

HYDROTHERMISCHE GRUNDWASSERNUTZUNG - DIMENSIONIERUNG DER BRUNNENANLAGE -

PROJEKT-NR.: P23269

VORGANGS-NR.: 207279 . 3 . 1 . -MDM

DATUM: 15.01.2024

BAUVORHABEN: Neubau eines Firmengebäudes
Max-Planck-Straße 18 + 18a
82223 Eichenau

FLURNUMMER: 2008/12, 2006/7, 2006/9
Gemarkung Alling

BAUHERR: esz AG calibration & metrology
Max-Planck-Straße 16
82223 Eichenau

BAUPLANUNG: GHW Bauplanungsgesellschaft mbH & Co. KG
Max-Planck-Straße 10
82223 Eichenau

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Veranlassung.....	4
2.	Geologische Situation.....	5
3.	Grundwassersituation	6
4.	Erkundungsbrunnen	7
4.1	Bodenaufbau.....	7
4.2	Ausbau der Grundwassermessstelle.....	9
4.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	9
5.	Pumpversuch	10
5.1	Versuchsangaben.....	10
5.2	Geohydraulische Versuchsauswertung.....	11
6.	Grundwasseruntersuchung vom 10.08.2023	12
7.	Vorschlag zur Ausführung der Brunnenanlage	15
8.	Technische Regelwerke.....	18
9.	Schlussbemerkung.....	19

ANLAGENVERZEICHNIS

Übersichtsplan	Anlage 1
Lageplan Grundwassermessstellen	Anlage 2
Übersichtsplan Hochwassergefahrenfläche HQ Extrem	Anlage 3
Lageplan Bohrung	Anlage 4
Bohrgenehmigung.....	Anlage 5
Fotodokumentation	Anlage 6
Bohr- und Ausbauprofil.....	Anlage 7
Korngrößenverteilungskurve	Anlage 8
Protokoll zum Pumpversuch	Anlage 9
Auswertung des Pumpversuchs.....	Anlage 10
Probenahmeprotokoll Grundwasseranalyse	Anlage 11
Prüfbericht Grundwasseranalyse	Anlage 12
Zeichnerische Entwürfe Förder- und Schluckbrunnen.....	Anlage 13
Lagevorschlag Förder- und Schluckbrunnen	Anlage 14

1. Veranlassung

In Eichenau ist in der Max-Planck-Straße 18 und 18a auf den Flurstücken 2008/12, 2006/7 und 2006/9 der Gemarkung Alling der Neubau eines Firmengebäudes geplant. Der Neubau soll aus zwei Gebäuden bestehen, welche als Bauabschnitt II (BA II) und Bauabschnitt III (BA III) bezeichnet werden. Für die Beheizung und ggf. Kühlung der Gebäude soll eine Grundwasserwärmepumpenanlage eingesetzt werden.

Zur Klärung, ob der Standort zur Errichtung einer thermischen Grundwasserbenutzungsanlage geeignet ist und welche Grundwasserentnahmemengen maximal möglich sind, wurde die Grundbaulabor München GmbH am 16.03.2023 von der esz AG calibration & metrology, Max-Planck-Straße 16, 82223 Eichenau beauftragt, die Machbarkeit der geplanten hydrothermischen Grundwassernutzung zu untersuchen. Hierzu wurde im Bereich der geplanten Grundwassernutzungen eine Grundwassermessstelle errichtet, in der ein Kurzzeitpumpversuch durchgeführt und eine Grundwasserprobe für eine hydrochemische Wasseruntersuchung entnommen wurde.

Nach Angaben der GHW Bauplanungsgesellschaft mbH & Co. KG, Max-Planck-Straße 10, 82223 Eichenau beträgt die für die Wärmeerzeugung benötigte Grundwasserspitzenentnahmemenge für Bauabschnitt II (BA II) maximal 3,5 l/s und für Bauabschnitt III (BA III) maximal 1,5 l/s., somit insgesamt ca. 5 l/s (18 m³/h).

Das vorliegende Gutachten beinhaltet grundlegende Empfehlungen zur Ausführung der geplanten Brunnenanlage zur hydrothermischen Grundwassernutzung.

2. Geologische Situation

Eichenau liegt im Bereich der Münchner Schotterebene. Diese wird von fluvioglazial abgelagerten Kiesen aufgebaut. Die Kiese wurden am Ende der Würmeiszeit von den Schmelzwässern des Isarvorlandgletschers sedimentiert. Sie sind aufgrund ihrer Entstehung horizontal gelagert. Die häufig zu beobachtende Bänderung wird durch Rollkies- und Sandlagen hervorgerufen. Die quartären Schotter erreichen in diesem Gebiet erfahrungsgemäß eine Mächtigkeit von mehr als 15 m. Die oberste Schicht der quartären Kiese ist durch die Verwitterung oft braunrot verfärbt, weist einen erhöhten Feinkorngehalt auf und kann verbacken sein. Sie wird allgemein als Rotlagehorizont bezeichnet. Über den Schottern sind beiderseits des Starzelbaches – bedingt durch das an die Oberfläche kommende Grundwasser – anmoorige Böden entstanden. Die Begradigung des Starzelbaches bewirkte eine nachhaltige Entwässerung der anmoorigen Flächen, so dass ihr Charakter als Nassboden weitgehend verloren ging. Unter den Kiesen stehen mit welliger Oberfläche die tertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse an. Diese im Münchner Raum allgemein als "Flinz" bezeichneten Böden setzen sich aus glimmerhaltigen Feinsanden und z. T. vermergelten Tonen und Schluffen zusammen. Bei entsprechend bindiger Ausbildung stellen die Böden der Tertiärformation den Stauhorizont für das quartäre Grundwasser dar.

3. Grundwassersituation

Bei den am 27.07.2023 durchgeführten Geländearbeiten wurde in der Aufschlussbohrung (EKB), die zur Grundwassermessstelle ausgebaut wurde, das Grundwasser in 4,4 m Tiefe unter Geländeoberkante, entsprechend Kote 524,3 m ü. NHN angetroffen.

Für die Hydrogeologische Bewertung werden die Daten der langjährig beobachteten städtischen Grundwassermessstellen 16194, 16297, 16008 und 16212 verwendet, welche in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt sind.

Messstelle	Grundwasserstand am 27.07.2023 [m ü. NHN]	NW [m ü. NHN]	MW [m ü. NHN]	HW [m ü. NHN]
16194	513,47	512,89	513,54	514,51
16297	517,68	516,90	517,97	519,10
16008	529,21	528,90	530,32	532,34
16212	543,44	543,01	544,64	546,67

Die amtlichen Grundwassermessstellen 16194, 16297 und 16008 werden seit dem Jahr 1972, 1951 und 2007 vom Wasserwirtschaftsamt München betrieben. Die Grundwassermessstelle 16212 wird seit dem Jahr 1978 vom Wasserwirtschaftsamt Weilheim betrieben. Ein Lageplan der Grundwassermessstellen ist in Anlage 2 beigelegt.

Zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen vom 27.07.2023 herrschten im Raum Eichenau Grundwasserstände unterhalb des langjährigen mittleren Grundwasserstands. Der langjährige **mittlere Grundwasserstand (MW)** ist im Untersuchungsgebiet etwa auf **Kote 525,0 m ü. NHN** zu erwarten.

Der **Niedrigwasserstand (NW)** ist nach Auswertung der Grundwasserstandszeichnungen in etwa auf **Kote 523,8 m ü. NHN** zu erwarten.

Als **Höchstwasserstand (HW)** für das Untersuchungsgebiet kann etwa die **Kote 526,5 m ü. NHN** angenommen werden.

Das Grundwasser fließt bei Mittelwasserverhältnissen im Bereich des Grundstücks nach Nordosten.

Die Flurnummern 2006/9 und 2006/7 liegen nach Angaben des Geoportal Bayerns (Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen und für Heimat) im Bereich einer Hochwassergefahrenfläche (HQ_{extrem}). Ein Übersichtsplan der Hochwassergefahrenfläche HQ_{extrem} ist als Anlage 3 beigelegt.

4. Erkundungsbrunnen

4.1 Bodenaufbau

Zur ortsspezifischen, tiefenorientierten Beurteilung der Grundwasserverhältnisse wurde im Zeitraum vom 26.07.2023 bis 27.07.2023 auf dem Grundstück eine Rammkernbohrung nach DIN EN ISO 22475 (Ø 324 mm) im Trockenbohrverfahren mit durchgehender Kerngewinnung von der Geländeoberkante aus abgeteuft. Die Bohrarbeiten führte die Firma BauGrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH, Zeppelinstraße 10 in 88410 Bad Wurzach unter unserer fachlichen Aufsicht aus.

Die Lage der Bohrung geht aus dem Lageplan in Anlage 4 hervor.

Die Errichtung des Erkundungsbrunnens wurde mit Bescheid Az.: 243-6421.5 2023/0326 fh des Landratsamts der Stadt Fürstenfeldbruck vom 07.07.2023 genehmigt. Die Bohrgenehmigung ist Anlage 5 beigelegt.

Im Zuge der Bohrarbeiten erfolgte eine geotechnische Ansprache der anstehenden Böden. Die Bohrergebnisse wurden von der ausführenden Bohrfirma nach DIN 4022 bzw. DIN EN 14688 beschrieben und nach DIN 4023 aufgetragen.

Eine Fotodokumentation ist in Anlage 6 beigelegt.

In kurzer Zusammenfassung stellt sich der Bodenaufbau im Bereich der Bohrung wie folgt dar (*alle Angaben zur Tiefe beziehen sich auf Geländeoberkante bzw. Bohransatzpunkt*):

EKB (Ansatzhöhe: GOK = 528,71 m ü. NHN)

- 0,2 m Pflasterdecke
- 1,5 m Auffüllung: Kies, sandig, schwach steinig
- 4,3 m Kies, sandig, schwach steinig, schwach schluffig
- 16,2 m Kies, sandig bis stark sandig, schwach steinig

Der Ausbau des Bohrlochs mit Voll- und Filterrohr erfolgte mit Rohrdurchmesser DN150 bis in eine Tiefe von 16,2 m. Der Erkundungsbrunnen wurde unterflur mit einer Straßenkappe abgeschlossen.

Dem Erkundungsbrunnen sind folgende Grunddaten zuzuordnen:

Lage:	672656,03 5336620,63
Bohransatzpunkt (GOK):	528,71 m ü. NHN
Pegeloberkante:	528,51 m ü. NHN
Tiefe:	16,2 m u. GOK
Bohrdurchmesser:	324 mm
Ausbaudurchmesser:	150 mm

Unter Anlage 7 ist das Bohr- und Ausbauprofil beigelegt.

4.2 Ausbau der Grundwassermessstelle

In kurzer Zusammenfassung stellt sich der Brunnenausbau DN 150 wie folgt dar (*alle Angaben zur Tiefe beziehen sich auf Geländeoberkante bzw. Bohransatzpunkt*):

GWM1 (Pegeloberkante = GOK – 0,2m)

- 5,2 m PVC Vollrohr
- 15,2 m PVC Filterrohr, SW 1,0 mm
- 16,2 m Sumpfrohr
- 16,2 m Bodenkappe

4.3 Bodenmechanische Laborversuche

Zur Ermittlung der geotechnischen Bodenkennwerte wurden dem Bohrgut Bodenproben entnommen und unserem bodenmechanischen Labor übergeben. An der ausgewählten Probe erfolgte eine Bestimmung der Korngrößenverteilung mit Nasssiebung gemäß DIN 18123.

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind in Anlage 8 (Kornverteilungskurve) dokumentiert und in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Ergebnisse Bodenmechanik:

Großbohrung Entnahmetiefe [m]	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]
EKB 6 m – 16 m	G, s	GW	ca. $1,0 \cdot 10^{-3}$ (Verfahren nach Seiler)

5. Pumpversuch

5.1 Versuchsangaben

Zur Ermittlung der maximal dem Grundwasserleiter schadlos zu entnehmenden Grundwasserförderrate wurde in dem Erkundungsbrunnen ein vierstündiger Kurzzeitpumpversuch durchgeführt. Die Ausführung und Auswertung des Pumpversuchs erfolgte nach Vorgaben des DVGW-Arbeitsblatts W 111.

