

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 4.56













Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Kernbohrungen













BK 35/2011

- Bohrprofil 4.56.1
- Kernphotos 4.56.2
- Schichtenverzeichnis 4.56.3



| | |
|-------------------------------|-----------------------|
| BK 35/2011 | Erkundungstiefe: 35 m |
| gebohrt: 27.7.2011 – 2.8.2011 | Tiefe: 0 m bis 12 m |

| | | |
|------|--|------|
| 0 m |  | 1 m |
| 1 m |  | 2 m |
| 2 m |  | 3 m |
| 3 m |  | 4 m |
| 4 m |  | 5 m |
| 5 m |  | 6 m |
| 6 m |  | 7 m |
| 7 m |  | 8 m |
| 8 m |  | 9 m |
| 9 m |  | 10 m |
| 10 m |  | 11 m |
| 11 m |  | 12 m |

| | |
|-------------------------------|-----------------------|
| BK 35/2011 | Erkundungstiefe: 35 m |
| gebohrt: 27.7.2011 – 2.8.2011 | Tiefe: 12 m bis 24 m |

| | | |
|------|--|------|
| 12 m |  | 13 m |
| 13 m |  | 14 m |
| 14 m |  | 15 m |
| 15 m |  | 16 m |
| 16 m |  | 17 m |
| 17 m |  | 18 m |
| 18 m |  | 19 m |
| 19 m |  | 20 m |
| 20 m |  | 21 m |
| 21 m |  | 22 m |
| 22 m |  | 23 m |
| 23 m |  | 24 m |

| | |
|-------------------------------|-----------------------|
| BK 35/2011 | Erkundungstiefe: 35 m |
| gebohrt: 27.7.2011 – 2.8.2011 | Tiefe: 24 m bis 35 m |

| | | |
|------|--|------|
| 24 m |  | 25 m |
| 25 m |  | 26 m |
| 26 m |  | 27 m |
| 27 m |  | 28 m |
| 28 m |  | 29 m |
| 29 m |  | 30 m |
| 30 m |  | 31 m |
| 31 m |  | 32 m |
| 32 m |  | 33 m |
| 33 m |  | 34 m |
| 34 m |  | 35 m |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 4.56

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Kernbohrungen

BK 35/2011

- Bohrprofil 4.56.1
- Kernphotos 4.56.2
- Schichtenverzeichnis 4.56.3

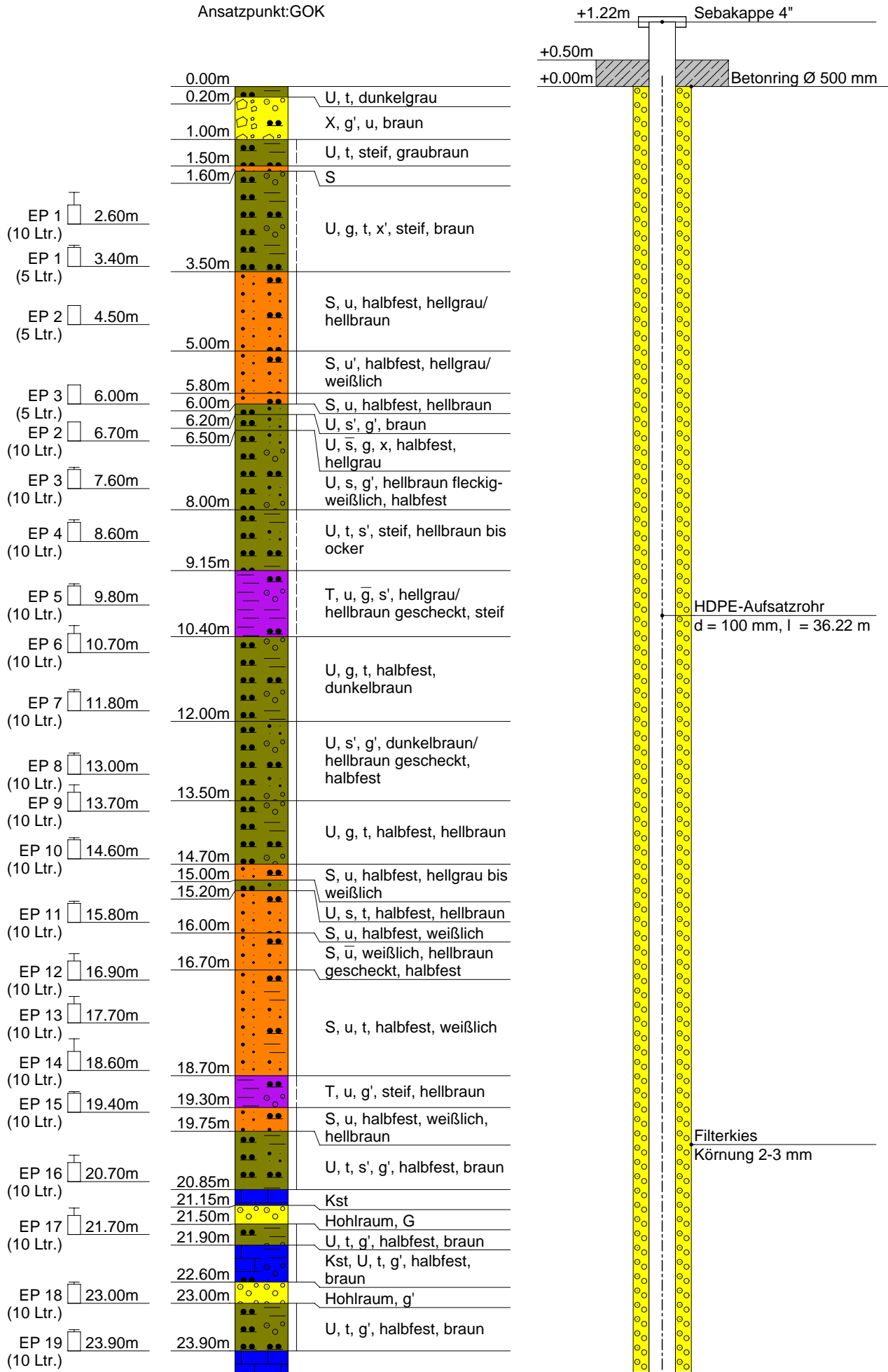


Abt Wasser- und
Umwelttechnik GmbH
Daimlerstraße 2
87719 Mindelheim

Projekt: PSW Happurg, Oberbecken
ProjektNr: Erkundung infolge Schadensfall
Maßstab: 1: 100 / 1: 20
Datum: 05.08.2011 / Kostenstelle 2505

BK 35/2011

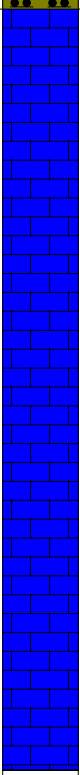
Ansatzpunkt: GOK



EP 15
(10 Ltr.)

29.90m

29.90m

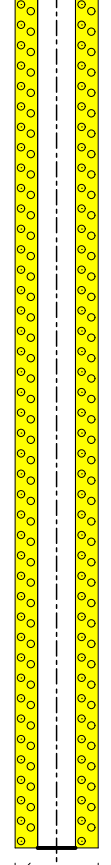


Kst, hellgrau

KP 1 \boxtimes 34.00m

Kein Wasser
(02.08.2011)

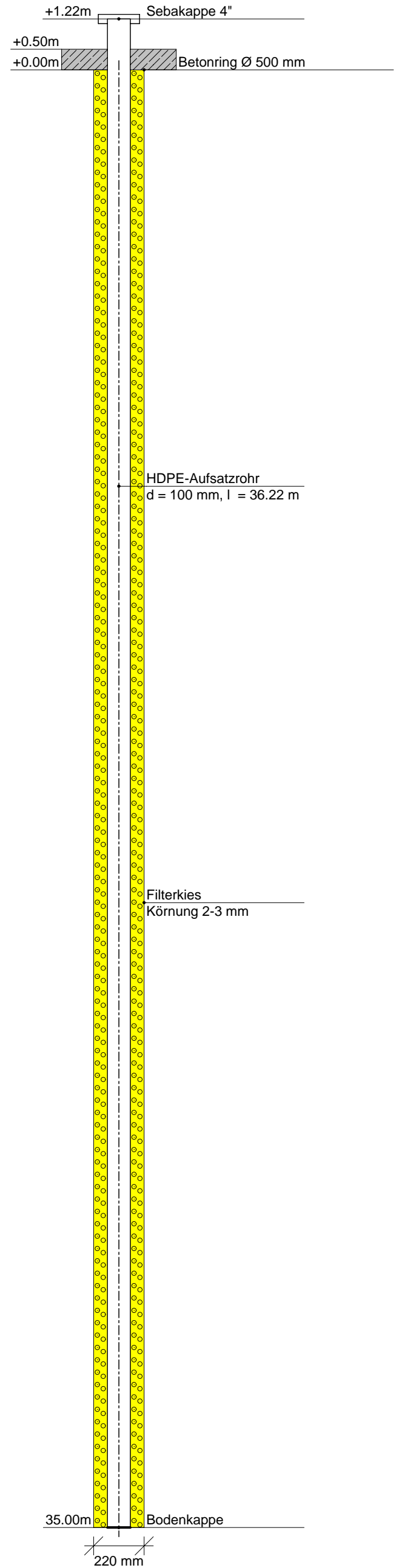
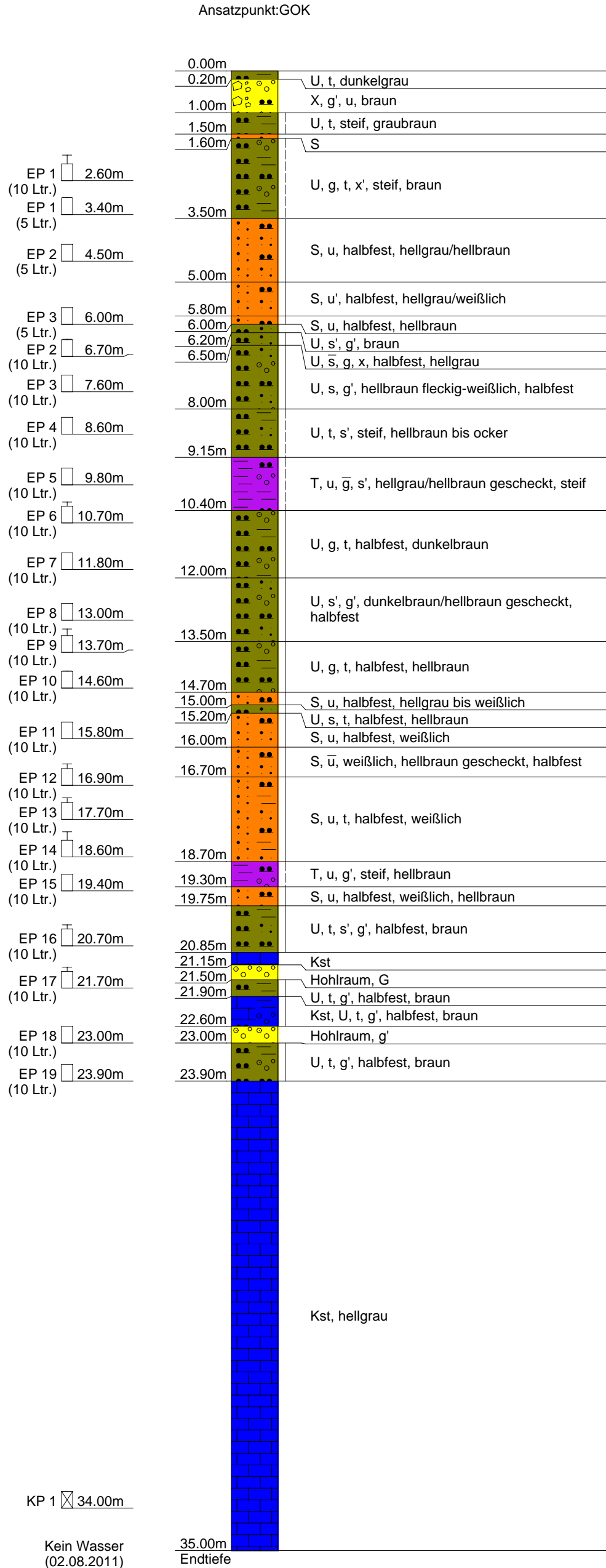
Endtiefe



