

# **A N L A G E 9**

Ergebnisse der geophysikalischen Messungen



**BOHRLOCHMESSUNGEN**  
**im Projekt**  
**„GWM Haasee –**  
**Untersuchung Messstellenausbau“**

04.04.2018

Projekt:	„GWM Haasee – Untersuchung Messstellenausbau“
Pr.-Nr. (terratec):	730 - 2018
Auftraggeber:	E. Funk Hydrogeologie
Auftragnehmer:	terratec geophysical services GmbH & CO. KG, D – 79423 Heitersheim
Durchführung:	G. Mühlebach, D. Fischer
Zeitraum:	04.04.2018
Berichtsdatum:	06.04.2018

## Inhalt

1	Einleitung.....	2
1.1	Allgemeines .....	2
1.2	Aufgabenstellung.....	2
1.3	Angewandte Methoden .....	2
1.3.1	Focussed Electric Log (FEL).....	2
1.3.2	Spülungstemperatur, Spülungsleitfähigkeit (SAL-TEMP) .....	2
1.4	Spaltenbezeichnungen der Messdiagramme .....	3
2	GWM Haasee .....	4
2.1	Ablauf der Messungen .....	4
2.2	Pumpdaten .....	5
2.3	Beschreibung von Auffälligkeiten.....	5
2.4	Interpretation.....	6
2.5	Disclaimer .....	6
3	ANHANG: SONDENBESCHREIBUNG.....	7
3.1	Temperatur - Leitfähigkeit.....	7
3.2	FEL .....	8

### Anlagen:

- Datenträger: - Darstellung der Bohrlochmessung (\*.wcl, \*.pdf)  
- Daten in Tabelle: (\*.txt)  
- Betrachtungssoftware WellCAD Reader (\*.exe)  
- vorliegender Bericht (\*.pdf)

# 1 Einleitung

## 1.1 Allgemeines

Der vorliegende Kurzbericht beschreibt die Durchführung und die Ergebnisse der geophysikalischen Bohrlochmessungen in der GWM Haasee im Projekt „GWM Haasee – Untersuchung Messstellenausbau“, bei 77743 Neuried - Altenheim

Der Auftraggeber für die Messungen ist die Fa. *E. Funk, Hydrogeologie*, 79219 Staufen.

Auftragsnehmer ist die Fa. *terrateg geophysical services GmbH & Co. KG*, 79423 Heitersheim.

Die Messungen wurden am 04.04.2018 durchgeführt.

## 1.2 Aufgabenstellung

Das Ziel der Messungen war eine Aussage darüber, ob im Vollrohrbereich der mit PVC ausgebauten Messstelle Wasser über die Rohrverschraubungen Zutritt.

## 1.3 Angewandte Methoden

Folgenden Methoden wurden angewandt:

**Messung des elektrischen Widerstandes:** der elektrische Widerstand der Formation wird gemessen. In Bezug auf die Fragestellung gilt die Annahme, dass PVC einen elektrischen Isolator darstellt. Im PVC – Vollrohr werden daher maximale Widerstandswerte erwartet. Sobald über die Bohrlochflüssigkeit eine Ankopplung an das Gebirge besteht, werden die Widerstandswerte niedriger sein. Das kann Hinweise auf Wasserwegsamkeiten geben.

**SAL-TEMP / Fluidlogging:** über eine Messung der Leitfähigkeit in der Flüssigkeitssäule kann die Existenz von Wasserzutritten an Rohrverschraubungen erkannt werden, wenn diese sich in der Leitfähigkeit stark genug von dem Wasser in der Messstelle unterscheiden. Um den Kontrast zu erhöhen, wurde die Messstelle mit einem Salzkorb (NaCl) durchfahren. Die Messung erfolgt mit nur geringer Bepumpung, um den Vollrohrbereich nicht zu schnell mit Wasser aus der tieferliegenden Filterstrecke zu überprägen.

### 1.3.1 Focussed Electric Log (FEL)

Mittels FEL wird der elektrische Gebirgswiderstand gemessen, indem aus einer zentralen Elektrode an der Sonde Strom seitlich in die Formation eingespeist wird. Das Potential zwischen der Zentralelektrode und einer Referenzelektrode wird gemessen. Aus dem Verhältnis zwischen dem Einspeisestrom und dem gemessenen Potential wird der elektrische Gebirgswiderstand in Ohm\*m bestimmt.

Die Anordnung der Messelektroden entspricht einer Laterolog-3-Anordnung, die eine fokussierte Widerstandsmessung ermöglicht. Die Sonde besitzt zwei Guard – Elektroden. Deren Potential wird durch die Sondenelektronik stets dem Potential an der Einspeiseelektrode angepasst. Dadurch wird der Einspeisestrom in einer dünnen Scheibe senkrecht zur Sonde in die Formation gezwungen. Diese Anordnung erlaubt eine hohe vertikale Auflösung.