Der Pumpversuch wurde am 10.08.2023 von der BauGrund Gesellschaft für Geothermie mbH, Zeppelinstraße 10 in 88410 Bad Wurzach durchgeführt. Der Pumpversuch erfolgte in vier Leistungsstufen (1,5 l/s, 3,5 l/s, 5,0 l/s und 7,5 l/s). Als Bezugspunkt wurde die Pegeloberkante (0,2 m u. GOK) verwendet.

5.2 Geohydraulische Versuchsauswertung

Vor Beginn des Pumpversuchs lag der Ruhewasserspiegel 4,07 m unter Messpunkt. Zu Beginn des Pumpversuchs betrug die Förderrate 1,5 l/s. Nach einer Minute stellte sich eine konstante Absenkung von 0,11 m ein. Nach einer Stunde wurde die Fördermenge auf 3,5 l/s erhöht. Nach 5 Minuten stellte sich eine konstante Absenkung von 0,31 m ein. 2 Stunden nach Beginn des Pumpversuchs wurde die Fördermenge erhöht auf 5,0 l/s. Umgehend nach der Erhöhung der Pumpstufe stellte sich eine konstante Absenkung von ca. 0,51 m ein. Nach 3 Stunden und 5 Minuten wurde die Fördermenge auf 7,5 l/s erhöht. Nach 15 Minuten stellte sich eine Absenkung von ca. 1,20 m ein. Der Pumpversuch wurde nach 4 Stunden und 30 Minuten beendet.

Nach Abschalten der Pumpe wurde der Wiederanstieg des Grundwassers gemessen. Nach 30 Minuten wurde der Grundwasserpegel 0,01 m unter dem Ausgangszustand gemessen.

Die Berechnung der geohydraulischen Parameter aus dem instationären Absenkungsverlauf des Pumpversuchs nach DUPUIT-THIEM / SICHARDT ergibt einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert des Aquifers (kf-Wert) von $3,8 \cdot 10^{-4}$ m/s (Mittelwert) bei einer Fördermenge von 5,0 l/s.

Für die geplante Fördermenge von 5,0 l/s beträgt die maximale Reichweite des Absenktrichters nach SICHARDT mit etwa 31 m und nach KUSAKIN mit etwa 19 m. Es empfiehlt sich einen Mittelwert (ca. 25 m) zwischen der Reichweite nach SICHARDT und der Reichweite nach KUSAKIN heranzuziehen.

Die maximale Reichweite des Absenktrichters bei einer Fördermenge von 7,5 l/s (150% der Spitzenentnahmemenge) errechnet sich nach SICHARDT mit etwa 66 m und nach KUSAKIN mit etwa 41 m. Es empfiehlt sich einen Mittel-

wert (ca. 53 m) zwischen der Reichweite nach SICHARDT und der Reichweite nach KUSAKIN heranzuziehen.

Das Ergebnis des Pumpversuchs zeigt, dass die Grundwasserentnahmemenge von 7,5 l/s dem errichteten Brunnen schadlos entnommen werden kann.

Das Pumpversuchsprotokoll sowie die iterative Auswertung sind unter Anlage 9 und 10 abgelegt.

6. Grundwasseruntersuchung vom 10.08.2023

Zur Einschätzung des Grundwasserchemismus wurde am 10.08.2023 eine Grundwasserprobe aus dem Erkundungsbrunnen entnommen. Die Probenahme erfolgte durch einen Mitarbeiter der Grundbaulabor München GmbH. Das Probenahmeprotokoll der Grundwasserbeprobung ist unter Anlage 11 abgelegt.

Im Zuge der Probenahme wurden folgende Vor-Ort-Parameter des Grundwassers protokolliert:

Vor-Ort-Parameter:

Färbung:	keine
Trübung:	ohne
Geruch:	neutral
pH-Wert:	9,48
Sauerstoffgehalt:	8,41 mg/l
GW-Temperatur:	11,8°C
elektrische Leitfähigkeit:	734 µS/cm

Die wasserchemische Analyse erfolgte im nach DIN EN ISO 150/IEC 17025 akkreditierten Prüflabor Dr. Blasy – Dr. Busse der AGROLAB - Labor GmbH, Moosstraße 6a in 82279 Eching am Ammersee. Der Prüfbericht der chemischen Untersuchung vom 18.08.2023 ist unter Anlage 12 abgelegt.

Bei dem beprobten Grundwasser handelt es sich um ein Kalzium-Magnesium-Hydrogenkarbonatwasser. Reduzierende Bedingungen liegen nicht vor. Die Werte für Natrium, Kalium, Nitrat und DOC (Summenparameter für gelöste organische Substanz) liegen im Normalbereich.

Der Gehalt an TOC/DOC (Summenparameter für gelöste organische Substanz) ist mit <3 mg/l in einem Bereich, in dem Biofilme in den grundwasserbenetzten Bereichen der Brunnenanlage nicht zu erwarten sind.

Der negative Wert der Calcitlösekapazität zeigt, dass das Grundwasser kalkabscheidend ist, d. h. bei Erwärmung des Wassers kommt es zur Ausfällung von Kalk.

Der Eisen- und Mangangehalt liegt unter der Bestimmungsgrenze von jeweils 0,005 mg/l. Der Vorsorgewert für Eisen von 0,2 mg/l und der Vorsorgewert für Mangan von 0,1 mg/l werden deutlich unterschritten. Mit wesentlichen Eisenausfällungen bzw. Verockerungen ist nicht zu rechnen.

Die vom Gesamtsalzgehalt abhängige Leitfähigkeit des Wassers liegt mit 711 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Laborwert bei 25°C) in einem Bereich, in dem die Korrosionswahrscheinlichkeit bei Anlagenteilen aus Kupfer erhöht ist. Der Gehalt an gelöstem Sauerstoff liegt bei 8,6 mg/l. Die Basekapazität bis pH 8,2 liegt mit 0,39 mmol/l in einem Bereich in dem mit Korrosionsschäden an schmelztauchverzinkten Eisenwerkstoffen zu rechnen ist. Bei der Auswahl der Anlagenbauteile

muss dies berücksichtigt werden. Es empfiehlt sich Anlagenbauteile aus Edelstahl zu verwenden.

Folgende Abschätzungen der Korrosionswahrscheinlichkeiten nach DIN EN 12502 können den Analyseergebnissen entnommen werden: Die Wahrscheinlichkeit der ungleichmäßigen Flächenkorrosion unter Ausbildung von Mulde- und Lochfraß ist bei niedrig- und unlegierten sowie schmelztauchverzinkten Eisenwerkstoffen erhöht. Die Wahrscheinlichkeit der selektiven Korrosion bei schmelztauchverzinkten Eisenwerkstoffen (Zinkgerieselquotient) ist erhöht. Die Wahrscheinlichkeit der Lochkorrosion in erwärmtem Wasser bei Kupfer- und Kupferwerkstoffen (Kupferquotient) ist gering.

Insgesamt ist das Grundwasser zur thermischen Nutzung geeignet. Es ist mit Kalkausfällungen zu rechnen. Grundsätzlich können alle üblichen Werkstoffe eingesetzt werden. Auf den Einsatz von Anlagenteilen aus niedrig- und unlegierten sowie schmelztauchverzinkten Eisenwerkstoffen muss verzichtet werden. Es empfiehlt sich Anlagenbauteile aus Edelstahl zu verwenden.

Anmerkungen:

Wir weisen darauf hin, dass wasserchemische Analysen nur den Zustand des Wassers zum Zeitpunkt der Probenahme wiedergeben. Nicht auszuschließen ist, dass der Chemismus Schwankungen oder Änderungen unterliegt. Liegen Erfahrungen mit Grundwasserwärmepumpen in der näheren Umgebung vor, sollten diese berücksichtigt werden.

In seltenen Fällen können sich Ablagerungen bilden, die infolge von Massenverkeimungen entstehen, wenn leicht abbaubare organische Stoffe im Wasser enthalten sind. Derartige Ablagerungen können zu schwer beherrschbaren Störungen im System führen. Eine Voraussage, ob das Wasser leicht abbaubare

organische Stoffe in nennenswerter Konzentration enthält, ist nur mit erheblichem Mehraufwand möglich (Bestimmung des assimilierbaren organischen Kohlenstoffs und des Wiederverkeimungspotentials).

7. Vorschlag zur Ausführung der Brunnenanlage

Die hydraulischen und hydrochemischen Voraussetzungen für eine hydrothermische Grundwassernutzung zu Heizzwecken mit der vorgesehenen maximalen Grundwasserentnahme von 3,5 l/s (12,6 m³/h) für Bauabschnitt II und 1,5 l/s (5,4 m³/h) für Bauabschnitt III sind vorhanden.

Entsprechend des maximalen Grundwasserbedarfs – 5,0 l/s (18 m³/h) – und den hydrogeologischen Bedingungen schlagen wir folgende Auslegung gemäß DVGW W 118 vor:

Förderbrunnen

Um einen ganzjährig störungsfreien Betrieb der Anlage zu gewährleisten empfehlen wir die Errichtung von einem vollkommenen Förderbrunnen (Bohrtiefe ca. 18,0 m u. GOK) mit Bohrdurchmesser von 600 mm und Ausbaudurchmesser von 300 mm. Als unterer Abschluss ist ein Sumpfrohr von 1 m vorzusehen und die Unterwasserförderpumpen sind im Sumpfrohr einzubauen. Wir empfehlen den Erkundungsbrunnen zu überbohren. Der vorgeschlagene Bohr- und Ausbaudurchmesser des Förderbrunnens soll in Bezug auf Größe der zu verwendeten Unterwasserpumpen noch überprüft werden.

Schluckbrunnen

Die Grundwasserwiedereinleitung muss in einem **Schluckbrunnen** erfolgen. Wir empfehlen den Schluckbrunnen als Schachtbrunnen, bestehend aus Betonschachtringen DN 2000 nach DIN 4034 zu errichten. Der Schluckbrunnen muss den Aquifer nicht vollkommen erschließen (flacher Brunnen). Wir halten eine Tiefe von ca. 7 m u. GOK für ausreichend.

Das Fallrohr muss unterhalb des Grundwasserstandes geführt werden, um verstärkte Ausfällungen zu vermeiden.

Als Ausbaumaterial für den o.g. Bohrbrunnen stehen PVC-hart, starkwandig, mit Hochleistungsschlitzung, kunststoffbeschichteter Stahl (Rilsan) oder Edelstahl (V2A, V4A) mit Schlitzbrückenfilter zur Disposition.

Die Verkiesung des Filterbereiches ist nach Ansprache bzw. Korngrößenuntersuchung des Bohrgutes mit dem Verfahren nach DVGW-Merkblatt W 113 zu bestimmen. Die Schlitzweite der Filterrohre ist hierauf abzustimmen.

Abschlussbauwerk Förderbrunnen und Schluckbrunnen:

Als Abschlussbauwerk des Förder- und Schluckbrunnens ist ein Brunnenvorschacht zu errichten, welche tages- und druckwasserdicht herzustellen sind. Hierzu eignen sich Betonschachtringe DN 2000/1500 nach DIN 4034. Die Schachtsohle ist mit einer dichten Betonsohle mit Pumpensumpf zu versehen, in die der Brunnenkopf druckwasserdicht einzubinden ist. Die Brunnenköpfe sind aus PVC/Edelstahl herzustellen.

Der Oberflächenabschluss der Brunnenbauwerke ist auf das geplante umgebende Gelände abzustimmen. Die Schachtabdeckungen müssen zwingend tagwasserdicht sein. Es empfiehlt sich verschraubte, befahrbare BEGU-Deckel mit Quetschdichtung im Fall einer benötigten Überfahrbarkeit der Brunnen einzusetzen. Bei Lage der Brunnen in Grünbereichen müssen die Schachtabdeckungen einen Hochpunkt bilden (ca. 10 cm höher als das umgebende Gelände) und zwingend tagwasserdicht sein.

Zur Vermeidung von Kondenswasseranfall muss der Brunnenschacht des Förderbrunnens be- und entlüftet und die Rohrleitungen isoliert werden. Die Leitungsdurchführungen (Elektro- und Wasserleitung) sind abzudichten (z. B. Doyma). Die Schachtfugen und Ausgleichsringe sind ebenfalls abzudichten bzw. aufzumörteln.

