

PNr.: 07015/3 H G	Stand: 11/11	Anlage: 3
	Bearbeiter: han	Blatt: 1

Bericht

zu den geophysikalischen Bohrlochmessungen

BREITENBRUNN

BOHRUNG GWM 5

Land: Bayern

Auftraggeber: H. Anger's Söhne Bohr- und Brunnenbau GmbH
Gutenbergstraße 33
37235 Hessisch Lichtenau

Auftragnehmer: BLM Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH
NL München
Gruber Straße 50
85586 Poing
Tel./ Fax: +49 (0) 8121 – 82064/ 82066

Inhalt:

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

Symbolverzeichnis
Anlagen

Bearbeiter: Dipl.-Geol. N. Semianowa

Ort, Datum: Poing, den 08.08.2011


ppa. Norbert Klapötke
BLM GmbH


Jens Blumtritt
BLM GmbH
NL München

1. Vorbemerkungen

In der Messstellenbohrung GWM 5 wurden am 01.06.2011 durch die BLM - Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH, NL München im Auftrag der H. Anger's Söhne Bohr- und Brunnenbau GmbH bohrlochgeophysikalische Messungen durchgeführt. Die Messungen erfolgten mit der Zielsetzung einer lithologischen Gliederung, der Bestimmung des Bohrlochverlaufs sowie der Zuflussverhältnisse. Das Messprogramm beinhaltete Gamma Ray- und spezifische elektrische Widerstandsmessungen. Für die Bestimmung hydrodynamisch aktiver Zonen fanden Temperatur-/Leitfähigkeits- und Flowmetermessungen ausschließlich in Ruhe statt. Zusätzlich wurden eine Kalibermessung und eine Messung der Bohrlochneigung und -richtung durchgeführt.

Ein Schichtenverzeichnis stand bei der Erstellung des Berichtes zur Verfügung.

Alle im Folgenden aufgeführten Teufen beziehen sich auf Geländeoberkante (GOK).

2. Messstellenbohrung GWM 5

Die folgenden Angaben sind dem Messprotokoll bzw. dem Ausbauplan entnommen:

Bohrteufe:	156,3 m
Verrohrung:	Stahl (von 0,0 m bis 22,3 m) 356 mm
Bohrdurchmesser:	306 mm
Wasserspiegel:	88,3 m

2.1. Messprogramm

Messdatum:	01.06.2011
Messapparatur:	JL-AT 778
Messingenieur:	H. Kaufmann
TBP der Messung:	Geländeoberkante (GOK)
Erreichte Teufe:	156,7 m

Die ausgeführten Messungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

Tabelle: Messprogramm GWM 5

<i>Messung</i>	<i>Kurzzeichen</i>	<i>Messstrecke [m]</i>	<i>Kurzbezeichnung im Plot</i>	<i>Bemerkungen</i>
Kaliber	CAL	18,4 – 155,5	CAL	---
Gamma Ray	GR	0,0 – 156,0	GR	natürliche Gamma-Strahlung
Fokussiertes Elektrolog	FEL	84,1 – 155,0	FEL	Widerstandsmessung
Fluid-Leitfähigkeit/ -Temperatur	FCON/ FTEMP	88,3 – 156,7	FCON-0	Ruhemessungen
		88,3 – 156,7	FTEMP-0	
Flowmeter	FLOW/ CVEL	83,0 - 155,5	FLOW-0/ CVEL-0	Ruhemessung, geschwindigkeitskorrigiert, Kabelgeschwindigkeit
Bohrlochverlauf	BA	1,0 – 156,0	Azimut, Neigung	---

3. Messergebnisse

Für die Messstellenbohrung GWM 5 wurden 2 Anlagen erstellt.

Anlage 1 enthält die Ergebnisse der Bohrlochabweichung und gliedert sich in Anlage 1a (Horizontalschnitt, Maßstab 1:100), 1b (Vertikalschnitt, Maßstab 1:50 / 1:1000) und 1c (Tabellarische Auflistung).

Die Ergebnisse der Auswertung der Lithologie sowie der Zuflussprofilierung sind im Ergebnisplot im Teufenmaßstab 1:200 dargestellt (s. Anlage 2).