Die Messung des elektrischen Widerstandes kann unter anderem Aufschlüsse erbringen über Fazieswechsel, über die Lithologien, die Existenz von vererzten Bereichen oder die Anwesenheit von Bruchzonen und permeablen Zonen.

### 1.3.2 Spülungstemperatur, Spülungsleitfähigkeit (SAL-TEMP)

Die SAL-TEMP – Sonde misst die elektrische Leitfähigkeit und die Temperatur des Wassers bzw. der Spülung in der Bohrung ( $\mu\text{S}/\text{cm}$  bzw.  $^{\circ}\text{C}$ ). Im Ruhezustand lässt sich eine mögliche Schichtung der Wassersäule erkennen. Unter Anregung zeichnet sich bei entsprechendem Kontrast zwischen dem zutretenden Wasser und der Wassersäule in der Bohrung die Tiefenlage der Wasserzutritte in der

Regel deutlich ab. Unter günstigen Bedingungen erlaubt die Beobachtung der Wanderung von „Fronten“ bei Mehrfachmessungen eine semiquantitative Abschätzung der Strömungsverhältnisse. Die quantitative Abschätzung von Wasserzutritten ist allerdings nicht immer möglich. Qualitativ können andererseits schon sehr geringe Zutritte erkannt werden.

Die Leitfähigkeit wird auf eine Temperatur von 25°C bezogen angegeben (DIN27888).

### 1.3.2.1 Fluidlogging (Versalzungsversuch)

Der Versalzungsversuch ist eine Variante der Messdurchführung mit der SAL-TEMP-Sonde, die geeignet ist, wenn nur sehr geringe Flussmengen erwartet werden. Dabei wird die Wassersäule mit einem mit Salz (NaCl) gefüllten Korb durchfahren. Dadurch wird der Leitfähigkeitskontrast zwischen der Flüssigkeitssäule in der Bohrung und der Formationsflüssigkeit vergrößert. Bei den sich anschließenden wiederholten Messfahrten (gegebenenfalls unter schwacher Bepumpung) können sich auch sehr geringe Zutritte deutlich als stationäre Anomalien abzeichnen.

## 1.4 Spaltenbezeichnungen der Messdiagramme

Die folgende Tabelle erläutert die in den Spalten der Messdiagramme verwendeten Bezeichnungen:

Abkürzung / Spaltenbezeichner	Erläuterung
X Gamma Ray	Natürliche Gammastrahlung des Gebirges in Zähler pro Sekunde. Der Index X gibt die Nummer der Messfahrt an. Die Kurve wird nur dargestellt und im Bericht nicht weiter beschrieben. [API-CPS]
X Widerstand	Elektrischer Formationswiderstand. Der Index X gibt die Nummer der Messfahrt an. [Ohm-m]
X Temperatur	Wassertemperatur, gemessen im Ruhezustand bzw. im Pumpbetrieb. Der Index X gibt die Nummer der Messfahrt an. [°C]
X LF (25°C)	Leitfähigkeit des Wassers, gemessen im Ruhezustand bzw. im Pumpbetrieb. Der Index X gibt die Nummer der Messfahrt an. Die Werte sind korrigiert auf 25°C. [ $\mu\text{S/cm}$ ]
Bemerkung	Bemerkungen zu den Messkurven
Ausbau	Schematische Darstellung des Ausbaurzustandes der GWM zum Zeitpunkt der Messung, entsprechend den zur Verfügung gestellten Unterlagen.

Als **Messbezug** für die Messungen wurde die **Geländeoberkante (= GOK)** verwendet.

## 2 GWM Haassee

Datum des Messeinsatzes: 04.04.2018  
 Ausbautiefe laut Unterlagen: 89,0 m  
 Messtiefe: max. 88,9 m  
 Ausbau: 0,00 – 70,0 m: PVC Vollrohr, 5“  
 70,0 – 89,0 m: PVC Filterrohr, 5“

### 2.1 Ablauf der Messungen

Die folgende Tabelle gibt eine Aufstellung der durchgeführten Messungen.