An allen Brunnen ist unbedingt eine Intensiventsandung durchzuführen. Der Nachweis der sandfreien Förderung (Restsandgehalt kleiner 1 mg/m^3) muss erbracht werden.

Niederschlagswasser darf im Schluckbrunnen nicht eingeleitet werden.

Wir empfehlen einen Brunnenregenerationsturnus von ca. 3 - 5 Jahren einzuplanen.

Zeichnerische Entwürfe für den Ausbau von Förder- und Schluckbrunnen sind als Anlage 13 beigefügt.

Die Brunnen müssen jederzeit zugänglich sein und dürfen nicht überschüttet oder überpflastert werden. Die Brunnen sind so zu platzieren, dass sie mit Spülwagen angefahren werden können; es empfiehlt sich eine Anordnung in Grünbereichen.

Aufgrund der Grundwasserfließrichtung nach Nordosten und den örtlichen Platzverhältnissen soll der Förderbrunnen im südwestlichen Grundstücksbereich platziert werden. Der Schluckbrunnen soll zur Vermeidung eines hydraulischen Kurzschlusses rechnerisch mindestens ca. 25 m (bei einer Entnahme von max. 5,0 l/s) vom Förderbrunnen (in Richtung Nordosten) distanziert sein. Ein Lagevorschlag ist unter Anlage 14 beigefügt.

8. Technische Regelwerke

Es wird auf folgende technische Regeln hingewiesen:

DVGW W 111	Planung, Durchführung und Auswertung von Pumpversuchen bei der Wassererschließung
DVGW W 113	Bestimmung des Schüttkorndurchm. und hydrogeolog. Parameter aus der Kornverteilung für den Brunnenbau
DVGW W 115	Bohrungen zur Erkundung, Beobachtung und Gewinnung von Grundwasser
DVGW W 117	Entsanden und Entschlammern von Bohrbrunnen
DVGW W 118	Bemessung von Vertikalfilterbrunnen
DVGW W 122	Abschlussbauwerke für Brunnen der Wassergewinnung
DVGW W 123	Bau und Ausbau von Vertikalfilterbrunnen
DVGW W 124	Kontrollen und Abnahmen beim Bau von Vertikalfilterbrunnen
DIN 1239	Schachtabdeckungen für Brunnenschächte

DIN 4034	Schächte aus Beton- und Stahlbeton
DIN 4922	Stahlfilterrohre für Bohrbrunnen
DIN 4924	Filtersande und Filterkiese für den Brunnenbau
DIN 4925	Filterrohre und Vollwandrohre aus PVC für Bohrbrunnen
DIN 4926	Brunnenköpfe aus Stahl zur Wasserförderung
DIN 4943	Zeichnerische Darstellung und Dokumentation von Brunnen und Grundwassermessstellen
DIN 18300	Erdarbeiten
DIN 18301	Bohrarbeiten
DIN 18302	Arbeiten zum Ausbau von Bohrungen
DIN 18331	Beton- und Stahlbetonarbeiten
VDI 4640	Thermische Nutzung des Untergrunds

9. Schlussbemerkung

Für die geplante Grundwassernutzung ist beim Landratsamt Fürstenfeldbruck eine Bohr- und Brunnenanzeige gem. § 49 WGH einzureichen. Die Brunnenanlage darf erst nach Freigabe durch die Behörde errichtet werden.

Das mit den Bauarbeiten beauftragte Bohr- und Brunnenbauunternehmen muss über eine DVGW-Bescheinigung nach W 120 verfügen. Die ordnungsgemäße Ausführung der Brunnenbohrarbeiten und Brunnenausbauarbeiten ist fachtechnisch zu überwachen.

Nach der Errichtung der Förder- und Schluckbrunnen für die geplanten hydrothermischen Grundwassernutzungen sind zwei wasserrechtliche Erlaubnisse nach Art. 70 BayWG zu beantragen. Sofern die Heizleistung einer Anlage größer als 50 kW ist, ist der Antrag nach Art. 15 BayWG zu stellen.

Der störungsfreie Betrieb muss mit einem 48-stündigen Leistungspump- und Schluckversuch mit 75 %, 100 % und 150 % der geplanten max. Fördermenge in den Brunnen nachgewiesen werden.

Nach Fertigstellung der Brunnen und Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis ist das Grundwasserheizsystem von einem Privaten Sachverständigen der Wasserwirtschaft nach Art. 61 BayWG abzunehmen.

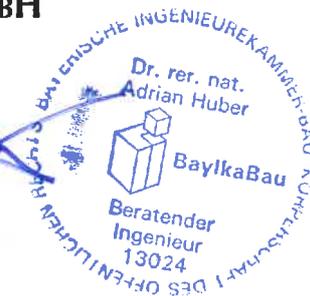
Bei einer Änderung der maximalen Grundwasserfördermenge muss die Dimensionierung der Brunnen angepasst werden.

Wir stehen für die weitere Beratung, Planung, Ausschreibung und Bauüberwachung zur Verfügung.

Bitte informieren Sie uns über das weitere Vorgehen.

München, den 15.01.2024

GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH



Anlagen

Verteiler:

- esz AG calibration & metrology, 1 Exemplar per Post
- GHW Bauplanungsgesellschaft mbH & Co. KG, Frau Cornelia Ruhnke, per Post und vorab per E-Mail an: cr@ghw-bauplanung.de

ANLAGEN

Übersichtsplan

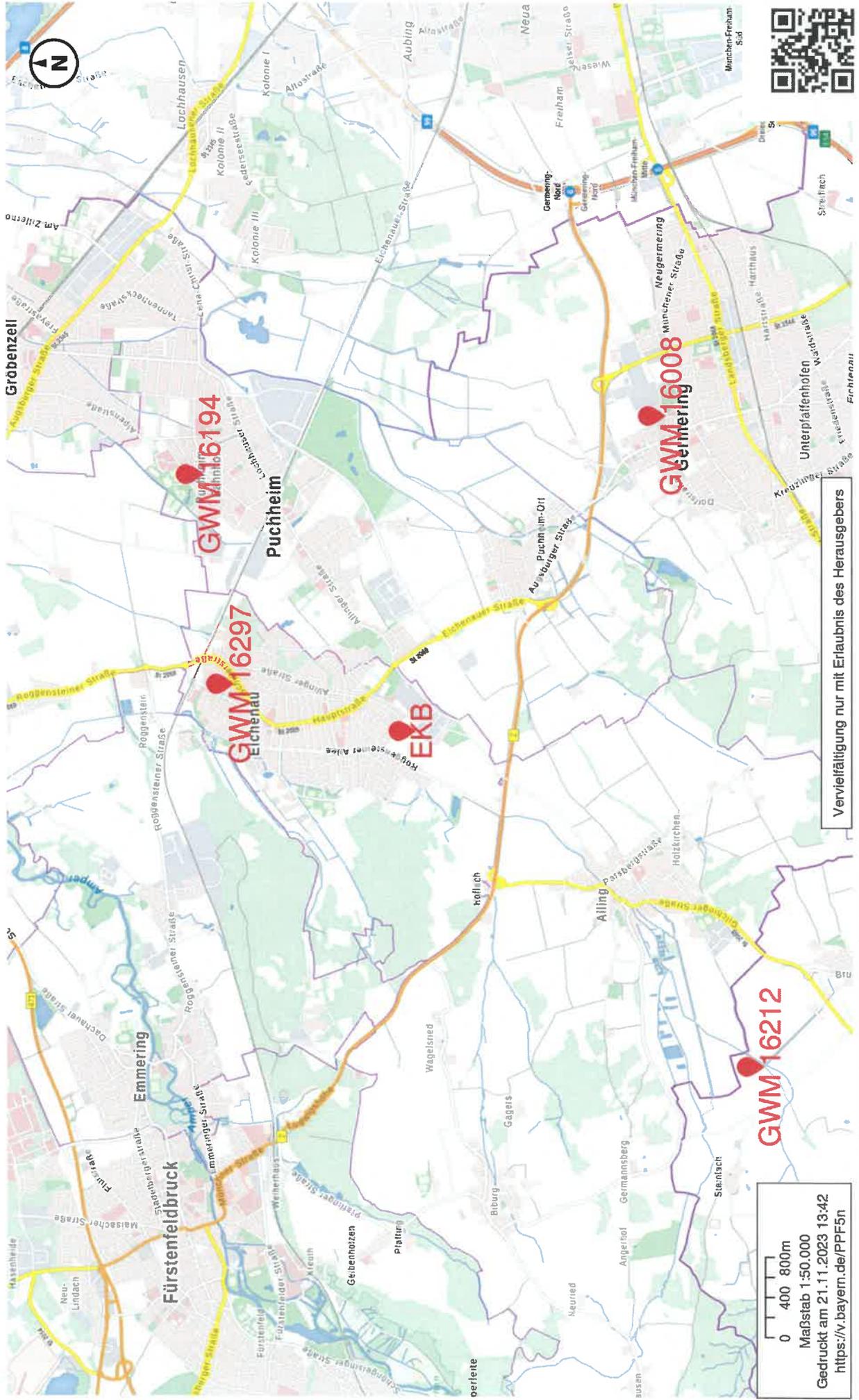
Anlage 1



Lageplan

Grundwassermessstellen

Anlage 2

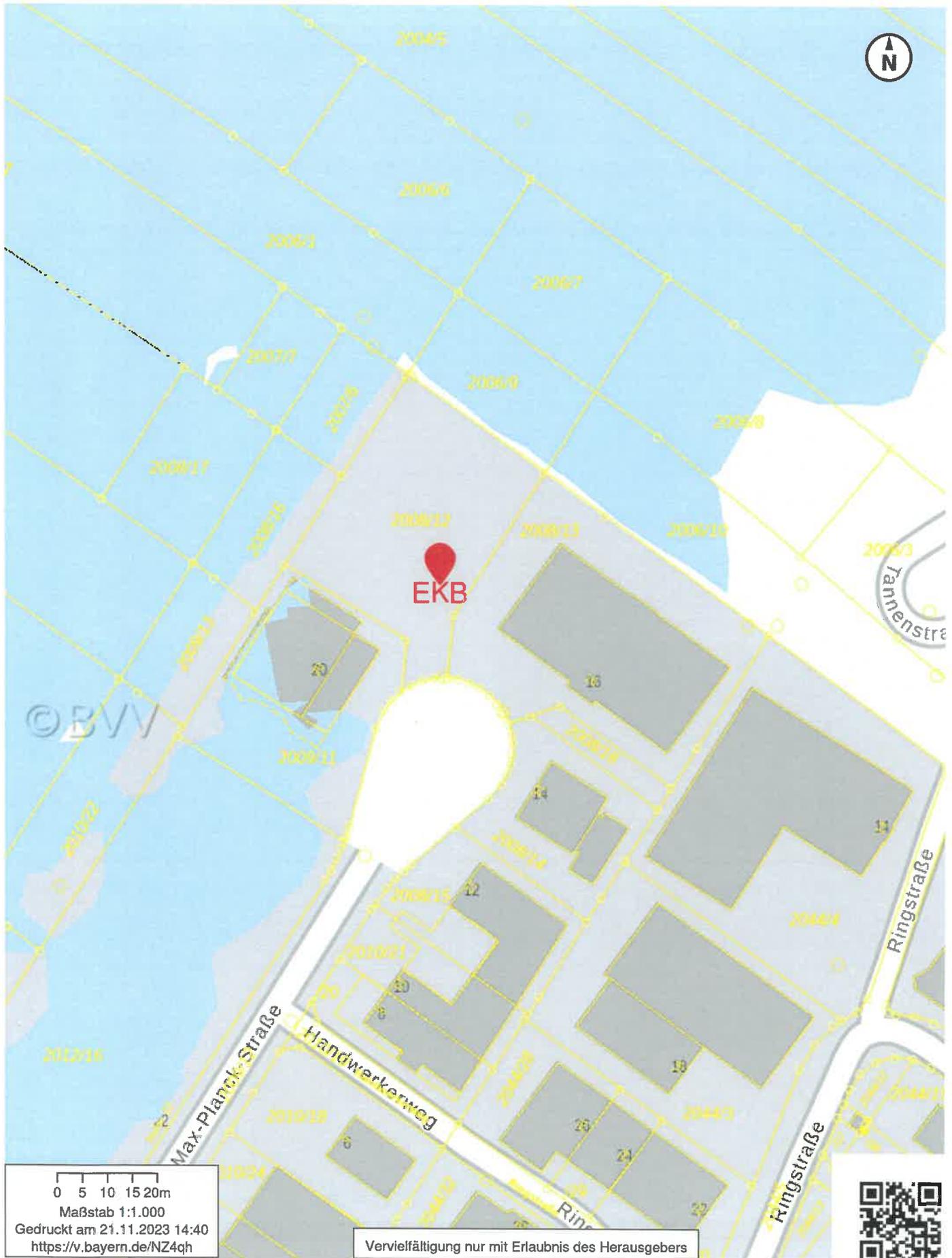


0 400 800m
Maßstab 1:50.000
Gedruckt am 21.11.2023 13:42
<https://v.bayern.de/PPF5n>