220 mm

BK 35/2011

Ansatzpunkt: GOK



| | | | |
|----------------|--|-------------------|--------|
| Datum: | 1: 200 / 1: 20 | Gez.: B. Anwander | Gepr.: |
| Maßstab : | Projekt : PSW Happurg, Oberbecken | | |
| 1: 110 / 1: 20 | Projektnr.: Erkundung infolge Schadensfall | | |



Abt Wasser- und Umwelttechnik GmbH
Daimlerstraße 2
87719 Mindelheim



Abt Wasser- und
Umwelttechnik GmbH
Daimlerstraße 2
87719 Mindelheim

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **2505**

Anlage:
Bericht:

1 Objekt **PSW Happurg, Sanie-
rung Oberbecken**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **9**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **BK 35/2011**

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **Happurg**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des

a) zu NN

m

Ansatzpunktes

b) zu

m

gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **E.ON Wasserkraft GmbH Landshut**

Fachaufsicht: **Fichtner GmbH, Stuttgart, / Uni Stuttgart / Jorge Consult, Herr Hanisch, Hannover**

5 Bohrunternehmen: **Abt Wasser- und Umwelttechnik GmbH, Mindelheim**

gebohrt von: **27.07.2011** bis: **02.08.2011**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **2505**

Geräteführer: **Herr Ludwig H.**

Qualifikation: **Bohrgeräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: **UH 2**

Baujahr: **2009**

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch: **OPT**

8 Probenübersicht:

| | Art - Behälter | Anzahl | Aufbewahrungsort |
|--------------|---------------------|-------------|------------------|
| Bohrproben | Liner | | |
| Bohrproben | Kernkisten | 35 m | |
| Bohrproben | EP (5 Ltr.) | 3 | |
| Sonderproben | EP (10 Ltr.) | 19 | |
| Wasserproben | KP | 2 | |

| | | |
|---|--|--|
| 9 Bohrtechnik | BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben | BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme |
| 9.1 Kurzzeichen | | BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung |
| 9.1.1 Bohrverfahren | BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben | BKF= BK mit fester Kernumhüllung |
| 9.1.1.1 Art: | BS = Sondierbohrungen | ... = |
| BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben | ... = | |

| | | |
|-----------------------|------------------|--------------------|
| 9.1.1.2 Lösen: | ram = rammend | schlag = schlagend |
| rot = drehend | druck = drückend | greif = greifend |

| | | | |
|---------------------------|---------------------|--------------------|-------|
| 9.1.2 Bohrwerkzeug | HK = Hohlkrone | Schn = Schnecke | ... = |
| 9.1.2.1 Art: | VK = Vollkrone | Spi = Spirale | ... = |
| EK = Einfachkernrohr | H = Hartmetallkrone | Kis = Kiespumpe | ... = |
| DK = Doppelkernrohr | D = Diamantkrone | Ven = Ventilbohrer | |
| TK = Dreifachkernrohr | Gr = Greifer | Mei = Meißel | |
| S = Seilkernrohr | Schap = Schappe | SN = Sonde | |

| | | |
|-------------------------|--------------|----------------|
| 9.1.2.2 Antrieb: | HA = Hand | DR = Druckluft |
| G = Gestänge | F = Freifall | HY = Hydraulik |
| SE = Seil | V = Vibro | |

| | | |
|---------------------------|------------------|---------------|
| 9.1.2.3 Spülhilfe: | SS = Sole | d = direkt |
| WS= Wasser | DS = Dickspülung | id = indirekt |
| LS = Luft | Sch = Schaum | |

| 9.2 Bohrtechnische Tabellen | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------|----------------------|-----|---------------------|-----|----|-----|-----------------------------|--|------------|-------------|
| Tiefe in m Bohrlänge in m von | | Bohrverfahren Art | | Bohrwerkzeug Art | | | | Verrohrung Außen ø mm | | | Bemerkungen |
| bis | | Lösen | | ø mm | | | | Innen ø mm | | Tiefe m | |
| 0.00 | 24.00 | BP | ram | Schap | 170 | DR | --- | 220 | | 24.00 | |
| 24.00 | 35.00 | BK | rot | S | 150 | HY | LS | 150 | | 35.00 | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

| 9.3 Bohrkronen | | | 9.4 Geräteführer-Wechsel | | | | | | |
|----------------|-----|----------------|--------------------------|----------------------------|---------|-------|-----------------------------|--------|-------|
| Nr | Nr: | ø Außen/Innen: | Nr | Datum Tag/Monat Jahr | Uhrzeit | Tiefe | Name Geräteführer für | Ersatz | Grund |
| 1 | | / | 1 | | | | | | |
| 2 | | / | 2 | | | | | | |
| 3 | | / | 3 | | | | | | |
| 4 | | / | 4 | | | | | | |
| 5 | | / | | | | | | | |
| 6 | | / | | | | | | | |

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei _____ m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstandgleich Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe

Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____

| Nr | Filterrohr | | | Filterschüttung | | | Körnung mm | Sperrschicht | | | OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt |
|----|------------|-------|---------|-----------------|-------|-------|---------------|--------------|-------|-----|--|
| | von m | bis m | ø mm | Art | von m | bis m | | von m | bis m | Art | |
| | | | | Filterkies | 0.00 | 35.00 | 2-3 | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

11 Sonstige Angaben

Datum: **05.08.2011** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

DC



Abt Wasser- und
Umwelttechnik GmbH
Daimlerstraße 2
87719 Mindelheim

Anlage
Bericht:
Az.: 2505

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **PSW Happurg, Sanie- rung Oberbecken**

Bohrung Nr. BK 35/2011

Blatt 3

Datum:
**27.07.2011-
02.08.2011**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
|---|---|---|--|----|---|---------------------------------------|-----------|
| Bis m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | | | | | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe |
| | f) Übliche Benennung | | | | | g) Geologische Benennung | h) Gruppe |
| 0.20 | a) Schluff, tonig b) c) d) e) dunkelgrau f) g) h) i) | | | | | | |
| 1.00 | a) Steine, schwach kiesig, schluffig b) c) d) e) braun f) g) h) i) | | | | | | |
| 1.50 | a) Schluff, tonig b) c) steif d) e) graubraun f) g) h) i) | | | | | | |
| 1.60 | a) Sand b) c) d) e) f) g) h) i) | | | | | | |
| 3.50 | a) Schluff, kiesig, tonig, schwach steinig b) c) steif d) e) braun f) g) h) i) | | EP 1 (10 Ltr.) EP 1 (5 Ltr.) | | 2.00 -2.60 3.00 -3.40 | | |



Abt Wasser- und
Umwelttechnik GmbH
Daimlerstraße 2
87719 Mindelheim

Anlage
Bericht:
Az.: 2505

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **PSW Happurg, Sanie- rung Oberbecken**

Bohrung Nr. BK 35/2011

Blatt 4

Datum:
**27.07.2011-
02.08.2011**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | |
|---|---|------------------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------------|----|-----------------------|
| Bis m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | Entnommene Proben | | | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 5.00 | a) Sand, schluffig | | EP 2 (5 Ltr.) | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) halbfest | d) | | | | e) hellgrau/ hellbraun | | 4.20 -4.50 |
| | f) | g) | | | | h) | i) | |
| 5.80 | a) Sand, schwach schluffig | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) halbfest | d) | | | | e) hellgrau/ weißlich | | |
| | f) | g) | | | | h) | i) | |
| 6.00 | a) Sand, schluffig | | EP 3 (5 Ltr.) | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) halbfest | d) | | | | e) hellbraun | | 5.70 -6.00 |
| | f) | g) | | | | h) | i) | |
| 6.20 | a) Schluff, schwach sandig, schwach kiesig | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | | | | e) braun | | |
| | f) | g) | | | | h) | i) | |
| 6.50 | a) Schluff, stark sandig, kiesig, steinig | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) halbfest | d) | | | | e) hellgrau | | |
| | f) | g) | | | | h) | i) | |



Abt Wasser- und
Umwelttechnik GmbH
Daimlerstraße 2
87719 Mindelheim

Anlage
Bericht:
Az.: 2505

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **PSW Happurg, Sanie- rung Oberbecken**

Bohrung Nr. BK 35/2011

Blatt 5

Datum:
**27.07.2011-
02.08.2011**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | |
|--|--|---|---|--------------------|-----------------------------------|--|--|---|
| Bis m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | Entnommene Proben | | | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 8.00 | a) Schluff, sandig, schwach kiesig | | Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | | | | | |
| | b) hellbraun fleckig-weißlich | | | | | | | |
| | c) halbfest | d) | | | | e) | EP 2 (10 Ltr.) EP 3 (10 Ltr.) | 6.35 -6.70 7.20 -7.60 |
| | f) | g) | | | | h) | | |
| a) Schluff, tonig, schwach sandig | | Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | | | | | | |
| b) | | | | | | | | |
| c) steif | d) | | | | e) hellbraun bis ocker | EP 4 (10 Ltr.) | 8.20 -8.60 | |
| f) | g) | | | | h) | | | i) |
| a) Ton, schluffig, stark kiesig, schwach sandig | | Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | | | | | | |
| b) hellgrau/hellbraun gescheckt | | | | | | | | |
| c) steif | d) | | | | e) | EP 5 (10 Ltr.) | 9.40 -9.80 | |
| f) | g) | | | | h) | | | i) |
| a) Schluff, kiesig, tonig | | Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | | | | | | |
| b) | | | | | | | | |
| c) halbfest | d) | | | | e) dunkelbraun | EP 6 (10 Ltr.) EP 7 (10 Ltr.) | 10.20 -10.70 11.40 -11.80 | |
| f) | g) | | | | h) | | | i) |
| a) Schluff, schwach sandig, schwach kiesig | | Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | | | | | | |
| b) dunkelbraun/hellbraun gescheckt | | | | | | | | |
| c) halbfest | d) | | | | e) | EP 8 (10 Ltr.) | 12.60 -13.00 | |
| f) | g) | | | | h) | | | i) |



Abt Wasser- und
Umwelttechnik GmbH
Daimlerstraße 2
87719 Mindelheim

Anlage
Bericht:
Az.: 2505

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **PSW Happurg, Sanie- rung Oberbecken**

Bohrung Nr. BK 35/2011

Blatt 6

Datum:
**27.07.2011-
02.08.2011**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | |
|---|--|------------------------------------|---|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|---|---|
| Bis m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | Entnommene Proben | | | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 14.70 | a) Schluff, kiesig, tonig | | Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) halbfest | d) | | | | e) hellbraun | EP 9 (10 Ltr.) EP 10 (10 Ltr.) | 13.20 -13.70 14.20 -14.60 |
| | f) | g) | | | | h) | | |
| a) Sand, schluffig | | | | | | | | |
| b) | | | | | | | | |
| c) halbfest | d) | | | | e) hellgrau bis weißlich | | | |
| f) | g) | | | | h) | | | i) |
| a) Schluff, sandig, tonig | | | | | | | | |
| b) | | | | | | | | |
| c) halbfest | d) | | | | e) hellbraun | | | |
| f) | g) | | | | h) | | | i) |
| a) Sand, schluffig | | | | | | | | |
| b) | | | | | | | | |
| c) halbfest | d) | | | | e) weißlich | EP 11 (10 Ltr.) | 15.40 -15.80 | |
| f) | g) | | | | h) | | | i) |
| a) Sand, stark schluffig | | | | | | | | |
| b) weißlich, hellbraun gescheckt | | | | | | | | |
| c) halbfest | d) | | | | e) | | | |
| f) | g) | | | | h) | | | i) |



Abt Wasser- und
Umwelttechnik GmbH
Daimlerstraße 2
87719 Mindelheim

Anlage
Bericht:
Az.: 2505

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **PSW Happurg, Sanie- rung Oberbecken**

