

# **GERMAN GEO SERVICES**

DANNBERGER WEG 12 91093 NIEDERLINDACH TEL 09135-722542 FAX 09135-722543

**GEOPHYSIKALISCHE BOHRLOCHMESSUNGEN  
IM  
BRUNNEN B II HETTENSHAUSEN  
HETTENSHAUSEN  
BAYERN**

**Datum: 07.07.2022**

**Auftraggeber: Gemeinde Hettenshausen**

**BRG GmbH  
D-84172 Buch am Erlbach**

**Projekt: Brunnenregenerierung**

Dannberger Weg 12 91093 Niederlindach

Telefon: 09135- 722542

Telefax: 09135 - 722543

Sandstr. 14 91233 Neunkirchen am Sand

Telefon: 09123 - 74363

E-Mail: [germangeoservices@t-online.de](mailto:germangeoservices@t-online.de)

**Bohrlochvermessung**

**Geoelektrik**

**Magnetotellurik**

**Magnetik**

**Gravimetrie**

**Geodätische Vermessung**

## GEOPHYSIKALISCHE BOHRLOCHVERMESSUNGEN MESSBERICHT

### 1. Allgemeines

#### 1.1 Vorgang

Im Auftrag der Gemeinde Hettenshausen, veranlasst durch die Firma BRG Brunnenregenerierungs und Brunnenprüfdienst GmbH, Buch am Erlbach, wurden am 07.07.2022 im Brunnen B II Hettenshausen geophysikalisch-produktionstechnische Messungen im Projekt Brunnen-regenerierung durchgeführt. Einzelheiten der Brunnenbohrung sind den beigefügten graphischen Darstellungen der Messergebnisse zu entnehmen.

#### 1.2 Angaben zur Bohrung

Bohrung Nr.	:	Brunnen B II Hettenshausen
Messdatum	:	07.07.2022
Rechtswert	:	ca. 4462826 (GK4) bzw. ca. 32U 684343 (UTM)
Hochwert	:	ca. 5373694 (GK4) bzw. ca. 32U 5374871 (UTM)
Höhe HN / NN	:	ca. 446,00 (GOK)
Bohrendteufe	:	107,00 m (GOK) 89,50 m (Ausbau)
Messendteufe	:	88,00 m (BOK)

#### 1.3 Messprogramm

Das Messprogramm war im Vorfeld festgelegt und wurde entsprechend ausgeführt. Es bestand am 07.07.2022 aus den Messverfahren:

- GR Gamma Ray
- TEMP Temperatur in Ruhe u. Prod. 20,00 l/s
- SAL Salinität in Ruhe u. Prod. 20,00 l/s
- FLOW Flowmeter in Ruhe u. Prod. 20,00 l/s
- P.FLOW Packerscheiben-Flowmeter im Ruhezustand
- WP Horizontierte Wasserprobenahme

Die für die Durchführung der produktionstechnischen Messungen notwendige Pumpausrüstung mit induktiver Durchflussmessung wurde von BRG bereitgestellt, sowie ein- und ausgebaut.

## 1.4 Bemerkungen

Sämtliche Messungen wurden vereinbarungsgemäss auf den Brunnenkopf BOK (offener Brunnenflansch) bezogen. BOK liegt 2,55 m unter der offenen Schachtabdeckung SOK. Die Oberkante des Hagulit-Ausbaus DN 400 befindet sich 0,23 m unterhalb BOK. Die ursprüngliche Geländeoberkante GOK befand sich vermutlich ca. 0,55 m unterhalb SOK bzw. ca. 2,00 m über BOK. Die Messendteufe wurde bei 88,00 m unter BOK erreicht und entspricht somit auch der Ausbauendteufe. Der Ruhewasserspiegel wurde bei 10,56 m unter BOK angetroffen. Während der Messungen im Förderbetrieb mit 20,00 l/s wurde eine maximale Absenkung auf annähernd konstante 13,56 m unter BOK aufgezeichnet.

Anlagen:

- 4 Übersichts-Ausdrucke der Messergebnisse, DIN A4, farbig
- 4 Einzel-Ausdrucke im Feldplotformat, M 1:200, farbig
- 1 Ausdruck der stationären Gamma-Statistik-Messungen, 2 min
- 1 GW-Monitoring-Diagramm (Kurzpumpversuch), DIN A4, farbig
- 1 Gesamtdarstellung (Composite-Log) aller Messergebnisse, M 1:200, farbig

## 2. Zur Interpretation der Messungen

### 2.1 Gamma Ray Log (GR)

Das GR-Log zeigt einen differenzierbaren Verlauf, der lokalen Geologie (vorwiegend Tone und Feinsande) entsprechend, jedoch nur relativ geringe Amplitudenunterschiede. Das zugehörige Bohrprofil erscheint jedoch nachvollziehbar und auch die Teufenlagen sind in etwa stimmig. Die verwendete Gammasonde ist in API-Einheiten geeicht, ca. 140 -200 API entsprechen hierbei reinem Ton. Zur Ermittlung der statistischen Schwankungsbreite der natürlichen Gammastrahlung wurden zwei stationäre Messungen über je zwei Minuten bei 2,00 m unter BOK und bei Messendteufe 87,85 m unter BOK durchgeführt (siehe zugehöriger Ausdruck). Die gemessenen Strahlungsintensitäten liegen bei minimal 10 API, maximal 40 API und bewegen sich im Mittel um 19 API. Die zugehörigen Messdiagramme zeigen die Gammamessungen zusätzlich in einer Image-Darstellung. Dabei sind die gleichen Messdaten in ein Farbspektrum umgewandelt. Je dunkler die Farben, desto höher ist der vorhandene Tonanteil. Die Schichtenfolgen können dadurch etwas deutlicher unterschieden werden. Das in die Darstellungen übernommene Bohrprofil entstammt dem Ausbauplan.

### 2.3 Produktionstechnische Messungen

Gemessen wurden die Temperatur (TEMP), die Leitfähigkeit (SAL) und die vertikalen Fliessraten (Flowmeter), jeweils in Ruhe und bei Förderung. Der Einlauf der U-Pumpe befand sich bei ca. 15,50 m unter BOK. Die Förderleistungen wurden mittels induktivem Durchflussmesser gemessen und geregelt. Der Ruhewasserspiegel lag bei 10,56 m unter BOK. Während der Messungen mit 20,00 l/s wurde eine maximale Absenkung auf 13,56 m unter BOK mit weiter fallender Tendenz erreicht. Zur Sicherstellung der Reproduzierbarkeit / Qualitätskontrolle der Messdaten wurden die Flowmessungen mehrfach wiederholt. Die dabei repräsentativsten Messergebnisse wurden in die graphischen Darstellungen übernommen.

### 2.3.1 Temperatur (TEMP)

Die Ruhewerte der Temperatur liegen am Wasserspiegel bei 11,88 °C: Sie fallen zunächst sehr steil und dann zunehmend abflachend bis auf 11,22 °C bei ca. 21,00 m unter BOK. Im Anschluss gehen die Werte bis ca. 32,50 m unter BOK (im Hauptzufluss Z1) auf 10,81 °C zurück und bleiben bis ca. 66,00 m unter BOK annähernd konstant. Danach folgt bis ca. 82,00 m unter BOK (Zufluss Z8) ein relativ stetiger Anstieg auf 10,88 °C. Bis zur Messendteufe nehmen die Werte dann nochmals mit etwas steilerem Kurvengradienten auf 10,96 °C zu.

Die Produktionsmessung beginnt von der Brunnensohle in Fließrichtung zur U-Pumpe gesehen bei 11,02 °C. Die Werte steigen mit zunehmend steilerem Gradienten bis zum allgemeinen Kurvenmaximum von 11,56 °C bei ca. 82,50 m unter BOK (~UK Zufluss Z8). Danach nimmt die Förderwassertemperatur bis ca. 80,00 m unter BOK auf 11,45 °C ab und im Anschluss folgen weitere, relativ stetige Abnahmen mit geringfügigen Gradientenänderungen in den erkannten Zuflussbereichen bis ca. 44,00 m unter BOK und 11,17 °C (im Zufluss Z2). Nach relativ konstantem Niveau nehmen die Werte mit Beginn der Hauptzuflusszone Z1 nochmals weiter bis auf 11,10 °C bei ca. 24,00 m unter BOK ab und bleiben dann bis in Pumpennähe wiederum konstant.

### 2.3.2 Leitfähigkeit (SAL25)

Die Ruhemessung der el. Leitfähigkeit (SAL25) zeigt am Wasserspiegel 446 µS/cm. Mit leicht schwankendem Kurvenverlauf liegen die Werte bei ca. 24,00 m unter BOK um 444 µS/cm und fallen dann tendenziell stetig bis zum allgemeinen Kurvenminimum von 416 µS/cm bei ca. 33,00 m unter BOK im Hauptzuflussbereich Z1. Nach einem Wiederanstieg auf 427 µS/cm bleiben die Werte bis ca. 82,50 m unter BOK (~UK Zufluss Z8) annähernd konstant. Bis zur Messendteufe folgt dann ein weiterer linearer und minimaler Anstieg auf 429 µS/cm.

Die Produktionswerte liegen von der Brunnensohle in Fließrichtung zur U-Pumpe gesehen bis ca. 24,00 m unter BOK durchwegs über den Ruhedaten und zeigen somit die Förderung etwas höher mineralisierten Wassers. In Analogie zur zugehörigen Produktionstemperatur beginnen auch hier die Werte erkennbar höher mit 437 µS/cm und erreichen ebenfalls das allgemeine Kurvenmaximum von 505 µS/cm bei ca. 83,00 m unter BOK (~UK Zufluss Z8). Mit annähernd parallelem Kurvenbild zur Produktionstemperatur und etwas ausgeprägteren Gradientenänderungen in den Zuflüssen gehen die Werte bis ca. 43,00 m unter BOK (~OK Zufluss Z2) auf 447 µS/cm zurück und nehmen dann bis in Pumpennähe nur noch überwiegend linear auf 442 µS/cm ab.

Der gemeinsame Ausdruck enthält die nach EU-Norm EN 27888 auf 25°C korrigierte Leitfähigkeit SAL25 (mathematische Korrektur).

### 2.3.3 Flowmeter (FLOW)

Die verwendete bidirektionale Flowmetersonde wurde mit speziellen Zentriervorrichtungen zur Führung in der Brunnenachse gefahren. Die für die Quantifizierung notwendige Eichung der Flowmetersonde erfolgte ausschliesslich über eine mehrfache Feldkalibrierung in dem zu untersuchenden Brunnen, da diese stets den sonden-spezifischen Standard-Eichkurven, weil wesentlich genauer, vorzuziehen ist. Die Berechnung der Zuflussanteile erfolgte fahrgeschwindigkeits-kompensiert und unter Berücksichtigung der Ansprech-Schwellwerte (threshold velocities) der verwendeten hochempfindlichen Flowmetersonde. Die in den Ausdrucken dargestellten Messkurven sind fahrgeschwindigkeits-kompensiert, jedoch zum Nachweis der guten Messqualität nicht zusätzlich gefiltert (d.h. mathematisch geglättet). Ruhe- und Produktionsmessungen wurden, wie bereits oben erwähnt, zur Qualitätssicherung mehrfach gefahren, sämtliche Wiederholungsmessungen bestätigen die Messergebnisse dabei eindeutig. Die Ausdrücke zeigen die Messkurven zusammen mit den gemessenen Fahrgeschwindigkeiten (Ruhemessung = blaue Kurven und Förderung 20,00 l/s = rote Kurven).

Bei nicht vorhandenen vertikalen (eigendynamischen) Strömungen in der Wassersäule, konstantem Durchmesser und konstanter Fahrgeschwindigkeit der Flowmetersonde wird allgemein bei der sogenannten Ruhemessung ein ebenfalls sehr konstanter Messwert (Messflügelumdrehungen, gemessen in Umdrehungen pro Sekunde, Einheit ups) aufgezeichnet. Dabei verursacht eine höhere Fahrgeschwindigkeit oder eine Verringerung des Bohrlochdurchmessers eine Erhöhung der Flowmeter-Umdrehungen und eine niedrigere Fahrgeschwindigkeit bzw. ein grösserer Bohrlochdurchmesser hat umgekehrt eine Reduzierung der Flowmeter-Umdrehungen zur Folge. Dieser konstante Messwert ist in der vorliegenden Ruhekurve über die gesamte Messstrecke sehr gut erkennbar und eine eigendynamische Wasserbewegung (z.B. Kurzschluss) somit nicht vorhanden, bzw. messtechnisch nicht nachweisbar.

Die Abschätzungsberechnung der prozentualen Zuflussanteile aus den Flowmetermessungen bei Förderung mit 20,00 l/s (72,000 m<sup>3</sup>/h) und der Komplexauswertung der anderen Messverfahren ergibt folgende Werte:

Zufluss	Teufe	l/s	%	m <sup>3</sup> /h
Z1 Hauptzufluss	ca. 31,6 – 33,8 m	3,40	17,00	12,241
Z2 Zufluss	ca. 43,4 – 45,0 m	1,71	8,58	6,175
Z3 Zufluss	ca. 46,4 – 47,4 m	2,57	12,83	9,241
Z4 Zufluss	ca. 50,4 – 52,0 m	2,75	13,76	9,910
Z5 Zufluss	ca. 57,4 – 63,7 m	2,60	12,99	9,349
Z6 Zufluss	ca. 65,5 – 67,6 m	2,98	14,90	10,727
Z7 Zufluss	ca. 73,4 – 75,8 m	1,57	7,83	5,636
Z8 Zufluss	ca. 80,6 – 82,4 m	2,42	12,11	8,821
	<b>Summen:</b>	<b>20,00</b>	<b>100,00</b>	<b>72,000</b>

Weitere Zuflüsse konnten messtechnisch nicht nachgewiesen werden. Alle Messungen bestätigen die Ergebnisse eindeutig.

### 3.0 Packerscheiben-Flowmetermessungen (P.FLOW)

Die P.FLOW-Messungen wurden im Ruhezustand in beiden Messrichtungen abwärts und aufwärts durchgeführt. Die spezielle Sondenkonstruktion besteht aus einer Impeller-Flowmetersonde mit einer dem Brunnendurchmesser angepassten Gummischeibe (hier DN 380 mm) auf dem Niveau des Impellers. Die während der Messfahrt entstehende Wasserverdrängung gibt Aufschluss über die Beschaffenheiten der Filterrohre und des Ringraums und kann auch Schadstellen in Vollrohren sowie undichte Rohrverbindungen nachweisen. Hohe Umdrehungszahlen zeigen allgemein geringe Filterdurchlässigkeiten (Wasser kann nicht in den Ringraum verdrängt werden) und somit starke Kolmationen im Ringraum.