Vervielfältigung nur mit Erlaubnis des Herausgebers

Übersichtsplan Hochwasserge- fahrenfläche HQ Extrem

Anlage 3



0 5 10 15 20m
Maßstab 1:1.000
Gedruckt am 21.11.2023 14:40
<https://v.bayern.de/NZ4qh>

Vervielfältigung nur mit Erlaubnis des Herausgebers

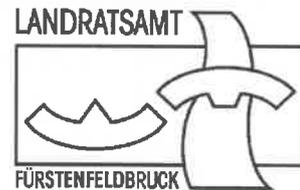
Lageplan Bohrung

Anlage 4



Bohrgenehmigung

Anlage 5



Landratsamt Fürstenfeldbruck • Postfach 1461 • 82244 Fürstenfeldbruck

Esz AG calibration 6 metrology
Max-Planck-Straße 16
82223 Eichenau

Umwelt- und Klimaschutz

Auskunft erteilt: Herr Fraunhofer

Zimmer: A 348

Telefon: 08141 519-474

Telefax: 08141 519-219897

E-Mail: markus.fraunhofer@lra-ffb.de

Aktenzeichen: 24-3-6421.5 2023/0326 fh
(Bitte bei Antwort angeben)

Ihre Nachricht vom:

Ihre Zeichen:

07.07.2023

Vollzug der Wassergesetze;

Anzeige über die Ausführung von 1 Erkundungsbohrung sowie dem Ausbau einer Bohrung zur Grundwassermessstelle nach § 49 WHG i. V. m. Art. 30 BayWG

Standort: Max-Planck-Straße 18 + 18a in 82223 Eichenau

Grundstücke: Fl.-Nrn. 2008/12, 2006/7, 2006/9 der Gemarkung Alling

Anlage: 1 Satz Antragsunterlagen
1 Abdruck dieses Schreibens
1 Kostenrechnung

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit Schreiben vom 26.06.2023 haben Sie eine Erkundungsbohrung sowie den Ausbau der Bohrung zu einer Grundwassermessstelle auf den Grundstücken Fl.-Nrn. 2008/12, 2006/7, 2006/9 der Gemarkung Alling in 82223 Eichenau nach § 49 WHG beim Landratsamt Fürstenfeldbruck, Referat 24-3 angezeigt.

Der Grundwasserabstand wird bei ca. 3 m u. GOK erwartet. Die vorgesehene Bohrungstiefe liegt dabei ca. 22 m unter Gelände. Der Bohrdurchmesser beträgt voraussichtlich ca. 324 mm. In Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt München besteht grundsätzlich Einverständnis mit der angezeigten Maßnahme.

Bei den Bohrausführungen sowie dem Ausbau der Bohrungen sind jedoch aus wasserwirtschaftlicher Sicht folgende Punkte zu beachten:

1. Die Bohrungen dürfen maximal bis zur Grundwassersohlschicht (Grundwasser-Stauhohizont) des ersten Grundwasserstockwerkes bzw. bis 1 m in den Grundwasserstauer abgeteuft werden. Ein Durchbohren schwerdurchlässiger Deckschichten und grundwasserstockwerkstrennender Schichten ist nicht zulässig.

Hausanschrift

Münchner Str. 32
82256 Fürstenfeldbruck
Mit ÖPNV erreichbar

Sprechzeiten

Montag bis Freitag
8.00 bis 12.00 Uhr
oder
nach Vereinbarung

Vermittlung

08141/519-0

Telefax

08141/519-450

E-Mail

poststelle@lra-ffb.de

Internet

www.lra-ffb.de

	IBAN	Swift BIC:
Sparkasse FFB:	DE89700530700008001711	BYLADEM1FFB
Volksbank FFB:	DE0570163370000032000	GENODEF1FFB
Postbank München:	DE03700100800072786804	PBNKDEFFXXX

Gläubiger-ID: DE22ZZZ00000006072

2. Der Brunnen ist gegen den Zulauf von Oberflächenwasser geeignet zu schützen. Der Ringraum über dem Nutzhorizont ist dazu bis zur Geländeoberfläche geeignet mit Dichtmaterial (z.B. Zement-Bentonit-Suspension) abzudichten. Um eine wirksame Dichtung zu ermöglichen, muss der Bohrdurchmesser in diesem Abschnitt mindestens Ausbaupassdurchmesser plus 160 mm betragen.
3. Das Brunnenabschlussbauwerk und der Brunnenkopf sind wasserdicht entsprechend den einschlägigen DIN-Normen und DVGW-Regelwerken auszuführen. Die unmittelbare Umgebung des Brunnens ist gefällemäßig so zu gestalten, dass anfallendes Niederschlagswasser vom Brunnen wegläuft. Eine Trichterwirkung zum Brunnen hin ist zu vermeiden.
4. Die Lage des Brunnens im Gelände muss deutlich sichtbar sein. Ein Überdecken der Brunnenabdeckung mit Erde oder sonstigem Bewuchs ist zu verhindern.
5. Falls der Brunnen wieder rückgebaut werden soll, ist er entsprechend der vorgefundenen Schichtenfolge wieder zu verfüllen. Insbesondere bindige Schichten sind wieder mit bindigem Material z.B. Dämmen zu verfüllen. Das Wasserwirtschaftsamt München ist nach der Verfüllung zu informieren.
6. Nach Durchführung der Bohrung sind dem Wasserwirtschaftsamt München über das Landratsamt Fürstenfeldbruck – Referat Wasserrecht - folgende Angaben und Unterlagen vorzulegen:
 - vermessener Lageplan M = 1 : 2.000
 - Schichtenverzeichnisse und Ausbaupläne gemäß DIN 4023
 - Lage über Ost- und Nordwert (UTM-Koordinaten), falls eingemessen
 - Messpunkthöhe (NN+m in cm-Genauigkeit), falls eingemessen
 - verantwortlicher Eigentümer bzw. Nutzer der Grundwassermessstelle
 - Ergebnisse und Auswertung des Pumpversuchs
7. Falls beim Bohren altlastenverdächtige Bereiche (z.B. künstliche Auffüllungen, Bodenverunreinigungen) angetroffen werden, sind die Arbeiten umgehend einzustellen und das Landratsamt Fürstenfeldbruck und das Wasserwirtschaftsamt München sofort zu verständigen.

Die Prüfung der Anzeige ist kostenpflichtig (Art. 1, Art. 2 Abs. 1 sowie Art. 6 Kostengesetz i. V. m. Tarif-Nr. 8.IV.0/1.6 des Kostenverzeichnisses). Es wird hierfür Gebühr in Höhe von 75,00 € festgesetzt.

Die Bohrungen müssen im Übrigen nach dem Geologiedatengesetz (GeolDG) dem Landesamt für Umwelt zwei Wochen vor Beginn der Arbeiten angezeigt werden.

Hausanschrift
 Münchner Str. 32
 82256 Fürstenfeldbruck
 Mit ÖPNV erreichbar

Sprechzeiten
 Montag bis Freitag
 8.00 bis 12.00 Uhr
 oder
 nach Vereinbarung

Vermittlung
 08141/519-0

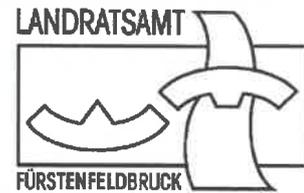
Telefax
 08141/519-450

E-Mail
 poststelle@lra-ffb.de

Internet
 www.lra-ffb.de

	IBAN	Swift BIC:
Sparkasse FFB:	DE8970053070008001711	BYLADEM1FFB
Volksbank FFB:	DE0570163370000032000	GENODEF1FFB
Postbank München:	DE03700100800072786804	PBNKDEFFXXX

Gläubiger-ID: DE22ZZZ00000006072



Seite 3

Unter <http://www.lfu.bayern.de/geologie/bohranzeigen/index.htm> kann die Anzeige der Bohrungen einfach und schnell im Internet erfolgen. Wir bitten Sie die Bohrfirma auf diese zusätzlich erforderliche Bohranzeige hinzuweisen.

Bitte händigen Sie der beauftragten Brunnenbaufirma Bohrfirma (BauGrund Süd – Gesellschaft für Geothermie mbH) den beigefügten Abdruck dieses Schreibens aus und weisen Sie diese auf die darin gestellten Anforderungen hin!

Mit freundlichen Grüßen

Fraunhofer

Hausanschrift
Münchner Str. 32
82256 Fürstenfeldbruck
Mit ÖPNV erreichbar

Sprechzeiten
Montag bis Freitag
8.00 bis 12.00 Uhr
oder
nach Vereinbarung

Vermittlung
08141/519-0

Telefax
08141/519-450

E-Mail
poststelle@lra-ffb.de

Internet
www.lra-ffb.de

	IBAN	Swift BIC:
Sparkasse FFB:	DE89700530700008001711	BYLADEM1FFB
Volksbank FFB:	DE05701633700000032000	GENODEF1FFB
Postbank München:	DE03700100800072786804	PBNKDEFFXX