Run Nr.	Parameter	Pumpbe- trieb	Uhrzeit	Von [m]	Bis[m]
1	Temperatur-Leitfähigkeit Ruhe	Nein	09:37	1,66	88,90
2	Widerstandslog	Nein	10:08	0,50	86,95
3	Fahrt Salzkorb	Nein	10:35	0,00	80,00
4	Temperatur-Leitfähigkeit Salz Ruhe	Nein	11:05	1,59	74,88
5	Temperatur-Leitfähigkeit Salz Pump 1	Ja	11:33	7,34	74,86
6	Temperatur-Leitfähigkeit Salz Pump 2	Ja	11:58	7,24	74,86
7	Temperatur-Leitfähigkeit Salz Pump 3	Ja	12:19	7,34	74,88
8	Temperatur-Leitfähigkeit Salz Pump 4	Ja	12:37	7,20	74,90

Nach der Ruhemessung zur Bestimmung des Ausgangszustandes und der Messung des elektrischen Widerstandes wurde die GWM einmal mit dem Salzkorb durchfahren.

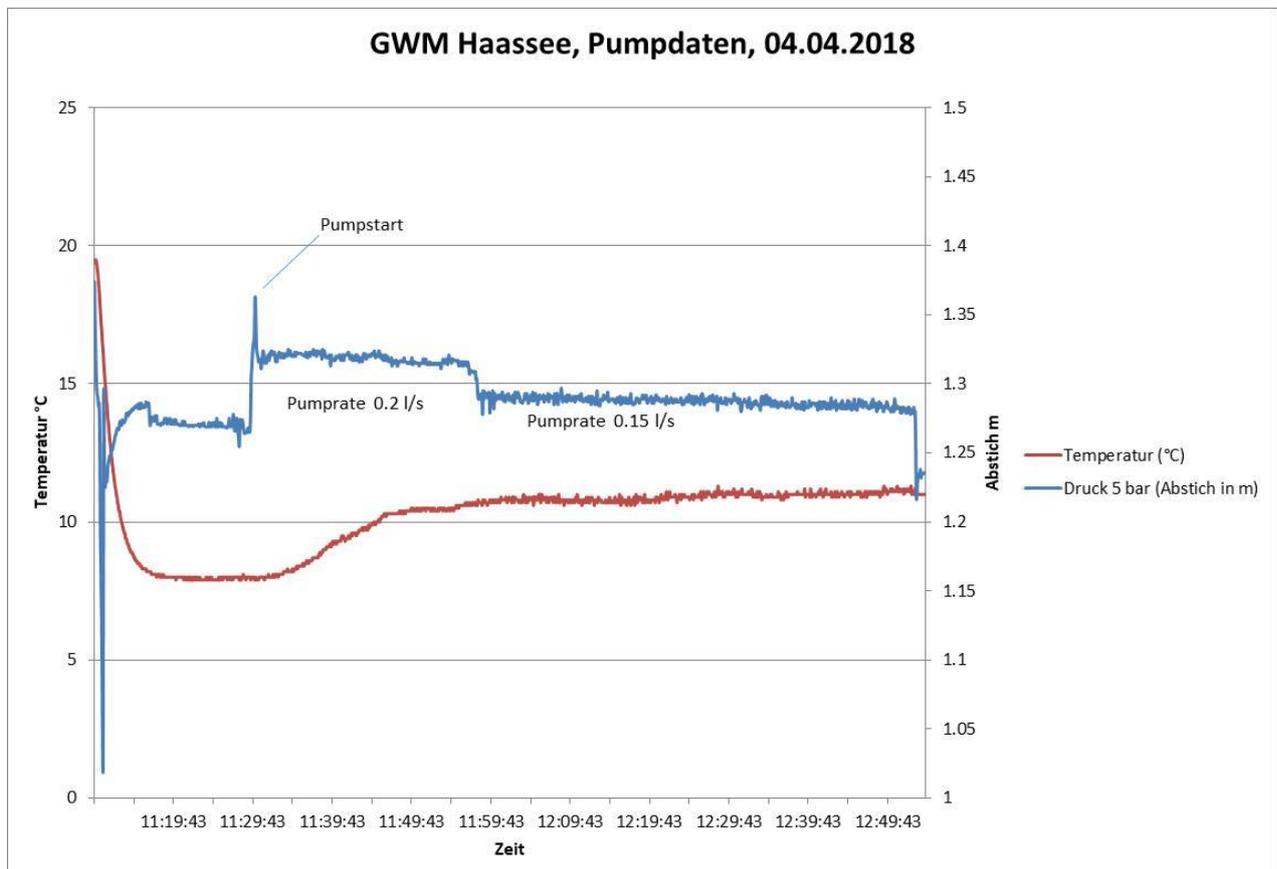
Nun folgte eine weitere Messung von SAL-TEMP im Ruhezustand nach Versalzen.

Danach wurde die Pumpe installiert. Es folgten vier Messfahrten unter Bepumpung.