Bohrung Nr. BK 35/2011

Blatt 7

Datum:
**27.07.2011-
02.08.2011**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | |
|---|--|------------------------------------|---|--------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--|
| Bis m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | Entnommene Proben | | | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen | | | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 18.70 | a) Sand, schluffig, tonig | | Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) halbfest | d) | | | | e) weißlich | EP 12 (10 Ltr.) | 16.40 -16.90 |
| | f) | g) | | | | h) | i) | EP 13 (10 Ltr.) EP 14 (10 Ltr.) |
| 19.30 | a) Ton, schluffig, schwach kiesig | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif | d) | | | | e) hellbraun | | |
| | f) | g) | | | | h) | i) | |
| 19.75 | a) Sand, schluffig | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) halbfest | d) | | | | e) weißlich, hellbraun | EP 15 (10 Ltr.) | 19.00 -19.40 |
| | f) | g) | | | | h) | i) | |
| 20.85 | a) Schluff, tonig, schwach sandig, schwach kiesig | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) halbfest | d) | | | | e) braun | EP 16 (10 Ltr.) | 20.20 -20.70 |
| | f) | g) | | | | h) | i) | |
| 21.15 | a) Kalkstein | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | | | | e) | | |
| | f) | g) | | | | h) | i) | |



Abt Wasser- und
Umwelttechnik GmbH
Daimlerstraße 2
87719 Mindelheim

Anlage
Bericht:
Az.: 2505

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **PSW Happurg, Sanie- rung Oberbecken**

Bohrung Nr. BK 35/2011

Blatt 8

Datum:
**27.07.2011-
02.08.2011**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
|---|---|------------------------------------|---|-----|----|------------------------------|
| Bis m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | Entnommene Proben | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | | | |
| 21.50 | a) Hohlraum, Kies | | Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | | | |
| | b) | | | | | |
| | c) | d) | | | | e) |
| | f) | g) | | | | h) |
| 21.90 | a) Schluff, tonig, schwach kiesig | | EP 17 (10 Ltr.) | | | |
| | b) | | | | | |
| | c) halbfest | d) | | | | e) braun |
| | f) | g) | | | | h) |
| 22.60 | a) Kalkstein mit Klufffüllungen Schluff, tonig, schwach kiesig | | 21.20 -21.70 | | | |
| | b) | | | | | |
| | c) halbfest | d) | | | | e) braun |
| | f) | g) | | | | h) |
| 23.00 | a) Hohlraum, schwach kiesig | | EP 18 (10 Ltr.) | | | |
| | b) | | | | | |
| | c) | d) | | | | e) |
| | f) | g) | | | | h) |
| 23.90 | a) Schluff, tonig, schwach kiesig | | EP 19 (10 Ltr.) | | | |
| | b) | | | | | |
| | c) halbfest | d) | | | | e) braun |
| | f) | g) | | | | h) |



Abt Wasser- und
Umwelttechnik GmbH
Daimlerstraße 2
87719 Mindelheim

Anlage
Bericht:
Az.: **2505**

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **PSW Happurg, Sanierung Oberbecken**

Bohrung Nr. BK 35/2011

Blatt 9

Datum:
**27.07.2011-
02.08.2011**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
|--|---|---------------------------------------|---|-----|----|------------------------------------|
| Bis ...m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | Entnommene Proben | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen | | | | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | | | |
| 35.00 | a) Kalkstein | | kein Wasser 02.08.2011 KP 1 33.70 -34.00 | | | |
| | b) | | | | | |
| Endtiefe | c) | d) | | | | e) hellgrau |
| | f) | g) | | | | h) i) |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung im Jahr 2011

Bohrlochscannermessungen

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

| | |
|------------------------|------------|
| ▪ Gesamtbericht | 5.1 |
|------------------------|------------|

Gesamtbericht

zu den geophysikalischen Bohrlochmessungen

im Rahmen der Erkundungsarbeiten

Sanierung PSW Happurg

Land: Bayern

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH
Daimlerstrasse 2
87719 Mindelheim

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

Bearbeiter: Dipl.-Geol. T. Heyn

Ort, Datum: Poing, den 19.09.2011

ppa. N. Klapötke
BLM GmbH

J. Blumtritt
BLM GmbH
NL München

1. Vorbemerkungen

Im Auftrag der ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH wurden im Zeitraum vom 08.04 bis 26.07.2011 durch die BLM- Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH geophysikalische Messungen in 49 Aufschlussbohrungen und zwei Grundwassermessstellen im Rahmen der Erkundungsarbeiten - Sanierung des Pumpspeicherwerks Happurg durchgeführt.

Als Zielstellung der geophysikalischen Untersuchungskampagne stand sowohl die Erkundung des struktureologischen Aufbaus des Untergrundes, als auch die Erfassung allfälliger Hohlraumbildungen im Vordergrund.

Die Teufenspanne der Aufschlussbohrungen reicht von ca. 10,0 – 85,2 m, im Mittel ca. 22,7 m. Die durchschnittliche Messstrecke der offenen Bohrungen beträgt ca. 18,2 m. Der mittlere Wasserspiegel liegt statistisch bei ca. 35,4 m, wobei jedoch der Großteil der Bohrungen, auch wegen der geringen Teufen, trocken stand. Den geophysikalischen Messungen vorausgehende hydraulische Versuche ließen den Wasserspiegel zwischenzeitlich steigen, wodurch gegebenenfalls ein verzerrtes hydraulisches Potenzial dokumentiert wurde.

Das Messprogramm beinhaltete im luftgefüllten und mit optisch transparentem Fluid gefülltem Bohrloch eine Optische Bohrlochscannermessung (OBI). Eine optische Transparenz war, mit Ausnahme der Grundwassermessstelle G 7, in wassererfüllten Bohrungen grundsätzlich nicht gegeben. Dort wurde eine Akustische Bohrlochscannermessung (ABF) durchgeführt. Mit Hilfe von Optischen und Akustischen Bohrlochscannermessungen wurde von der Bohrlochwand ein visuelles Abbild erzeugt, welches, sowohl lithologische, als auch tektonische Strukturelemente beinhaltet. Des Weiteren wurden simultan Neigung und Azimut des Bohrloches bestimmt, was gegebenenfalls zur Korrektur der Strukturdaten benötigt wird.

Die gewonnenen Ergebnisse werden in der vorliegenden Ausarbeitung erläutert, wobei sich dieser Bericht auf einen Kommentar hierzu beschränkt. Details der Auswertung und Interpretation können den beigefügten Anlagen entnommen werden. Die Organisation der einzelnen Bohrungen erfolgt namentlich fortlaufend, dabei chronologisch unabhängig, je mit drei Anlagen.

- Der Plot "Trennflächenanalyse" wurde im Teufenmaßstab 1:50 (bei sehr geringen Messstrecken auch 1:25) jeweils als Anlage 1 erstellt. Anlage 1 enthält je nach eingesetzten Sondentypen die Echtfarbdarstellung des Optischen Bohrlochscanners (OBI), die Falschfarbdarstellung des Akustischen Bohrlochscanners (ABF), die Neigung und das Azimut des Bohrloches, sowie die Strukturanalyse nach Auswertung und Interpretation der Messdaten. Die Strukturanalyse beinhaltet zum einen eine Trennflächenanalyse mit Darstellung der Trennflächen als Abwicklung und Tadpole (Bezug Bohrlochachse) sowie eine entsprechende Trennflächenhäufigkeit (alle Trennflächen) je 0,5 m. Zum anderen liefert die detaillierte Analyse der Bohrlochwandausbrüche (Breakout Analyse) Daten zum Hauptspannungsfeld der durch das Bohrloch aufgeschlossenen Gebirgsabschnitte. Zudem sind in der Anlage 1 Pol- und/oder Rosendarstellungen für Trennflächenanalyse und Breakout Analyse enthalten.
- Anlage 2 enthält die Image-Darstellung des Optischen und Akustischen Scanners, die Neigung und das Azimut des Bohrloches, die Trennflächenabwicklung/Tadpole sowie zusammenfassende Bemerkungen zum Gefügeinventar (Maßstab 1:10).
- Eine tabellarische Zusammenstellung der ausgehaltenen Trennflächen enthält Anlage 3. Die Trennflächen sind in der Tabelle nach Teufe, Einfallrichtung, Einfallswinkel und Art der Trennflächen aufgelistet.

2. Bohrung und Messprogramm

Alle angegebenen Teufen beziehen sich stets auf die jeweilige Geländeoberkante (GOK).

Das allgemeine Messprogramm ist in Tabelle 1 zusammengestellt. Das spezifisch je Bohrung zum Einsatz gekommene Verfahren wird in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 1: Allgemeines Messprogramm

| <i>Messung</i> | <i>Kurzzeichen</i> | <i>Kurzbezeichnung im Plot</i> | <i>Bemerkungen</i> |
|-----------------------------|--------------------|--------------------------------|---|
| Optischer Bohrlochscanner | OBI | OBI-Image | 360° Abwicklung der Bohrlochwand in Echtfarbandarstellung |
| | | Neigung / Azimut | Neigung und Neigungsrichtung des Bohrloches [°] |
| Akustischer Bohrlochscanner | ABF | ABF-Laufzeit | Laufzeit der Akustischen Welle [µs] (akustisches Kaliber mit 255 Messpunkten/Umdrehung) |
| | | ABF-Amplitude | Amplitude der Akustischen Welle [mV] (lokale Schallhärte, mit 255 Messpunkten/Umdrehung) |
| | | Neigung / Azimut | Neigung und Neigungsrichtung des Bohrloches [°] |

Tabelle 2: Bohrungs- und Messübersicht

| Bohrung | Messdatum | Messverfahren | | Spülung* | Messstrecke [m] | | | Endteufe [m] | Rohrschuh [m] | Wasserspiegel [m] | Bemerkungen |
|---------|-----------|---------------|-----|------------------|-----------------|------|-------|--------------|---------------|-------------------|------------------------------|
| | | ABF | OBI | | von | bis | Summe | | | | |
| BK 01A | 06.05.11 | x | x | L | 18.3 | 28.1 | 9.8 | 28.0 | 18.3 | 25.9 | |
| BK 01B | 11.05.11 | | x | L | 18.0 | 24.2 | 6.2 | 24.0 | 19.3 | - | |
| BK 01C | 16.05.11 | | x | L | 10.3 | 15.9 | 5.6 | 15.8 | 10.3 | - | |
| BK 02 | 21.04.11 | | x | L | 22.7 | 31.6 | 8.9 | 33.0 | 22.7 | 31.5 | |
| BK 03 | 23.05.11 | | x | L | 1.6 | 11.8 | 10.2 | 12.0 | 1.6 | - | |
| BK 04 | 14.04.11 | x | x | L | 17.6 | 28.5 | 10.9 | 32.0 | ? | - | RS nicht erkennbar |
| BK 05 | 24.05.11 | x | | L | 20.3 | 26.6 | 6.3 | 27.0 | 16.0 | 20.3 | Kein OBI, Anl1 1:25 |
| BK 06 | 06.05.11 | | x | W | 17.2 | 28.0 | 10.8 | 69.0 | 17.2 | 35.3 | Messdatenlücke 28,0 - 58,6 m |
| | | x | | | 58.6 | 65.4 | 6.8 | | | | |
| BK 07 | 29.04.11 | | x | L _{WAP} | 16.7 | 18.6 | 1.9 | 22.0 | 16.7 | 18.5 | Anl1 1:25 |
| G 7 | 16.06.11 | | x | - | 1.0 | 61.5 | 60.5 | 61.5 | | 43.2 | Grundwassermessstelle |
| BK 08 | 19.05.11 | | x | L | 3.1 | 10.0 | 6.9 | 10.0 | 3.1 | - | |
| BK 09 | 12.05.11 | x | x | L | 7.2 | 11.9 | 4.7 | 14.0 | 7.2 | - | Anl1 1:25 |
| BK 11 | 20.05.11 | x | x | W | 62.0 | 76.1 | | 85.2 | 61.0 | 76.1 | 1. ME, Krone SK6L bis 61,0 m |
| | 23.05.11 | x | x | | 11.5 | 84.7 | 73.2 | | 11.5 | 78.5 | 2. ME |
| BK 12 | 05.05.11 | x | x | W | 20.6 | 81.7 | 61.1 | 82.0 | 20.6 | 76.3 | |
| BK 13A | 08.04.11 | | x | L | 1.3 | 7.2 | 5.9 | 7.0 | - | - | Ohne Verrohrung, Anl1 1:25 |