Der Plot beinhaltet die Temperatur- (FTEMP) und die Spülungsleitfähigkeitsmessung (FCON) sowie die Ergebnisse des Kalibers (CAL), des Gamma Rays (GR) und des fokussierten Elektrologs (FEL). In einem weiteren Bearbeitungsschritt wurde für den Bereich unterhalb des Wasserspiegels (WSP) aus GR und FEL ein Lithologie-Index (LI) erstellt, der die weitere Grundlage der Interpretation darstellt. Oberhalb des WSP stellt das GR die Interpretationsgrundlage. Der LI sowie das GR wurden farbig hinterlegt. Für ein besseres Verständnis wurde eine Einteilung der Lithologie in Hauptkomponenten und Nebenkomponten vorgenommen (in der Darstellung als breite und schmale Abbildung visualisiert). Zusätzlich wurde eine stratigraphische Einstufung aus dem vorliegenden Schichtenverzeichnis in den Plot übernommen.

Des Weiteren beinhaltet die Anlage 2 die Auswertung der Flowmetermessung (FLOW), sowie das Zuflussprofil im Ruhezustand.

3.1. Bohrlochverlauf

Die Messstellenbohrung GWM 5 zeigt in der Tendenz einen Verlauf in östlicher Richtung mit einer Bohrlochneigung zwischen 0,3 - 4°. Die maximale Abweichung beträgt ca. 6,62 m. Dies entspricht ca. 4 %.

3.2. Kaliber

Das Kaliber weist ab RS von ca. 22,3 - 86 m starke Kaliberausbrüche bzw. -erweiterungen auf. In dem darunter liegenden Bereich von ca. 86 – 155,5 m ist das Bohrloch weitgehend maßhaltig bzw. nur geringfügig ausgebrochen.

3.3. Lithologie

Das Profil erschließt eine Wechselfolge von Sedimentgesteinen des mittleren und unteren Buntsandsteins. Die sedimentäre Abfolge spiegelt eine Wechsellagerung von schluffigen Sandstein bzw. sandigen Schluffstein wieder, in denen teilweise tonig-schluffige Bänke eingeschaltet sind.

3.4. Zuflussverhältnisse

Die hydrodynamischen Messungen (FCON/FTEMP/FLOW) erfolgten ausschließlich im Ruhezustand und dabei steigendem Wasserspiegel. Das bedeutet, dass die Bohrung zum Zeitpunkt der Messungen von Wasserzutritten gespeist wird und ihr Ruhepotenzial noch nicht erreicht hat. Daraus ergeben sich hydraulische Bewegungen im Bohrloch, die wie folgt zusammengefasst werden können:

- Zufluss aus 6 Zonen unterhalb von ca. 130 m

Dieses zufließende Wasser wird im Teufenbereich von ca. 120 - 123 m über klüftige Bereiche vollständig wieder aufgenommen.

- Zufluss aus 3 Zonen zwischen ca. 96 - 116 m

Dieses zufließende Wasser führt zu einem Anstieg des Wasserspiegels. Dies ist auch deutlich in der Wasserspiegeländerung zu den Zeitpunkten der Temperatur-/Leitfähigkeits- bzw. Flowmetermessung zu erkennen. Der hierbei auftretende Volumenstrom kann mit ca. 2,45 l/min abgeschätzt werden. Eine Quantifizierung der einzelnen Zuflussbereiche ist auf Grund der fehlenden Messung bei Förderung (Pumpen /Infiltration) und des nicht stationären Wasserspiegelniveaus nicht möglich.

4. Zusammenfassung

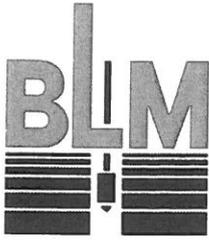
Die Messstellenbohrung GWM 5 erschließt eine Wechselfolge von Sedimentgesteinen des mittleren und unteren Buntsandsteins, mit einem tendenziell hohen Feinkornanteil. Dieser erlaubt im Umkehrschluss nur gering erschließbare hydraulische Potenziale und Ergiebigkeiten. Die in der Bohrung detektierten Wasserzutritte lassen sich überwiegend klüftigen Sandsteinzonen des unteren Buntsandsteins zuordnen.

