN 38404-C10:2012-12*	mg/l	-2,0
Redoxpotential		DIN 38404-C6:1984-05*	mV	420
Sauerstoff (Winkler)		DIN EN 25813 (G21):1993-01*	mg/l	3,3
Säurekapazität Ks4,3		DIN 38409-H7:2005-12*	mmol/l	5,0
Basekapazität Kb 8,2		DIN 38409-H7:2005-12*	mmol/l	0,70
Gesamthärte		berechnet	°dH	16,1
Hydrogencarbonathärte		DIN 38409-H7:2005-12* berechnet	°dH	14,1
Nichtcarbonathärte		DIN 38409-H7:2005-12* berechnet	°dH	2,9
CO2 zugehörig		DIN 38404-C10:2012-12*	mg/l	28,9
aggres. Kohlensäure		DIN 4030-2:2008-06*	mg/l	<2

Untersuchungsergebnis Wasser

Probenbezeichnung			EB2
Labornummer			AP2410016
Ammonium	DIN 38406-E5:1983-10*	mg/l	0,03
Sulfid, leicht freisetzbar	DIN 38405-D27:2017-10*	mg/l	<0,05
Freies Chlor	DIN EN ISO 7393-2 (G4-2):2019-03*	mg/l	<0,05
Absetzbare Stoffe	DIN 38409-H9-2:1980-07*	ml/l	<0,1
Muldenquotient S1	berechnet		0,223
Zinkgerieselquotient S2	berechnet		6,02
Kupferquotient S3	berechnet		43,8
Summe Anionen	berechnet	mval/l	6,09
Summe Kationen	berechnet	mval/l	6,41
Abfiltrierb. Stoffe	DIN EN 872 (H33):2005-04*	mg/l	<2
Anionen			
o-Phosphat	DIN EN ISO 6878 (D11):2004-09*	mg/l	<0,05
Nitrit	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	<0,05
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	9,9
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	26
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	11
Metalle			
Aluminium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	<0,02
Natrium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	15
Kalium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	1
Calcium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	85
Magnesium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	18
Eisen(II)	Photometrie	mg/l	<0,05
Eisen	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	<0,005
Mangan	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	<0,001

AG: Analytik durch Auftraggeber

Der Bericht ersetzt Prüfbericht AB2402255-2 vom 06.03.2024.

Änderung: Die Bewertung zum Prüfbericht wurde korrigiert.

Das durchschnittlich mineralisierte, neutrale und zu 39% sauerstoffgesättigte Wasser "EB2" ist mit einer Gesamthärte von 16,1 °dH als hart einzustufen. Eisen (<0,005 mg/l) und Mangan (<0,001mg/l) wurden nicht nachgewiesen. Mit -2 mg/l unterschreitet die Calcitlösekapazität den Grenzwert der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) von 5 mg/l. Das Wasser ist als calcitabscheidend einzustufen.

DIN EN 12502

Bei der untersuchten Wasserprobe ist keine erhöhte Korrosionswahrscheinlichkeit zu erwarten.

Das Ergebnis muss dem Wärmepumpenlieferanten als Entscheidungsgrundlage vorgelegt werden.

Anlage:

- Korrosionswahrscheinlichkeit

Analytik Institut Rietzier GmbH, Fürth, den 07.03.2024



i.V. Mariola Szyrlewska
M.Sc. Zell- und Molekularbiologie
Kundenbetreuung

Korrosionswahrscheinlichkeit von Wässern

Projekt:	GUTMOD11
Auftraggeber:	GeoUmweltTeam GmbH
Probenahmeort:	Herzogsägmühle
Labor-Nr.:	AP2410016
Probenbezeichnung:	EB2
Probenehmer:	Auftraggeber
Datum/Uhrzeit der PN:	22.02.2024

Kennwerte für eine geringe Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN EN 12502

Teil 2: Kupfer und Kupferlegierungen	Lochkorrosion (Warmwasser): Kupferquotient $S_3 > 1,5$ $pH > 7$ Hydrogencarbonat ($K_{S4,3}$) $> 1,5$ mmol/l
Teil 3: Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe	Lochkorrosion: Hydrogencarbonat ($K_{S4,3}$) > 2 mmol/l Calcium > 20 mg/l (= 0,5 mmol/l) Muldenquotient $S_1 < 0,5$ (hohe Wahrscheinlichkeit bei $S_1 > 3$) Bei Sauerstoffgehalt $< 0,1$ mg/l tritt Lochkorrosion nicht auf Selektive Korrosion: Zinkgerieselquotient $S_2 < 1$ oder > 3 oder Nitrat < 20 mg/l
Teil 4: Nichtrostende Stähle	Loch-/Spaltkorrosion: Kaltwasser: Chlorid < 213 mg/l (6 mmol/l) Warmwasser: Chlorid < 53 mg/l (1,5 mmol/l)
Teil 5: Gusseisen, unlegierte und niedriglegierte Stähle	Gleichmäßige Flächenkorrosion: Sauerstoff $> 3,2$ mg/l $pH > 7,0$ Hydrogencarbonat ($K_{S4,3}$) > 2 mmol/l Calcium > 40 mg/l (1 mmol/l)