| Bohrung | Mess- datum | Mess- verfah- ren | | Spülung* | Messstrecke [m] | | | End- teufe [m] | Rohr- schuh [m] | Was- ser- spiegel [m] | Bemerkungen |
|---------|----------------|-------------------------|-----|------------------|--------------------|------|-------|----------------------|-----------------------|--------------------------------|---|
| | | ABF | OBI | | von | bis | Summe | | | | |
| BK 13 D | 10.06.11 | | x | L | 1.8 | 26.0 | 24.2 | 26.0 | - | - | Ohne Verrohrung |
| G 13 | 16.06.11 | | x | - | 1.3 | 10.2 | 8.9 | 13.0 | - | - | Grundwassermessstelle |
| BK 14A | 08.04.11 | | x | L | 1.3 | 9.0 | 7.7 | 9.5 | - | - | Ohne Verrohrung, An1 1:25 |
| BK 14C | 25.07.11 | x | x | W | 3.6 | 20.4 | 16.8 | 22.0 | 3.6 | 18.0 | |
| BK 15A | 11.05.11 | x | x | L | 2.0 | 59.4 | 57.4 | 60.4 | 2.0 | 55.0 | 2 Abschnitte, RS nicht erkennbar |
| BK 15C | 26.07.11 | | x | W | 8.6 | 32.9 | 24.3 | 35.0 | 8.6 | - | 3 Abschnitte |
| BK 16B | 08.04.11 | | x | L _{WAP} | 21.6 | 32.7 | 11.1 | 33.0 | 21.6 | 32.1 | |
| BK 16C | 27.06.11 | | x | L | 4.9 | 27.1 | 22.2 | 27.5 | 4.9 | - | RS (BM-Angabe) bei 6,5 m nicht korrekt |
| BK 17B | 01.06.11 | | x | L | 20.6 | 32.0 | 11.4 | 32.0 | 20.6 | 31.0 | RS kaum erkennbar |
| BK 18B | 01.06.11 | | x | L | 19.6 | 30.3 | 10.7 | 30.0 | 19.6 | 29.5 | |
| BK 18C | 16.06.11 | | x | L _{WAP} | 14.8 | 35.0 | 20.2 | 35.0 | 14.8 | - | |
| BK 18D | 20.06.11 | | x | W | 2.3 | 34.5 | 32.2 | 35.0 | 2.3 | 34.5 | |
| BK 18E2 | 21.07.11 | x | x | W | 25.2 | 33.4 | 8.2 | 36.0 | 25.2 | 28.0 | |
| BK 19A | 14.07.11 | | x | L | 6.5 | 20.3 | 13.8 | 20.0 | 6.5 | - | RS kaum erkennbar |
| BK 19C | 30.06.11 | x | x | W | 3.0 | 27.1 | 24.1 | 27.7 | 3.0 | 8.6 | |
| BK 19D | 12.07.11 | | x | L | 1.7 | 19.9 | 18.2 | 19.8 | 1.7 | - | |
| BK 20C | 05.07.11 | x | x | W | 22.1 | 35.6 | 13.5 | 35.6 | 21.9 | - | |
| BK 20D | 19.07.11 | | x | L | 8.5 | 20.0 | 11.5 | 20.0 | 8.5 | - | |
| BK 21A | 14.07.11 | | x | L | 21.2 | 33.1 | 11.9 | 33.0 | 21.2 | 33.1 | |
| BK 21B | 08.04.11 | | x | L | 16.6 | 33.0 | 16.4 | 33.0 | 16.6 | - | |
| BK 21C | 07.07.11 | x | x | W | 6.7 | 29.1 | 22.4 | 30.7 | 6.7 | 15.8 | Wsp. fallend auf 16,0 m in 30 Min |
| BK 21D | 07.07.11 | | x | L | 15.7 | 22.4 | 6.7 | 22.7 | 15.7 | - | |
| BK 22A | 19.07.11 | | x | L | 2.1 | 26.2 | 24.1 | 26.0 | 2.1 | - | |
| BK 22C | 19.07.11 | x | x | L | 9.7 | 22.5 | 12.8 | 22.7 | 9.7 | 15.7 | |
| BK 23A | 25.05.11 | x | x | L | 35.4 | 71.1 | 35.7 | 71.4 | 35.4 | 55.6 | |
| BK 24A | 04.07.11 | | x | L | 4.1 | 20.1 | 16.0 | 20.0 | 4.1 | - | RS kaum erkennbar |
| BK 24B | 15.04.11 | | x | W | 17.6 | 27.0 | 9.4 | 27.1 | 17.6 | - | |
| BK 24C | 25.07.11 | | x | W | 5.0 | 34.8 | 29.8 | 35.5 | 5.0 | 34.7 | 3 Abschnitte |
| BK 25B | 29.04.11 | | x | L _{WAP} | 15.0 | 28.0 | 13.0 | 28.0 | 15.0 | - | |
| BK 28C | 30.06.11 | | x | L | 1.8 | 35.4 | 33.6 | 35.0 | 1.8 | - | Verrohrung gezogen |
| BK 29A | 22.06.11 | | x | L | 3.3 | 24.9 | 21.6 | 25.0 | 3.3 | - | RS kaum erkennbar |
| BK 29C | 21.06.11 | | x | L | 5.8 | 34.9 | 29.1 | 35.0 | 5.8 | - | RS kaum erkennbar |
| BK 30 | 07.07.11 | | x | L | 1.7 | 20.0 | 18.3 | 20.0 | 1.7 | - | |
| BK 31 | 04.07.11 | | | W | 9.6 | 23.9 | 14.3 | 25.0 | 9.6 | - | RS kaum erkennbar |
| BK 32 | 25.07.11 | | x | L | 13.5 | 36.3 | 22.8 | 35.0 | 13.5 | - | |
| BK 34 | 05.07.11 | x | x | W | 11.2 | 22.2 | 11.0 | 25.3 | 11.2 | 17.8 | |

*L = Luftspülung; L_{WAP} = Luftspülung mit WAP-Versuch (soweit optisch erkennbar); W = Wasserspülung

3. Messergebnisse

3.1. Allgemeines

Das überwiegend zum Einsatz gekommene Bohrverfahren war Rotationskernbohren mit Luftspülung (ca. 60 %). Diese Methode sollte allfällig auftretende Kluft- und Hohlraumfüllungen im Bohrkern erhalten. Für die, im Zuge der Geophysikalischen Bohrlochmessungen eingesetzten, bildgebenden Messverfahren hatte dies zur Folge, dass Spülungsreste aller Art häufig an der Bohrlochwand angelagert wurden. Dadurch war nicht selten der direkte visuelle oder auch akustische Kontakt zu den Gefügeelementen gänzlich bis teilweise verwehrt. Vereinzelt wurden Bohrungen mittels Rotationskernverfahren mit Umlaufspülung (Wasser, ca. 30 %) abgeteuft. Die nachfolgenden Scannerbefahrungen, insbesondere die optische Variante (OBI), lieferten dabei durchweg eine weitaus bessere Datenqualität, was sich in der Auswertung und folglich auch in der Aussagekraft der Trennflächenstatistik zeigt. In Bereichen optisch erkennbarer vorausgegangener WAP-Versuche (vgl. Tabelle 2) wurden auch Trockenbohrungen, durch den Einsatz von Wasser, unweigerlich innerhalb der Teststrecken von Spülungsresten befreit, wodurch ebenfalls ein uneingeschränktes Abbild der Bohrlochwand als Basis der Strukturanalyse gewonnen werden konnte.

3.2. Strukturanalyse

Der Auswertung der erkennbaren Strukturen liegen prinzipiell zwei Gefügeelemente zugrunde. Zum einen die allgegenwärtigen Schichtungsanzeiger, hier angesprochen als primäre Strukturen, spiegeln den sedimentären Aufbau des Untersuchungsfeldes wider. Sekundäre Strukturen, zum anderen, bilden sich in Folge tektonischer Belastungen und untergeordnet auch physikalischer/chemischer, also exogener Kräfte auf den Gesteinskörper aus. Die dabei entstehenden Muster können im Zuge einer Kluftanalyse unter Umständen einem oder mehrerer voneinander separierter tektonischer Phasen zugeordnet werden. Die Angaben der Fallwinkel werden in den jeweiligen Anlagen 2 und der Strukturanalyse wie folgt zusammengefasst:

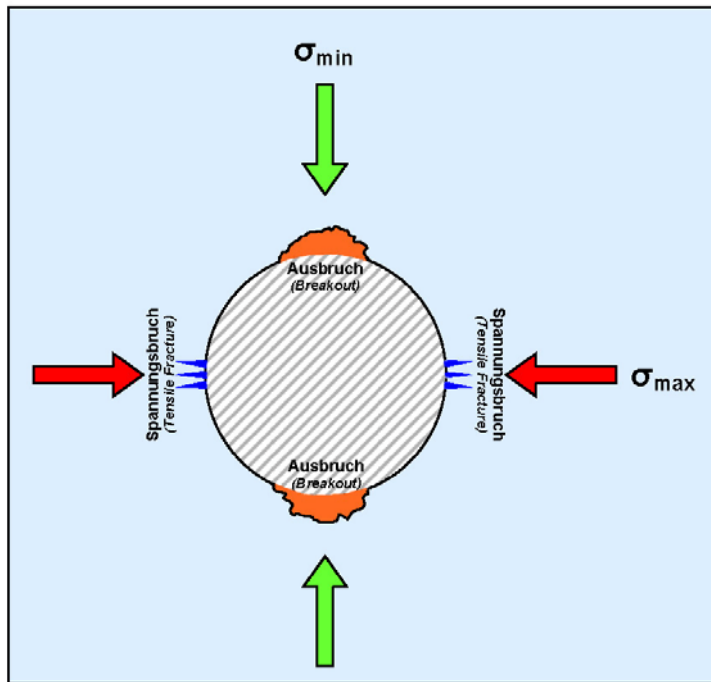
| | | |
|--------------|-------------------|--|
| Flach: | 0° - 30° Neigung | (in Übergangsbereichen auch flach bis mittelsteil) |
| Mittelsteil: | 30° - 60° Neigung | (in Übergangsbereichen auch mittelsteil bis steil) |
| Steil: | 60° - 90° Neigung | |

Die Belastbarkeit der Aussage zur Trennflächendichte einer Bohrung steht in direkter proportionaler Abhängigkeit von den oben erwähnten Qualitätsunterschieden in der Aufnahme der Bohrlochwandung.

Zusätzlich zur klassischen Strukturauswertung über sinusoidal darstellbare und in Strukturdaten (vgl. "Trennflächen" in Anl.1) konvertierbare Trennflächen wurde vom Bearbeiter eine weitere Interpretationsform eingeführt um auch vertikale Lineamente, die sinusoidal nicht fassbar sind, strukturgeologisch auswerten zu können.

Die aus der Explorationsgeologie abgeleitete Methode der Breakout Analyse bietet die Möglichkeit, neben den vorgenannten Gefügetypen (Schichtung, Klüftung), auch häufig noch weitere Merkmale, die in einem Bohrloch zu finden sind, zu klassifizieren und interpretieren. Zu diesen zählen Spannungsbrüche (*Tensile Fractures*), die sich per definitionem parallel zur maximalen Hauptspannungsrichtung (σ_{\max}) ausbilden und Ausbrüche (*Breakouts*), die senkrecht dazu die Richtung der minimalen Hauptspannungsrichtung (σ_{\min}) anzeigen.