Symbolverzeichnis

BA	Bohrlochabweichung
CAL	Kalibermessung
CVEL	Fahrgeschwindigkeit der Flowmetersonde (cable velocity)
Depth	Bohrteufe (Bezug Geländeoberkante)
DAZ	Azimut (Richtung der Neigung der Bohrung)
DEV	Neigung der Bohrung (Abweichung von der Senkrechten)
DIST	Horizontalabweichung (bezogen auf den Bohransatzpunkt)
DIR	Richtung der Bohrung (bezogen auf den Bohransatzpunkt)
E-W	Ost-West-Abweichung (X-Achse)
FCON-0	Leitfähigkeit, Ruhemessung
FEL	Fokussiertes Elektrolog
GOK	Geländeoberkante
GR	Gamma Ray
GWM	Grundwassermessstelle
LI	Lithologie-Index
N-S	Nord-Süd-Abweichung (Y-Achse)
TEMP-0	Temperatur, Ruhemessung
TVD	wahre Teufe („true vertical depth“)
RWSP	Ruhewasserspiegel
WSP	Wasserspiegel

Anlage

Anlage 1	Auswertungen der Bohrlochabweichung (mit Interpolation des Azimuts von 30° für den verrohrten Bereich) Plot 1a: Horizontalschnitt, Maßstab 1:100 Plot 1b: Vertikalschnitt, Maßstab 1:50 / 1:1000 Plot 1c: Tabellarische Auflistung der BA
Anlage 2	Ergebnisplot „Lithologie und Zuflussprofilierung“; Teufenmaßstab 1:200



PNr.: 07015/3	Stand: 11/11	Anlage: 3
- G	Bearbeiter: han	Blatt: 6

Ergebnisse Bohrlochabweichungsmessung Breitenbrunn GWM 5

Berechnungsgrundlage:

- Messung vom 01.06.2011
- Messbereich: 1,0 – 156,0 m

Anmerkungen:

- Teufenbezugspunkt: GOK
- Mess-/ Ergebnisdaten mit Bezug auf Erdmagnetfeld, ohne Berücksichtigung der Deklination
- Für den verrohrten Bereich (oberhalb 22,3 m) wurde wegen der Stahlbeeinflussung ein Azimutwert von 30° extrapoliert.

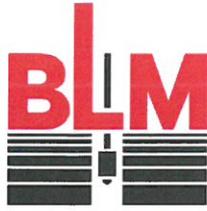
Darstellungen:

- Horizontalschnitt
- Vertikalschnitt
- Tabellarische Auflistung

Symbole und Abkürzungen:

Depth	Bohrteufe (Bezug Geländeoberkante)
DAZ	Azimut (Richtung der Neigung der Bohrung)
DEV	Neigung der Bohrung (Abweichung von der Senkrechten)
DIST	Horizontalabweichung (bezogen auf den Bohransatzpunkt)
DIR	Richtung der Bohrung (bezogen auf den Bohransatzpunkt)
E-W	Ost-West-Abweichung (X-Achse)
N-S	Nord-Süd-Abweichung (Y-Achse)
TVD	wahre Teufe („true vertical depth“)

PNr.: 07015/3	Stand: 11/11	Anlage: 3
	Bearbeiter: han	Blatt: 7



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH
Niederlassung München
Grubberstraße 50
85586 Poing bei München

Tabellarische Auflistung der Bohrlochabweichungsmessung

Auftraggeber:: Anger's Söhne Bohr- und Brunnenbaugesellschaft mbH
Projekt: Grundwassermessstelle Breitenbrunn
Bohrung: GWM 5
Messdatum: 01.06.2011
Teufenbezug: Geländeoberkante
Anmerkungen: Mess-/ Ergebnisdaten mit Bezug zu Erdmagnetfeld