Keine Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit nach DIN 50930 – Teil 6

Kupferwerkstoffe	$pH > 7,4$ oder $pH 7,0 - 7,4$ und $TOC < 1,5$ mg/l
Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe	Säurekapazität $K_{S4,3} > 1$ mmol/l Basekapazität $K_{B8,2} < 0,5$ mmol/l

Bewertung:

Bei der untersuchten Wasserprobe ist keine erhöhte Korrosionswahrscheinlichkeit zu erwarten.



AIR
ANALYTIK

Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

GeoUmweltTeam GmbH
Wiesenstr. 18
87616 Marktobendorf

Analytik Institut Rietzler GmbH
Laborstandort Fürth
Dieter-Streng-Str. 5
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de
www.rietzler-analytik.de

PRÜFBERICHT AB2402255-3A/GUTMOD11-ma

Auftraggeber: GeoUmweltTeam GmbH
Auftraggeber Adresse: Wiesenstr. 18, 87616 Marktobendorf
Ihr Zeichen/Bestell-Nr.:
Probenahmeort: Herzogsägmühle
Probenehmer: Auftraggeber
Probenahmedatum: 22.02.2024
Probeneingangsdatum: 23.02.2024
Prüfzeitraum: 23.02.2024 - 06.03.2024
Gesamtseitenzahl: 4

Wärmepumpeneignung Untersuchungsergebnis Wasser

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüfabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit * gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach
AbfKlarV, DUV

Messstelle nach
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach
§18 BBodSchG

Untersuchungsstelle nach
§15 Abs. 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach
§6 Abs. 6 der Altholzverordnung

Zugelassen nach
§3 Laborverordnung

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03



Geschäftsführer
Arthur Hofmann

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE42 7605 0101 0004 4433 33
SWIFT-BIC: SSKNDE77XXX

Gewerbebank Ansbach
IBAN: DE25 7656 0060 0000 1415 77
SWIFT-BIC: GEN0DEF1ANS

Amtsgericht Fürth
HRB 17262
USt.-IdNr. DE238074111
Steuer-Nr. 218/121/51948

Untersuchungsergebnis Wasser

Probenbezeichnung			EB3
Labornummer			AP2410017
Probenahmedatum			22.02.2024
Probenahmeort			Herzogsägmühle
Parameter	AG	Methode	Einheit
Temperatur v. Ort	AG	DIN 38404-C4 :1976-12*	°C
pH-Wert v. Ort	AG	DIN EN ISO 10523 (C5):2012-04*	
Leitf. (v. Ort,25°C)	AG	DIN EN 27888 (C8):1993-11*	µS/cm
Sauerstoff v.Ort	AG	DIN EN ISO 25814 (G22):2013-02*	mg/l
pH-Wert		DIN EN ISO 10523 (C5):2012-04*	
Messtemperatur pH		DIN 38404-C4:1976-12*	°C
Leitfähigkeit (25°C)		DIN EN 27888 (C8):1993-11*	µS/cm
Trübung (FNU)		DIN EN ISO 7027 (C2):2000-04*	FNU
pHc gem		DIN 38404-C10:2012-12*	
pHc ber		DIN 38404-C10:2012-12*	
pH-pHc.gem		DIN 38404-C10:2012-12*	
pH-pHc ber.		DIN 38404-C10:2012-12*	
Sättigungsindex SI		DIN 38404-C10:2012-12*	
Pufferintensität		DIN 38404-C10:2012-12*	mmol/l
Calcitlösekapazität D		DIN 38404-C10:2012-12*	mg/l
Redoxpotential		DIN 38404-C6:1984-05*	mV
Sauerstoff (Winkler)		DIN EN 25813 (G21):1993-01*	mg/l
Säurekapazität Ks4,3		DIN 38409-H7:2005-12*	mmol/l
Basekapazität Kb 8,2		DIN 38409-H7:2005-12*	mmol/l
Gesamthärte		berechnet	°dH
Hydrogencarbonathärte		DIN 38409-H7:2005-12* berechnet	°dH
Nichtcarbonathärte		DIN 38409-H7:2005-12* berechnet	°dH
CO2 zugehörig		DIN 38404-C10:2012-12*	mg/l
aggres. Kohlensäure		DIN 4030-2:2008-06*	mg/l