Im vorliegenden Fall können die diversen Vollrohr- und Filterabschnitte sehr gut unterschieden werden. In den Vollrohrbereichen sind die zu erwartenden, höheren Umdrehungszahlen vorhanden und in den Filterbereichen entsprechend deutlich niedrigere. Die markanten Messwertspitzen zeigen die Rohrverbindungen zwischen den überwiegend zwei Meter langen Rohren. Etwas reduzierte Filterdurchlässigkeiten sind in der oberen Hälfte der zweiten Filterstrecke zwischen ca. 27,50 und 45,00 m unter BOK erkennbar.

#### 4.0 Horizontierte Wasserprobennahme (WP)

Die Entnahmeteufen waren vom Auftraggeber mit jeweils einem Liter bei 16,00 m (WP1), 50,00 m (WP2) und 77,00 m (WP3) unter BOK vorgegeben.

Die Wasserprobennahme wurde mit einer Spezialsonde für horizontierte Beprobungen durchgeführt. Diese motorisch angetriebene Hightech-Sonde arbeitet nach dem Kolbenpumpenprinzip (Kolbenhub 360 mm) und benötigt daher kein Vakuum im Probengefäss. Der hermetisch geschlossene Behälter wurde nach der Probennahme von der Sonde abgeschraubt und die Wasserprobe entsprechend den Vorgaben in vorbereitete Probengefässe umgefüllt. Der Probennahmebehälter wurde zwischen jeder Probennahme mit destilliertem Wasser gereinigt.

#### 5.0 Grundwasser-Monitoring

Für die Dauer der Messungen während des Förderbetriebs wurde zur Beobachtung des Absenkungsverhaltens ein GGS-Datensammler eingebaut und die Daten (Absenkung und Temperatur) im Minutentakt in Form eines Kurzpumpversuches gespeichert. Die zugehörige GW-Monitoring-Darstellung befindet sich im Anhang.

#### 6.0 Zusammenfassung

Sämtliche Messungen wurden vereinbarungsgemäss auf den Brunnenkopf BOK (offener Brunnenflansch) bezogen. BOK liegt 2,55 m unter der offenen Schachtabdeckung SOK. Die Oberkante des Hagulit-Ausbaus DN 400 befindet sich 0,23 m unterhalb BOK. Die ursprüngliche Geländeoberkante GOK befand sich vermutlich ca. 0,55 m unterhalb SOK bzw. ca. 2,00 m über BOK. Die Messendteufe wurde bei 88,00 m unter BOK erreicht und entspricht somit auch der Ausbauendteufe.

Der Ruhewasserspiegel wurde bei 10,56 m unter BOK angetroffen. Während der Messungen im Förderbetrieb mit 20,00 l/s wurde eine maximale Absenkung auf annähernd konstante 13,56 m unter BOK aufgezeichnet. O.g. acht Zuflussbereiche sind reproduzierbar nachweisbar. Eine Eigendynamik (z.B. Kurzschluss) der Wassersäule ist mit den Flowmetermessungen nicht nachweisbar.

Das Gammalog zeigt relativ gute Korrelierbarkeit mit dem vorhandenen Bohrprofil. Die P.FLOW-Messungen bestätigen die Ausbauangaben. Etwas reduzierte Filterdurchlässigkeiten sind in der oberen Hälfte der zweiten Filterstrecke zwischen ca. 27,50 und 45,00 m unter BOK vorhanden.

GERMAN GEO SERVICES



Peter E. Richert

# GERMAN GEO SERVICES

DANNBERGER WEG 12 91093 NIEDERLINDACH TEL. 09135-722542

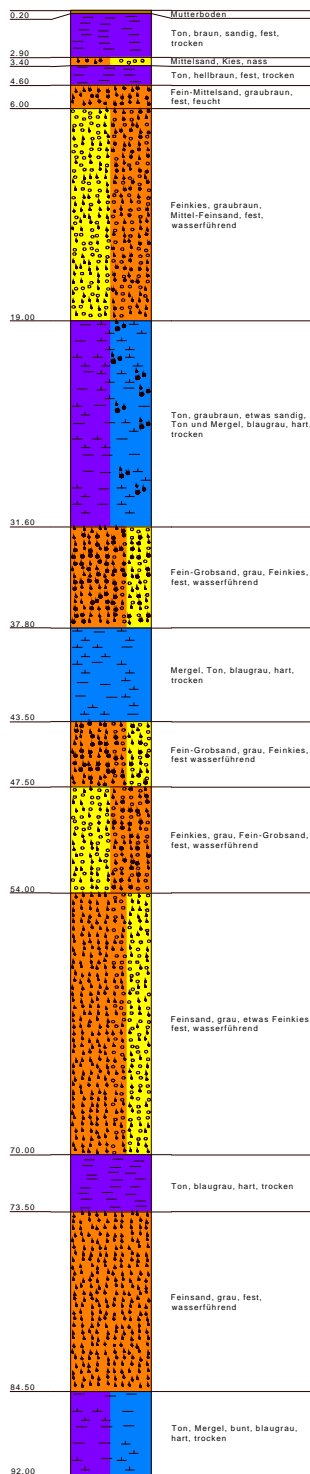
## BOHRLOCHVERMESSUNG

# Gamma Ray Log (GR)

AUFTRAGGEBER :	Gemeinde Hettenshausen
PROJEKT :	Brunnenregenerierung
ORT :	Hettenshausen
BUNDESLAND :	Bayern

BOHRUNG-NR. :	B II Hettenshausen
DATUM :	07.07.2022
MESSAUFTRAG :	B22070701
MESSWAGEN :	ERH-PR-116

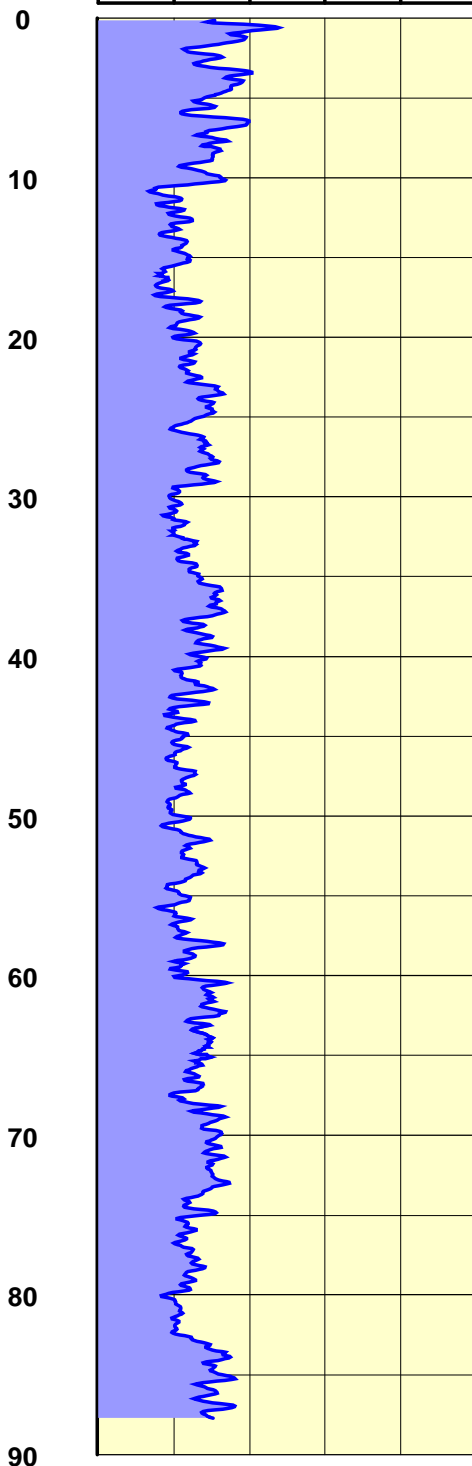
### BOHRPROFIL



Bohrprofil gemäss Ausbauplan bezogen auf GOK (- BOK +2,00 m)

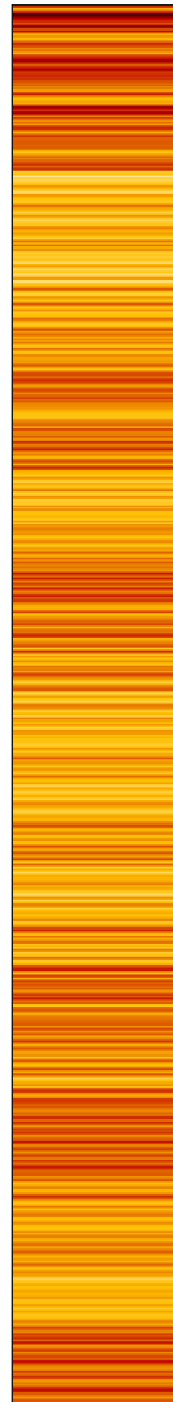
### GR [API]

0 20 40 60 80 100

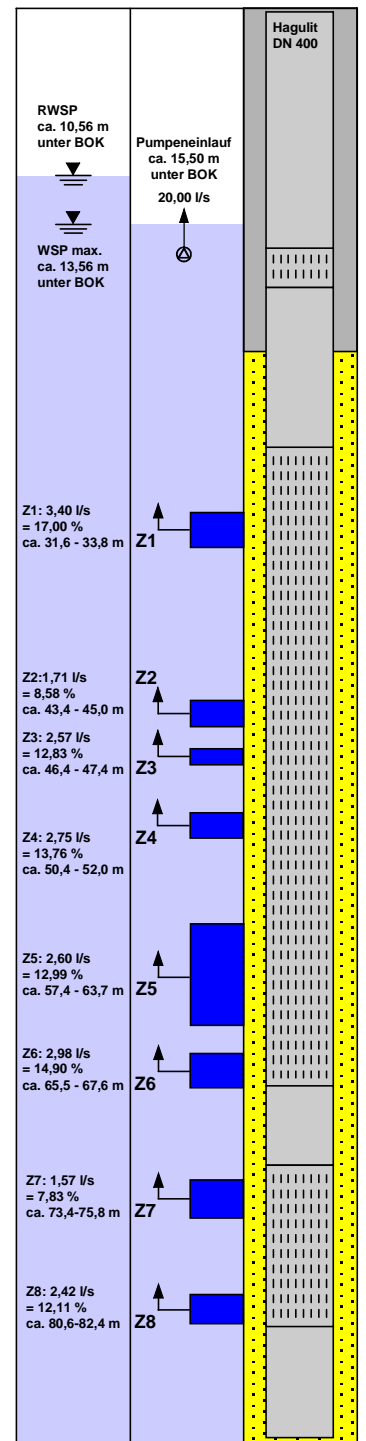


MESSUNG NR.: 3

### GR-Image



### BEMERK. ZUFLUSS AUSBAU



# GERMAN GEO SERVICES

DANNBERGER WEG 12 91093 NIEDERLINDACH TEL. 09135-722542

**BOHRLOCHVERMESSUNG**

## Temperatur Log ( TEMP )

## Salinometer Log ( SAL )

Ruhe und Produktion 20,00 l/s

AUFTRAGGEBER : *Gemeinde Hettenshausen*

PROJEKT : *Brunnenregenerierung*

ORT : *Hettenshausen*

BUNDESLAND : *Bayern*

BOHRUNG-NR. : **B II Hettenshausen**

DATUM : *07.07.2022*

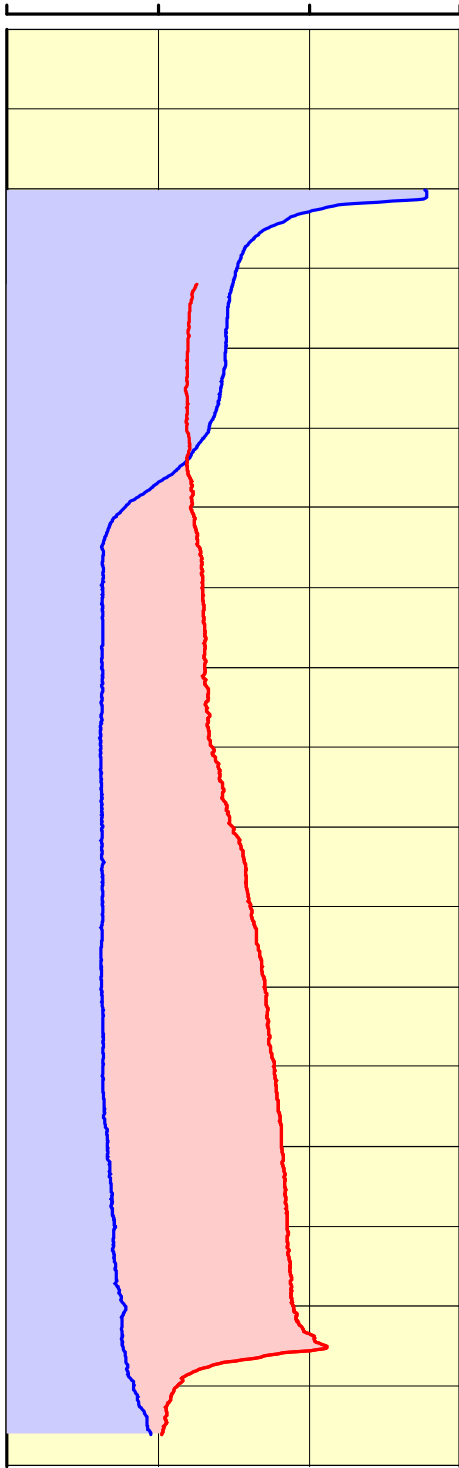
MESSAUFTRAG : *B22070701*

MESSWAGEN : *ERH-PR-116*

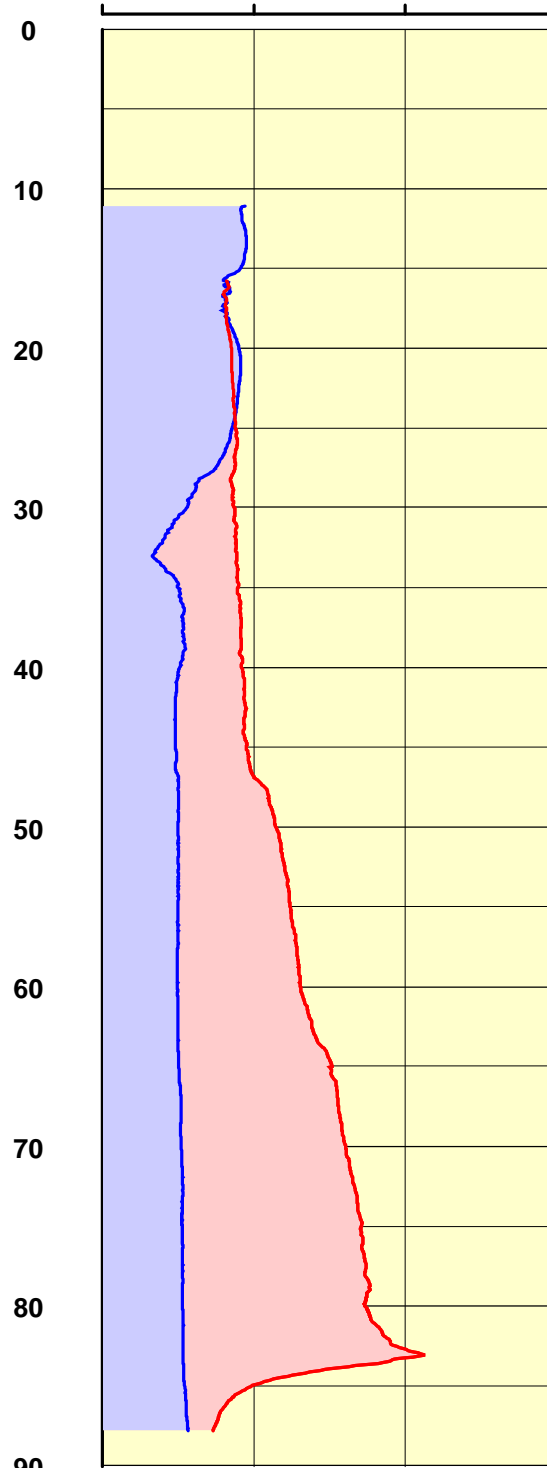
TEMP Ruhe u. Prod. [ °C ]  
10.5 11.0 11.5 12.0