Depth	DAZ	DEV	DIST	DIR	E-W	N-S	TVD
[m]	[°]	[°]	[m]	[°]	[m]	[m]	[m]
1.0	30	0.32	0	0	0.00	0.00	1.00
6.0	30	0.42	0.03	30	0.02	0.03	6.00
11.0	30	0.58	0.08	30	0.04	0.07	11.00
16.0	30	0.92	0.14	30	0.07	0.12	16.00
21.0	30	1.02	0.23	30	0.11	0.20	21.00
26.0	32	1.12	0.32	30	0.16	0.28	26.00
31.0	43	1.22	0.42	32	0.22	0.36	31.00
36.0	51	1.36	0.53	35	0.31	0.43	36.00
41.0	60	1.68	0.66	39	0.42	0.51	40.99
46.0	68	2.00	0.81	44	0.56	0.58	45.99
51.0	76	2.08	0.97	49	0.73	0.64	50.99
56.0	85	2.50	1.14	54	0.92	0.67	55.98
61.0	92	2.94	1.34	60	1.16	0.68	60.98
66.0	96	3.24	1.57	65	1.43	0.66	65.97
71.0	98	3.74	1.84	70	1.73	0.62	70.96
76.0	105	3.54	2.12	75	2.04	0.56	75.95
81.0	108	3.68	2.39	79	2.35	0.47	80.94
86.0	112	3.62	2.67	82	2.64	0.36	85.93
91.0	115	3.68	2.94	86	2.94	0.23	90.92
96.0	117	3.58	3.22	88	3.22	0.09	95.91
101.0	118	3.58	3.50	91	3.50	-0.05	100.90
106.0	125	3.86	3.78	93	3.77	-0.22	105.89
111.0	128	3.70	4.06	96	4.04	-0.42	110.88
116.0	130	3.74	4.34	98	4.29	-0.62	115.87
121.0	129	3.84	4.62	100	4.55	-0.83	120.86
126.0	132	3.68	4.91	102	4.80	-1.04	125.85
131.0	135	3.96	5.20	104	5.04	-1.27	130.84
136.0	137	3.76	5.48	106	5.27	-1.52	135.83
141.0	138	3.66	5.76	108	5.49	-1.76	140.82
146.0	139	3.86	6.05	109	5.70	-2.00	145.80
151.0	140	3.76	6.34	111	5.92	-2.25	150.79
156.0	141	4.00	6.62	112	6.14	-2.51	155.78



BLM Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH
Niederlassung München
Gruber Straße 50
85586 Poing

