

Bericht
Geophysikalische Bohrlochmessungen
Steinbruch Kreimbach
GWM 2

Land: Rheinland-Pfalz

Auftraggeber: Eder Brunnenbau GmbH
Kreuzweg 3
84332 Hebertsfelden

Auftragnehmer: BLM
Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH
Niederlassung München
Gruber Straße 50
85586 Poing
(Tel./Fax: 08121-820 64 / -820 66)

Inhalt:

1. Vorbemerkungen
2. Bohrung und Messprogramm
3. Messergebnisse
4. Zusammenfassung

Symbolverzeichnis
Anlagen

Bearbeiter: M.Sc. B. Borscz

Ort, Datum: Poing, den 28.05.2015

ppa. N. Klapötke
BLM GmbH

ppa. J. Blumtritt
BLM GmbH
NL München

1. Vorbemerkungen

Am 19.05.2015 wurden in der im Bereich des Steinbruchs Kreimbach gelegenen GWM 2 geophysikalische Messungen durchgeführt. Diese erfolgten durch die BLM - Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH, im Auftrag der Fa. Eder Brunnenbau GmbH. Die Untersuchungen hatten eine Bewertung der hydraulischen Eigenschaften in Korrelation mit der anstehenden Lithologie zum Ziel. Dazu umfasst das Messprogramm das Kaliber (CAL), das Gamma Ray (GR) sowie das Induktionslog (IL). Für die Bestimmung der Zuflussverhältnisse erfolgten außerdem Messungen der Leitfähigkeit (SAL), der Temperatur (TEMP) und des Flowmeters (FLOW) jeweils in Ruhe und während Infiltration.

Ein Schichtenverzeichnis wurde seitens AG zur Verfügung gestellt.

2. Bohrung und Messprogramm

Alle im Folgenden aufgeführten Teufenangaben beziehen sich auf Geländeoberkante (GOK). Die folgenden Angaben sind dem Messprotokoll sowie dem Ausbauplan entnommen.

Bohrung:

Bohrteufe:	20,5 m	
Bohrdurchmesser:	0,0 - 1,8 m:	178 mm
	1,8 - 20,5 m:	146 mm
Verrohrungen:	-1,0 - 1,8 m:	Stahl, 178 mm
Spülungsspiegel:	10,2 m	
Spülung:	Wasser	

Messprogramm:

Messdatum:	19.05.2015
Messapparatur:	JL-LK 984
Messingenieur:	A. Lax
TBP der Messung:	Geländeoberkante (GOK)
Erreichte Teufe:	20,0 m

Die ausgeführten Messungen sind in der folgenden Tabelle 1 zusammengestellt:

Tabelle 1: Messprogramm

Messung	Kurzzeichen	Messstrecke [m]	Kurzbezeichnung im Plot	Bemerkungen
Kaliber	CAL	1,7 - 20,0	CAL	Bohrlochdurchmesser
Gamma Ray	GR	0,0 - 18,2	GR	natürliche Gammastrahlung
Induktionslog	IL	1,7 - 19,5	IL	spezifischer Gebirgswiderstand
Leitfähigkeit/ Temperatur	SAL/ TEMP	10,2 - 19,9	SAL-0 (25°C) / TEMP-0	Ruhemessung, Leitfähigkeit auf 25°C normiert
		0,0 - 19,9	SAL-1/2 (25°C) / TEMP-1/2	Messungen bei Infiltration von Q = 3,0 l/s, Leitfähigkeit normiert auf 25°C
Flowmeter	FLOW	10,2 - 19,9	FLOW-0c CVEL-0	Ruhemessung, korrigiert auf einheitliche Kabelgeschwindigkeit

Messung	Kurzzeichen	Messstrecke [m]	Kurzbezeichnung im Plot	Bemerkungen
		0,0 - 19,9	FLOW-1c/2c CVEL-1/2	Messungen bei Infiltration von Q = 3,0 l/s, korrigiert auf einheitliche Kabelgeschwindigkeit

3. Messergebnisse

Für die Dokumentation der Messungen sowie der daraus abgeleiteten Ergebnisse wurde eine Anlage erstellt.