Die erste SAL-TEMP-Messung und die FEL-Messung wurden bis zur Endtiefe durchgeführt. Die übrigen Messungen reichten nur ein Stück in die Filterstrecke hinein.

## 2.2 Pumpdaten

Pumpdaten:	Einbautiefe:	4,3 m
	Ruhewasserspiegel:	1,27 m
	Pumpstart:	11:26 h
	Pumpmenge:	0.2 l/s (bis 11:56 h)
		0.15 l/s (bis 12:52h)
	Pumpwasserspiegel:	1,29 m, annähernd konstant



## 2.3 Beschreibung von Auffälligkeiten

Die Widerstandskurve zeigt über das gesamte Profil in regelmäßigen Abständen von ca. 3 m deutliche Ausschläge zu niedrigeren Werten hin. Im Bereich der Filterstrecke ist insgesamt das Wertenniveau niedriger.

Die Kurven von SAL-TEMP nach Versalzen zeigen deutliche stationäre Anomalien zu niedrigeren Werten bei 12,3 m, 21,5 m und 24,3 m.

Die Ruhekurve nach Versalzen zeigt eine positive Anomalie im Bereich von 60 – 72 m, die sich auf den weiteren Messkurven während der Bepumpung zunehmend aufwärts bewegt.

Die Leitfähigkeitswerte der nacheinander folgenden Messfahrten laufen um unteren Messabschnitt während der Bepumpung mehr und mehr auf die Werte der Ruhekurve vor Versalzen zu.

## 2.4 Interpretation

Die scharfen Anomalien auf der Widerstandskurve zeigen vermutlich die Tiefenlage der Rohrverschraubungen an. Dort besteht eine mehr oder weniger ausgeprägte elektrische Verbindung durch das PVC hindurch mittels der Bohrlochflüssigkeit. Möglicherweise können aber bereits so geringe Wassermengen in der Verschraubung eine geänderte elektrische Leitfähigkeit bewirken, so dass an dieser Stelle nicht unbedingt eine Wasserwegsamkeit bestehen muss.

Die stationären Anomalien auf SAL-TEMP bei 12,3 m, 21,5 m und 24,3 m werden als Hinweise auf zutretendes Wasser mit geringerer Leitfähigkeit gedeutet. Mindestens an diesen drei Verschraubungen tritt Wasser zu. Unterhalb von 24,3 m sind keine Anomalien zu erkennen, die auf Wasserzutritte hindeuten. Allerdings deutet das Aufwärtswandern der positiven Leitfähigkeitsanomalie auf den Leitfähigkeitskurven sowie das Abnehmen der Leitfähigkeitswerte in der unteren Hälfte der GWM während der Dauer des Versuches darauf hin, dass die Wassersäule mehr und mehr von dem Wasser überprägt wird, das von unterhalb aus der Filterstrecke zutritt. Weitere Zutrittsbereiche im Vollrohrbereich könnten dadurch maskiert werden.

Aus den Messdaten lässt sich interpretieren, dass an mindestens drei Stellen (12,3 m, 21,5 m und 24,3 m) im Vollrohrbereich Wasser zutritt.

Heitersheim, 06.04.2018

Dipl. Geol. G. Mühlebach

## 2.5 Disclaimer

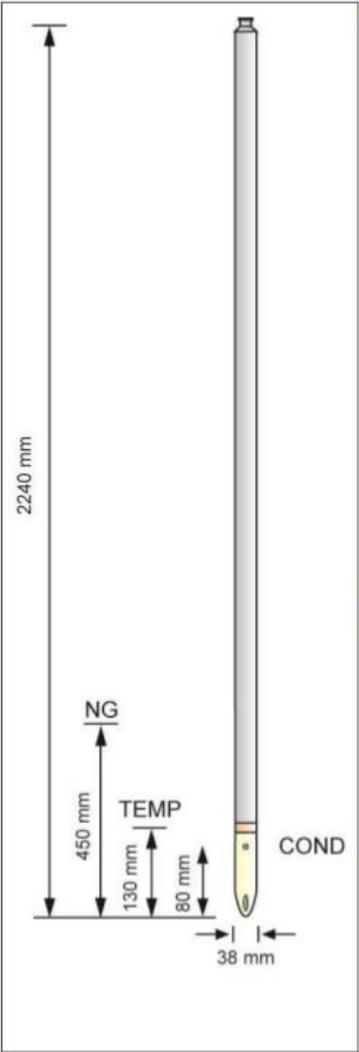
Die aus den Messungen abgeleiteten Darstellungen erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen. Terratec übernimmt keine Garantie für die Richtigkeit oder Genauigkeit der Interpretation. Da empirische Fakten und Modellvorstellungen in die Interpretation einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch Dritte abweichen. Eine Haftung für Schäden, Verluste oder andere Kosten ist ausgeschlossen, die durch Interpretationen eines terratec-Mitarbeiters entstehen, es sei denn, ihm ist Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit nachzuweisen.