PNr.: 07015/3

Stand: 11/11

Anlage: 3



Bearbeiter: han

Blatt: 8

Auftraggeber: H. Anger's Söhne

Messdatum: 01.06.2011

Projekt: Grundwassermessstelle Breitenbrunn

Maßstab: 1:100

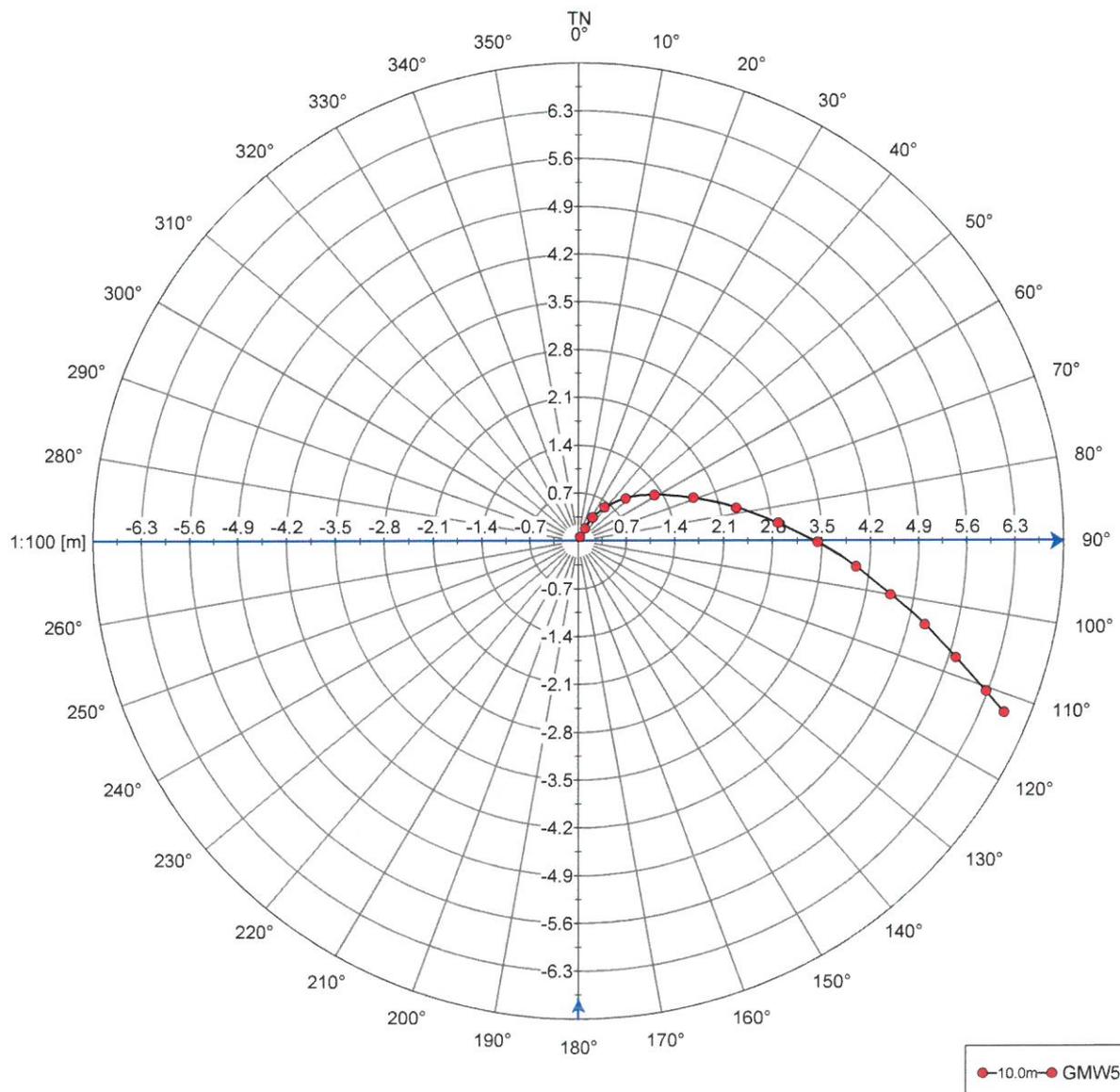
Bohrung: GWM 5

Deklination: -

Projektion: Horizontalschnitt

max. Abweichung: 6.62 m bei 155.8 m TVD

Abweichung am tiefsten Messpunkt: 6.62 m bei 155.8 m TVD





BLM Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH
Niederlassung München
Gruber Straße 50
85586 Poing