Gläubiger-ID: DE22ZZZ00000006072

Fotodokumentation

Anlage 6



FOTO 1

**Bohrkern-
profil von
0 m bis 5 m**

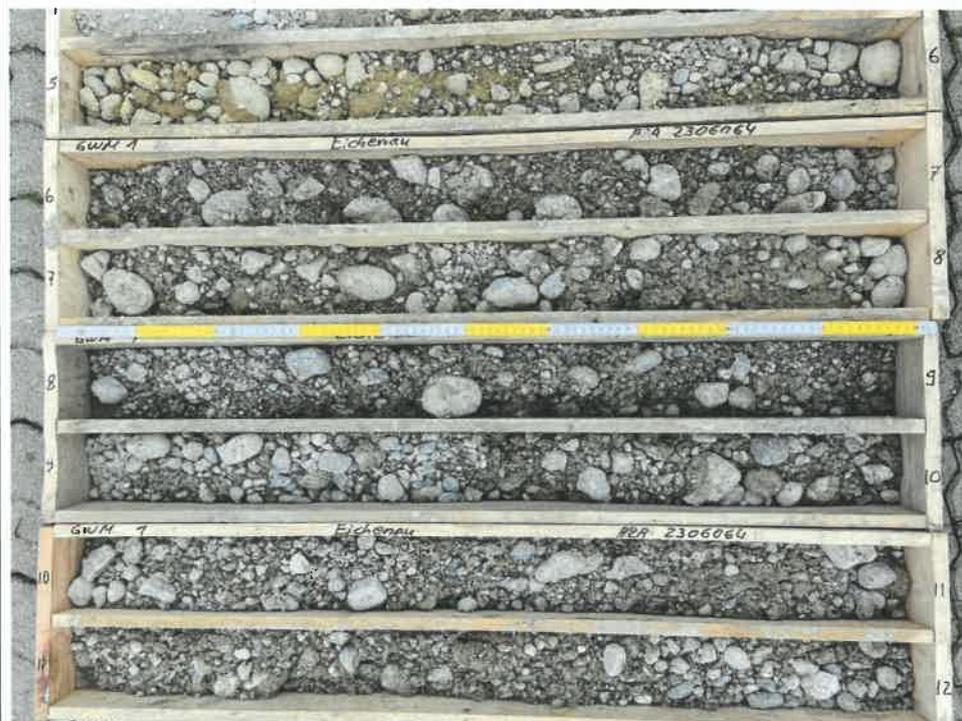


FOTO 2

**Bohrkern-
profil von
5 m bis 11 m**



FOTO 3

**Bohrkern-
profil von
8 m bis 16 m**

Bohr- und Ausbauprofil

Anlage 7

Grundbaulabor München GmbH

Projekt : Max-Planck-Straße 18 + 18a, 82223 Eichenau

Lilienthalallee 7

Projektnr. : P23269

80807 München

Anlage : 7

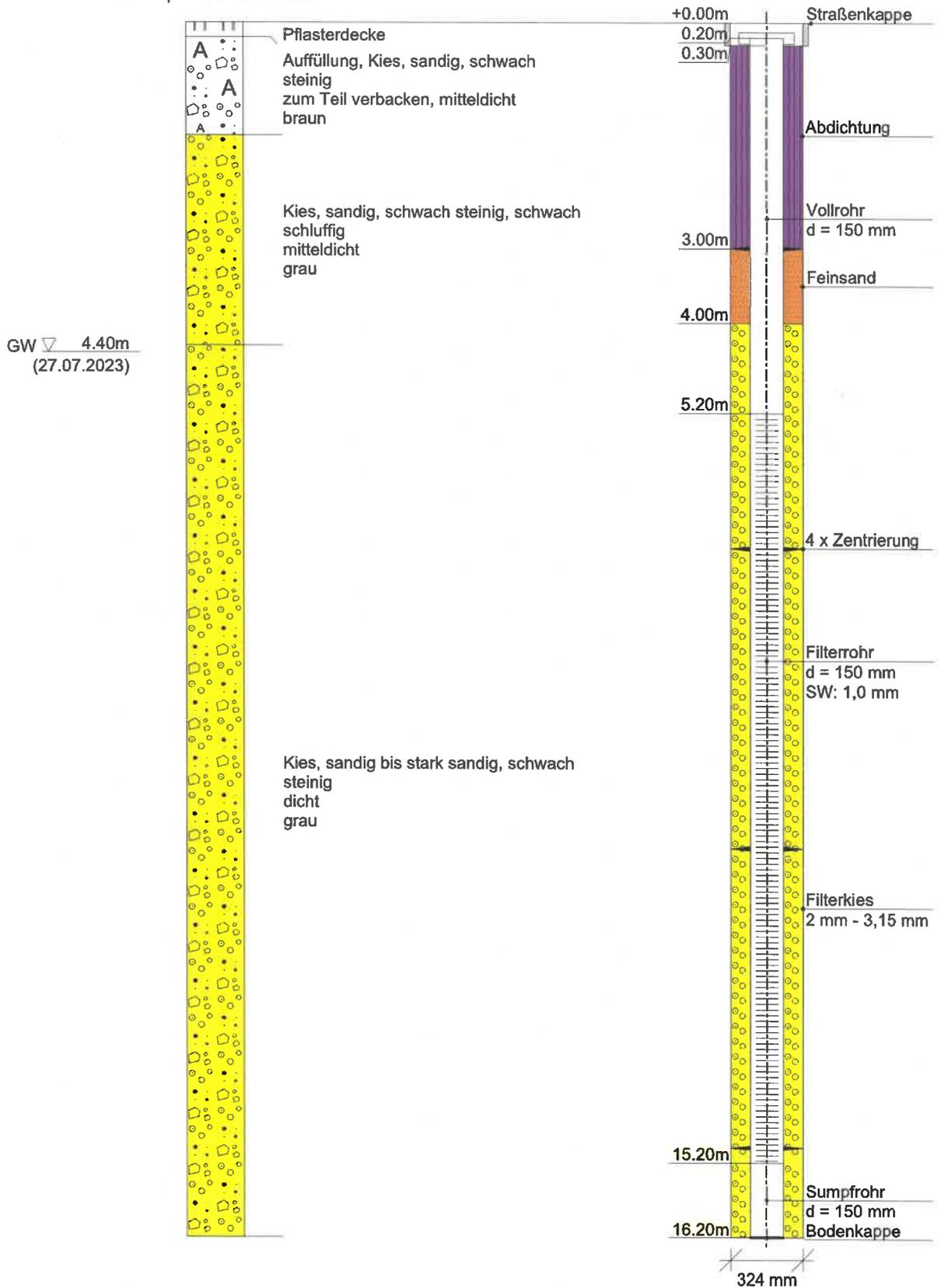
Tel: 089-699378-0 Fax: 089-6927034

Maßstab : 1: 75 / 1: 25

GWM1

Ansatzpunkt: 528.71 mNN

Messstellenausbau



Kornverteilungskurve

Anlage 8

Grundbaulabor München GmbH

Lilienthalallee 7

80807 München

Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034

Kornverteilung

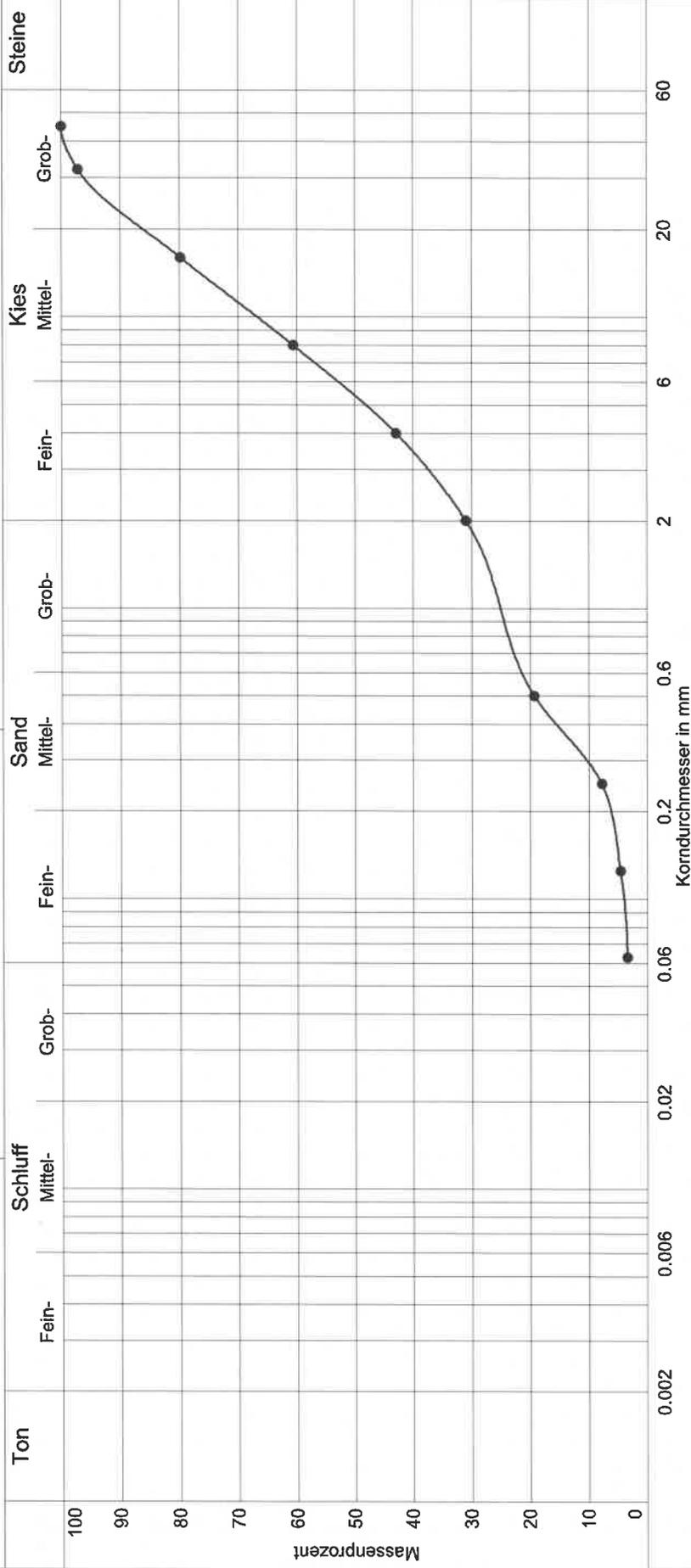
DIN 18 123-5

Projekt : Max-Planck-Straße 18 + 18a, 82223 Eichenau

Projektnr. : P23269

Datum : 08.08.2023

Anlage : 8



Labornummer	—● P23269-1
Entnahmestelle	EKB
Entnahmetiefe	6.0 - 16.0 m
Bodenart	G,s
Bodengruppe	GW
Anteil < 0.063 mm	3.4 %
Frostfindl.klasse	F1
kf nach Seiler	1.0E-03 m/s
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)

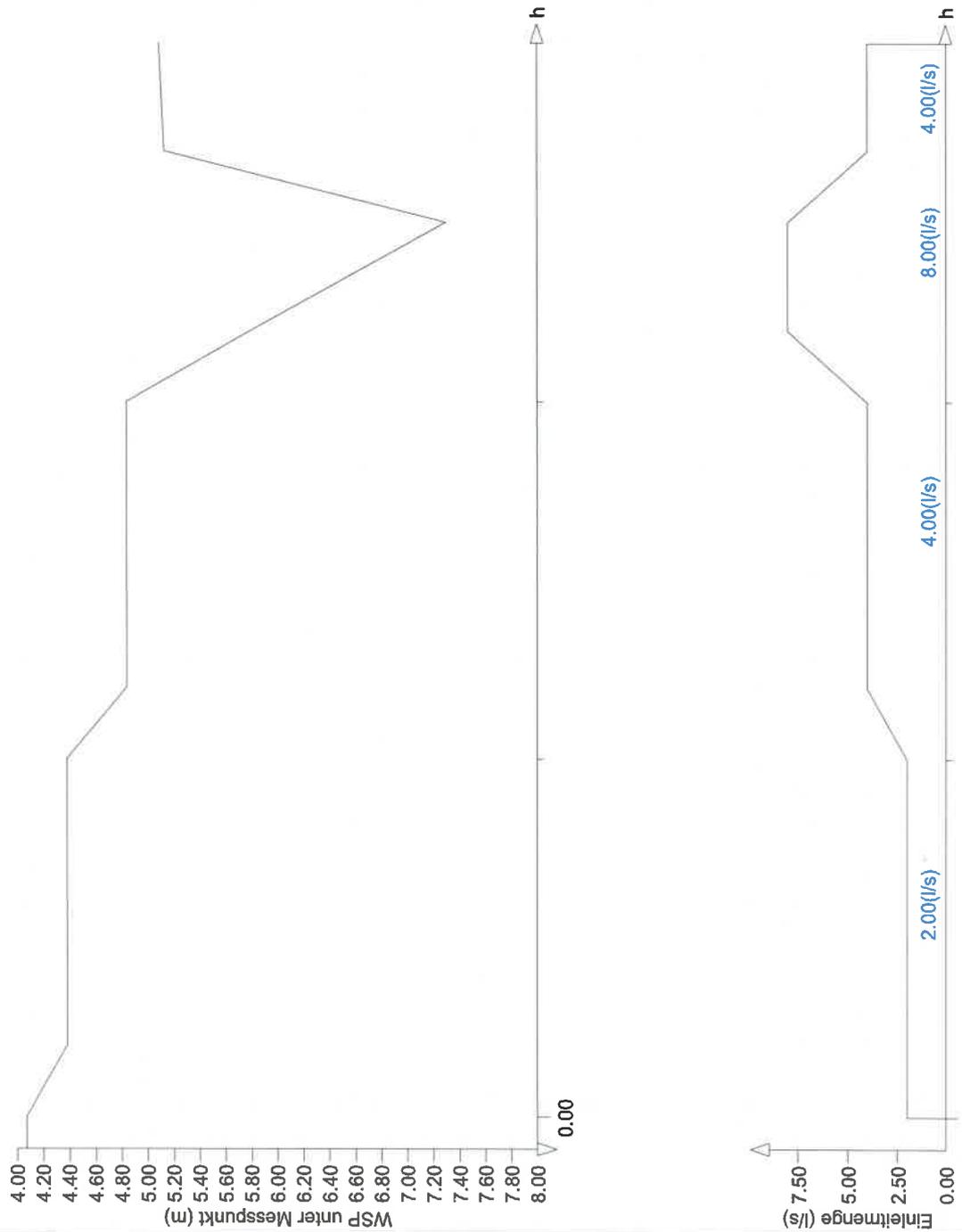
DC

Protokoll Pumpversuch

Anlage 9

BauGrund Süd	Projekt:	Max-Planck-Straße 18 + 18a, 82223 Eichenau
Gesellschaft für Geothermie mbH	Projektnr.:	AZA2306064
Zeppelinstraße 10	Messpunkt:	POK= -0,2 m u. GOK
88410 Bad Wurzach		