### 3 ANHANG: SONDENBESCHREIBUNG

#### 3.1 Temperatur - Leitfähigkeit

**SAL-TEMP(Temperatur – Leitfähigkeit) Datenblatt**





**Übersicht**

**Prinzip**  
Der Sensor sitzt in einem abgeschirmten Gehäuse am unteren Ende der Sonde. Während der Messung wird der Sensor durch die Bohrlochflüssigkeit frei umströmt. Halbleiter-Temperatursensor, Leitfähigkeitssensor mit Graphit-Elektroden.

**Ergebnis**  
Die Sonde liefert eine kontinuierliche Kurve der Flüssigkeitstemperatur und –Leitfähigkeit. Die Leitfähigkeit wird auf 25°C bezogen angegeben (nach DIN 27888).

**Anwendung**  
Leitfähigkeit; Erkennen von Zonen unterschiedliche Wasserqualität; Brunnenüberwachung; Erkennung von Zu- und Abströmen; Temperaturgradient; Wasserspiegelmessung; Zementationskontrolle über Abbinde-Temperatur; Temperaturkorrektur anderer Bohrlochmessungen

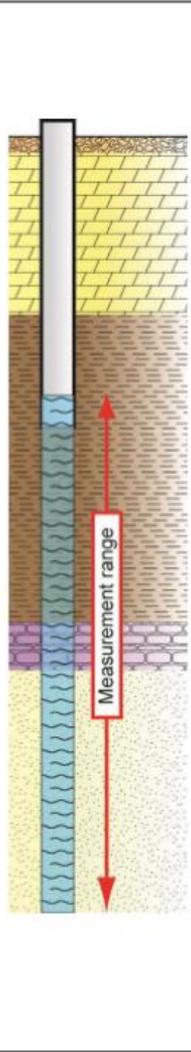
**Optionen**  
Natural gamma detector

**Einsatzbedingungen**

Bohrspülung:	✓ Wasser	✓ Mud	✗ Luft
Ausbau:	✓ PVC	✓ Stahl	✓ kein
Bohrungstyp:	✓ Kern	✓ Destruktiv	
Max Tiefe:	2000 m (je nach Spüldichtete)		
Bohrdurchmesser:	> 40 mm		
Temperatur:	< 70°C		
Max Druck:	200 bar		

**Technische Spezifikationen**

<b>Dimensionen</b>	
Länge:	2240 mm
Durchmesser:	38 mm
Gewicht:	7 kg
<b>Sensoren</b>	
1 Leitfähigkeit	COND
1 Temperatur	TEMP
1 Natural Gamma Ray (Nal-crystal)	NG



**Messbedingungen und Messbereich**

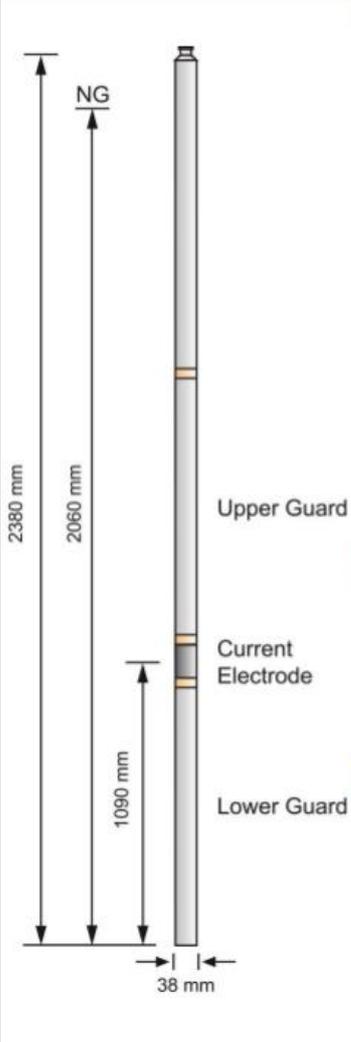
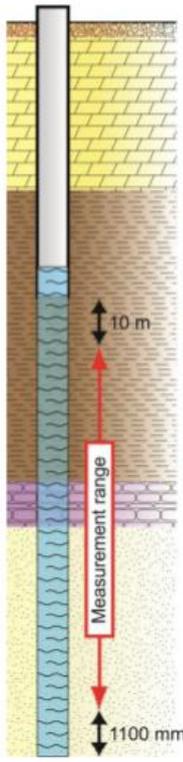
<b>Messung</b>	<b>Sensoren</b>
Sonde:                    ✓ zentriert                    ✓ exzentrisch	Bereich COND:                    50 – 50000 µS/cm
Messung:                    ✓ abwärts                    ✗ aufwärts	Auflösung COND:                    1 µS/cm
Messgeschwindigkeit: 5 m/min	Bereich TEMP:                    0 – 70° C
	Absolute Genauigkeit TEMP:                    ± 0.5° C
	Wiederholbarkeit TEMP:                    ± 0.1° C