PNr.: 07015/3

Stand: 11/11

Anlage: 3



Bearbeiter: han

Blatt: 9

Auftraggeber: H. Anger's Söhne

Messdatum: 01.06.2011

Projekt: Grundwassermessstelle Breitenbrunn

Maßstab: 1:50 / 1:1000

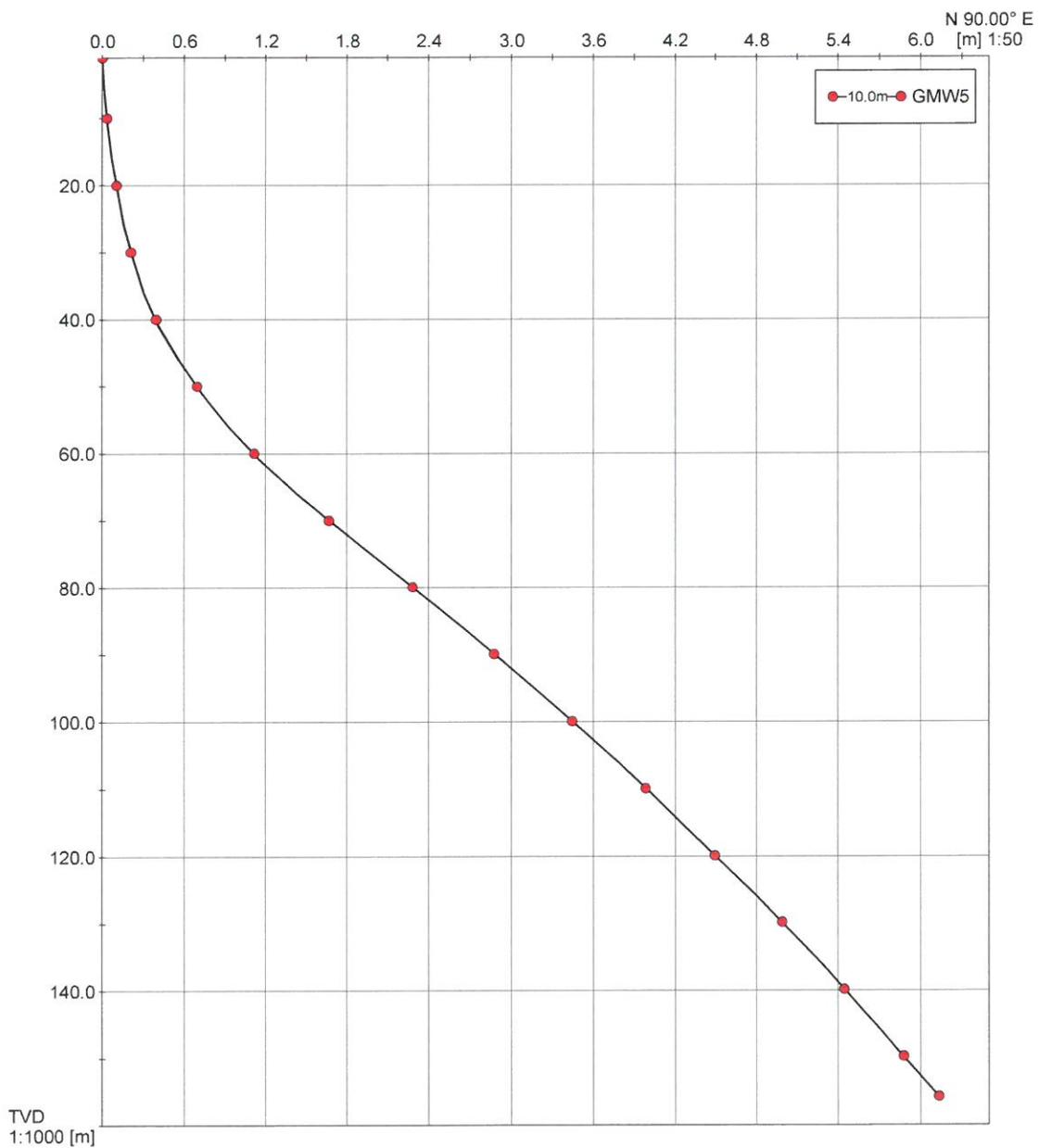
Bohrung: GWM 5

Deklination: -

Projektion: Vertikalschnitt

max. Abweichung: 6.62 m bei 155.8 m TVD

Abweichung am tiefsten Messpunkt: 6.62 m bei 155.8 m TVD



 Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH		
Niederlassung München Gruberstr. 50 D- 85586 Poing b. München		
Internet: www.blm-online.de e-Mail: muenchen@blm-online.de Tel./ Fax: +49 (0) 8121 820 64 / 820 66		
Anlage 3		
Bohrung: GWM 5	Messgebiet / Projekt: Grundwassermessstellen Breitenbrunn	
Aufgabenstellung: Flowmeter-Auswertung		
Auftraggeber: H. Anger's Söhne Bohr- und Brunnengesellschaft mbH		
Auftrags-Nr.: 1334211	Teufenmaßstab: 1:200	Messbezugspunkt: GOK
Bundesland: Bayern		
Land: Deutschland		
Messeinsatz: 1		
Messdatum: 01.06.2011		
Messwagen/Apparatur: JL - AT 778		
Ausführender: H. Kaufmann		
Beobachter:		
Endteufe n. Bohrm.: 156,3 m		
Tiefster Messpunkt: 156,7 m		
Höchster Messpunkt: 0,0 m		
Rohrschuh n. Bohrm.: 22,3 m		
Rohrschuh n. BLM: 23,3 m		
Verrohrung: Stahl		
Bohrdurchmesser: 306 mm		
Spülung: Wasser		
Spülungsspiegel: 88,0 m		
Dichte/Viskosität:		
pH/Wasserverlust:		
Zeit nach Spülung:		
Bearbeiter, Datum: Dipl.-Geol. N. Semianowa, 17.06.2011		
Messverfahren	Messsonde	Messintervall
Temperatur / Leitfähigkeit (FTEMP / FCON)	ST 14 / 033	79,9 - 156,7 m
Gamma Ray (GR)	KRG 7876	0,0 - 156,0 m
Widerstand (FEL)	GRFEL 111	79,6 - 155,0 m
Kaliber (CAL)	CAL 3 / 062	18,4 - 155,5 m
Flowmeter (FLOW)	pTF6 / 175	81,3 - 155,5 m
Bemerkungen:		

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob sie elektronisch oder auf anderem Wege - durch elektronische Datenerfassung oder auf anderem Wege - durch elektronische Datenerfassung erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in dieser Interpretation erdtechnische Fakten und Beobachtungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse von der Genauigkeit der Messungen abhängig. Die BLM übernimmt keine Haftung für die Interpretationsergebnisse. Die BLM übernimmt keine Haftung für die Interpretationsergebnisse. Die BLM übernimmt keine Haftung für die Interpretationsergebnisse.