Klarpumpen GWM1 am 10.08.2023



BauGrund Süd	Projekt:	Max-Planck-Straße 18 + 18a, 82223 Eichenau
Gesellschaft für Geothermie mbH	Projektnr.:	AZA2306064
Zeppelinstraße 10	Messpunkt:	POK= -0,2 m u. GOK
88410 Bad Wurzach		

P U M P V E R S U C H
Klarpumpen GWM1 am 10.08.2023

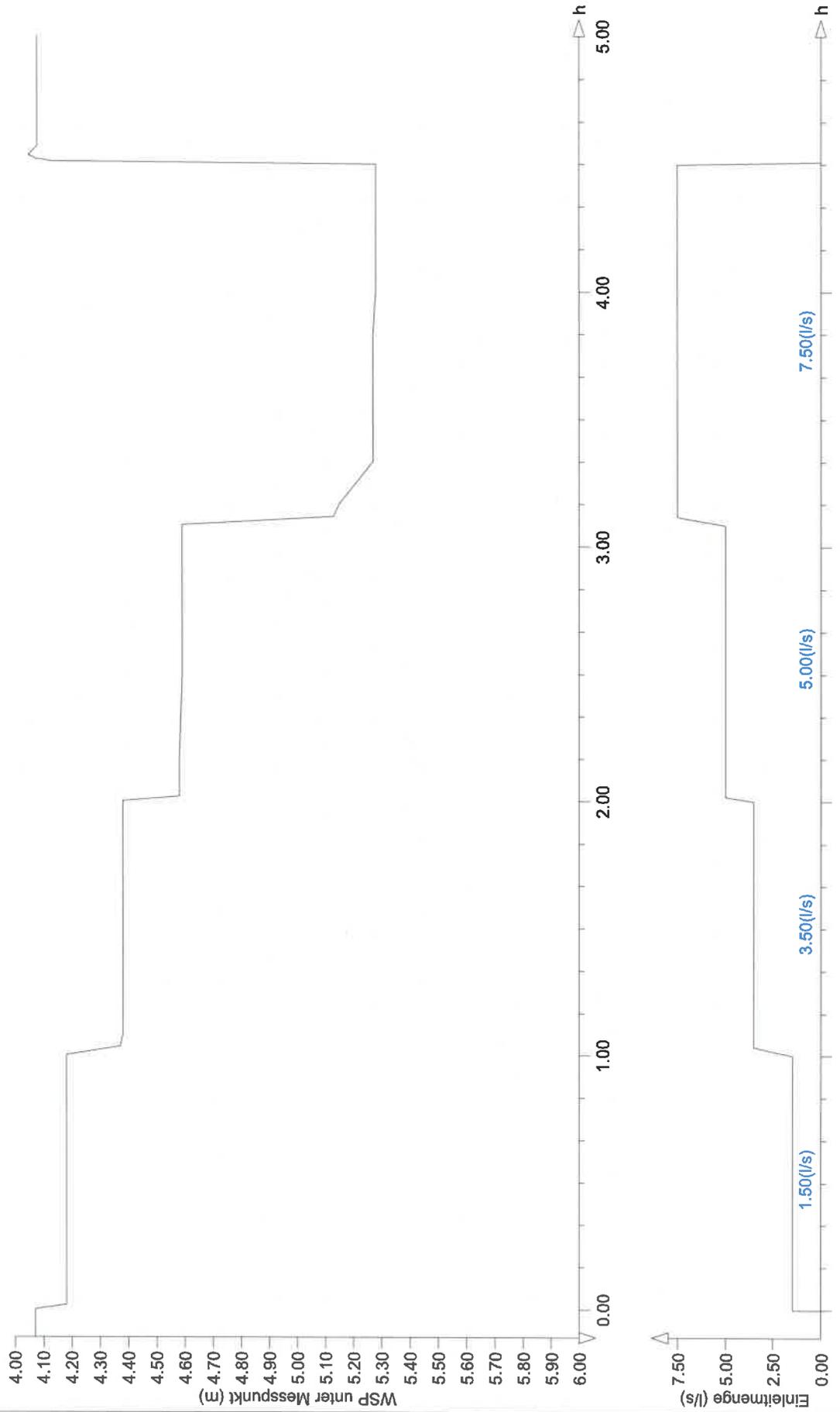
Brunnen

Stunden	Tiefe ab Messpkt	Tiefe ab RuheWSP	Q = (l/s)
0h00m00s	4.070	0.000	2.000
0h02m00s	4.380	0.310	2.000
0h05m00s	4.380	0.310	2.000
0h10m00s	4.380	0.310	2.000
0h12m00s	4.840	0.770	4.000
0h15m00s	4.840	0.770	4.000
0h20m00s	4.840	0.770	4.000
0h22m00s	5.800	1.730	8.000
0h25m00s	7.300	3.230	8.000
0h27m00s	5.130	1.060	4.000
0h30m00s	5.090	1.020	4.000

Ende des Versuches
Versuchsdauer 0h30m00s

Pumpversuch GWM1 am 10.08.2023

BauGrund Süd	Projekt:	Max-Planck-Straße 18 + 18a, 82223 Eichenau
Gesellschaft für Geothermie mbH	Projektnr.:	AZA2306064
Zeppelinstraße 10	Messpunkt:	POK= -0,2 m u. GOK
88410 Bad Wurzach		



BauGrund Süd	Projekt:	Max-Planck-Straße 18 + 18a, 82223 Eichenau
Gesellschaft für Geothermie mbH	Projektnr.:	AZA2306064
Zeppelinstraße 10	Messpunkt:	POK= -0,2 m u. GOK
88410 Bad Wurzach		

P U M P V E R S U C H
Pumpversuch GWM1 am 10.08.2023

Brunnen

Stunden	Tiefe ab Messpkt	Tiefe ab RuheWSP	Q = (l/s)
0h00m00s	4.070	0.000	1.500
0h01m00s	4.180	0.110	1.500
0h05m00s	4.180	0.110	1.500
0h10m00s	4.180	0.110	1.500
0h20m00s	4.180	0.110	1.500
0h40m00s	4.180	0.110	1.500
1h00m00s	4.180	0.110	1.500
1h02m00s	4.370	0.300	3.500
1h05m00s	4.380	0.310	3.500
1h10m00s	4.380	0.310	3.500
1h20m00s	4.380	0.310	3.500
1h40m00s	4.380	0.310	3.500
2h00m00s	4.380	0.310	3.500
2h01m00s	4.580	0.510	5.000
2h05m00s	4.580	0.510	5.000
2h10m00s	4.580	0.510	5.000
2h30m00s	4.590	0.520	5.000
3h00m00s	4.590	0.520	5.000
3h05m00s	4.590	0.520	5.000
3h07m00s	5.130	1.060	7.500
3h10m00s	5.150	1.080	7.500
3h15m00s	5.210	1.140	7.500
3h20m00s	5.270	1.200	7.500
3h25m00s	5.270	1.200	7.500
3h30m00s	5.270	1.200	7.500
3h35m00s	5.270	1.200	7.500
3h40m00s	5.270	1.200	7.500
3h50m00s	5.270	1.200	7.500
4h00m00s	5.280	1.210	7.500
4h20m00s	5.280	1.210	7.500
4h30m00s	5.280	1.210	7.500
4h30m33s	4.130	0.060	0.000
4h30m56s	4.090	0.020	0.000
4h31m00s	4.080	0.010	0.000
4h32m00s	4.050	-0.020	0.000
4h34m00s	4.080	0.010	0.000
4h40m00s	4.080	0.010	0.000
5h00m00s	4.080	0.010	0.000

Ende des Versuches
Versuchsdauer 5h00m00s

Auswertung Pumpversuch

Anlage 10

Auswertung Pumpversuch "Single Well"

iterativ nach Dupuit-Thiem / Sichardt bzw. Kusakin

bei 18 m³/h

Abstand zw. GW und Brunnenunterkante
abgesenkter Wasserstand im Brunnen
Absenkung = H-h
Abstand zw. GW und Stauer
Abstand zw. Brunnenunterkante und Stauer
Bohrdurchmesser
Ausbaudurchmesser
effekt. Brunnenradius
Förderleistung
vermuteter kf-Wert
Verminderungsfaktor $(H/T)^{1/2} * [(2*T-H)/T]^{1/4}$

	Wert	Einheit:
H:	11,93	m
h:	11,41	m
s:	0,52	m
T:	13,73	m
t:	1,8	m
	0,324	m
	0,15	m
r:	0,075	m
Q:	0,005	m ³ /s
kf:	0,001	m/s
α:	0,96	

Iterationsstufe: Sichardt

$$R=3000*s*(kf)^{0,5}$$

0	49,33153150
1	33,47893601
2	31,76695577
3	31,52789122
4	31,49333465
5	31,48831466
6	31,48758488
7	31,48747878
8	31,48746335
9	31,48746111
10	31,48746079

Forchheimer

$$Q=\pi*kf*[T^2-(h+t)^2]/\ln(R-r)*\alpha$$

$$kf=Q*\ln(R-r)/\{\pi*[T^2-(h+t)^2]*\alpha\}$$

0,0004606
0,0004147
0,0004085
0,0004076
0,0004074
0,0004074
0,0004074
0,0004074
0,0004074
0,0004074
0,0004074
0,0004074

Kf-Wert (10. Iteration)=

4,1E-04 m/s

Iterationsstufe: Kusakin

$$R=575*s*((kf*H)^{0,5})$$

0	32,65813727
1	20,95546036
2	19,57144820
3	19,34933865
4	19,31198247
5	19,30565018
6	19,30457537
7	19,30439289
8	19,30436191
9	19,30435665
10	19,30435576

Forchheimer

$$Q=\pi*kf*[T^2-(h+t)^2]/\ln(R-r)*\alpha$$

$$kf=Q*\ln(R-r)/\{\pi*[T^2-(h+t)^2]*\alpha\}$$

0,0004117
0,0003591
0,0003510
0,0003497
0,0003495
0,0003494
0,0003494
0,0003494
0,0003494
0,0003494
0,0003494
0,0003494

Kf-Wert (10. Iteration)=

3,5E-04 m/s

Auswertung Pumpversuch "Single Well"

iterativ nach Dupuit-Thiem / Sichardt bzw. Kusakin

bei 27 m³/h

	Wert	Einheit:
Abstand zw. GW und Brunnenunterkante abgesenkter Wasserstand im Brunnen	H: 11,93	m
Absenkung = H-h	h: 10,72	m
Abstand zw. GW und Stauer	s: 1,21	m
Abstand zw. Brunnenunterkante und Stauer	T: 13,73	m
Bohrdurchmesser	t: 1,8	m
Ausbauerdurchmesser	0,324	m
effekt. Brunnenradius	0,15	m
Förderleistung	r: 0,075	m
vermuteter kf-Wert	Q: 0,0075	m ³ /s
Verminderungsfaktor $(H/T)^{(1/2)} * [(2*T-H)/T]^{(1/4)}$	kf: 0,001	m/s
	α: 0,96	

Iterationsstufe: Sichardt

$$R=3000*s*(kf)^{0,5}$$

0	114,79067906
1	69,89990373
2	66,14003356
3	65,70751562
4	65,65600070
5	65,64983971
6	65,64910252
7	65,64901431
8	65,64900375
9	65,64900249
10	65,64900234

Forchheimer

$$Q=\pi*kf*[T^2-(h+t)^2]/\ln(R-r)*\alpha$$

$$kf=Q*\ln(R-r)/\{\pi*[T^2-(h+t)^2]*\alpha\}$$

0,0003708
0,0003320
0,0003277
0,0003271
0,0003271
0,0003271
0,0003271
0,0003271
0,0003271
0,0003271
0,0003271
0,0003271