Terratec – Schillerstrasse 3 – D-79423 Heitersheim – Germany  
 Phone: +49 7634-4644 – Fax: +49 7634-4634  
 www.terratec-geoservices.com - info@terratec-geoservices.com

### 3.2 FEL

**FEL (focussed electric log) Datenblatt**



	<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px; text-align: center; font-weight: bold;">Übersicht</div> <p><b>Prinzip</b> Mittels FEL wird der elektrische Gebirgs-widerstand gemessen, indem aus einer zentralen Elektrode an der Sonde Strom seitlich in die Formation eingebracht wird. Das Potential zwischen der Zentralelektrode und einer Referenzelektrode wird gemessen. Die Anordnung der Messelektroden entspricht einer Laterolog 3, die eine fokussierte Widerstandsmessung ermöglicht. Diese Anordnung erlaubt eine hohe vertikale Auflösung.</p> <p><b>Ergebnis</b> Aus dem Verhältnis zwischen dem Einspeisestrom und dem gemessenen Potential wird der elektrische Gebirgs-widerstand in Ohm*m bestimmt.</p> <p><b>Anwendung</b> Die Messung des elektrischen Widerstandes kann unter anderem Aufschlüsse erbringen über Fazieswechsel, über die Lithologien, die Existenz von vererzten Bereichen oder die Anwesenheit von Bruchzonen und permeablen Zonen.</p> <p><b>Optionen</b> Natural gamma, Chargeability (max. 65µF/m)</p>																															
<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px; font-weight: bold;">Einsatzbedingungen</div>																																
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Bohrspülung:</td> <td style="width: 33%;">✔ Wasser</td> <td style="width: 33%;">✔ Mud</td> <td style="width: 33%;">✘ Luft</td> </tr> <tr> <td>Ausbau:</td> <td>✘ PVC</td> <td>✘ Stahl</td> <td>✔ kein</td> </tr> <tr> <td>Bohrungstyp:</td> <td>✔ Kern</td> <td>✔ Destruktiv</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Max Tiefe:</td> <td colspan="3">2000 m (je nach Spüldichte)</td> </tr> <tr> <td>Durchmesser:</td> <td colspan="3">Min. 50 mm</td> </tr> <tr> <td>Temperatur:</td> <td colspan="3">0°C – 70°C</td> </tr> <tr> <td>Max Druck:</td> <td colspan="3">200 bar</td> </tr> </table>			Bohrspülung:	✔ Wasser	✔ Mud	✘ Luft	Ausbau:	✘ PVC	✘ Stahl	✔ kein	Bohrungstyp:	✔ Kern	✔ Destruktiv		Max Tiefe:	2000 m (je nach Spüldichte)			Durchmesser:	Min. 50 mm			Temperatur:	0°C – 70°C			Max Druck:	200 bar				
Bohrspülung:	✔ Wasser	✔ Mud	✘ Luft																													
Ausbau:	✘ PVC	✘ Stahl	✔ kein																													
Bohrungstyp:	✔ Kern	✔ Destruktiv																														
Max Tiefe:	2000 m (je nach Spüldichte)																															
Durchmesser:	Min. 50 mm																															
Temperatur:	0°C – 70°C																															
Max Druck:	200 bar																															
<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px; font-weight: bold;">Technische Spezifikation</div>																																