SAL25 Ruhe u. Prod. [ mS/cm ]  
0.400 0.450 0.500 0.550

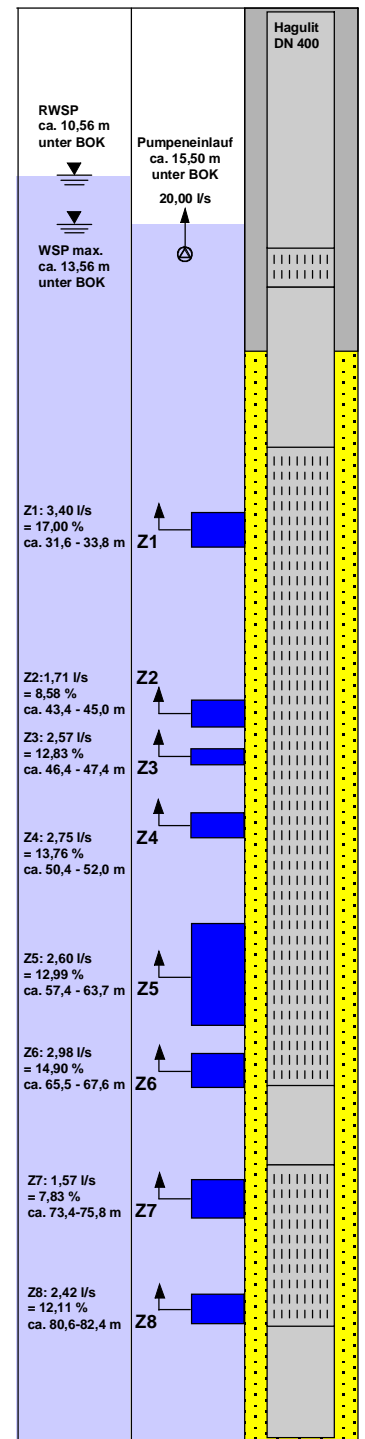
BEMERK. ZUFLUSS AUSBAU



MESSUNG NR.: 1, 8 — Ruhe — 20,0 l/s



MESSUNG NR.: 2, 9 — Ruhe — 20,0 l/s





# GERMAN GEO SERVICES

DANNBERGER WEG 12 91093 NIEDERLINDACH TEL. 09135-722542

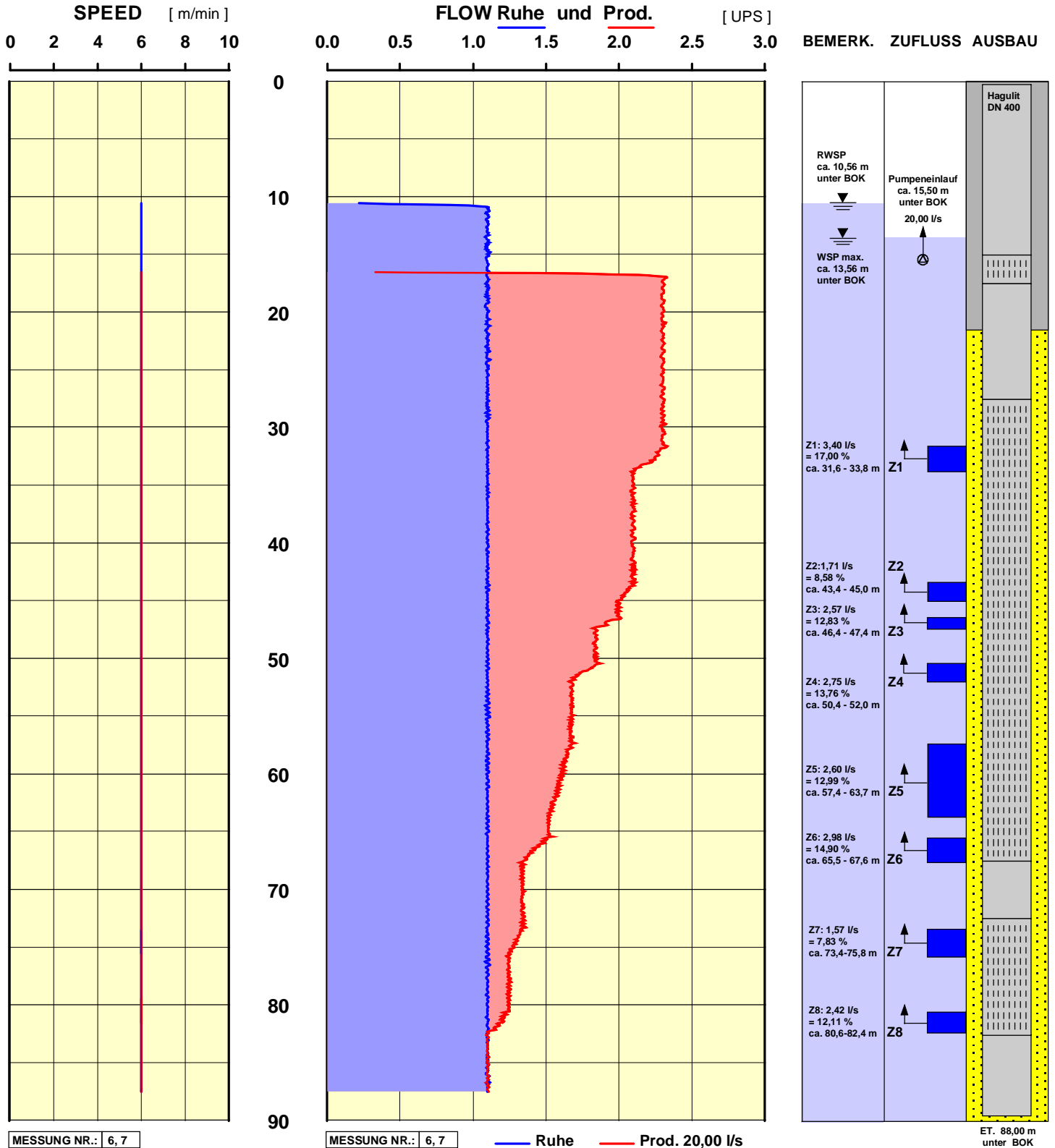
**BOHRLOCHVERMESSUNG**

# Flowmeter Log (FLOW)

Ruhe und Produktion 20,00 l/s

AUFTRAGGEBER : *Gemeinde Hettenshausen*  
 PROJEKT : *Brunnenregenerierung*  
 ORT : *Hettenshausen*  
 BUNDESLAND : *Bayern*

BOHRUNG-NR. : *B II Hettenshausen*  
 DATUM : *07.07.2022*  
 MESSAUFTRAG : *B22070701*  
 MESSWAGEN : *ERH-PR-116*



# GERMAN GEO SERVICES

DANNBERGER WEG 12 91093 NIEDERLINDACH TEL. 09135-722542

## BOHRLOCHVERMESSUNG

# Packerscheiben-Flowmeter

## Messungen im Ruhezustand

AUFTRAGGEBER : *Gemeinde Hettenshausen*

PROJEKT : *Brunnenregenerierung*

ORT : *Hettenshausen*

BUNDESLAND : *Bayern*

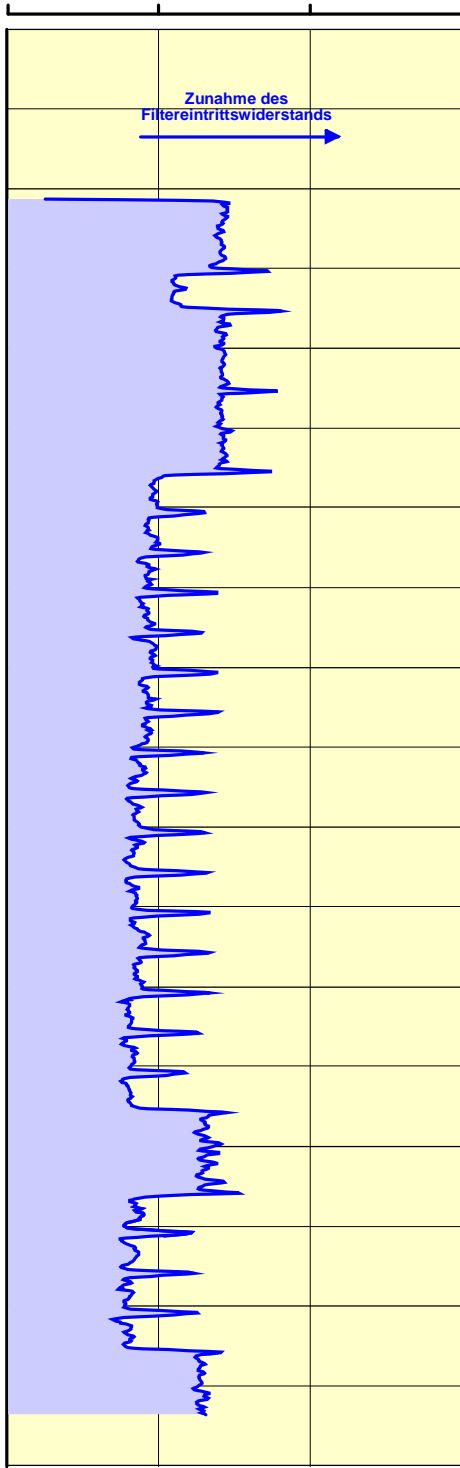
BOHRUNG-NR. : **B II Hettenshausen**

DATUM : *07.07.2022*

MESSAUFTRAG : *B22070701*

MESSWAGEN : *ERH-PR-116*

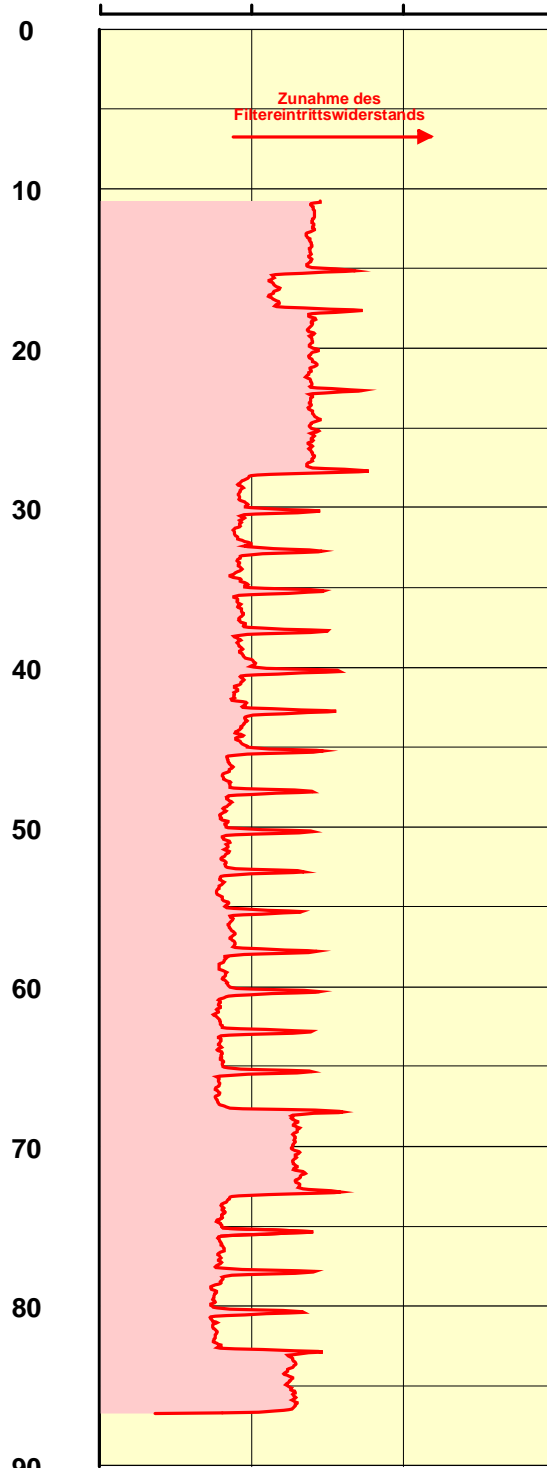
**P.FLOW dn** [ ups ]  
2.0 4.0 6.0 8.0



MESSUNG NR.: 4

— abwärts

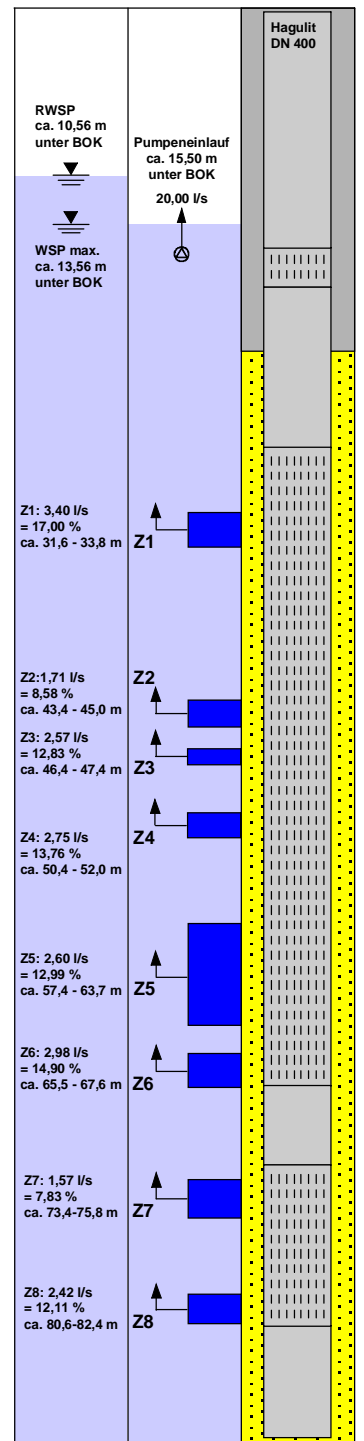
**P.FLOW up** [ ups ]  
2.0 4.0 6.0 8.0



MESSUNG NR.: 5

— aufwärts

BEMERK. ZUFLUSS AUSBAU



ET. 88,00 m unter BOK

# GERMAN GEO SERVICES

DANNBERGER WEG 12 91093 NIEDERLINDACH TEL. 09135-722542

## BOHRLOCHVERMESSUNG

BOHRUNG-NR. : **Brunnen II Hettenshausen**  
 TYP : **Trinkwasserbrunnen**  
 AUFTRAGGEBER : **Gemeinde Hettenshausen**  
 PROJEKT : **Brunnenregenerierung**  
 ORT : **Hettenshausen**  
 BUNDESLAND : **Bayern**  
 DATUM : **07.07.2022**  
 MESSAUFTRAG : **B22070701**  
 MESSUNG NR. : **I - 2**  
 AUSFÜHRENDER : **Richert**