Kf-Wert (10. Iteration)=

3,3E-04 m/s

Iterationsstufe: Kusakin

$$R=575*s*((kf*H)^{0,5})$$

0	75,99297326
1	44,21486164
2	41,35330105
3	40,98574563
4	40,93644827
5	40,92979820
6	40,92890043
7	40,92877921
8	40,92876285
9	40,92876064
10	40,92876034

Forchheimer

$$Q=\pi*kf*[T^2-(h+t)^2]/\ln(R-r)*\alpha$$

$$kf=Q*\ln(R-r)/\{\pi*[T^2-(h+t)^2]*\alpha\}$$

0,0003385
0,0002961
0,0002909
0,0002902
0,0002901
0,0002901
0,0002901
0,0002901
0,0002901
0,0002901
0,0002901
0,0002901

Kf-Wert (10. Iteration)=

2,9E-04 m/s

Probenahmeprotokoll Grundwasseranalyse

Anlage 11

Probenahmeprotokoll Grundwasseruntersuchung

Probenbezeichnung: GWM1	Datum/Uhrzeit PN: 10.08.23	Probenehmer: J. MARON	Projektnummer: P 23269					
Anlass Beprobung <input checked="" type="checkbox"/> VDI4640 <input type="checkbox"/> Bauwasserhaltung <input type="checkbox"/> Altlastenuntersuchung <input type="checkbox"/> Eigenüberwachung KG <input type="checkbox"/> andere								
Ort der Probenahme (Ort, Straße, Hausnummer, Flurnummer, Gemarkung): Eichenau, Max-Planck-Str. 18 + 18a								
Bezeichnung der Messstelle: GWM1	Art der Probenahmestelle: <input type="checkbox"/> Grundwassermessstelle <input checked="" type="checkbox"/> Brunnen <input type="checkbox"/> Quelle <input type="checkbox"/> Bauwasserhaltung <input type="checkbox"/>							
<input type="checkbox"/> Ausbauplan liegt vor	Probenahme:							
Probengewinnung: <input checked="" type="checkbox"/> Pumpprobe mit Förderpumpe <input type="checkbox"/> Schöpfprobe mit Probenheber	GW-Stand in Ruhe: 4,07 m u. POK / GOK / Messpunkt GW-Stand abgesenkt: _____ m u. POK / GOK / Messpunkt Entnahmetiefe der Pumpe: 15,0 m u. POK / GOK / Messpunkt							
Pegeldurchmesser: <input type="checkbox"/> 2" <input type="checkbox"/> 4" <input type="checkbox"/> 5" <input type="checkbox"/> 6" <input type="checkbox"/> _____								
Probenahmegerät: Pumpe	Vor-Ort-Parameter							
Förderstrom [l/s]:	Witterung		Färbung: keine					
	Heute: sonnig		Trübung: keine					
Förderdauer (Klarpumpen) [min]:	Gestern: bewölkt			Geruch: neutral				
	Vorgestern: bewölkt							
Gesamtfördervolumen [m³]:	Lufttemperatur: 21°C		Bodensatz: leicht feinsandig					
Vor Ort Parameter								
Uhrzeit	Abgesenkter GW-Stand m u. MP	Pumpvolumen	Förder rate [l/s]	Wasser-temperatur [°C]	Leitfähigkeit [µS/cm]	pH-Wert	O2 [mg/l]	Bemerkungen
13:11				12,0	732	8,806	8,59	
13:16				11,9	732	9,239	8,44	
13:21				11,8	735	9,298	8,42	
13:26				11,8	735	9,434	8,43	
13:31				11,8	734	9,475	8,41	
<input type="checkbox"/> Fotodokumentation anbei <input type="checkbox"/> Lageplan / Skizze anbei						Unterschrift: <div style="font-family: cursive; font-size: 1.5em; margin-top: 10px;">J. Maron</div>		
Fachgerechte Übergabe ans Labor (kühl, dunkel) am: 10.08.23								

Prüfbericht Grundwasseranalyse

Anlage 12

Dr. Blasy - Dr. Busse

Ndl. der AGROLAB Labor GmbH
Moosstr. 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany
www.agrolab.de



Dr. Blasy-Dr. Busse Moosstr. 6A, 82279 Eching

Grundbaulabor
Lilienthalallee 7
80807 München

Datum 18.08.2023
Kundennr. 27056044

PRÜFBERICHT

Auftrag **1877450 P23269 Eichenau, Max-Planck-Straße 18**
 Analysennr. **100013 Trinkwasser Hausinstallationen**
 Probeneingang **12.08.2023**
 Probenahme **10.08.2023**
 Probennehmer **Auftraggeber (JM)**
 Kunden-Probenbezeichnung **GWM1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. TrinkwV / EN 12502 Methode

Physikalisch-chemische Parameter

Parameter	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	TrinkwV	Methode
Leitfähigkeit bei 20°C (Labor)	µS/cm	637	1	2500	DIN EN 27888 : 1993-11
Leitfähigkeit bei 25°C (Labor)	µS/cm	711	1	2790	DIN EN 27888 : 1993-11
pH-Wert (Labor)		7,58	0	6,5 - 9,5	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Temperatur (Labor)	°C	8,9	0		DIN 38404-4 : 1976-12
Temperatur bei Titration KB 8,2	°C	8,9	0		DIN 38404-4 : 1976-12
Temperatur bei Titration KS 4,3	°C	20,2	0		DIN 38404-4 : 1976-12

Kationen

Parameter	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	TrinkwV	Methode
Ammonium (NH4)	mg/l	0,01	0,01	0,5	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	104	0,5	>20 ¹²⁾	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kalium (K)	mg/l	2,1	0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Magnesium (Mg)	mg/l	28,3	0,5		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Natrium (Na)	mg/l	12,6	0,5	200	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Anionen

Parameter	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	TrinkwV	Methode
Chlorid (Cl)	mg/l	25,3	1	250	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO3)	mg/l	29	1	50	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Orthophosphat (o-PO4)	mg/l	0,05	0,05		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	6,44	0,05	>1 ¹²⁾	DIN 38409-7 : 2005-12
Sulfat (SO4)	mg/l	26	1	250	DIN ISO 15923-1 : 2014-07

Summarische Parameter

Parameter	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	TrinkwV	Methode
DOC	mg/l	0,6	0,5		DIN EN 1484 : 2019-04
TOC	mg/l	0,8	0,5		DIN EN 1484 : 2019-04

Anorganische Bestandteile

Parameter	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	TrinkwV	Methode
Gesamtphosphor (als PO4)	mg/l	0,08	0,05	6,7	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Eisen (Fe)	mg/l	<0,005	0,005	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Mangan (Mn)	mg/l	<0,005	0,005	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Gasförmige Komponenten

Parameter	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	TrinkwV	Methode
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l	0,39	0,01	<0,2 ¹²⁾	DIN 38409-7 : 2005-12
Sauerstoff (O2) gelöst	mg/l	8,6	0,1	>3 ¹³⁾	DIN EN 25813 : 1993-01

Berechnete Werte

Parameter	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	TrinkwV	Methode
Calcitlösekapazität	mg/l	-39		5 ⁸⁾ 9)	DIN 38404-10 : 2012-12

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

Ust./VAT-ID-Nr:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

Eine Zweigniederlassung
der AGROLAB Labor GmbH
84079 Bruckberg,
AG Landshut, HRB 7131



Dr. Blasy - Dr. Busse

Ndl. der AGROLAB Labor GmbH
Moosstr. 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany
www.agrolab.de



Datum 18.08.2023
Kundennr. 27056044

PRÜFBERICHT

Auftrag 1877450 P23269 Eichenau, Max-Planck-Straße 18
Analysennr. 100013 Trinkwasser Hausinstallationen

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	TrinkwV	DIN 50930 / EN 12502 Methode
Carbonathärte	°dH	18,0	0,14		DIN 38409-6 : 1986-01
delta-pH		0,32			Berechnung
Delta-pH-Wert: pH(Labor) - pHc		0,32			Berechnung
Freie Kohlensäure (CO2)	mg/l	19			Berechnung
Gesamthärte	°dH	21,1	0,3		DIN 38409-6 : 1986-01
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	3,76	0,05		DIN 38409-6 : 1986-01
Gesamtmineralisation (berechnet)	mg/l	620	10		Berechnung
Härtebereich *)		hart			WRMG : 2013-07
Hydrogencarbonat	mg/l	390	3		Berechnung
Ionenbilanz	%	-1			Berechnung
Kohlenstoffdioxid, überschüssig (aggressiv) (KKG)	mg/l	0,0			Berechnung
Kohlenstoffdioxid, zugehörig (KKG)	mg/l	19			Berechnung
Kupferquotient S *)		23,90			>1,5 ¹³⁾ Berechnung nach DIN EN 12502 : 2005-03
Lochkorrosionsquotient S1 *)		0,27			<0,5 ¹³⁾ Berechnung nach DIN EN 12502 : 2005-03
pH bei Bewertungstemperatur (pHtb)		7,57		6,5 - 9,5	DIN 38404-10 : 2012-12
pH bei Calcitsätt. d. Calcit (pHc tb)		7,25			DIN 38404-10 : 2012-12
Sättigungsindex Calcit (SI)		0,43			DIN 38404-10 : 2012-12
Zinkgieselquotient S2 *)		2,71			>3/< ¹⁴⁾ Berechnung nach DIN EN 12502 : 2005-03

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

- 8) Bei der Mischung von Wasser aus zwei oder mehr Wasserwerken darf die Calcitlösekapazität im Verteilungsnetz den Wert von 10 mg/l nicht überschreiten.
 - 9) Die Anforderung hinsichtlich der Calcitlösekapazität gilt als erfüllt, wenn der pH-Wert am Werkausgang größer oder gleich 7,7 ist.
 - 12) Geforderter Bereich der DIN 50930 "Korrosion metallischer Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wässer", Teil 6 "Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit"
 - 13) Geforderter Bereich der DIN EN 12502 "Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe - Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und -speichersystemen"
 - 14) Nach DIN EN 12502 nur relevant, wenn Nitratgehalt > 0,3 mmol/l (entspr.ca.20 mg/l)
- Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
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.

Nachfolgende Parameter sind grenzwertüberschreitend bzw. liegen ausserhalb des geforderten Bereichs

Analysenparameter	Wert	Einheit	
Basekapazität bis pH 8,2	0,39	mmol/l	Richtwert DIN 50930 / EN 12502 nicht eingehalten
Zinkgieselquotient S2	2,71		Geforderter Bereich nicht eingehalten

Der Akkreditierungsstatus und /oder der Notifizierungsstatus der Probenahme ist unbekannt. Es können daher auf Basis der vorliegenden Ergebnisse keine Aussagen zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm gemäß EN ISO/IEC 17025:2017 getroffen werden. Gegebenenfalls dargestellte Konformitätsbewertungen sind informativ.

Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

DOC-5-9272810-DE-P2

Ust./VAT-ID-Nr:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

Eine Zweigniederlassung
der AGROLAB Labor GmbH
84079 Bruckberg,
AG Landshut, HRB 7131



Dr. Blasy - Dr. Busse

Ndl. der AGROLAB Labor GmbH
Moosstr. 6 a, 82279 Eching am Ammersee, Germany
www.agrolab.de



Datum 18.08.2023
Kundennr. 27056044

PRÜFBERICHT

Auftrag **1877450 P23269 Eichenau, Max-Planck-Straße 18**
Analysennr. **100013 Trinkwasser Hausinstallationen**

Beginn der Prüfungen: 12.08.2023
Ende der Prüfungen: 18.08.2023

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.