Diese charakteristischen Ausbruchsmerkmale reflektieren den aktuellen, aber auch den im Gesteinskörper konservierten Spannungszustand. Im Falle des vorliegenden Untersuchungsgebietes, welches im Bereich der Frankenalb situiert ist, kann, auch eingedenk der überwiegend flachen Bohrungen, von keinem rezenten und gleichzeitig starken Hauptspannungsfeld ausgegangen werden, welches rheologisch kompetente Kalksteine in entsprechender Form zerlegen vermag. Vielmehr spiegeln die gegenwärtigen Muster die



Auswirkungen von Paläospannungen wider, welche sich im Zuge der alpidischen Orogenesephasen auf das entstehende Süddeutsche Schichtstufenland tektonisch ausgewirkt haben.

Abb. 1 Der Horizontalschnitt durch eine Bohrung verdeutlicht die Zusammenhänge der Hauptspannungsrichtung mit den charakteristischen Breakout Merkmalen. Spannungsbrüche (blau) parallel zu σ_{max} . Ausbrüche (orange) parallel zu σ_{min} .

Im Folgenden werden die Messergebnisse der Bohrlochscannerbefahrungen getrennt für jede offene Bohrung aufgezeigt. Bestandteil dieser Einzeldokumentation ist die allgemeine Bohrlochqualität mit Bemerkungen zu eventuell künstlich reduzierter Trennflächendichte und zu dominierenden Großstrukturen, gefolgt vom sedimentären sowie tektonischen Aufbau als Zusammenfassung der Ergebnisse der Trennflächenanalyse. Die Strukturauswertung abrundend werden die Resultate der Breakout Analyse kommentiert. Teils durch die geringe Anzahl an Elementen, teils durch Überlagerung unterschiedlicher Richtungen, kommt es jedoch zu vergleichsweise hohen Standardabweichungen.

3.2.1. Bohrung BK 01A

Kompakter Kalkstein, annähernd klufffrei. Bohrlochwand überwiegend frei von Spülungsresten. Unterhalb des Wasserspiegels leichte Trübung.

Unterhalb des Rohrschuhs Ausbruch nach NNE einfallend.

Schichtung flach, annähernd horizontal lagernd ohne markante lithologische Wechsel, in Richtung NE bis E einfallend, im Liegenden teilweise nach NW einfallend.

Markante Kluft im unteren Bohrlochabschnitt mit stärkerer Weitung, mittelsteil bis steil, in Richtung SE einfallend. Feine Bruchflächen und Ausbrüche im oberen Bohrlochabschnitt nach N-NE einfallend, im Liegenden in Richtung SE und E.

Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NW-SE und NE-SW.

(Standardabweichung 0 - 42 %)

3.2.2. Bohrung BK 01B

Heller kompakter Kalkstein, wenige lithologische Wechsel. Bohrlochwand überwiegend frei von Spülungsresten.

Dominierende Strukturen sind Schichtflächen und ausgebrochene Schichtgrenzen. Schichtung annähernd horizontal bis flach in Richtung NE-SW und ESE-WNW einfallend.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NNE – SSW.

(Standardabweichung 42 - 52 %)

3.2.3. Bohrung BK 01C

Heller, kompakter Kalkstein. Im Liegenden ab 13,8 m etwas dunkler. Die oberen zwei Drittel sind durch helle Spülungsreste zugesetzt. Trotzdem sind Trennflächen auszumachen.

Unterhalb des Rohrschuhs leicht zerlegter Gesteinskörper mit Kalibererweiterungen. Steile, zum Ausbrechen neigende Klüfte in Richtung NNW-NNE. Mittelsteile bis steile, partiell offene Klüfte in Richtung E-SE einfallend.

Feingliedrige Bruchflächen mit alternierenden Einfallsrichtungen flach bis mittelsteil einfallend. Hauptachsenrichtung NE-SW.

Schichtung flach bis annähernd horizontal in Richtung E-ESE einfallend.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung N-S.

(Standardabweichung 20 - 37%)

3.2.4. Bohrung BK 02

Bohrlochwand mit schlammigen und pastösen Spülungsresten zugesetzt, dadurch im oberen Abschnitt eine geringere Trennflächendichte.

Lithologie ohne markante Wechsel, einheitlich, kompakt.

Die dominierenden Strukturen sind Schichtung und partiell offene Klüfte, vereinzelt auch feingliedrige Bruchflächen.

Die Schichtung fällt flach im Mittel gegen S, SE und WSW.

Mittelsteile bis steile Klüfte mit geringer Ausbruchsneigung und alternierenden Orientierungen in der oberen Bohrlochhälfte. Im unteren Bohrlochabschnitt Clusterbildung in Richtung SE und SW.

Bei ca. 27,0 m einseitiger Kaliberausbruch, der auf eine steile, teilweise offene Kluft hindeutet, mit Einfallsrichtung gegen SW.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW, im Liegenden SE-NW. (Standardabweichung 9 - 51%)

3.2.5. Bohrung BK 03

Kompakter Kalkstein, der geringfügig stellenweise durch Lochkarst geprägt ist. Lokale, bräunliche Spülungsreste, z.T. mit Kronenzugspuren, sind auf den oberen Teil (bis ca. 7 m Teufe) beschränkt. Dennoch sind Trennflächen erkennbar.

Der sedimentäre Aufbau zeigt wenig Materialwechsel. Zu den dominierenden Strukturelementen der Bohrung zählen die Schichtung, die in wechselnde Richtungen flach einfällt und die teilweise offenen Klüfte und dünne Bruchflächen. Tiefere, offene Klüfte fehlen. Die Klüfte sind in den oberen zwei Dritteln der Bohrung mit durchweg mittelsteilen bis steilen Einfallswinkeln vermehrt vertreten und konzentrieren sich in Richtung NE. Im Liegenden hiervon bildet sich eine Streichachse in Richtung NNE – SSW aus. Die Schichtung dreht ab ca. 9,0 m von Haupteinfallsrichtung WSW auf ENE.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE – SW.

(Standardabweichung 24 - 34 %)

3.2.6. Bohrung BK 04

Scheinbar dunkles Gestein, mit hellen, fleckig verteilten Spülungsresten versehen. Bei 22,4 m mittelbrauner Kalk mit hellen Kalkbruchstücken. Lage des Rohrschuhs optisch nicht zu erkennen. Wasserspiegel mit hohem Trübungsanteil.

Sehr wenige Schichtungsanzeiger mit Einfallsrichtung N-NE-S erkennbar.

Im oberen Abschnitt wird ein geringer Kaliberausbruch entlang einer steilen Ausbruchsfläche (fällt gegen NNE) diagnostiziert. Im unteren, wassergefüllten Abschnitt orientieren sich die Ausbrüche mit höherem Ausbruchpotential gegen S-SW.

Steile, partiell offene und feingliedrige Klufftanlagen werden durch die Ausbrüche überlagert und bilden kein deutliches Stressmuster ab.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW.
(Standardabweichung 14 - 51%)

3.2.7. Bohrung BK 05

Überwiegend schallharter Reflektor, abgeleitet von der ABF-Amplitude, der auf einen kompakten Kalkstein schließen lässt.

Als dominierende Strukturen finden sich Schichtung und Bruchflächen.

Bis 22,7 m stellenweise geringe Ausbrüche an den Kreuzungspunkten von Schichtgrenzen und Kluffflächen. Dominierende Kluff im Hangenden fällt steil gegen SW. Stellenweise mittelsteile bis steile Bruchflächen mit überwiegender Streichrichtung NW-SE, nach SW und SE einfallend.

Schichtung durchweg flach gegen NNE bis E einfallend. Im Liegenden vermehrt Schichtung als Gefügeelement vertreten.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NW-SE.
(Standardabweichung 10 - 28%)

3.2.8. Bohrung BK 06

Kompakter, im oberen Messabschnitt durch steile Klüfte zerlegter Kalkstein. Dünne schlammige Spülungsreste ohne Einschränkungen auf die Trennflächenstatistik.

Unterhalb des Rohrschuhs durch Klüfte und vertikale Breakouts zerlegter Gesteinskörper. 21,4 – 26,6 m kompakter, fast klufffreier Kalkstein ohne markanten Lithologiewechsel mit stellenweise ausgebrochenen Schichtgrenzen. Schichtung flach in Richtung W-WNW einfallend. Steile, verheilte Klüfte in Richtung NW und NE einfallend. Steile, offene Klüfte in Richtung SE-S einfallend. Mittelsteile bis steile, partiell offene Klüfte tendieren in Richtung NE-NW-SW einfallend.

26,6 – 28,0 m stark ausgebrochene Bohrlochwand mit großer Kalibrierweiterung.

28,0 - 58,6 m keine Messdaten vorhanden, Bohrloch nach Messung des unteren Abschnittes verstürzt.

Der untere Messabschnitt ist deutlich kompakter, dabei fast klufffreier Gesteinskörper ohne markanten lithologischen Wechsel. Die Schichtung lagert flach, überwiegend in Richtung S-W einfallend. Mittelsteile bis steile, verheilte Klüfte fallen in Richtung WSW-NW.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NNE-NE – SSW-SW.
(Standardabweichung 10 - 53%)

3.2.9. Bohrung BK 07

Anstehender Kalkstein hell und kompakt. Bohrlochwand ohne Spülungsreste. Die Lithologie zeigt keine markanten Wechsel.

Als dominante Strukturen fallen Ausbrüche und offene bis partiell offene Klüfte auf.

Die Schichtung lagert flach bis mittelsteil in Richtung SW einfallend.

Partiell offene Klüfte und offene Bruchflächen vornehmlich mittelsteil bis steil in Richtung N einfallend, vereinzelte Bruchflächen in Richtung W.

Gegen Bohrlochsohle halbseitiger Kaliberausbruch in Richtung N von der Bohrlochachse. Dieser ist gebunden an offene, steile in Richtung N einfallende Kluff.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung E-W.
(Standardabweichung 0 - 21%)

3.2.10. Bohrung BK 08

Grauer Kalkstein mit bräunlichen Spülungsresten zugesetzt; insbesondere an, im Kontrast zum Gestein, feuchteren Trennflächen angelagert.

Als dominante Strukturen treten feine Bruchflächen, ausgebrochene Schichtgrenzen und verheilte Klufflächen auf.

Die Schichtung ist oft schwer erkennbar, lagert dann flach, in alternierende Richtungen einfallend. Eine Wichtung lässt sich in Streichrichtung NW-SE und in Richtung SW erkennen. Dominierende partiell offene Klüfte und verheilte Klüfte mit mittelsteilem bis steilem Einfallen alternieren in unterschiedliche Richtungen: SE-NW, N-S bis ENE-WSW, NW-N und NE-SE.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NW-SE und NE-SW. (Standardabweichung 26 - 45%)

3.2.11. Bohrung BK 09

Heterogener Gesteinskörper eventuell mit Lithologiewechsel bei ca. 8,8 m. Die Bohrlochwand ist weitestgehend von Spülungsresten befreit.

Unterhalb des Rohrschuhs raue Bohrlochwand mit unscharf begrenzten Kaliberausbrüchen, vornehmlich in Richtung SW orientiert. Es sind keine Schichtanzeiger erkennbar.

Im unteren, schallharten und kompakten Abschnitt fallen sedimentäre Strukturen flach im Mittel in Richtung W. Wenige feine Bruchflächen fallen steil in Richtung S-W und ESE und Vertikalklüfte zeigen ein N-S-Streichen.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NW-NE – SE-SW. (Standardabweichung 37 - 43%)

3.2.12. Bohrung BK 11

Klargespülte Bohrung mit deutlichen Verkarstungserscheinungen. Die Bohrlochwand spiegelt infolge von schwachen Wasserzutritten ab 15,9m und ca. 56,3m.

Als klar dominierendes Strukturelement fallen Klüfte (offen, partiell offen), Brüche und Ausbrüche auf, die sich über die gesamte Bohrlänge erstrecken.