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="font-weight: bold;">Dimensionen</td> </tr> <tr> <td style="width: 60%;">Länge:</td> <td style="text-align: right;">2380 mm</td> </tr> <tr> <td>Durchmesser:</td> <td style="text-align: right;">38 mm</td> </tr> <tr> <td>Gewicht:</td> <td style="text-align: right;">7 kg</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-weight: bold;">Sensoren</td> </tr> <tr> <td>1 Zentralelektrode</td> <td style="text-align: right;">CE</td> </tr> <tr> <td>2 Guard Electroden</td> <td style="text-align: right;">UG - LG</td> </tr> <tr> <td>1 Natural gamma ray (NaI-crystal)</td> <td style="text-align: right;">NG</td> </tr> </table>			Dimensionen		Länge:	2380 mm	Durchmesser:	38 mm	Gewicht:	7 kg	Sensoren		1 Zentralelektrode	CE	2 Guard Electroden	UG - LG	1 Natural gamma ray (NaI-crystal)	NG														
Dimensionen																																
Länge:	2380 mm																															
Durchmesser:	38 mm																															
Gewicht:	7 kg																															
Sensoren																																
1 Zentralelektrode	CE																															
2 Guard Electroden	UG - LG																															
1 Natural gamma ray (NaI-crystal)	NG																															
<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px; font-weight: bold;">Messbedingungen und Messbereich</div>																																
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;"><b>Messung</b></td> <td style="width: 20%;"><b>Sensor</b></td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>Sonde:</td> <td>✔ zentriert</td> <td>Messbereich Widerstand:</td> </tr> <tr> <td>Messung:</td> <td>✔ abwärts</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>✔ exzentrisch</td> <td>0–8kOhm.m bzw. 0–32kOhm.m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>✔ aufwärts</td> <td>Auflösung Widerstand:</td> </tr> <tr> <td>Messgeschwindigkeit: 6 – 8 m / min</td> <td></td> <td>0.125 Ohm.m bzw. 0.5 Ohm.m</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Sensorgeometrie:</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1000 – 10 – 1000 mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Arbeitsfrequenz:</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>200 Hz</td> </tr> </table>			<b>Messung</b>	<b>Sensor</b>		Sonde:	✔ zentriert	Messbereich Widerstand:	Messung:	✔ abwärts			✔ exzentrisch	0–8kOhm.m bzw. 0–32kOhm.m		✔ aufwärts	Auflösung Widerstand:	Messgeschwindigkeit: 6 – 8 m / min		0.125 Ohm.m bzw. 0.5 Ohm.m			Sensorgeometrie:			1000 – 10 – 1000 mm			Arbeitsfrequenz:			200 Hz
<b>Messung</b>	<b>Sensor</b>																															
Sonde:	✔ zentriert	Messbereich Widerstand:																														
Messung:	✔ abwärts																															
	✔ exzentrisch	0–8kOhm.m bzw. 0–32kOhm.m																														
	✔ aufwärts	Auflösung Widerstand:																														
Messgeschwindigkeit: 6 – 8 m / min		0.125 Ohm.m bzw. 0.5 Ohm.m																														
		Sensorgeometrie:																														
		1000 – 10 – 1000 mm																														
		Arbeitsfrequenz:																														
		200 Hz																														
<small>                 Terrateg – Schillerstrasse 3 – D-79423 Heitersheim – Germany                  Phone: +49 7634-4644 – Fax: +49 7634-4634  <a href="http://www.terrateg-geoservices.com">www.terrateg-geoservices.com</a> - <a href="mailto:info@terrateg-geoservices.com">info@terrateg-geoservices.com</a> </small>																																