L. Kloth

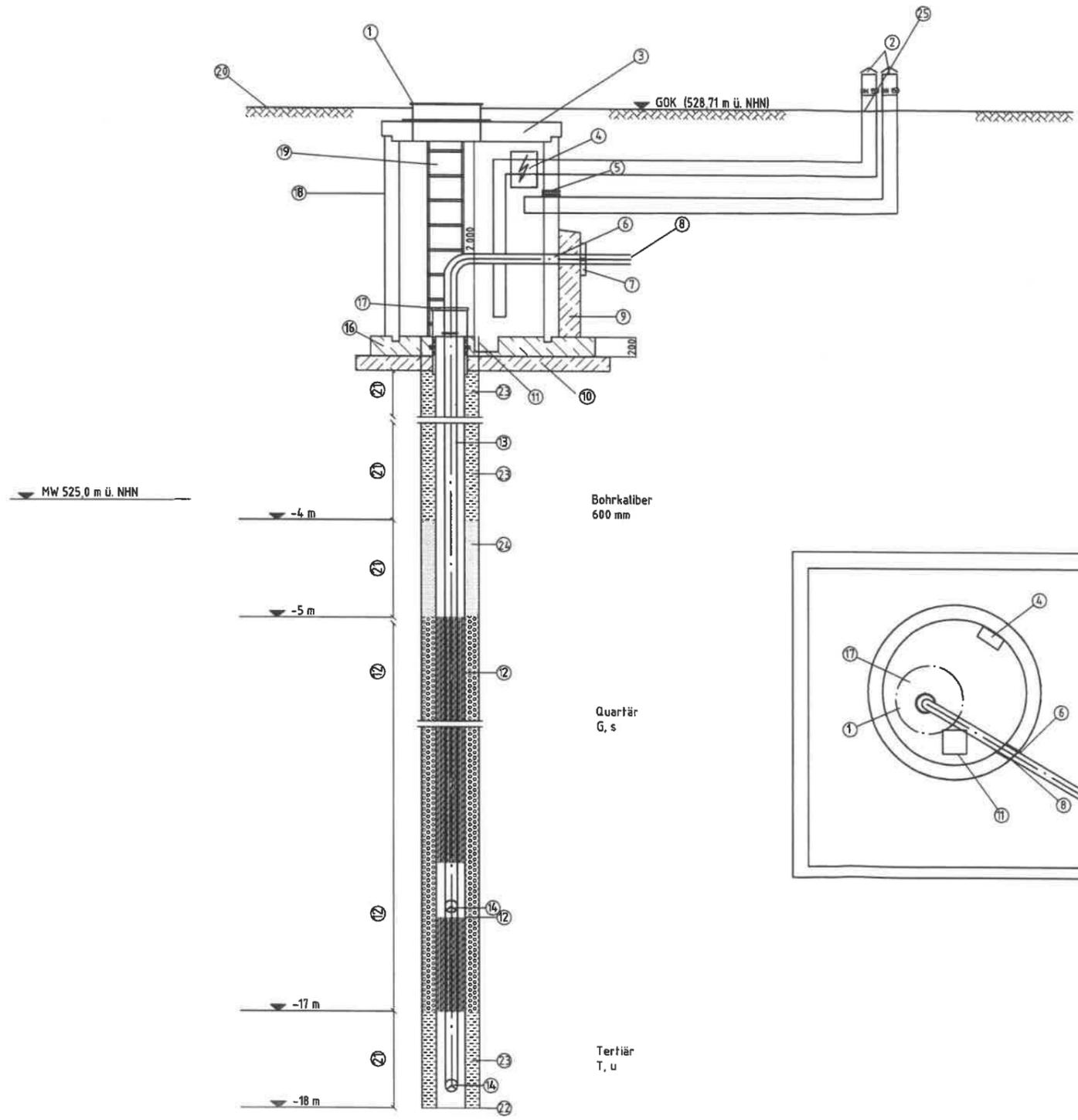
Dr. Blasy-Dr. Busse Frau Kloth, Tel. 08143/79-102
E-Mail serviceteam2.eching@agrolab.de
FAX: 08143/7214, E-Mail: serviceteam2.eching@agrolab.de
Kundenbetreuung

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

Zeichnerische Entwürfe Förder- und Schluckbrunnen

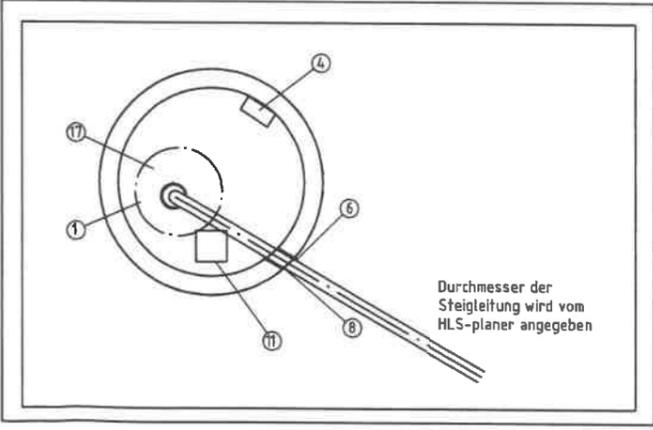
Anlage 13

Die Brunnenstube ist drück- und auftriebssicher zu verbauen.



Legende:

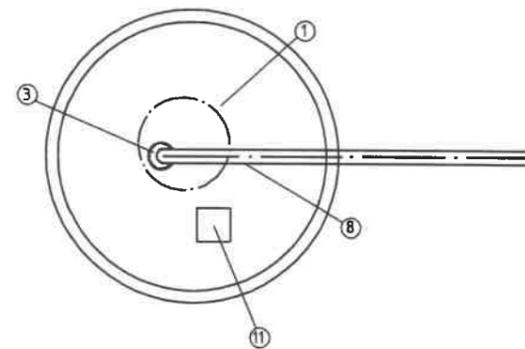
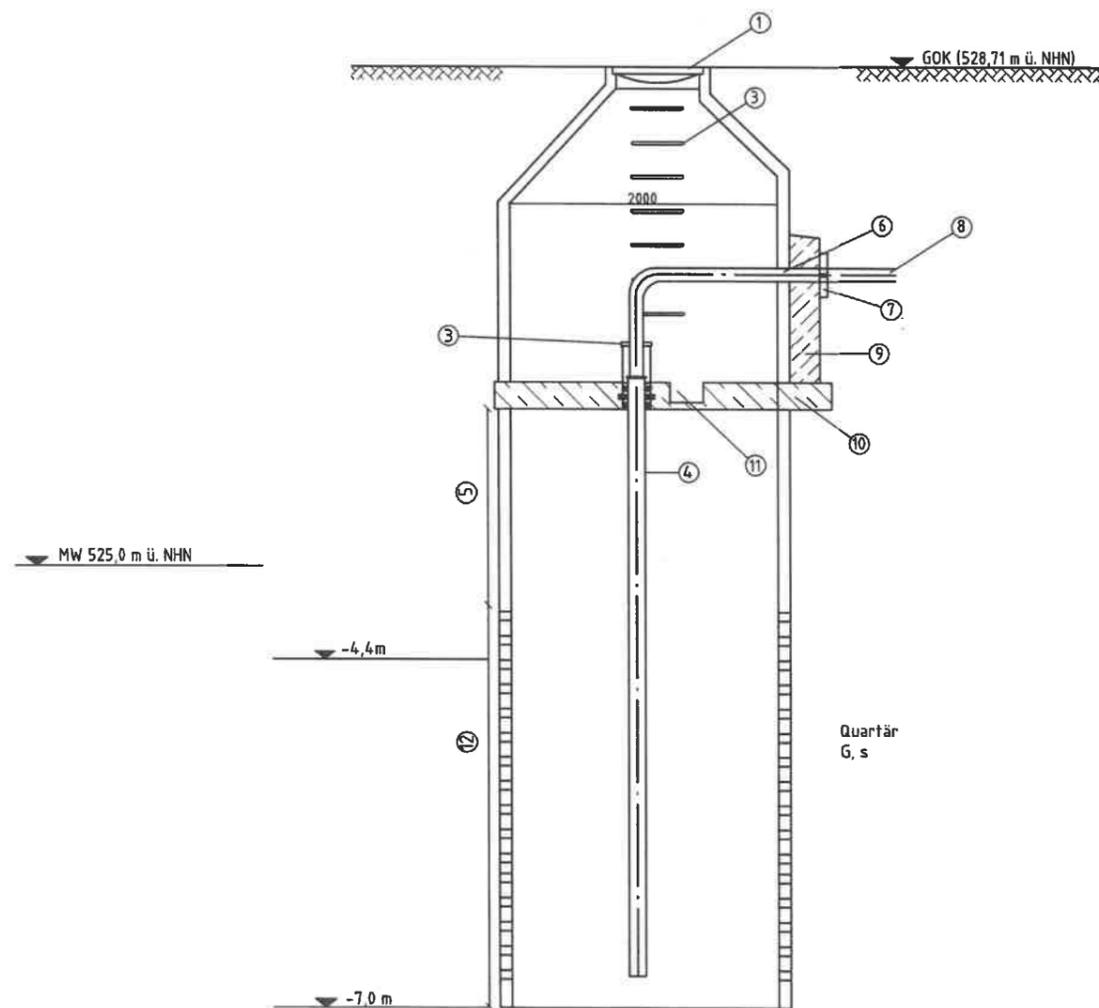
- ① Einstiegs- und Montageöffnung, tagwasserdicht
- ② Entlüftung
- ③ Betonabdeckung
- ④ Schaltkasten
- ⑤ Wanddurchführung für Stromkabel (druckwasserdicht)
- ⑥ Wanddurchführung für Druckrohre (druckwasserdicht)
- ⑦ Abfangung für Rohrleitung
- ⑧ Rohrleitung DN 125, DN50
- ⑨ Betonwiderlager
- ⑩ Unterbeton
- ⑪ Pumpensumpf, d = 250 mm, h = 150 mm
- ⑫ Brunnenrohr, Edelstahl, Wickeldrahtfilter oder PVC Hart, DN 300
- ⑬ Steigrohr
- ⑭ Unterwasserpumpe 1 und 2
- ⑮ Verkiesung
- ⑯ tragende Betonschale
- ⑰ Brunnenkopf, Edelstahl
- ⑱ Monolithische Bauweise DN2000
- ⑲ Einstiegsleiter mit Einstiegshilfe (Absturzsicherung)
- ⑳ Geländeoberkante
- ㉑ Brunnenrohr, min. PVC hart, Vollrohr, DN 300
- ㉒ Bodenkappe
- ㉓ Ringraumabdichtung
- ㉔ Sandgegenfilter



- angenommene max. Grundwasserfördermenge: 5,0 l/s
 - Bei größerer Fördermenge ist der Entwurf zu ändern!

Auftraggeber: esz AG calibration & metrology Max-Planck-Straße 16 82223 Eichenau	Unmaßstäblich	Projekt-Nr.: P23269
	Projekt Neubau eines Firmengebäudes Max-Planck-Straße 18 + 18a 82223 Eichenau	
Planverfasser: Grundbaulabor München GmbH Lilienthalallee 7 80807 München	Hydrothermische Nutzung Förderbrunnen Grundriss und Schnitt	
	Blatt 1/2	24.11.2023 MDM

Die Brunnenvorschacht ist drück- und auftriebssicher zu verbauen.



Legende:

- ① Einstiegs- und Montageöffnung, tagwasserdicht
- ② Steigeisen
- ③ Brunnenkopf, Edelstahl
- ④ Fallrohr
- ⑤ Schachtringe DN 2000
- ⑥ Wanddurchführung für Druckrohr (druckwasserdicht)
- ⑦ Abfangung für Rohrleitung
- ⑧ Rohrleitung
- ⑨ Betonwiderlager
- ⑩ dichte Zwischenabdeckplatte
- ⑪ Pumpensumpf, d = 250 mm, h = 150 mm
- ⑫ Schachtringe DN 2000, gelocht

- angenommene max. Grundwasserinfiltrationsrate: 5,0 l/s
 - Bei größerer Infiltrationsrate ist der Entwurf zu ändern!

Auftraggeber: esz AG calibration & metrology Max-Planck-Straße 16 82223 Eichenau	M 1 : 50	Projekt-Nr.: P23269
	Projekt Neubau eines Frimengebäudes Max-Planck-Straße 18 + 18a 82223 Eichenau	
Planverfasser: Grundbaulabor München GmbH Lilienthalallee 7 80807 München	Hydrothermische Nutzung Schluckbrunnen Grundriss und Schnitt	
	Blatt	24.11.2023 MDM

Lagevorschlag Förder- und Schluckbrunnen

Anlage 14