Anlage 1 „Zuflussprofilierung“ ist im Teufenmaßstab 1:100 erzeugt und umfasst die Messkurven des Kalibers (CAL), des Gamma Rays (GR), des Induktionslogs (IL) und des fokussierten Elektrologs. Außerdem sind die Messungen der Leitfähigkeit (SAL), der Temperatur (TEMP) und des Flowmeters (FLOW) jeweils in Ruhe und während Infiltration enthalten.

3.1. Lithologie

Mit Hilfe des Gamma Rays und der beiden Widerstandslogs ist es möglich eine einfache qualitative Ansprache des erbohrten Profils durchzuführen. Dabei ist, mit Hinblick auf das zur Verfügung gestellte Schichtenverzeichnis, unterhalb des Rohrschuhs ausschließlich Basalt zu erwarten. Anhand der geophysikalischen Messdaten sind keine großen Änderungen in der Lithologie ersichtlich. Es sind durchgängig erhöhte Widerstände auszuhalten. Diese korrelieren durchwegs mit erhöhten Messwerten im GR von etwa 90 - 130 API. Folglich lässt sich der angegebene Basalt über die komplette Messstrecke belegen.

3.2. Zuflussprofilierung

Für die Bestimmung der hydraulischen Situation wurden Leitfähigkeits-, Temperatur- und Flowmetermessungen im Ruhezustand und bei Infiltration durchgeführt. Im Zuge der Auswerterroutine wurden die Flowmeterkurven auf eine einheitliche Fahrgeschwindigkeit korrigiert sowie die Leitfähigkeit auf eine Temperatur von 25°C normiert.

Ergebnisse im Ruhezustand

Der Ruhewasserspiegel liegt bei ca. 10,2 m.

Anhand der Ruhemessungen (SAL/TEMP/FLOW-0) ergeben sich keine klaren Hinweise auf eine vertikale Fließbewegung.

Ergebnisse bei Infiltration mit Q = 3,0 l/s

Das Messprogramm zielte ursprünglich darauf ab hydraulisch aktive Zonen mittels Einsatz einer Förderpumpe zu aktivieren. Dazu wurde, unter Berücksichtigung der Messergebnisse der GWM 3, das Bohrloch zunächst komplett leer gepumpt. Als nach etwa 20 Minuten noch immer kein Wasser aus dem Gebirge zugeströmt ist, wurde alternativ eine Anregung per Infiltration versucht. Dabei ist das Infiltrationsverfahren grundsätzlich mit einer Anregung der Wassersäule durch eine Unterwasserpumpe gleichzusetzen, wobei sich die resultierende Fließrichtung umdreht. Ausschlaggebend ist vielmehr der erreichbare Potentialunterschied.

Zu Beginn wurde das Bohrloch bis zur Rohroberkante mit einer Infiltrationsrate von etwa 3,0 l/s aufgefüllt, was zu einem quasistationären FWsp. an der ROK führte. Wie anhand des Flowmeters ersichtlich ist, wird das Wasser zwischen ca. 2,8 - 3,4 m über zwei Klüfte vollständig in das Gebirge aufgenommen. Eine Differenzierung der jeweils exakten Aufnahmemengen ist jedoch nicht möglich. Der darunter anschließende Bohrabchnitt (3,4 - ET) lässt weder in Leitfähigkeit, Temperatur noch Flowmeter weitere Hinweise auf hydraulisch aktive Zonen erkennen.

Tabelle 2: Vertikale Zuflussverteilung bei Infiltration mit Q = 3,0 l/s

Teufenintervall [m]				Zuflussmenge
von	bis	Länge		[l/s]
<i>Infiltration über den Bohrlochmund Q = 3,0 l/s</i>				+ 3,0
2,8	3,4	0,6	Verlust	- 3,0
Gesamt		0,6	Strömungsbilanz ausgeglichen	

4. Zusammenfassung

Die im Rahmen der hydraulischen Untersuchung erhobenen Daten in der im Bereich des Steinbruchs Kreimbach gelegenen GWM 2, erlauben eine detaillierte Bewertung der Zuflussverhältnisse zum Zeitpunkt der Messung.

Die im Schichtenverzeichnis aufgeführte Lithologie lässt sich durch die geophysikalischen Messungen deutlich bestätigen. In Anlehnung an die gewählten Infiltrationsbedingungen lässt sich das Zuflussverhalten allein auf zwei eng beieinander liegende Klüfte eingrenzen. Wohingegen der darunter anschließende Bohrlochabschnitt keinerlei hydraulische Aktivität erkennen lässt.