MESSVERFAHREN	von (m)	bis (m)
(1) GR stationär, 2 min	2,00	2,00
(2) GR stationär, 2 min	87,85	87,50

### BOHRLOCHDATEN \*)

Koordinaten (GK4) : ca. 4462826 m RW  
 ca. 5373694 m HW  
 Höhe Ansatzpunkt : ca. 446.00 m (GOK) m NN  
 Endteufe (m) : 88,00 (erreicht bzg. BOK)

von (m)	bis (m)	d (mm)
0,00	3,50	1300
3,50	23,50	1200
23,50	107,00	900

### VERROHRUNG \*\*)

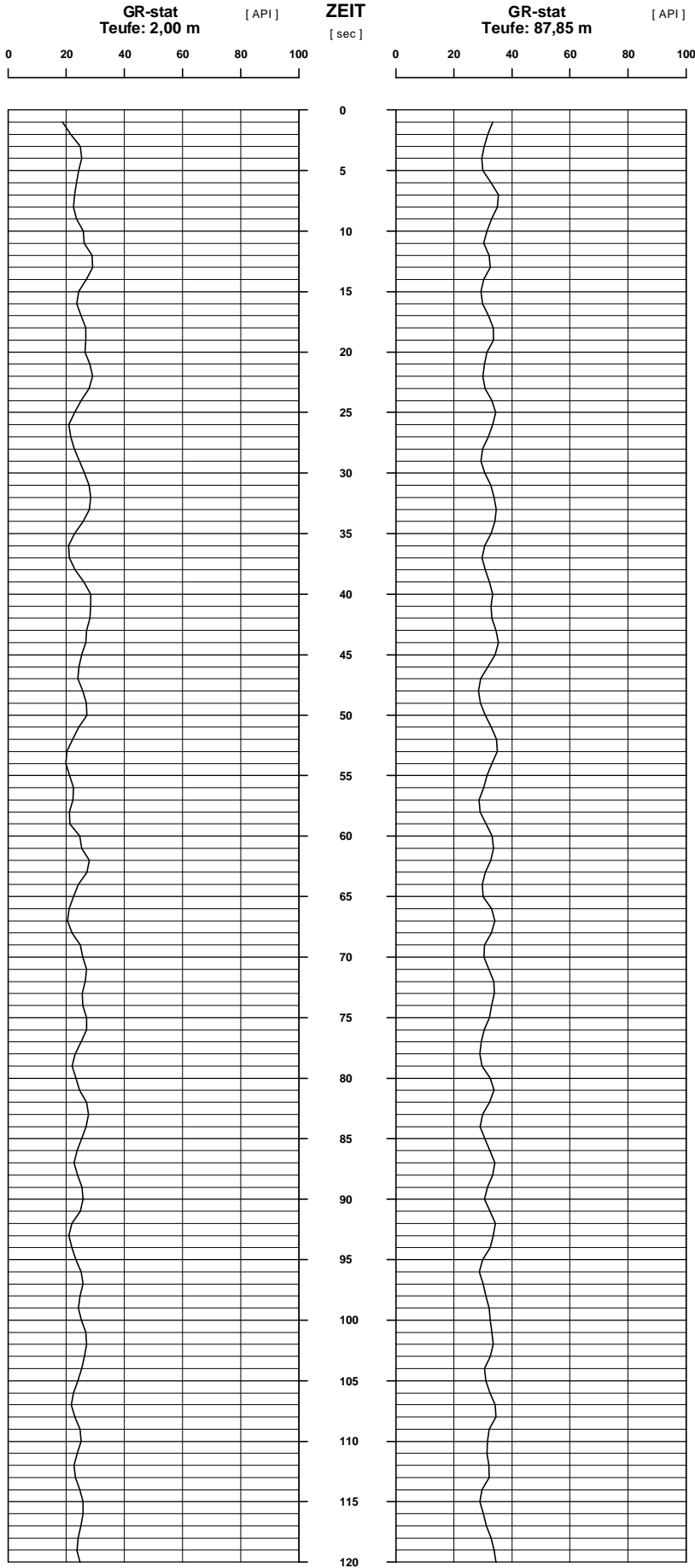
von (m)	bis (m)	d (mm)
0,00	21,50	Sperrrohr DN 800
0,23	15,00	Vollrohr DN 400
15,00	17,50	Filterrohr DN 400
17,50	27,50	Vollrohr DN 400
27,50	67,50	Filterrohr DN 400
67,50	72,50	Vollrohr DN 400
72,50	82,50	Filterrohr DN 400
82,50	89,50	Sumpfrohr DN 400

\*) Angaben gemäss Ausbauplan, bezogen auf GOK

\*\*) Angaben gemäss Ausbauplan, bezogen auf BOK (BOK - GOK - 2,00 m)

### BEMERKUNGEN

Teufenbezugspunkt : BOK ( BOK = SOK - 2,55 m )  
 Ruhe-Wasserspiegel : 10,56 m unter BOK  
 Stationäre Messungen, Messzeitraum 2 min



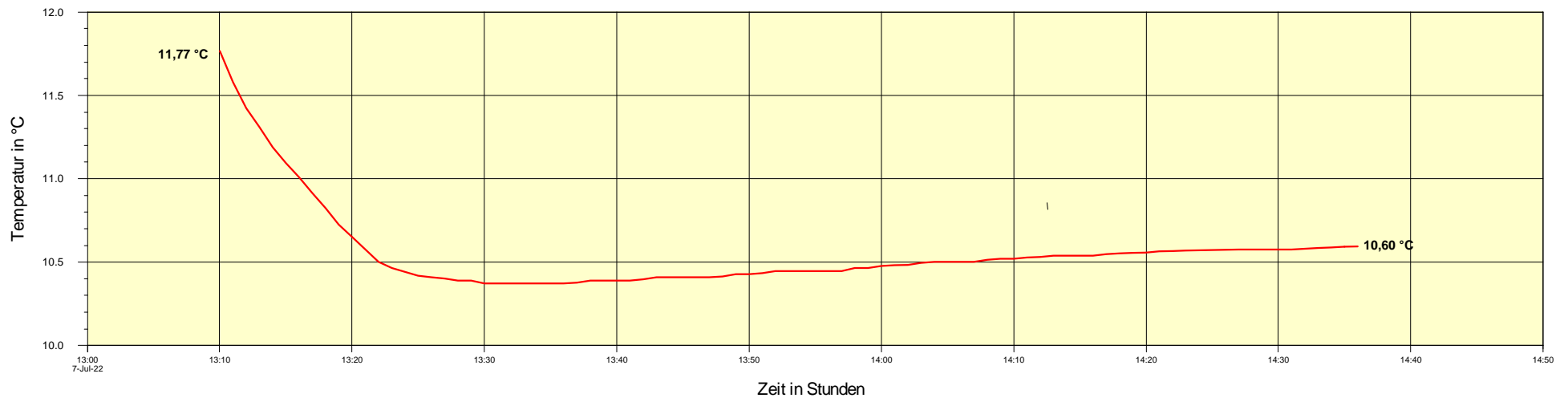
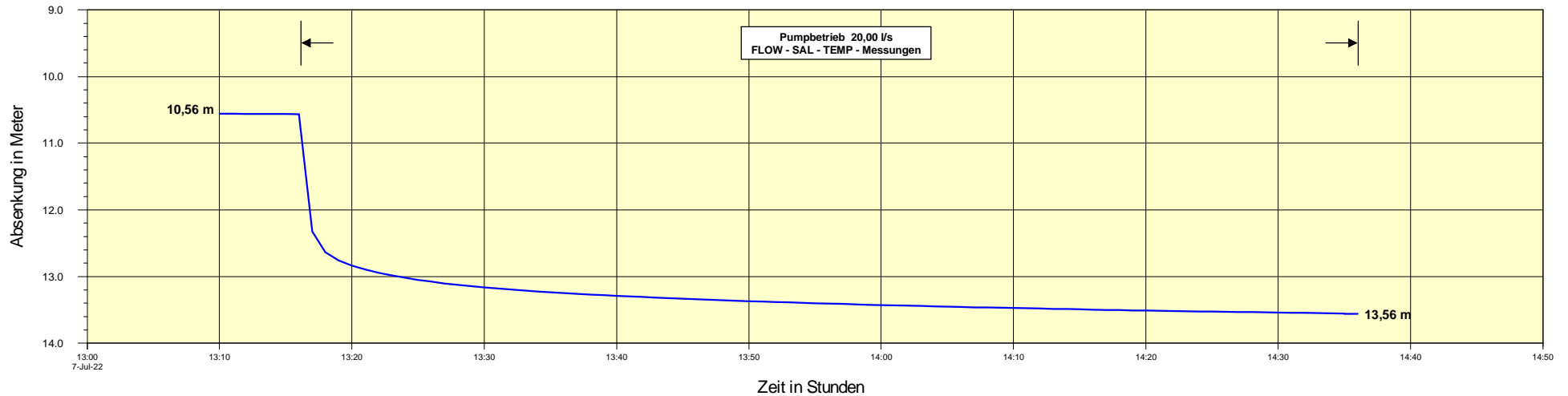
MESSUNG NR.: 1

STATISTIK	
Minimum:	18,69 API
Maximum:	29,09 API
Mess-Nr.: 1	Mittelwert: 24,58 API
2,00 m	Standardabw.: 2,28 API

MESSUNG NR.: 2

STATISTIK	
Minimum:	28,43 API
Maximum:	35,34 API
Mess-Nr.: 2	Mittelwert: 31,89 API
87,85 m	Standardabw.: 1,76 API

### GW-MONITORING



Ruhewasserspiegel: *10,56 m* unter BOK  
 Pumprate: *ca. 20,00 l/s* (induktiv gemessen)  
 Pumpeneinlauf: *ca. 15,50* unter BOK  
 BOK = SOK - 2,55 m

Aufzeichnungsbeginn: *13:10:00 07.07.2022*  
 Aufzeichnungsende: *14:36:00 07.07.2022*  
 Aufzeichnungsdauer: *01:26:00*  
 Aufzeichnungstakt: *1 Minute*

Pumpbeginn: *13:16:00 07.07.2022*  
 Pumpende: *14:36:00 07.07.2022*  
 Pumpdauer: *01:20:00*  
 Fördermenge: *96,000 m<sup>3</sup>*  
 Max. Absenkung: *13,56 m* unter BOK



**Projekt :** Brunnenregenerierung  
**Auftraggeber :** Gemeinde Hettenshausen  
**Ort :** Hettenshausen  
**Bohrung-Nr. :** Brunnen II Hettenshausen  
**Messdatum :** 07.07.2022  
**Messauftrag :** B22070701

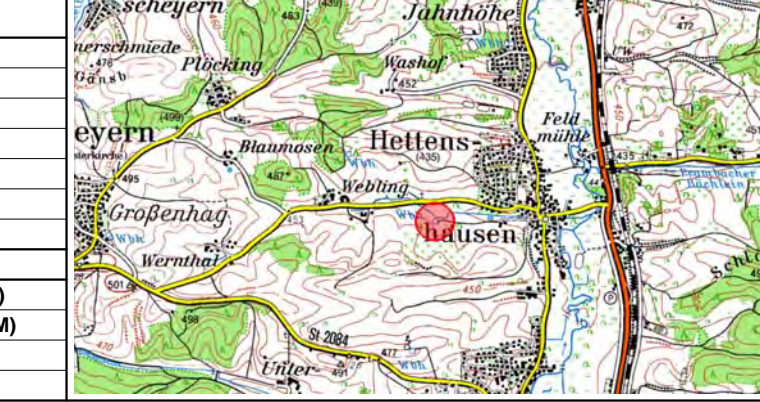
**Messverfahren**  
 GR Gamma Ray  
 P.FLOW dn Packer-Flowmeter abwärts  
 P.FLOW up Packer-Flowmeter aufwärts  
 FLOW-R Flowmeter im Ruhezustand  
 FLOW-P Flowmeter bei Produktion 20.00 l/s  
 TEMP-R Temperatur im Ruhezustand  
 TEMP-P Temperatur bei Produktion 20.00 l/s  
 SAL-R Salinität im Ruhezustand (SALZS)  
 SAL-P Salinität bei Produktion 20.00 l/s  
 ABW Abweichungsmessung  
 WP Tiefenhorizontierte Wasserproben

**Messdaten**  
 Tiefenbezugspunkt: BOK (Brunnenkopf, offener Flansch)  
 Meserbezugspunkt: BOK (BOK + 2,55 m)  
 Bohrbezugspunkt: GOK (GOK + BOK + 2,00 m)  
 Erreichte Tiefe: 88,00 m unter BOK  
 Tiefster Messpunkt: 88,00 m unter BOK  
 Höchster Messpunkt: 0,00 m unter BOK  
 Wasserspiegel: 10,56 m unter BOK  
 Messzeit: 8:00 - 15:00  
 Messweg: ERN-PR-116  
 Messapparat: Antares  
 Ausführender: P. Richert  
 Beobachter:

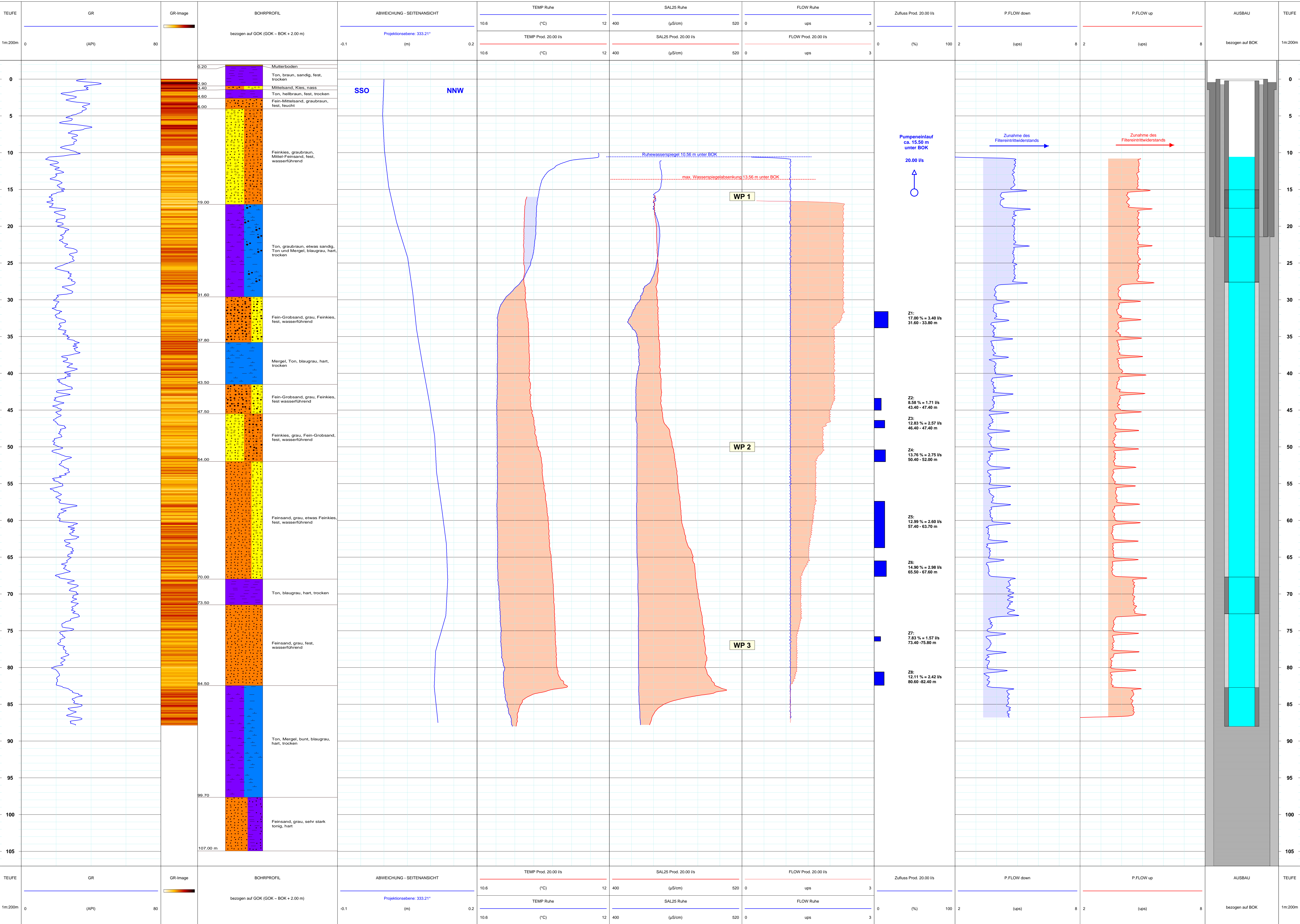
**Bohrlochdaten**  
 D von: bis:  
 1200 mm 0,00 m 2,50 m  
 1200 mm 3,50 m 23,50 m  
 900 mm 23,50 m 107,00 m

**Verrohrung / Ausbau**  
 D von: bis:  
 800 mm 0,00 m 21,50 m  
 400 mm 0,23 m 15,00 m  
 400 mm 15,00 m 17,50 m  
 400 mm 17,50 m 27,50 m  
 400 mm 27,50 m 67,50 m  
 400 mm 67,50 m 72,50 m  
 400 mm 72,50 m 82,50 m  
 400 mm 82,50 m 89,50 m

**Pumpenrüstung**  
 Pumpentyp: Grundfos  
 Pumpeneinlauf: ca. 15,50 m unter BOK  
 Förderrate: 20,00 l/s  
 Durchflussmessung: induktiv, MID  
 Absenkungsmessung: GGS-Datensammler  
 Ruhewasserspiegel: 10,56 m unter BOK  
 Max. Absenkung: 13,56 m unter BOK  
 Koordinaten  
 Rechtswert: ca. 4462926 (GOK) bzw. 320 684343 (UTM)  
 ca. 5373694 (GOK) bzw. 320 5373417 (UTM)  
 Hochwert: ca. 446,00 m (GOK)  
 Höhe mNN: ca. 446,00 m (GOK)  
 TK 25000: 7434 Hohenwart



M 1:200



**Bemerkungen**  
 Tiefenbezug: BOK + BOK offene Schachtabdeckung - 2,55 m  
 Geländoberkante GOK - BOK + 2,00 m  
 Ruhewasserspiegel 10,56 m unter BOK  
 Maximale Absenkung während der Messungen auf 13,56 m unter BOK mit GGS-Datensammler aufgeschicht  
 Bohrprofil-Darstellung gemäss Ausbauplan bezogen auf GOK: GOK - BOK + 2,00 m)  
 Horizontale Wasserprobenahme mit Spezialsonde, jeweils 1 Liter bei:  
 16,00 m (WP1), 56,00 m (WP2) und 77,00 m (WP3)

Run	Trip	Messverfahren	von (m)	bis (m)	Messrichtung	Speed	Sonden Nr.	Serien Nr.	Abstand zum tiefsten Messpunkt
1	1	SALTEMP - R	10,00	88,00	dn	5 m/min	92001	ANTARES	1,25 m
2	1	GR	87,85	0,00	up	5 m/min	201001	ANTARES	0,75 m
3	1	ABW	87,50	0,00	up	2 min	94001	EASTMAN	2,50 m
4	1	P.FLOW dn	10,50	86,80	dn	4 m/min	14001	ANTARES	1,00 m
5	1	P.FLOW up	86,80	10,50	dn	4 m/min	14001	ANTARES	1,00 m
6	1	FLOW - R	10,50	87,50	dn	6 m/min	92002	ANTARES	1,00 m
7	1	FLOW - P	16,50	87,50	dn	6 m/min	92002	ANTARES	1,00 m
8	1	SALTEMP - P	16,00	88,00	dn	5 m/min	92001	ANTARES	1,25 m

ZUFLUSSQUANTIFIZIERUNG - PRODUKTION 20.00 l/s									
Zufluss	von (m)	bis (m)	%	l/s	g/min	Pumprate (l/s)			
21	31,60	33,80	17,00	3,40	12,241	20,00			
22	43,40	45,60	8,58	1,71	6,175	20,00			
23	46,40	47,40	12,85	2,57	9,241	20,00			
24	50,40	52,40	13,76	2,75	9,810	20,00			
25	57,40	59,40	6,75	1,35	4,849	20,00			
26	65,50	67,50	14,90	2,98	10,727	20,00			
27	73,40	75,80	7,83	1,57	5,636	20,00			
28	82,40	84,40	12,11	2,42	8,621	20,00			

ABWEICHUNG - DATEN									
Mess-Nr.	TEUFE (m)	RICHTUNG (°)	NEIGUNG (°)	FW (m)	HW (m)	ABW (m)	TVD (m)		
1	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000		
2	0,00	72,00	0,50	0,021	0,007	-0,005	0,000		
3	16,00	29,00	0,30	0,048	0,025	0,001	16,000		
4	16,00	54,00	0,30	0,065	0,044	0,010	16,000		
5	20,00	301,00	0,40	0,080	0,081	0,027	20,000		
6	20,00	285,00	0,30	0,051	0,073	0,051	20,000		
7	30,00	264,00	0,20	0,011	0,076	0,062	30,000		
8	30,00	265,00	0,30	-0,031	0,070	0,070	30,000		
9	40,00	297,00	0,20	-0,031	0,077	0,083	39,999		
10	40,00	302,00	0,20	-0,046	0,085	0,087	40,000		
11	50,00	263,00	0,30	-0,067	0,088	0,109	49,999		
12	50,00	63,00	0,20	-0,072	0,091	0,113	50,000		
13	60,00	28,00	0,40	-0,056	0,110	0,124	59,999		
14	60,00	245,00	0,30	-0,060	0,120	0,134	60,000		

ABWEICHUNG - DATEN									
Mess-Nr.	TEUFE (m)	RICHTUNG (°)	NEIGUNG (°)	FW (m)	HW (m)	ABW (m)	TVD (m)		
15	70,00	50,00	0,20	-0,062	0,121	0,137	69,999		
16	75,00	100,00	0,20	-0,050	0,124	0,133	74,999		
17	80,00	176,00	0,40	-0,040	0,104	0,111	79,999		
18	85,00	325,00	0,20	-0,047	0,097	0,108	84,999		
19	87,50	287,00	0,10	-0,052	0,103	0,116	87,499		

Interpretationen und Beurteilungen der von uns durchgeführten Messungen werden von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, ohne jedoch für die Genauigkeit bzw. Richtigkeit zu garantieren. Ebenso lehnen wir jegliche Haftung oder Verantwortung für irgendwelche Verluste, Kosten oder Schäden ab, die unserem Auftraggeber dadurch entstehen können.



Akten Nr.  
B22070701

FIRMA: Gemeinde Hettenshausen  
BOHRUNG: Brunnen II Hettenshausen

FIELD: Hettenshausen  
LAND: Bayern

Koordinaten  
R: ca. 4462826 (GK4) ca. 32U 684343 (UTM)  
H: ca. 5373694 (GK4) ca. 32U 5374871 (UTM)  
TK25000: 7434 Höhenwart  
Andere Messungen  
CAL  
SAL / TEMP / FLOW / P.FLOW  
ABW

Teufenbezugspunkt: BOK  
Messbezugspunkt: SOK  
Bohrbezugspunkt: GOK  
Seehöhe: ca. 446,00 m (GOK)  
2,95 m über Teufenbezug  
Teufenskala  
1 : 200

Datum	07.07.2022
Messung Nr.	3
Teufe Bohrer	89,50 m unter GOK
Erreichte Teufe	88,00 m unter BOK
Tiefster Messpunkt	87,85 m unter BOK
Höchster Messpunkt	0,00 m unter BOK
Bohrschuh Bohrer	
Rohrschuh	
Durchmesser Verrohrung	Hagult/Kiesbelag DN 400
Maiseldurchmesser	
Wasserspiegel	10,56 m unter BOK
Spülung	
Dichte / Viskosität	
pH / Wasserverlust	
Heik. Spülungsprobe	
Rm	
Rmf	
Rmc	
Rm / Rmf bei max. Temp.	
Max. Temp1 / Max. Temp2	
Zeit nach Spülung	
Messzeit	8:00 - 15:00
Messwagen Nr. / Station	ERH-PR-116
Ausführender	P. Richter
Beobachter	

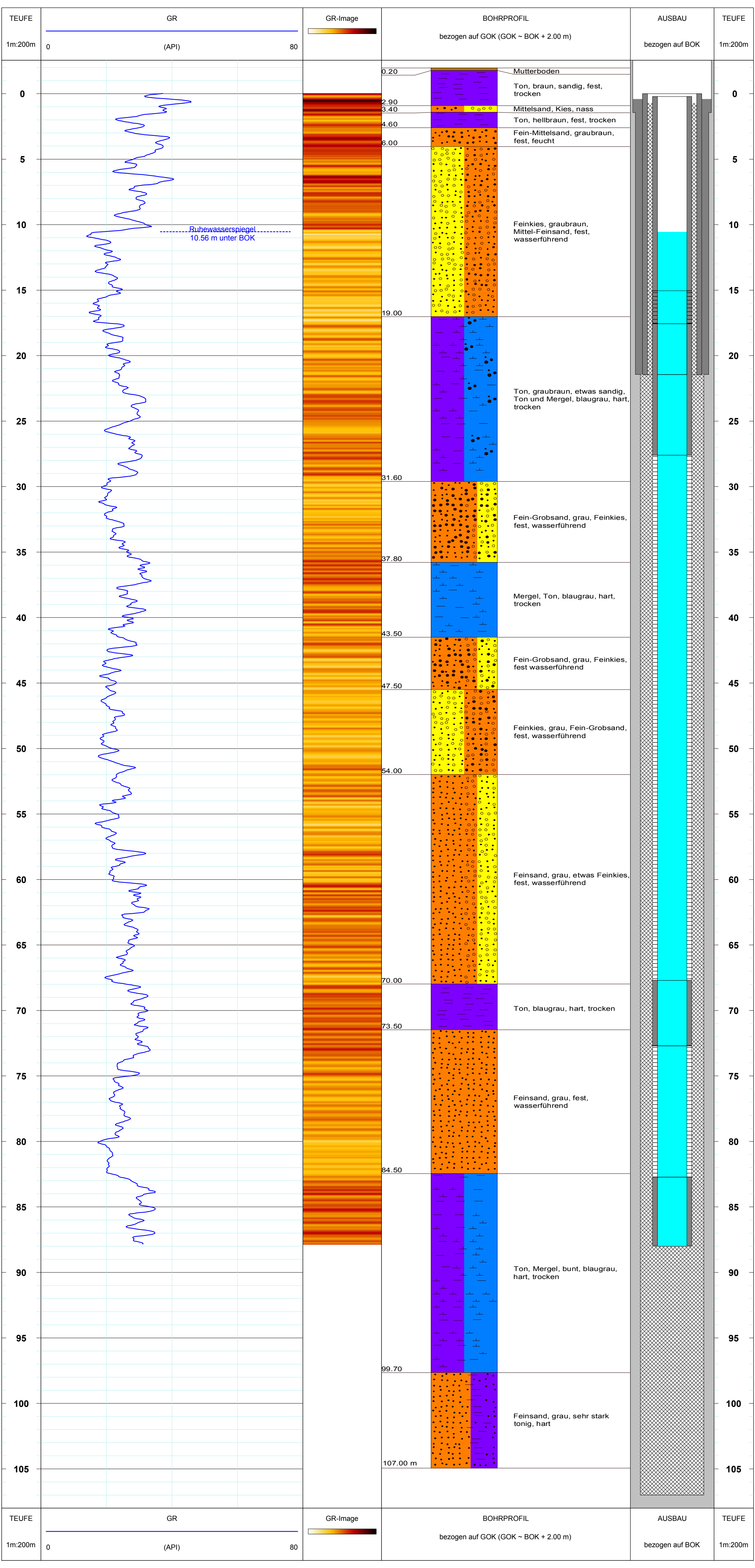
Run	Trip	Messverfahren	von (m)	bis (m)	Messrichtung	Speed	Sonden Nr.	Serien Nr.	Abstand zum tiefsten Messpunkt
2	1	GR	119,30	0,00	up	5 mm/min	201001	ANTARES	0,75 m

**Bemerkungen**

Teufenbezug: BOK = SOK offene Schichtabdeckung - 2,55 m  
Ruhewasserspiegel 10,56 m unter BOK  
Bohrprofil gemäss Ausbauplan, bezogen auf GOK (GOK ~ SOK - 0,61 m) bzw. (GOK ~ BOK + 2,00 m)

Firma : Gemeinde Hettenshausen  
Bohrung : Brunnen II Hettenshausen  
Maßstab : 1 : 200  
Teufe in : Meter

Datum : 07.07.2022  
Uhrzeit : 10:55:46  
Bemerkungen : Ruhewasserspiegel 10.56 m unter BOK  
Dateiname : E:\Hettenshausen\B2\IM-plots\B2\_gr.asc