Unterhalb des Rohrschuhs steht ein oberflächennah zerbrochener Kalkstein an. Im weiteren Verlauf wird der überwiegend kompakte Kalkstein, stellenweise durch Klüfte und Kalk-Mergelstein Wechsellagerung unterbrochen. Das Bohrprofil zeigt Bereiche mit einem unterschiedlichen Zerlegungsgrad. Daraufhin lässt sich die Bohrung in zwei Abschnitte einteilen, mit jeweils einem nach unten abnehmenden Zerlegungsgrad. Der erste Abschnitt reicht bis etwa 46 m Teufe, der untere Abschnitt 46 m bis Endteufe.

Die Schichtung liegt flach und alternierend, in Richtung SE, NE, NW E, SW einfallend.

Teilweise offene Klüfte und Brüche fallen mittelsteil bis steil alternierend gegen NW, SE SSW, N, E, S, SW.

Bei 46,3 - 48,2 m starker halbseitiger Kaliberausbruch in Richtung S-SW von der Bohrlochachse.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt grob in Richtung NE-SW. (Standardabweichung 17 - 55%)

3.2.13. Bohrung BK 12

Überwiegend klar gespülte Bohrung mit deutlichen Verkarstungserscheinungen. Dünne, bräunliche Spülungsreste ohne Einschränkungen auf die Trennflächenstatistik. Im oberen Bohrlochabschnitt treten Kaliberausbrüche vermehrt auf.

Als dominierende Strukturen finden sich frei gespülte Kluffüllungsbereiche mit blockig-brüchigen Komponenten im Schnittbereich mit ausgebrochenen Schichtgrenzen. Feingliedrige Bruchflächen und partiell offene Klüfte sind zusätzlich zahlreich anzutreffen.

Die sedimentäre Lagerung ist flach mit einem alternierenden Einfallen in Vorzugsrichtungen E über S nach W und N.

Die Kluffanalyse liefert eine mit zunehmender Teufe von NE-SW über N-S auf NNW-SSE drehende Hauptstreichachse.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW, ab ca. 60 m drehend auf NW-SE. (Standardabweichung 21 - 60%)

3.2.14. Bohrung BK 13A

Von steilen Klüften aufgelockerter Gesteinskörper. Die Bohrlochwand ist ab 4,2 m vollständig mit feinem Bohrstaub belegt. Dennoch ist eine annähernd ungehinderte Trennflächenstatistik ableitbar.

Steile Ausbruchflächen und teils offene Klüfte dominieren das Strukturinventar.

Die Schichtung lagert flach gegen N, NE und S einfallend.

Die dominierenden, teils stark und tief ausgebrochenen Klüfte und Ausbrüchebenen orientieren sich in Richtung S-SW einfallend.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW. (Standardabweichung 7 - 53%)

3.2.15. Bohrung BK 13D

Die Bohrlochwand ist, insbesondere ab ca. 12,6 m, mit staubigen Spülungsresten zugesetzt. Dennoch sind bis in eine Tiefe von ca. 15,0 m gewisse Verkarstungserscheinungen feststellbar.

Im oberen Drittel der Bohrung dominieren Ausbrüche und Klüfte. In den unteren 2/3 tritt das Schichtungsgefüge statistisch in den Vordergrund.

Die Verkarstungen werden durch NE-SW einfallende Klüfte und E-S-W einfallende Ausbrüchebenen definiert. Der scheinbar kompakte Bohrlochabschnitt ab ca. 15,0 m zeigt mit in alle Richtungen alternierenden Orientierungen weniger azimutale Beständigkeit.

Schichtung fällt recht einheitlich in Richtung S-SW ein.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NW-SE und NE-SW. (Standardabweichung 12 - 53%)

3.2.16. Bohrung BK 14A

Heller, kompakter Kalkstein, ohne erkennbare lithologische Wechsel. Oberflächennah ist das Gesteinsgefüge stark aufgelockert. Die Bohrlochwand ist ab ca. 2,8 m mit staubigen Spülungsresten belegt. Dadurch kommt es, insbesondere an, im Kontrast zum Gestein, feuchteren Trennflächen zu einer vermehrten Staubanlagerung, was aber nur zu geringen Einschränkungen auf die Trennflächenstatistik führt.

Die Schichtung lagert flach bei wechselnden Einfallrichtungen mit leichten Tendenzen im Hangenden in Richtung E einfallend; im Liegenden Richtung NE einfallend.

Das Kluffinventar orientiert sich unter Ausbildung steiler Fallwinkel durchgehend in Richtung S, untergeordnet auch in Streichachse NNE-SSW.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NNW-SSE. (Standardabweichung 22 - 53%)

3.2.17. Bohrung BK 14C

Überwiegend klargespülte Bohrung mit deutlichen Verkarstungserscheinungen. Dünne, bräunliche Spülungsreste ohne Einschränkungen auf die Trennflächenstatistik. Im oberen Bohrlochabschnitt treten Kaliberausbrüche vermehrt auf.

Als klar dominierendes Strukturelement fallen Klüfte (offen, partiell offen), Brüche und Ausbrüche auf, die sich über die gesamte Bohrlänge erstrecken, jedoch im unteren Bohrlochabschnitt deutlich abnehmen. Ausgebrochene Schichtgrenzen zeigen feinste Materialwechsel an.

Die durchweg ausgebrochenen Schichtgrenzen fallen stets flach gegen S-SW.

Die Neigung der Ausbrüche und offenen Klüfte nimmt mittelsteile bis steile Winkel in Richtung NW (oberflächennah), S-SE und untergeordnet auch SW und NE an.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NW-SE.

(Standardabweichung 33 - 38%)

3.2.18. Bohrung BK 15A

Soweit erkennbar lokal stärkere Verkarstungserscheinungen über die gesamte Bohrlänge. Die Bohrlochwand ist stellenweise stark mit braunen Spülungsresten (mit Kronenzugspuren) belegt, was in jenen Bereichen zu einer reduzierten Trennflächendichte führt.

Als dominierendes Strukturelement definieren Klüfte (offen, partiell offen), Brüche und Ausbrüche die erwähnten Verkarstungsbereiche.

Die Schichtung lagert flach, im Hangenden im Mittel gegen SW einfallend, im Liegenden alternierend in Richtung SW, S, E, NE und NW.

Die Kluffanalyse belegt wenig Richtungskonsistenz über die Teufe. Von schwacher, oberflächennaher Clusterbildung in Richtung W über wechselnde Hauptstreichachsen NW-SE zu ENE-WSW und erneuter schwacher Clusterbildung in Richtung NNE in der unteren Bohrlochhälfte reicht die Spanne unter Ausbildung mittelsteiler bis steiler Einfallswinkel.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW untergeordnet auch NW-SE. (Standardabweichung 14 - 71%)

3.2.19. Bohrung BK 15C

Überwiegend klargespülte Bohrung mit starken Verkarstungserscheinungen über die gesamte Bohrlänge. Dünne, bräunliche Spülungsreste ohne Einschränkungen auf die Trennflächenstatistik.

Als dominierende Strukturen finden sich frei gespülte Kluffüllungsgebiete mit blockig-brüchigen Komponenten im Schnittbereich mit ausgebrochenen Schichtgrenzen. Feingliedrige Bruchflächen und partiell offene Klüfte treten statistisch in den Hintergrund.

Eindeutig definierbare Schichtungsanzeiger finden sich selten. Diese fallen flach im Mittel gegen S.

Das umfangreiche Kluffinventar zeigt im oberen und mittleren Bohrlochabschnitt Polpunktkonzentrationen in Richtung N, E und untergeordnet W, im unteren Drittel bildet sich eine Streichachse NE-SW aus.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung E-W untergeordnet NW-SE. (Standardabweichung 7 - 38%)

3.2.20. Bohrung BK 16B

Dünne, bräunliche Spülungsreste ohne negative Auswirkung auf die Trennflächenstatistik. Zweigeteilte Bohrung mit deutlichen Ausbrüchen vom Rohrschuh bis ca. 25,2 m und kompaktem Kalkstein ohne markante lithologische Wechsel bis zur Endteufe.

Die dominierenden Strukturen sind Ausbrüche und Klüfte im Hangenden und Schichtung im Zentrum und Liegenden.

Die sedimentäre Lagerung ist flach durchschnittlich in Richtung SSW geneigt.

Ausbrüche und Klüfte reihen sich zumeist steil einfallend entlang der Streichachsen E-W, bzw. WNW-ESE und akkumulieren an der Bohrlochsohle zu einem Polpunktcluster in Richtung N.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW.
(Standardabweichung 37 - 44%)

3.2.21. Bohrung BK 16C

Bohrlochwand grau, stark mit hellgrauem Bohrstaub zugesetzt. Es sind keine Ausbrüche zu erkennen. Feine Bruchflächen und Trennflächen mit häufig unsicherer Charakterisierung stellen das Gefügeinventar.

Die Schichtung liegt in der Regel flach nach SE über S nach W einfallend.

Die Kluffanalyse zeigt im oberen Teil der Bohrung eine Hauptstreichachse steil einfallender Klüfte in Achsenrichtung WNW-ESE. Der untere Abschnitt ist geprägt durch eine gewisse Konzentration in Richtung NE.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NW-SE.
(Standardabweichung 30 - 59%)

3.2.22. Bohrung BK17B

Staubige Spülungsreste belegen gleichmäßig die Bohrlochwand. Der anstehende Kalkstein ist kompakt und scheinbar frei von stärkeren Kaliberausbrüchen.

Schichtungsanzeiger stellen zusammen mit feinen Brüchen und teilweise offenen Klüften das Gros der Strukturelemente.

Die Schichtung lagert flach, häufig in alternierende Richtungen einfallend. Haupteinfallrichtungen sind S, SW und NW.

Die Kluffanalyse verdeutlicht eine, über die Bohrstrecke persistierende Hauptstreichrichtung entlang der Achse NNE-SSW. In der oberen Hälfte fällt zudem die Richtung NE statistisch auf.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NNW-SSE und NNE-SSW. (Standardabweichung 48 - 51%)

3.2.23. Bohrung BK 18B

Kompakter Kalkstein, scheinbar ohne größere Kalibererweiterungen. Die Bohrlochwand ist mit Spülungsresten belegt. Dadurch erschwerte Trennflächenansprache.

Vornehmlich Schichtungsanzeiger stellen zusammen mit feinen Brüchen und teilweise offenen Klüften den Hauptteil der Gefügeelemente.

Die Schichtung lagert flach einfallend, dabei häufig in alternierende Richtungen drehend. Haupteinfallrichtungen sind N, S-SW-W.

Feine Brüche und teils offene Klüfte beschränken sich auf die obere Bohrlochhälfte. Dabei lässt sich eine Hauptstreichrichtung entlang der Achse NE-SW erkennen.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NW-SE.
(Standardabweichung 13 - 36%)

3.2.24. Bohrung BK 18C

Bohrlochwand durchgehend mit dunkelbraunen, schlammigen Spülungsresten belegt. Dennoch Verkarstungserscheinungen erkennbar. Es sind feine Schichtungsgefüge entwickelt, diese ohne markante lithologische Wechsel.

Ausbrüche, offene und partiell offene Klüfte stellen neben den Materialwechselln den Hauptteil der Strukturelemente.

Die Schichtung fällt flach in alternierende Richtungen. Die gemittelte Vorzugsrichtung dabei ist SE-SW, untergeordnet NE.

Die Ausbrüchebenen, Klüfte und feinen Brüche konzentrieren sich von NE-E über SW auf die Streichachsen E-W bis NE-SW.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW.
(Standardabweichung 17 - 25%)

3.2.25. Bohrung BK 18D

Überwiegend klargespülte Bohrung mit starken Verkarstungserscheinungen über die gesamte Bohrlänge. Dünner, grauer Spülungsrestbelag ohne Einschränkungen auf die Trennflächenstatistik.

Deutliche Verkarstungserscheinungen begrenzt durch zumeist steile, offene Klüfte.

Eine lithologische Variation, vermutlich mehrere mergelige Einschaltungen innerhalb des Kalksteins, lässt sich von ca. 26,0 – 32,5 m erkennen.