Symbolverzeichnis

CAL	Kalibermessung
CVEL-0 / -1 / -2	Kabelgeschwindigkeit der Flowmetersonde
Depth	Bohrteufe (Bezug Geländeoberkante)
FEL	fokussierte Widerstandsmessung
FLOW-0c / -1c / -2c	Flowmetermessung in Ruhe / Wiederholungsmessungen bei Infiltration, jeweils auf einheitliche Kabelgeschwindigkeit korrigiert
GR	natürliche Gammastrahlung in genormten API-Einheiten
IL	induktive Widerstandsmessung
ROK	Rohroberkante
SAL-0 / 1 / 2 (25°C)	Leitfähigkeitsmessung in Ruhe / Messungen bei Infiltration, jeweils auf 25°C normiert
TEMP-0 / 1 / 2	Temperaturmessung in Ruhe / Messungen bei Infiltration

Anlage

Anlage 1	Plot „Lithologie / Zuflussprofilierung“, Teufenmaßstab 1:100
----------	--



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruber Straße 50
 D-85586 Pöngg b. München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel./Fax: +49 (0) 8121 820 64 / 820 66

Bohrung: **GWM 2**
 Messgebiet / Projekt: **Steinbruch Kreimbach**

Anlage: 1

Aufgabenstellung: **Zuflussprofilierung**

Auftraggeber: **Eder Brunnenbau GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332515
 Bundesland: Rheinland-Pfalz
 Land: Deutschland
 Teufennaklslab: 1:100
 Messbezugs punkt: GOK

Messeinsatz: 1
 Messdatum: 19.05.2015
 Messwagen/Apparatur: JL-LK 984
 Ausführender: A. Lax
 Beobachter:
 Endtiefe n. Bohrmeister: 20,5 m
 Tiefster Messpunkt: 20,0 m
 Höchster Messpunkt: 0,0 m
 Rohrschuh n. Bohrm.: 1,8 m
 Rohrschuh n. BLM: 1,7 m
 Verrohrung: Stahl, 178 mm: -1,0 - 1,8 m
 Bohrdurchmesser: 178 mm: 0,0 - 1,8 m; 146 mm: 1,8 - 20,5 m
 Spülung: Wasser
 Spülungsspiegel: 10,2 m
 Dichte/Viskosität:
 pH/Wasserverlust:
 Letzter Umlauf:
 Bearbeiter, Datum: M.Sc. B. Borscz, 27.05.2015

Messverfahren	Messsonde	Messintervall
Kaliber (CAL)	CAL3 / 048	1,7 - 20,0 m
Gamma Ray (GR)	GUP / 1252	0,0 - 18,2 m
Induktionslog (IL)	9510 / 766	1,7 - 19,5 m
Fokussiertes Elektrolog (FEL)	GUP / 1252	10,2 - 19,1 m
Leitfähigkeit / Temperatur in Ruhe (SAL/TEMP-0)	9722 / 4575	10,2 - 19,9 m
Leitfähigkeit / Temperatur bei Infiltration (SAL/TEMP-1)	9722 / 4575	0,0 - 19,9 m
Flowmeter in Ruhe (FLOW-0)	9722 / 4575	10,2 - 19,9 m
Flowmeter bei Infiltration (FLOW-1/1b)	9722 / 4575	0,0 - 19,9 m

Bemerkungen:
 Nach Leerpumpen der Bohrung wurde das Bohrhoch, mangels Zufluss aus dem Gebirge, bis zur ROK (bei ca. -1,0 m) mit Wasser aufgefüllt. Die Infiltrationsleistung lag bei ca. 3,0 l/s und hatte einen quasistationären FWsp. an der ROK zur Folge.

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollen solche Interpretationen oder daraus abgeleitete Schlussfolgerungen als einzige Grundlage für Entscheidungen über Bohrungen, Komplettierungen oder ähnliche Maßnahmen dienen, die die Sicherheit des Bohrunternehmens, der Bohranlage, des Personals oder der Umwelt gefährden. (Auszug aus den AGB der BLM GmbH)