Untersuchungsergebnis Wasser

Probenbezeichnung			EB3
Labornummer			AP2410017
Ammonium	DIN 38406-E5:1983-10*	mg/l	0,03
Sulfid, leicht freisetzbar	DIN 38405-D27:2017-10*	mg/l	<0,05
Freies Chlor	DIN EN ISO 7393-2 (G4-2):2019-03*	mg/l	<0,05
Absetzbare Stoffe	DIN 38409-H9-2:1980-07*	ml/l	<0,1
Muldenquotient S1	berechnet		0,374
Zinkgerieselquotient S2	berechnet		8,80
Kupferquotient S3	berechnet		44,6
Summe Anionen	berechnet	mval/l	6,34
Summe Kationen	berechnet	mval/l	6,51
Abfiltrierb. Stoffe	DIN EN 872 (H33):2005-04*	mg/l	<2
Anionen			
o-Phosphat	DIN EN ISO 6878 (D11):2004-09*	mg/l	<0,05
Nitrit	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	<0,05
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	11
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	48
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	10
Metalle			
Aluminium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	<0,02
Natrium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	23
Kalium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	1
Calcium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	80
Magnesium	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	18
Eisen(II)	Photometrie	mg/l	<0,05
Eisen	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	<0,005
Mangan	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09*	mg/l	<0,001

AG: Analytik durch Auftraggeber

Der Bericht ersetzt Prüfbericht AB2402255-3 vom 06.03.2024.

Änderung: Die Bewertung zum Prüfbericht wurde korrigiert.

Das durchschnittlich mineralisierte, neutrale und zu 51% sauerstoffgesättigte Wasser "EB3" ist mit einer Gesamthärte von 15,4 °dH als hart einzustufen. Eisen (<0,005 mg/l) und Mangan (<0,001mg/l) wurden nicht nachgewiesen. Mit 1,7 mg/l unterschreitet die Calcitlösekapazität den Grenzwert der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) von 5 mg/l. Das Wasser ist als calcitabscheidend einzustufen.

DIN EN 12502

Bei der untersuchten Wasserprobe ist keine erhöhte Korrosionswahrscheinlichkeit zu erwarten.

Das Ergebnis muss dem Wärmepumpenlieferanten als Entscheidungsgrundlage vorgelegt werden.

Anlage:

- Korrosionswahrscheinlichkeit

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 07.03.2024



i.V. Mariola Szyrlewska
M.Sc. Zell- und Molekularbiologie
Kundenbetreuung

Korrosionswahrscheinlichkeit von Wässern

Projekt:	GUTMOD11
Auftraggeber:	GeoUmweltTeam GmbH
Probenahmeort:	Herzogsägmühle
Labor-Nr.:	AP2410017
Probenbezeichnung:	EB3
Probenehmer:	Auftraggeber
Datum/Uhrzeit der PN:	22.02.2024

Kennwerte für eine geringe Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN EN 12502

Teil 2: Kupfer und Kupferlegierungen	Lochkorrosion (Warmwasser): Kupferquotient $S_3 > 1,5$ $pH > 7$ Hydrogencarbonat ($K_{S4,3}$) $> 1,5$ mmol/l
Teil 3: Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe	Lochkorrosion: Hydrogencarbonat ($K_{S4,3}$) > 2 mmol/l Calcium > 20 mg/l (= 0,5 mmol/l) Muldenquotient $S_1 < 0,5$ (hohe Wahrscheinlichkeit bei $S_1 > 3$) Bei Sauerstoffgehalt $< 0,1$ mg/l tritt Lochkorrosion nicht auf Selektive Korrosion: Zinkgerieselquotient $S_2 < 1$ oder > 3 oder Nitrat < 20 mg/l
Teil 4: Nichtrostende Stähle	Loch-/Spaltkorrosion: Kaltwasser: Chlorid < 213 mg/l (6 mmol/l) Warmwasser: Chlorid < 53 mg/l (1,5 mmol/l)
Teil 5: Gusseisen, unlegierte und niedriglegierte Stähle	Gleichmäßige Flächenkorrosion: Sauerstoff $> 3,2$ mg/l $pH > 7,0$ Hydrogencarbonat ($K_{S4,3}$) > 2 mmol/l Calcium > 40 mg/l (1 mmol/l)
Keine Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit nach DIN 50930 – Teil 6	
Kupferwerkstoffe	$pH > 7,4$ oder $pH 7,0 - 7,4$ und TOC $< 1,5$ mg/l
Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe	Säurekapazität $K_{S4,3} > 1$ mmol/l Basekapazität $K_{B8,2} < 0,5$ mmol/l

Bewertung:

Bei der untersuchten Wasserprobe ist keine erhöhte Korrosionswahrscheinlichkeit zu erwarten.