Akten Nr.  
B22070701

FIRMA: Gemeinde Hettenshausen  
BOHRUNG: Brunnen II Hettenshausen

FELD: Hettenshausen

LAND: Bayern

Koordinaten  
R: ca. 4462826 (GK4) ca. 32U 684343 (UTM)  
H: ca. 5373694 (GK4) ca. 32U 5374871 (UTM)  
TK25000: 7434 Höhenwart

Anderer Messungen  
GR  
SAL / TEMP / FLOW  
ABW

Teufenbezugspunkt: BOK  
Messbezugspunkt: SOK  
Bohrbezugspunkt: GOK

Seehöhe: ca. 446,00 m (GOK)  
2,55 m über Teufenbezug

Teufenskala  
1 : 200

Datum  
07.07.2022

Messung Nr. 4,5  
Teufe Bohrmeter 89,50 m unter GOK  
Erreichte Teufe 88,00 m unter BOK  
Tiefster Messpunkt 86,50 m unter BOK  
Höchster Messpunkt 10,50 m unter BOK

Bohrschub Bohrmeter  
Rohrschub Bohrmeter  
Rohrschub  
Durchmesser Verrohrung Hagull/Kieselslag DN 400  
Weisselndurchmesser  
Wasserspiegel 10,56 m unter BOK

Spülung  
Dichte / Viskosität  
pH / Wasserverlust  
Herk. Spülungsprobe

Rinn  
Rinn  
Rinn  
Rinn

Rinn / Rinnf bei max. Temp.  
Max. Temp1 / Max. Temp2

Zeit nach Spülung  
Messzeit  
Messwagen Nr. / Station  
Ausführender  
Beobachter

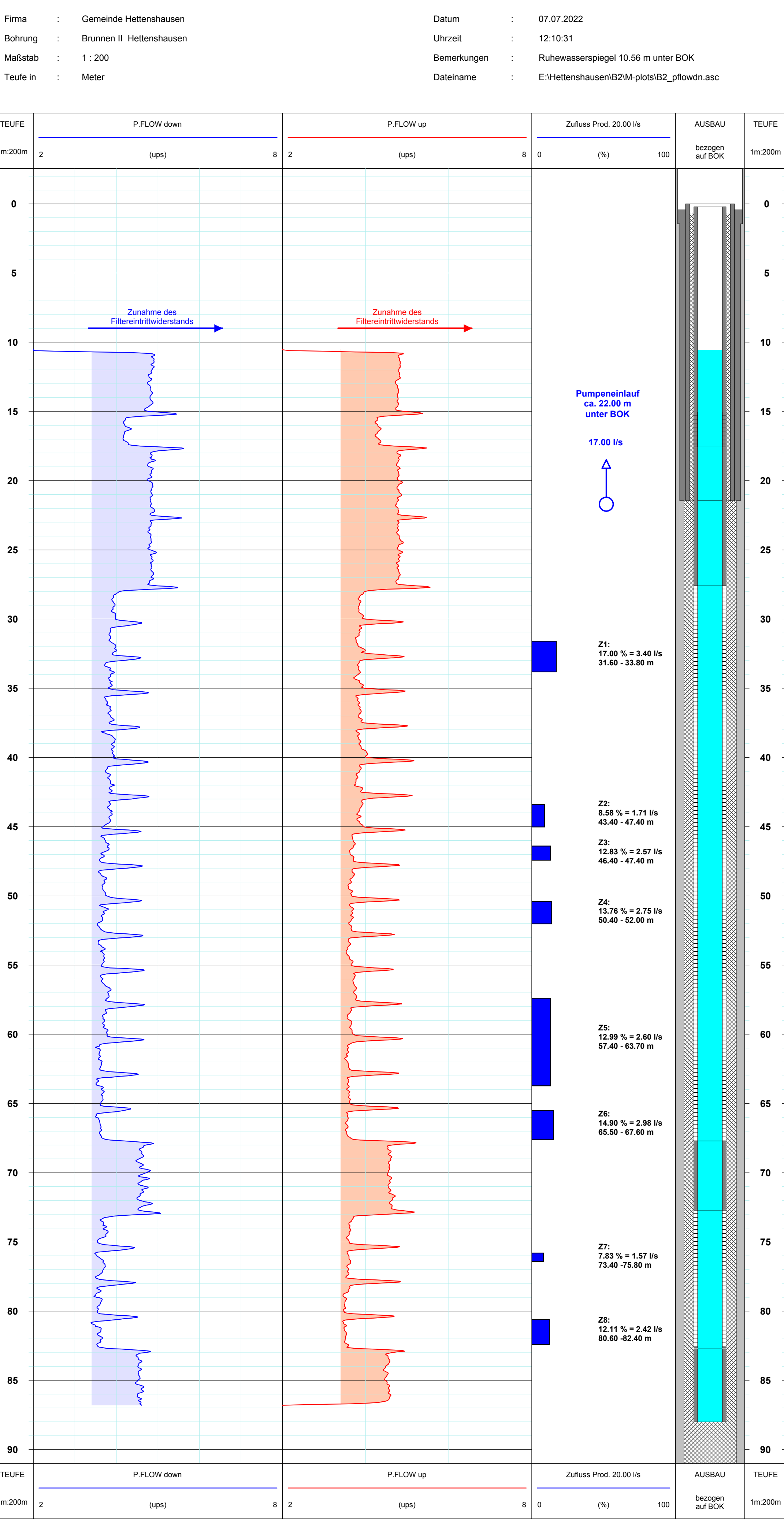
ERR-PR-116  
P. Richter

Messprotokoll

Run	Trip	Messverfahren	von (m)	bis (m)	Messrichtung	Speed	Sonden Nr.	Sonden Nr.	Abstand zum tiefsten Messpunkt
3	1	P.FLOW - dn	10,80	86,80	dn	4 mm/min	14001	ANTARES	1,00 m
4	1	P.FLOW - up	86,80	10,80	up	4 mm/min	14001	ANTARES	1,00 m

Bemerkungen  
Teufenbezug: BOK = SOK offene Schachtabdeckung - 2,55 m  
Ruhewasserspiegel 10,56 unter BOK  
Messungen im Ruhezustand ab- und aufwärts

Firma	: Gemeinde Hettenshausen	Datum	: 07.07.2022
Bohrung	: Brunnen II Hettenshausen	Uhrzeit	: 12:10:31
Maßstab	: 1 : 200	Bemerkungen	: Ruhewasserspiegel 10.56 m unter BOK
Teufe in	: Meter	Dateiname	: E:\Hettenshausen\B2\M-plots\B2_pflowdn.asc



### ZUFLUSSQUANTIFIZIERUNG

Zufluss	von (m)	bis (m)	%	l/s	qbm/h	Pumprate (l/s)
Z1	31.60	33.80	17.00	3.40	12.241	20.00
Z2	43.40	45.00	8.58	1.71	6.175	20.00
Z3	46.40	47.40	12.83	2.57	9.241	20.00
Z4	50.40	52.00	13.76	2.75	9.910	20.00
Z5	57.40	63.70	12.99	2.60	9.349	20.00
Z6	65.50	67.60	14.90	2.98	10.727	20.00
Z7	73.40	75.80	7.83	1.57	5.636	20.00
Z8	80.60	82.40	12.11	2.42	8.821	20.00

Akten-Nr.: B2207070-1  
**FIRMA:** Gemeinde Hettenshausen  
**BOHRUNG:** Brunnen II Hettenshausen  
**FELD:** Hettenshausen  
**LAND:** Bayern

**Koordinaten**  
 R: ca. 4462826 (GK4) ca. 32U 684343 (UTM)  
 H: ca. 5373694 (GK4) ca. 32U 5374871 (UTM)  
 TK25000: 7434 Höhenwart

**Anderer Messungen**  
 GR  
 P-FLOW  
 ABW

**Teufenbezugspunkt:** BOK  
**Messbezugspunkt:** SOK  
**Bohrbezugspunkt:** GOK

**Seehöhe:** ca. 446,00 m (GOK)  
 2,55 m über Teufenbezug

**Teufenskala**  
 1 : 200

**Datum:** 07.07.2022

**Messung Nr.:** 1, 2, 6, 7, 8, 9

**Teufe Bohrmesser:** 89,50 m unter GOK

**Erreichte Teufe:** 88,00 m unter BOK

**Teufster Messpunkt:** 88,00 m unter BOK

**Höchster Messpunkt:** 10,00 m unter BOK

**Bohrschub Bohrmesser:**

**Rohrschub Bohrmesser:**

**Durchmesser Verrohrung:** Hagull/Kieselslag DN 400

**Weissdrehmesser:**

**Wasserspiegel:** 10,56 m unter BOK

**Spülung:**

**Dichte / Viskosität:**

**pH / Wasserverlust:**

**Heik. Spülungsprobe:**

**Rinn:**

**Rinnf:**

**Rinnf:**

**Max. Temp1 / Max. Temp2:**

**Zeit nach Spülung:**

**Messzeit:** 8:00 - 15:00

**Messwagen Nr. / Station:** ERH-PR-116

**Ausführender:** P. Richter

**Beobachter:**

Run	Trip	Messverfahren	von (m)	bis (m)	Messrichtung	Speed	Sonden Nr.	Sonden Nr.	Abstand zum tiefsten Messpunkt
1	1	SAL/TEMP - R	10,00	88,00	dn	5 mm/min	92001	ANTARES	1,25 m
5	1	FLOW - R	10,50	87,50	dn	6 mm/min	92002	ANTARES	1,00 m
6	1	FLOW - P	16,50	87,50	dn	6 mm/min	92002	ANTARES	1,00 m
7	1	SAL/TEMP - P	16,80	88,00	dn	5 mm/min	92001	ANTARES	1,25 m

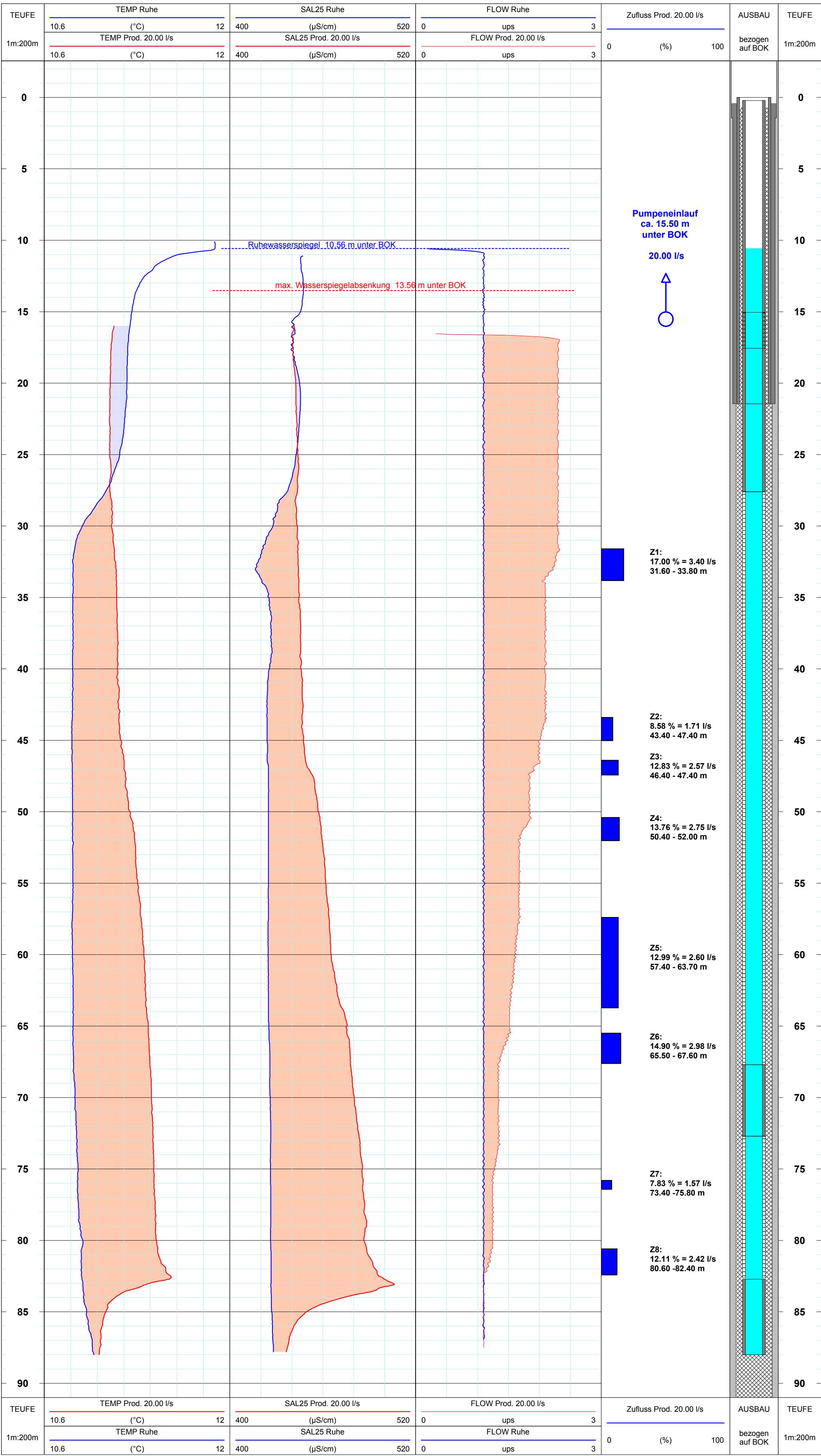
**Bemerkungen**

Teufenbezug: BOK = SOK offene Schachtabdeckung - 2,55 m  
 Ruhewasserspiegel 10,56 m unter BOK  
 Pumpeneinlauf ca. 15,50 m unter BOK, Förderrate 20,00 l/s induktiv gemessen  
 Maximale Wasserspiegelabsenkung während der Versuchsdauer auf 13,56 m unter BOK mit GGS-Datensammler gemessen

**GERMAN GEO SERVICES**  
 Dienstleistungen im Bereich  
 Bohrungen, Sondierungen, Messungen  
 Email: germangeo@vodafone.de  
 oder Vernetzung für: Ingenieurbüro, Geotechnik, Wasserbau, Umwelttechnik, etc.