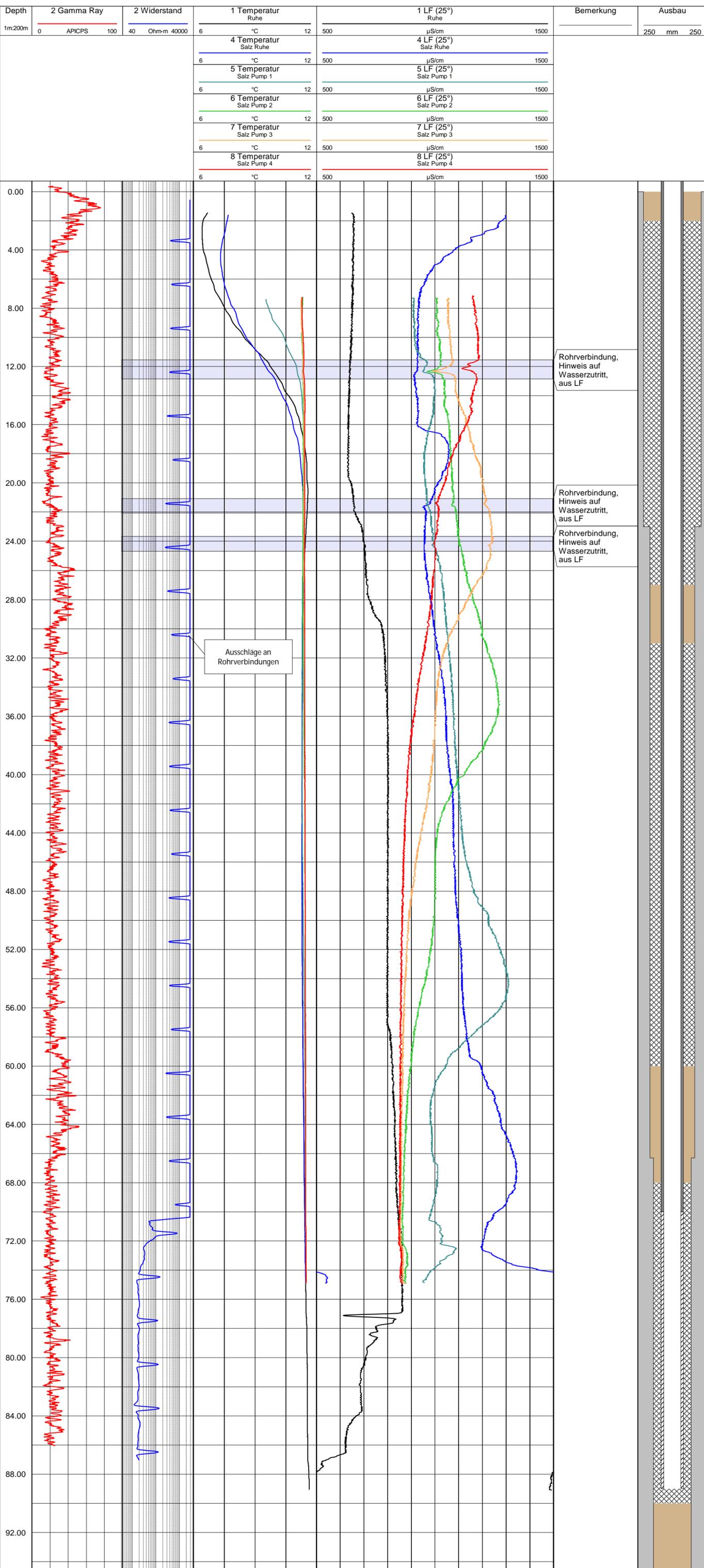
# Bohrungskennung: GWM Haassee

Ort: 77743 - Neuried - Altenheim  
 Auftraggeber: E. Funk Hydrogeologie  
 Auftragnehmer: terrateg Geophysical Services GmbH & Co. KG  
 Projekt: GWM Haassee - Untersuchung Messstellenausbau  
 Messdurchführung: terrateg: G. Mühlebach, D. Fischer  
 Messungen: Temperatur-Leitfähigkeit Ruhe und gepumpt, elektrischer Widerstand (fokussiert)  
 Tiefenbezug: Geländeoberkante  
 Tiefe: gemessen: 88,90 m; Ausbautiefe: 89,00 m.  
 Ausbau: -0,71 - 70,00 m: PVC Vollohr 5"  
 70,00 - 89,00 m: PVC Filterrohr 5"  
 -  
 Überstand: -0,71 m  
 Pumpdaten: RWS: 1,27 m  
 Pumpdaten:#1: Pumpeinbautiefe: 4,3 m; Pumpdauer: 86 min; Pumprate: 0,15 l/s  
 Pumpdaten:#2: PWS: annähernd konstant 1,29 m  
 Bemerkung: Wiederholte Messfahrten nach Versalzen (NaCl)  
 -  
 Tiefenskala: siehe depth scale

Datum: 04.04.2018

RWS: Ruhewasserspiegel  
 PWS: Pumpwasserspiegel  
 Pr.Nr.: 730 - 2018  
 Anlage - Nr.: 01  
 Rev.-Nr.: 01

Run Nr.	Parameter	Uhrzeit	von	bis
1	Temperatur-Leitfähigkeit Ruhe	09:37	1.66	88.90
2	Widerstandslog	10:08	0.50	86.95
3	Fahrt Salzkorb	10:35	-	80.00
4	Temperatur-Leitfähigkeit Salz Ruhe	11:05	1.59	74.88
5	Temperatur-Leitfähigkeit Salz Pump 1	11:33	7.34	74.86
6	Temperatur-Leitfähigkeit Salz Pump 2	11:58	7.24	74.86
7	Temperatur-Leitfähigkeit Salz Pump 3	12:19	7.34	74.88
8	Temperatur-Leitfähigkeit Salz Pump 4	12:37	7.20	74.90



Die aus den Messungen abgeleiteten Darstellungen erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen. Terrateg übernimmt keine Garantie für die Richtigkeit oder Genauigkeit der Interpretation. Da empirische Fakten und Modellvorstellungen in die Interpretation einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch Dritte abweichen. Eine Haftung für Schäden, Verluste oder andere Kosten ist ausgeschlossen, die durch Interpretationen eines terrateg - Mitarbeiter entstehen, es sei denn, ihm ist Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit nachzuweisen.