Die Schichtung lagert flach, durchschnittlich in Richtung NE, aber auch NW, SE und SW einfallend.

Die Kluffanalyse verdeutlicht mit der Ausnahme der oberflächlichen Gefügeelemente (Richtung SW) eine klare Trennung in Hauptstreichrichtung NE-SW und untergeordnet NW-SE.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt demnach in Richtung NW-SE und NE-SW. (Standardabweichung 8-52%)

3.2.26. Bohrung BK 18E2

Überwiegend klargespülte Bohrung mit starken Verkarstungserscheinungen in den oberen zwei Dritteln der Bohrung.

Stärkere Ausbrüche und Klüfte dominieren das regelmäßig gebankte Kalksteingefüge.

Die Schichtparameter zeigen ob der geringen Neigung häufig unstete Einfallsrichtungen. Statistisch gesehen sind die Richtungen NE, E, SE und NW häufiger anzutreffen.

Die Betrachtung des Kluff- und Ausbruchinventars stellt im oberen Bohrlochabschnitt gewisse Zonierungen der Polpunkte in Richtung SW, untergeordnet NNE und ESE. Der untere Abschnitt wird klar durch N-S fallende, steile Klüfte definiert.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NW-SE.

(Standardabweichung 32 - 41%)

3.2.27. Bohrung BK 19A

Staubige Spülungsreste belegen gleichmäßig die Bohrlochwand. Die Trennflächenansprache ist stellenweise stark eingeschränkt und im Folgeschluss statistisch unterrepräsentiert. Der anstehende Kalkstein erscheint kompakt und frei von stärkeren Kaliberausbrüchen.

Vereinzelt erkennbare sedimentäre Lagerung fällt unter Ausbildung alternierender Fallrichtungen in Vorzugsrichtung NE.

Die Betrachtung der Kluffanalyse bringt eine unscharfe Clusterbildung der Polpunkte in Richtung W-SW hervor. Die Fallwinkel sind mittelsteil bis zumeist steil.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung N-NE – S-SW.

(Standardabweichung 24 - 42%)

3.2.28. Bohrung BK 19C

Überwiegend klargespülte Bohrung mit stärkeren Verkarstungserscheinungen im oberen Viertel der Bohrung.

Stärkere Ausbrüche, Klüfte und ausgebrochene Schichtgrenzen dominieren das sonst regelmäßig gebankte Kalksteingefüge.

Die Schichtlagerung fällt flach überwiegend in Richtung NE, E und SE.

Die Kluffanalyse zeigt mit Ausnahme des oberflächennahen Bereiches (Streichachse NNE-SSW) durchgängig eine Hauptstreichrichtung entlang der Achse NW-SE.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NW-SE und NE-SW.
(Standardabweichung 11 - 40%)

3.2.29. Bohrung BK 19D

Staubige Spülungsreste belegen die Bohrlochwand bis ca. 16,0 m. Daraus resultiert eine erschwerte Ansprache der Gefügeelemente. Nur im unteren Bohrlochabschnitt sind selbst feinste Strukturen (verheilte Klüfte) erkennbar.

Vereinzelt sind Schichtflächen definierbar. Unter Ausbildung flacher Winkel, fallen diese zumeist in Richtung ENE und SE ein.

Das Kluffgefüge regelt sich in Streichrichtung NNW-SSE und NNE-SSW ein. Zusätzlich findet sich eine Polpunkthäufung in Richtung SSW. Die Fallwinkel sind dabei durchweg steil.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NW-SE.
(Standardabweichung 16 - 52%)

3.2.30. Bohrung BK 20C

Überwiegend klargespülte Bohrung mit deutlichen Verkarstungserscheinungen. Dünne, bräunliche Spülungsreste bringen keine Einschränkungen in der Trennflächenstatistik. Lokal beschränkte Kaliberausbrüche treten im oberen und unteren Bohrlochabschnitt auf.

Eine schwache lithologische Veränderung, vermutlich mehrere mergelige Einschaltungen innerhalb des Kalksteins lässt sich von ca. 19,5 – 31,2 m erkennen.

Diese Schichtung ist statistisch das dominierende Gefügeelement und fällt im oberen Abschnitt gegen NE, im unteren Abschnitt hingegen uneinheitlich grob in Richtung S. Zudem sind partiell offene Klüfte und Ausbrüchebenen an die Kaliberausbrüche (Verkarstungserscheinungen) gebunden.

Eine deutliche Konzentration der Polpunkte liegt mit steilen Einfallswinkeln in Richtung W. Diese Vorzugsrichtung dreht im unteren Abschnitt auf eine angedeutete Hauptstreichrichtung entlang der Achse NE-SW.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt etwa in Richtung E-W.
(Standardabweichung 15 - 32%)

3.2.31. Bohrung BK 20D

Helle, staubige Spülungsreste belegen gleichmäßig die Bohrlochwand. Dennoch sind stellenweise selbst feine Strukturen wie verheilte Klüfte zu erkennen. Größere Ausbrüche (Verkarstungserscheinungen) werden durch Bohrstaub verdeckt.

Insbesondere Ausbrüchebenen, eine offene Kluft, aber auch eine regelmäßige Bankung des Kalksteins bilden die strukturellen Charakteristika der Bohrung.

Die Einfallrichtung des sedimentären Gefüges pendelt wegen der sehr flachen Neigung von NNW-NE.

Die Betrachtung der Kluftanalyse lässt in der oberen Bohrlochhälfte zusätzlich zu einer Streichachse NE-SW eine Fallrichtung SSW-SW erkennen. Diese setzt sich im weiteren Verlauf als Streichachse NW-SE fort. Die auftretenden verheilten Klüfte folgen beiden Streichachsen.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW und NW-SE.
(Standardabweichung 13 - 49%)

3.2.32. Bohrung BK 21A

Bohrlochwand durchgehend mit hellbraunen, schlammigen Spülungsresten belegt. Verkarstungserscheinungen sind zwar nicht direkt erkennbar, aber in bestimmten Tiefen wahrscheinlich (vgl. Ausbrüchebenen, Anlage 1). Fein gezeichnete Schichtungsanzeiger ohne markante lithologische Wechsel dominieren primär das Gefüge.

Die Schichtung fällt sehr flach ohne klaren Trend in wechselnde Richtungen (NE-SE-SW).

Feine Brüche, teils offene Klüfte und Ausbrüchebenen mit mittelsteilen bis steilen Winkeln sind im oberen Teil der Bohrung in Richtung N-S ausgerichtet. Im weiteren Verlauf schwenken diese auf eine recht klar definierte Streichachse NNE-SSW um.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW und NW-S. (Standardabweichung 22 - 50%)

3.2.33. Bohrung BK 21B

Soweit erkennbar lokal stärkere Verkarstungserscheinungen im obersten, mittleren und untersten Bohrlochabschnitt. Die Bohrlochwand ist stellenweise stark mit braunen Spülungsresten (mit Kronenzugspuren) belegt, was in jenen Bereichen zu einer reduzierten Trennflächendichte führt.

Auf Grund einer vor dem Zeitpunkt der Messung tiefer sitzenden Schutzverrohrung (bis ca. 22,8 m) und der damit verbundenen veränderten Spülungszirkulation erscheint die Bohrlochwand in diesem Abschnitt deutlich dunkler, was aber nicht mit Lithologiewechseln in Verbindung gebracht werden sollte. Im unteren Drittel der Bohrung sind Gefügemerkmale mit nur geringen Einschränkungen erkennbar.

Die flach einfallenden Schichtungsanzeiger sind im oberen und mittleren Bohrlochabschnitt wegen der gegenwärtigen Spülungsüberlagerung statistisch unterrepräsentiert. Die Richtung kann mit S-SE angegeben werden. Der untere Teil der Bohrung liefert Informationen für ein ebenso flaches Einfallen in Richtung W und NW.

Das Kluff- und Ausbruchinventar nimmt mit im Vergleich zu anderen Bohrungen flacheren Einfallswinkeln (i.d.R. mittelsteil) eine gewisse Sonderposition ein. Die Polpunktcluster liegen im oberen Bohrlochabschnitt mit wechselnden Richtungen evtl. gegen SW und im mittleren Teil gegen NE und untergeordnet NW konzentriert. Erst im unteren Bohrlochdrittel bildet sich eine Streichachse NW-SE aus.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW. (Standardabweichung 23 - 45%)

3.2.34. Bohrung BK 21C

Klargespülte Bohrung mit geringen Verkarstungserscheinungen. Die Bohrlochwand spiegelt infolge schwacher Wasserzutritte ab ca. 11,1 m.

Überwiegend kompakter, dabei regelmäßig gebankter Kalkstein. In Bereichen die zu Ausbrüchen neigen finden sich Akkumulationen von Klüften und feinen Bruchflächen.

Die häufig ausgebrochenen Schichtgrenzen mit flachem Einfallen in wechselnde Richtungen und ohne erkennbaren Trend dominieren das Gefügeinventar.

Die Kluffanalyse ergibt im oberen und mittleren Bohrlochabschnitt Polpunkthäufungen in Richtung ESE, untergeordnet SSW bei Ausbildung mittelsteiler bis steiler Fallwinkel. Im weiteren Verlauf verlagern sich die Polpunkte unter Ausbildung von Streichachsen in Richtung NE-SW und NNW-SSE.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NW-SE und NE-SW. (Standardabweichung 27 - 69%)

3.2.35. Bohrung BK 21D

Allfällige Verkarstungserscheinungen werden durch staubige Spülungsreste an der Bohrlochwand weitgehend verdeckt, wodurch auch alle anderen Gefügemerkmale verschleiert erscheinen.

Die hell-dunkel Farbwechsel lassen auf Bereiche kompakten Kalksteins und feuchtere Arealen (Ausbrüche, Klüfte, Schichtgrenzen) schließen.

Soweit interpretierbar, fällt die Schichtung flach in zwei Hauptrichtungen NNE und SSE.

Die Kluftanalyse verdeutlicht eine unscharf definierte Hauptstreichachse in Richtung NNW-SSE.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NNE-SSW.
(Standardabweichung 32%)

3.2.36. Bohrung BK 22A

Hellbraune, staubige Spülungsreste belegen in der oberen Bohrungshälfte gleichmäßig die Bohrlochwand. Dennoch sind stellenweise selbst feine Strukturen wie verheilte Klüfte zu erkennen. Größere Ausbrüche fehlen oder sind nicht durch Ausspülen freigelegt.

Feine Brüche und Klüfte stellen die dominierenden Strukturen des Gesamttrennflächeninventars.

Die Schichtung fällt mit flachen Neigungswinkeln vorzugsweise in Richtung ENE-ESE bzw. SE, SSW und W in der unteren Bohrlochhälfte.

Die Kluftanalyse spiegelt bereits kurz unterhalb GOK die gängigen Streichachsen ENE-WSW und untergeordnet NNW-SSE wider. Diese drehen im weiteren Verlauf auf NE-SW und WNW-ESE, um sich im unteren Bohrungsdrittel auf ENE-WSW zu reduzieren.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NW-SE.
(Standardabweichung 23 - 43%)

3.2.37. Bohrung BK 22C

Unvollständig klargespülte Bohrung mit deutlichen Verkarstungserscheinungen in der oberen Bohrlochhälfte. Bis zum Wasserspiegel (15,7 m) dünne, schlammige Spülungsreste an der Bohrlochwand. Kompakter bis gebankter Kalkstein mit dunklen Schichtfugen.

Als dominierende Strukturen stehen Ausbrüche im Bereich der Verkarstungen und partiell offene Klüfte neben der allgegenwärtigen Schichtung im Vordergrund.

Die Schichtung fällt flach bis selten mittelsteil mit Vorzugsrichtung SSW-SSE ein.