Firma : Gemeinde Hettenshausen  
 Bohrung : Brunnen II Hettenshausen  
 Maßstab : 1 : 200  
 Teufe in : Meter

Datum : 07.07.2022  
 Uhrzeit : 10:56:58  
 Bemerkungen : Ruhewasserspiegel 10.56 m unter BOK  
 Dateiname : E:\Hettenshausen\B2\M-plots\B2\_strg25.asc



### ZUFLUSSQUANTIFIZIERUNG

Zufluss	von (m)	bis (m)	%	l/s	qbm/h	Pumprate (l/s)
Z1	31.60	33.80	17.00	3.40	12.241	20.00
Z2	43.40	45.00	8.58	1.71	6.175	20.00
Z3	46.40	47.40	12.83	2.57	9.241	20.00
Z4	50.40	52.00	13.76	2.75	9.910	20.00
Z5	57.40	63.70	12.99	2.60	9.349	20.00
Z6	65.50	67.60	14.90	2.98	10.727	20.00
Z7	73.40	75.80	7.83	1.57	5.636	20.00
Z8	80.60	82.40	12.11	2.42	8.821	20.00



# **GERMAN GEO SERVICES**

---

DANNBERGER WEG 12 91093 NIEDERLINDACH TEL 09135-722542

**ABWEICHUNGSMESSUNGEN  
DER RICHTUNG UND NEIGUNG  
MIT DEM MULTISHOT-SYSTEM  
IM BRUNNEN II  
HETTENSHAUSEN  
BAYERN**

**Datum: 07.07.2022**

**Auftraggeber: Gemeinde Hettenshausen**

**BRG GmbH  
D-84172 Buch am Erlbach**

**Projekt: Brunnenregenerierung**

Dannberger Weg 12 91093 Niederlindach

Telefon: 09135 - 722542

Telefax: 09135 - 722543

Sandstr. 14 91233 Neunkirchen am Sand

Telefon: 09123 - 74363

E-Mail: [germangeoservices@t-online.de](mailto:germangeoservices@t-online.de)

**Bohrlochvermessung**

**Geoelektrik**

**Magnetotellurik**

**Magnetik**

**Gravimetrie**

**Geodätische Vermessung**

## ABWEICHUNGSMESSUNGEN DER RICHTUNG UND NEIGUNG

Im Auftrag der Gemeinde Hettenshausen, veranlasst durch die Firma BRG GmbH, Buch am Erlbach, wurden am 07.07.2022 im Brunnen B II Hettenshausen, Projekt Brunnenregenerierung, Abweichungsmessungen der Richtung und Neigung des Verlaufs des Ausbaus mit dem Multishot-Messsystem durchgeführt.

Als Teufenbezugspunkt wurde in Absprache die Brunnenoberkante (offener Brunnenflansch) BOK gewählt, diese wurde bei 2,55 m unterhalb der offenen Schachtoberkante SOK gemessen. Als Messbezugspunkt diente der Fusspunkt der Sonde, Sondenlänge ca. 2,50 m. Der Abstand der statischen Messpunkte betrug 5,00 m.

Die Rohdaten der Richtungs- und Neigungsmessungen wurden mittels Computer nach dem Minimum-Curvature-Verfahren weiterverarbeitet. Dabei wurden die Koordinaten der Messpunkte in einem örtlichen, nach Norden ausgerichteten Gitternetz für die Horizontalprojektion der Bohrung als Aufrissdarstellung berechnet. Für die vertikale Projektion der Seitenrissdarstellung wurde eine Projektionsebene gewählt, die sich in horizontaler Richtung zwischen der Brunnenoberkante (BOK) und den berechneten Koordinaten des tiefsten Messpunktes aufspannt und vertikal durch die Brunnenteufe bestimmt wird. Hieraus wurden die entsprechenden räumlichen Projektions-Koordinaten der einzelnen Messpunkte berechnet.

Um die Abweichungen im Seitenriss verdeutlicht sichtbar machen zu können, wurde für die horizontale Achse ein zusätzlicher vergrößernder Massstab (Faktor 25) verwendet. Diese deutlich gekrümmte Kurve zeigt daher nicht den massstabsgerechten, wahren Verlauf der Bohrung, sondern soll lediglich den Trend der Abweichungen verdeutlichen.

Im Anhang befinden sich die graphischen Darstellungen der Messergebnisse als DIN A4 – Ausdrucke sowie im Feldplotformat 1:200.

### B2 Hettenshausen

Messendteufe 87,50 Meter, DN 400 19 Messaufnahmen

Der maximale Neigungswinkel wurde bei 20,00, 60,00 und 80,00 m unter BOK mit jeweils 0,40° gemessen. Der berechnete Durchschnittswert der Neigung ergibt ca. 0,27°. Die horizontale Abweichung des Ausbaus aus der Vertikalen durch den Mittelpunkt bei BOK beträgt am tiefsten Messpunkt 0,12 m mit Azimut 333,21°. Hierbei ist zu beachten, dass die durchgeführten Messungen logischerweise nur die räumliche Lage der Ausbau-Verrohrung (DN 400) wiedergeben. Der eigentliche Bohrungsverlauf kann davon etwas abweichen.

GERMAN GEO SERVICES



Peter E. Richert

**GERMAN GEO SERVICES**

Dannberger Weg 12 91093 Niederlindach

Tel 09135 - 722542 Fax 09135 - 722543

MULTISHOT-DATENREDUKTION 1/5

Projekt : Brunnen B II Hettenshausen

Ort : Hettenshausen

TK : 7434 Hohenwart

1:25000

Auftraggeber: Gemeinde Hettenshausen

Bohrpunkt-Nr.: B II

RECHTSWERT: ca. 4462826 (GK4)

HOCHWERT : ca. 5373694 (GK4)

HÖHE mNN : ca. 446 m (GOK)

Datum: 07.07.2022 Blatt-Nr.: 1/5

**AUFRISS** (Örtliches Koordinatensystem, Gitternord-orientiert)

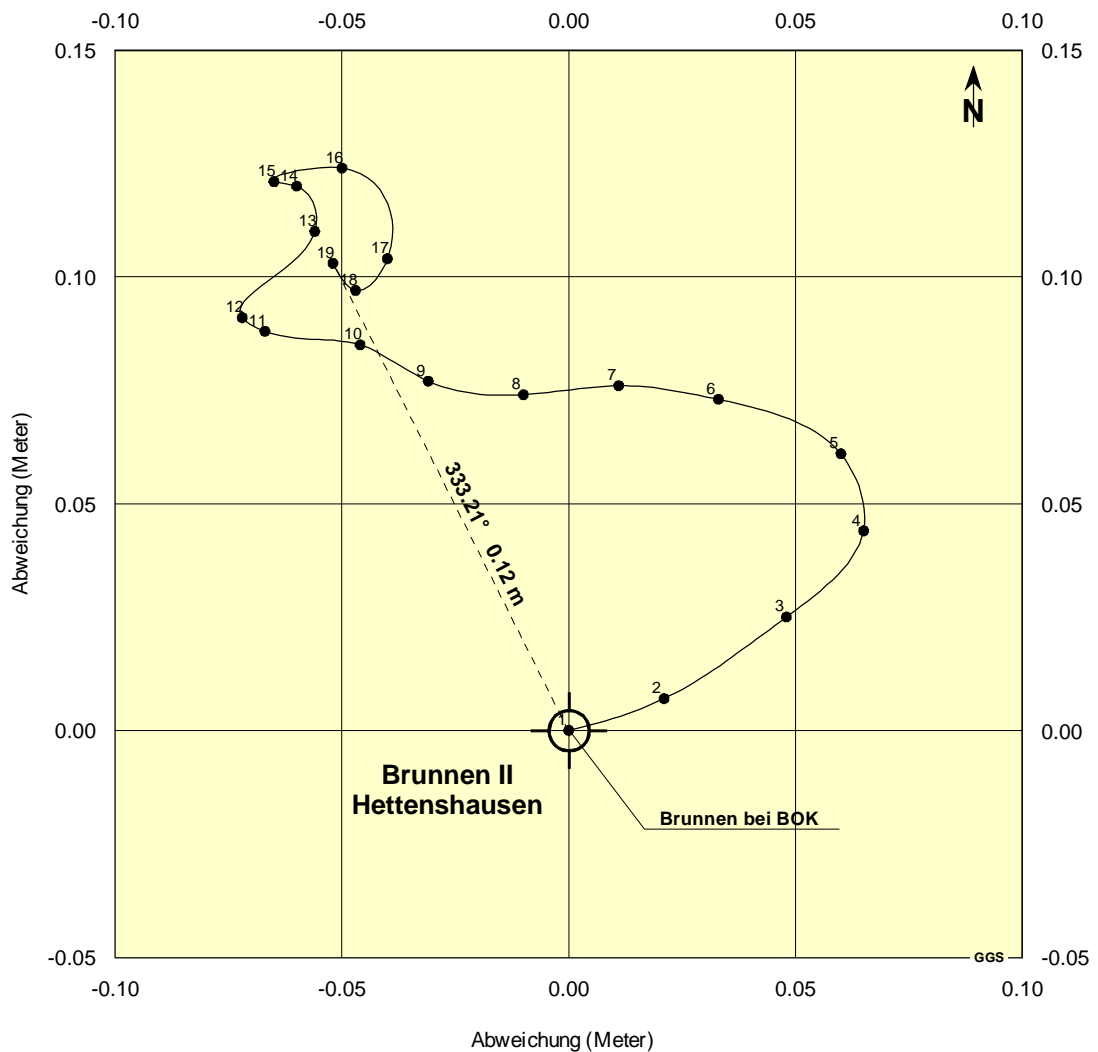
<u>BILD NR.</u>	<u>BOHRTEUFE (m)</u>	<u>RICHTUNG (°)</u>	<u>NEIGUNG (°)</u>	<u>RECHTSWERT (m)</u>	<u>HOCHWERT (m)</u>	<u>TEUFE (m) GOK</u> (TVD)
1	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	5.00	72.00	0.50	0.021	0.007	5.000
3	10.00	29.00	0.30	0.048	0.025	10.000
4	15.00	54.00	0.30	0.065	0.044	15.000
5	20.00	301.00	0.40	0.060	0.061	20.000
6	25.00	285.00	0.30	0.033	0.073	25.000
7	30.00	264.00	0.20	0.011	0.076	30.000
8	35.00	266.00	0.30	-0.010	0.074	35.000
9	40.00	297.00	0.20	-0.031	0.077	39.999
10	45.00	302.00	0.20	-0.046	0.085	44.999
11	50.00	263.00	0.30	-0.067	0.088	49.999
12	55.00	63.00	0.20	-0.072	0.091	54.999
13	60.00	28.00	0.40	-0.056	0.110	59.999
14	65.00	246.00	0.30	-0.060	0.120	64.999
15	70.00	50.00	0.20	-0.065	0.121	69.999
16	75.00	106.00	0.20	-0.050	0.124	74.999
17	80.00	176.00	0.40	-0.040	0.104	79.999
18	85.00	325.00	0.30	-0.047	0.097	84.999
19	87.50	287.00	0.10	-0.052	0.103	87.499

**SEITENRISS** (Projektionsebene: Azimut 333,21° und Neigung 0°, vertikal)

<u>BILD NR.</u>	<u>BOHRTEUFE (m)</u>	<u>RICHTUNG (°)</u>	<u>NEIGUNG (°)</u>	<u>PROJEKTION (m)</u> Horizontal	<u>PROJEKTION (m)</u> Vertikal	<u>TEUFE (m) GOK</u> (TVD)
1	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
2	5.00	72.00	0.50	-0.003	5.000	5.000
3	10.00	29.00	0.30	0.001	10.000	10.000
4	15.00	54.00	0.30	0.010	15.000	15.000
5	20.00	301.00	0.40	0.027	20.000	20.000
6	25.00	285.00	0.30	0.051	25.000	25.000
7	30.00	264.00	0.20	0.062	30.000	30.000
8	35.00	266.00	0.30	0.070	35.000	35.000
9	40.00	297.00	0.20	0.083	39.999	39.999
10	45.00	302.00	0.20	0.097	44.999	44.999
11	50.00	263.00	0.30	0.109	49.999	49.999
12	55.00	63.00	0.20	0.113	54.999	54.999
13	60.00	28.00	0.40	0.124	59.999	59.999
14	65.00	246.00	0.30	0.134	64.999	64.999
15	70.00	50.00	0.20	0.137	69.999	69.999
16	75.00	106.00	0.20	0.133	74.999	74.999
17	80.00	176.00	0.40	0.111	79.999	79.999
18	85.00	325.00	0.30	0.108	84.999	84.999
19	87.50	287.00	0.10	0.116	87.499	87.499

AUFRISS (Örtliches Koordinatensystem, Gitternord-orientiert)

## HORIZONTAL-PROJEKTION bezogen auf BOK



- Horizontal auf die Erdoberfläche projizierter Verlauf der Bohrung
- Richtung der Seitenriss-Projektionsebene (Azimut: 333,21° und Neigung: 0°, vertikal)

Projekt : Brunnen B II Hettenshausen

Ort : Hettenshausen

TK : 7434 Hohenwart

1:25000

Auftraggeber: Gemeinde Hettenshausen

Bohrpunkt-Nr.: B II

RECHTSWERT: ca. 4462826 (GK4)

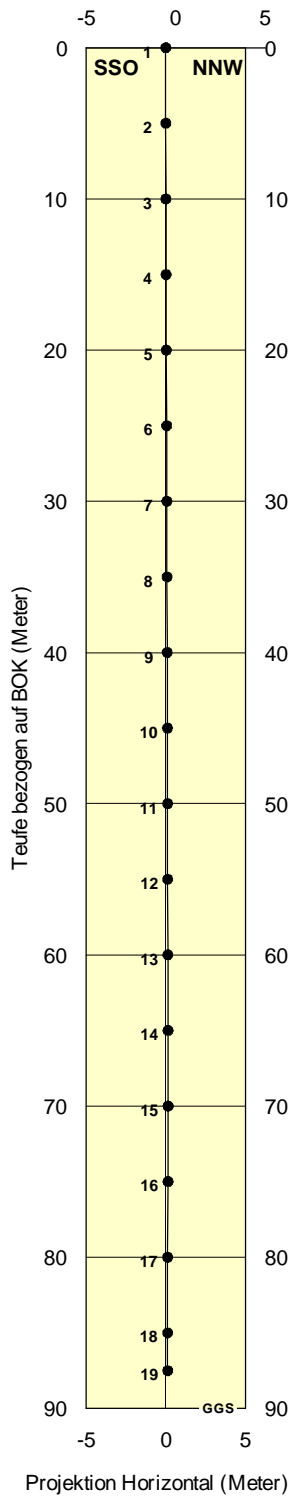
HOCHWERT : ca. 5373694 (GK4)

HÖHE mNN : ca. 446 m (GOK)

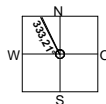
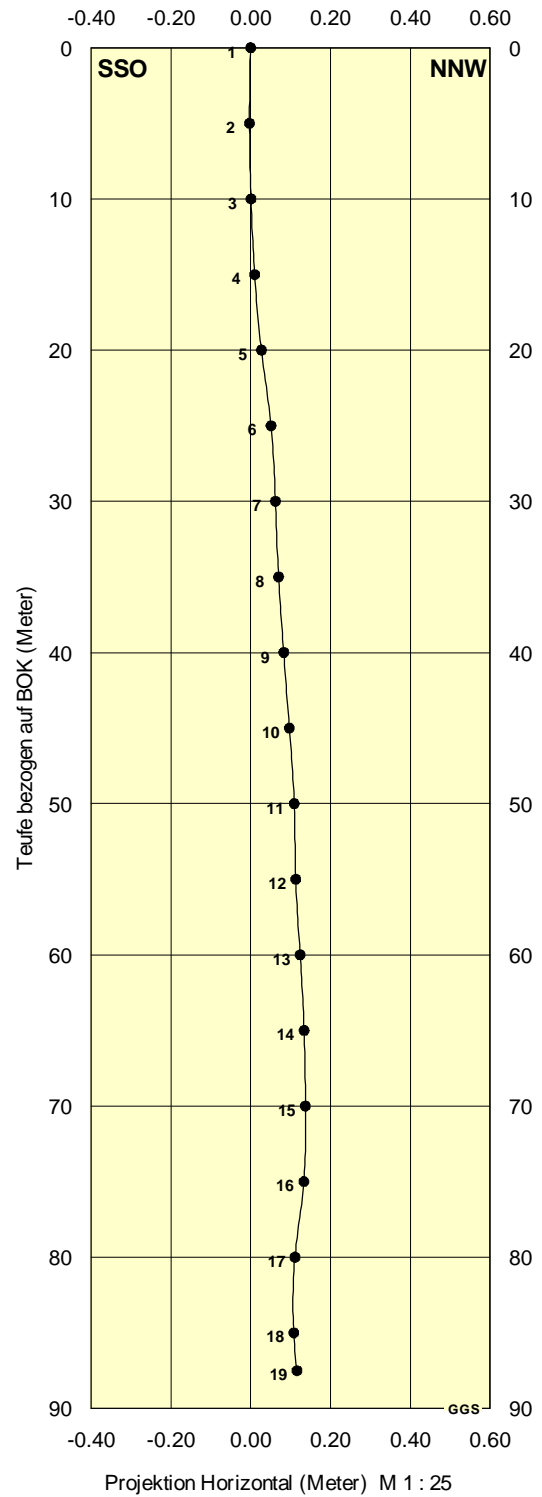
Datum: 07.07.2022 Blatt-Nr.: 3/5

SEITENRISS (Projektionsebene: Azimut 333,21° und Neigung: 0°, vertikal)

VERTIKAL-PROJEKTION bezogen auf BOK



VERTIKAL-PROJEKTION bezogen auf BOK



# GERMAN GEO SERVICES

Dannberger Weg 12 91093 Niederlindach

Tel 09135 - 722542 Fax 09135 - 722543

Projekt : Brunnen B II Hettenshausen

Ort : Hettenshausen

TK : 7434 Hohenwart

1:25000

Auftraggeber: Gemeinde Hettenshausen

Bohrpunkt-Nr.: B II

RECHTSWERT: ca. 4462826 (GK4)

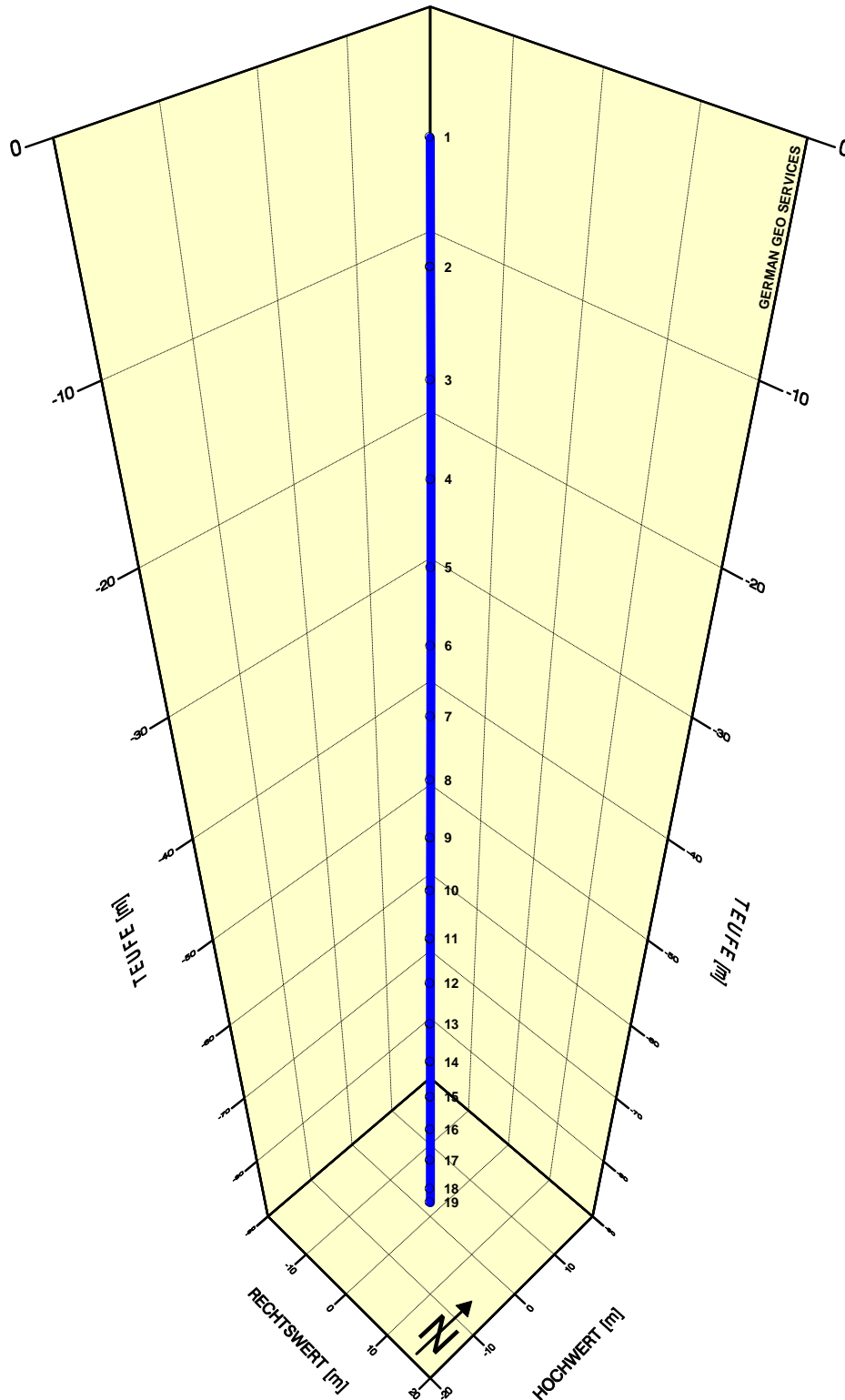
HOCHWERT : ca. 5373694 (GK4)

HÖHE mNN : ca. 446 m (GOK)

Datum: 07.07.2022 Blatt-Nr.: 4/5

MULTISHOT-DATENREDUKTION 4/5

3D-DARSTELLUNG (Örtliches Koordinatensystem, Gitternord-orientiert, Blickrichtung: 315°)



Projekt : Brunnen B II Hettenshausen

Ort : Hettenshausen

TK : 7434 Hohenwart

1:25000

Auftraggeber: Gemeinde Hettenshausen

Bohrpunkt-Nr.: B II

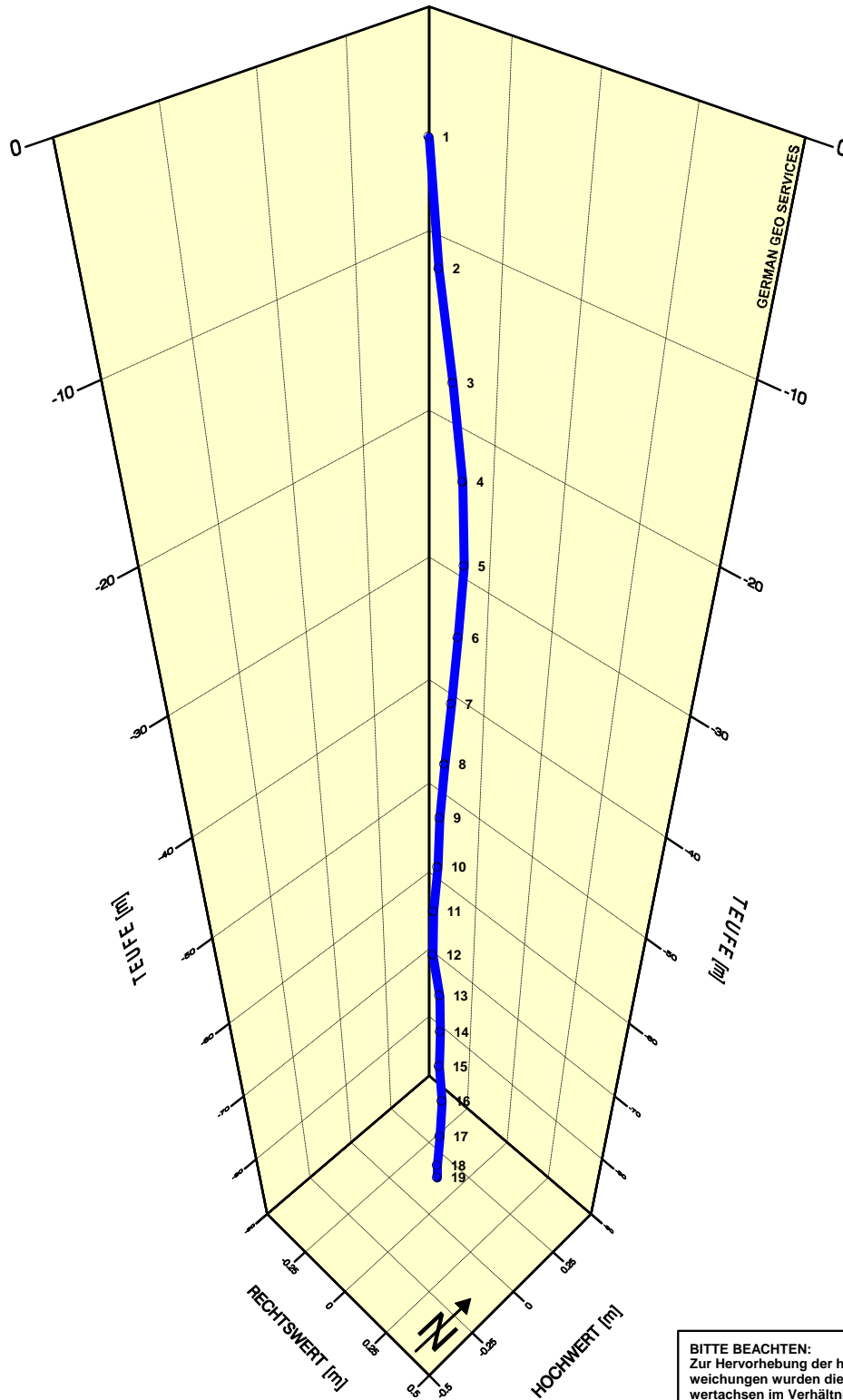
RECHTSWERT: ca. 4462826 (GK4)

HOCHWERT : ca. 5373694 (GK4)

HÖHE mNN : ca. 446 m (GOK)

Datum: 07.07.2022 Blatt-Nr.: 5/5

3D-DARSTELLUNG (Örtliches Koordinatensystem, Gitternord-orientiert, Blickrichtung: 315°)



**BITTE BEACHTEN:**  
Zur Hervorhebung der horizontalen Abweichungen wurden die Hoch- und Rechtswertachsen im Verhältnis zur Teufenachse stark gespreizt ! (ca. M1:25)



# ABWEICHUNGSMESSUNGEN (ABW) EASTMAN MULTISHOT SYSTEM

Akten Nr.  
B22070701

**FIRMA:** Gemeinde Hettenshausen  
**BOHRUNG:** Brunnen II Hettenshausen  
**FELD:** Hettenshausen  
**LAND:** Bayern

**Koordinaten**  
R: ca. 4462826 (GK4) ca. 32U 684343 (UTM)  
H: ca. 5373694 (GK4) ca. 32U 5374871 (UTM)  
TK25000: 7434 Höhenwert

**Anderer Messungen**  
CAL  
SAL / TEM / FLOW  
P.FLOW

**Teufenbezugspunkt:** BOK  
**Messbezugspunkt:** SOK  
**Bohrbezugspunkt:** GOK

**Seehöhe:** ca. 446,00 m (GOK)  
**2,55 m über Teufenbezug**

**Teufenskala**  
1 : 200

Datum	07.07.2022
Messung Nr.	4
Teufe Bohrmeister	89,50 m unter GOK
Erreichte Teufe	88,00 m unter BOK
Tiefster Messpunkt	87,50 m unter BOK
Höchster Messpunkt	0,00 m (BOK)
Rohrschuh Bohrmeister	
Rohrschuh	
Durchmesser Verrohrung	Hagult/Kiesbeleg DN 400
Meisseldurchmesser	
Wasserspiegel	10,56 m unter BOK
Spülung	
Dichte / Viskosität	
pH / Wasserverlust	
Heik. Spülungsprobe	
Rm	
Rmf	
Rmc	
Rm / Rmf bei max. Temp.	
Max. Temp1 / Max. Temp2	
Zeit nach Spülung	
Messzeit	8:00 - 15:00
Messwagen Nr. / Station	ERH-PR-116
Ausführender	P. Richter
Beobachter	

Messprotokoll									
Run	Trip	Messverfahren	von (m)	bis (m)	Messrichtung	Speed	Sonden Nr.	Serien Nr.	Abstand zum tiefsten Messpunkt
3	1	ABW	87,50	0,00	up	2 min	14001	EASTMAN	2,50 m

### Bemerkungen

Abweichungsmessungen der Richtung und Neigung mit dem EASTMAN MULTISHOT SYSTEM  
Messabstand der statischen Messpunkte : 5,00 m  
Teufenbezug: Brunnenoberkante BOK = Schachtoberkante SOK - 2,55 m  
Ruhewasserspiegel 10,56 unter BOK

**GGG** GERMAN GEO SERVICES  
Darmbanger Weg 12 91063 Niederlindach  
Tel: 0935 722542 Fax: 0935 722543  
E-Mail: ggg@gggservices.de www.ggg.de

Interpretationen und Beurteilungen der von uns durchgeführten Messungen werden von unserem Personal nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt, ohne jedoch für die Genauigkeit bzw. Richtigkeit zu garantieren. Ebenso lehnen wir jegliche Haftung oder Verantwortung für irgendwelche Verluste, Kosten oder Schäden ab, die unserem Auftraggeber dadurch entstehen können.

Firma : Gemeinde Hettenshausen  
Bohrung : Brunnen II Hettenshausen  
Maßstab : 1 : 200  
Teufe in : Meter

Datum : 07.07.2022  
Uhrzeit : 09:59:40  
Bemerkungen : Ruhewasserspiegel 10,56 m unter BOK  
Dateiname : E:\Hettenshausen\B2\M-plots\B2\_abw.asc

### ABWEICHUNG - AUFRISS