Anhand der Kluftanalyse werden NNE-SSW streichende im oberen und annähernden E-W streichende Hauptachsen im unteren Bohrlochabschnitt deutlich.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW.
(Standardabweichung 18 - 65%)

3.2.38. Bohrung BK 23A

Unvollständig klargespülte Bohrung ohne erkennbare Verkarstungserscheinungen. Bis zum Wasserspiegel (55,6 m) dünne, schlammige Spülungsreste an der Bohrlochwand. Kompakter bis gebankter Kalkstein mit leicht brüchiger Matrix (evtl. mergeliger Anteil)

Die Schichtung als dominierendes Gefügeelement lagert durchweg flach mit Fallrichtungen, die mit zunehmender Teufe von N-S über NW-W-SW auf SW drehen.

Die Kluftanalyse belegt, ebenso wie es bei der Sedimentation auffällt, mit zunehmender Teufe eine Rotation der Achsenstreichrichtung gegen den Uhrzeigersinn von NW-SE über WNW-ESE auf NE-SW. Im unteren Viertel der Bohrung findet sich eine Polpunktwolke, neben der vom Hangenden weiter ziehenden Streichachse NE-SW, in Richtung WSW.

Klüfte und feine Brüche fallen mittelsteil bis steil in verschiedene Richtungen.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW.
(Standardabweichung 23 - 58%)

3.2.39. Bohrung BK 24A

Kompakter, heller Kalkstein mit eingeschränkten Informationen zur Lithologie. Die Bohrlochwand ist durchweg mit hellen Spülungsresten belegt, teilweise sind spiralige Kronenzugspuren erkennbar. Von einer reduzierten Trennflächendichte kann ausgegangen werden.

Dominante Strukturen wie offene und partiell offene Klüfte sind selten.

Der sedimentäre Aufbau, repräsentiert durch flach lagernde Schichtgrenzen, fällt gegen N-NE und WNW.

Feine Brüche und teils offene Klüfte spannen im oberen Bohrlochabschnitt eine Streichachse NNE-SSW auf. Im unteren Teil der Bohrung kommt eine weitere Streichachse ESE-WNW hinzu.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW.
(Standardabweichung 23 - 28%)

3.2.40. Bohrung BK 24B

Klargespülte Bohrung mit geringen Verkarstungserscheinungen unterhalb des Rohrschuhs. Stellenweise Spiegelungen (weiße, vertikale Streifen) an feuchter und sehr glatter Bohrlochwand.

Hellgrauer, von vielen Bruchflächen durchzogener Kalkstein, teils von mittelgrauen Zwischenlagen unterbrochen.

Schichtung sowie feine Brüche und teils offene Klüfte sind die dominierenden Strukturen.

Die Schichtung fällt dabei flach in Richtung S bis SW.

Die Kluffanalyse zeigt deutliche Polpunktakkumulationen in Richtung NW und N. Die Einfallswinkel durchweg steil.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW.
(Standardabweichung 5 - 52%)

3.2.41. Bohrung BK 24C

Unvollständig klargespülte Bohrung mit deutlichen Verkarstungserscheinungen im mittleren bis unteren Teil der Bohrung. Die oberen zwei Drittel der Bohrlochwand erscheinen schwarz bis dunkelgrau. Teilweise sind dünne helle Kratzspuren der Krone ersichtlich. Das Bohrloch ist stark von Ausbrüchen geprägt, mit einem Übergang zu leicht kavernös erweiterten Ausbrüchen. Der Abschnitt 20,4 – 26,6 m ist mit schlammig-pastösen Spülungsresten zugesetzt, die keine Gefügeinformationen erlauben. Von einer reduzierten Trennflächendichte kann hier ausgegangen werden.

Als dominante Strukturen sind die häufig verkarsteten Ausbrüche und die feinen Brüche und teils offenen Klüfte zu nennen, die sich vermehrt auf den oberen und unteren Abschnitt der Bohrung beschränken.

Die Schichtung weist, soweit erkennbar, bei flachem Einfallen einen Vorzug in Richtung S-SW, untergeordnet auch NNE auf.

Die Kluffanalyse lässt keinen klaren Trend erkennen. Sich kreuzende Streichachsen, NNW-SSE und NE-SW drehen mit zunehmender Teufe auf E-W bzw. N-S.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NW-SE.
(Standardabweichung 9 - 43%)

3.2.42. Bohrung BK 25B

Bohrlochwand stark von hellbraunen Spülungsresten zugesetzt, die eine Ansprache der Gefügemerkmale kaum möglich machen. Zum Liegenden werden, trotz sichtbarer Kronenzugspuren, die Spülungsreste etwas weniger. Sichtbare Verkarstungserscheinungen finden sich gegen Ende der Bohrung. Weitere, darüber liegende Verkarstungsbereiche können nicht ausgeschlossen werden.

Die Karstausbrüche im unteren Drittel, zusammen mit feinen Bruchflächen und teils offenen Klüften sind die dominierenden Strukturen der Bohrung.

Die wenigen Schichtungsanzeiger fallen mit flachen bis mittelsteilen Winkeln in Richtung N bis NNE.

Die Kluffanalyse bringt keine klar definierten Vorzugsrichtungen der beteiligten Brüche, Klüfte und Ausbrüche. Vielmehr ist eine gewisse Clusterbildung mittelsteiler bis steiler Gefügeelemente in Richtung WNW und ENE feststellbar.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW.
(Standardabweichung ca. 64%)

3.2.43. Bohrung BK 28C

Soweit erkennbar nur geringe Verkarstungserscheinungen im obersten Bohrlochabschnitt. Die Bohrlochwand ist durchweg mit hellen, staubigen Spülungsresten belegt, was in begrenzten Bereichen zu einer reduzierten Trennflächendichte führt.

Auf Grund einer vor dem Zeitpunkt der Messung tiefer sitzenden Schutzverrohrung (bis ca. 4,3 m) und der damit verbundenen veränderten Spülungszirkulation erscheint die Bohrlochwand in diesem Abschnitt deutlich dunkler, was aber nicht mit Lithologiewechseln in Verbindung gebracht werden sollte. Im unteren Drittel der Bohrung sind Gefügemerkmale mit nur geringen Einschränkungen erkennbar.

Abschnittsweise verdichtete Kluffansammlungen und annähernd durchweg erkennbare Schichtung dominieren die Gefügestatistik

Die sedimentäre Lagerung fällt flach alternierend in verschiedene, nie konstante Richtungen. Feine Brüche und teils offene Klüfte bringen in der Kluffanalyse unter Ausbildung meist steiler Fallwinkel zwei Hauptstreichachsen, die mit zunehmender Teufe von oberflächennah ENE-WSW auf NNE-SSW und NE-SW bis NW-SE rotieren.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW.
(Standardabweichung 5 - 56%)

3.2.44. Bohrung BK 29A

Bohrlochwandung fast vollständig mit schlammigen Spülungsresten belegt. Insbesondere im Mittelteil der Bohrung sind keine Gefügemerkmale erkennbar. Dennoch deuten die sichtbaren Strukturen auf gewisse Verkarstungserscheinungen im unteren Bohrlochdrittel hin. Von einer stark reduzierten Trennflächendichte kann somit ausgegangen werden.

Die geringe Anzahl der identifizierbaren Schichtgrenzen lässt keine statistisch belegbare Hauptrichtung zu.

Die Kluffanalyse zeigt ein undeutliches Bild, das auf der erschwerten Ansprache der Strukturelemente fußt. Unscharfe Zonierungen steiler Klüfte entlang der Streichachse NNE-SSW und mittelsteiler Klüfte entlang der Achse NW-SE sind vorbehaltlich abzulesen.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW.
(Standardabweichung 40 - 49%)

3.2.45. Bohrung BK 29C

Überwiegend kompakter, grauer Kalkstein. Bohrlochwand mit hellgrauen, staubigen Spülungsresten belegt. Dies vor allem an im Kontrast zum festen Kalkstein, feuchten Kaliberausbrüchen, Klüften und Schichtgrenzen.

Die Schichtung als dominierendes Gefügeelement; fällt mit flachem Winkel im Mittel in Richtung NE.

Die Kluffanalyse zeigt ein Achsenmuster, welches über die gesamte Bohrlänge annähernd konstant NW-SE ausgerichtet ist. Die Fallwinkel sind überwiegend steil.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NW-SE.
(Standardabweichung 0 - 43%)

3.2.46. Bohrung BK 30

Kompakter, mittelgrauer, regelmäßig gebankter Kalkstein, mit staubigen Spülungsresten belegt. Die Gefügeansprache und insbesondere die Bestimmung des Verkarstungsgrades werden dadurch erschwert.

Die zumeist dünnen, flach lagernden Materialwechsel dominieren mit Einfallrichtung NE (untergeordnet SW-SSW) das Gefüge. Besonders die im oberen und mittleren Bohrlochabschnitt teilweise vermehrt auftretenden Brüche und Klüfte ergeben eine gewisse Zerlegung des Gebirges, was jedoch nur im Ansatz sichtbar ist (Spülungsreste).

Die Kluffanalyse lässt eine Zonierung der Polpunkte in Richtung SW erkennen. Darüber hinaus sind v.a. im oberen Bohrlochabschnitt weitere Richtungen (NE-E-SE) beteiligt.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung E-W bis NW-SE.
(Standardabweichung 14 - 35%)

3.2.47. Bohrung BK 31

Überwiegend klargespülte Bohrung mit deutlichen Verkarstungserscheinungen. Dünne, bräunliche Spülungsreste bringen keine Einschränkungen in der Trennflächenstatistik. Die Kaliberausbrüche treten vermehrt im unteren Bohrlochabschnitt auf.

Heller Kalkstein mit einem stark aufgelockertem Gefüge, der zu Ausbrüchen neigt, zurückzuführen teils auf eine hohe Trennflächendichte.

Die dominierenden Strukturen sind eine Vielzahl von teils offenen bis offenen Klüften und Ausbrüchen.

Das Schichtungsgefüge ist unter Ausbildung zumeist flacher Einfallswinkel in Richtung SE-S-SW orientiert.

Die Kluffanalyse belegt mindestens zwei Streichachsen, statistisch dominierend in den oberen zwei Drittel der Bohrung entlang der Richtung NE-SW, untergeordnet NW-SE. Der untere Abschnitt zeigt leicht rotierte Kluffachsen in Streichrichtung N-S und untergeordnet E-W.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-SW.
(Standardabweichung 26 - 53%)

3.2.48. Bohrung BK 32

Soweit trotz heller, staubiger Spülungsreste erkennbar, kompakter Kalkstein mit möglichem Ausbruchpotential zu Beginn der unteren Bohrlochhälfte.

Ausbruchbereich (ca. 26,5 – 30,0 m) offensichtlich von Spülungsresten zugesetzt. Stärkere Kluffpräsenz konzentriert sich auf den oberen Bohrlochabschnitt.

Die Schichtung lagert durchweg flach, tendenziell in Richtung N einfallend.

Das Kluffinventar umfasst partiell offene Klüfte sowie feingliedrige Brüche, die einer Hauptstreichachse NNE-SSW folgen. Untergeordnet findet sich senkrecht hierzu eine zweite Kluffebene.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NNE – SSW.
(Standardabweichung 0 - 38 %)

3.2.49. Bohrung BK 34

Heller, kompakter Kalkstein mit spiegelnden Reflektionen an feinschlammigen Spülungsresten im luftgefüllten Bohrloch. Wasserspiegel bei 17,8 m.

Stärkere Ausbrüche bei ca. 18,6 – 19,8 m stellen die markanteste Auflockerung des Gesteinskörpers dar. Wenige weitere Klüfte zeigen kaum Ausbruchpotential.

Die Schichtlagerung ist flach, tendenziell gegen NNE bis untergeordnet SE geneigt.

Partiell offene Klüfte und Ausbruchsebenen konzentrieren sich entlang der Hauptstreichrichtung NNE-SSW.

Die Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse liegt in Richtung NE-E – SW-W.
(Standardabweichung 0 - 37 %)

3.2.50. Grundwassermessstelle G 7

Darstellung der Messergebnisse ohne Strukturauswertung (nur Anlage 1).

3.2.51. Grundwassermessstelle G 13

Darstellung der Messergebnisse ohne Strukturauswertung (nur Anlage 1).

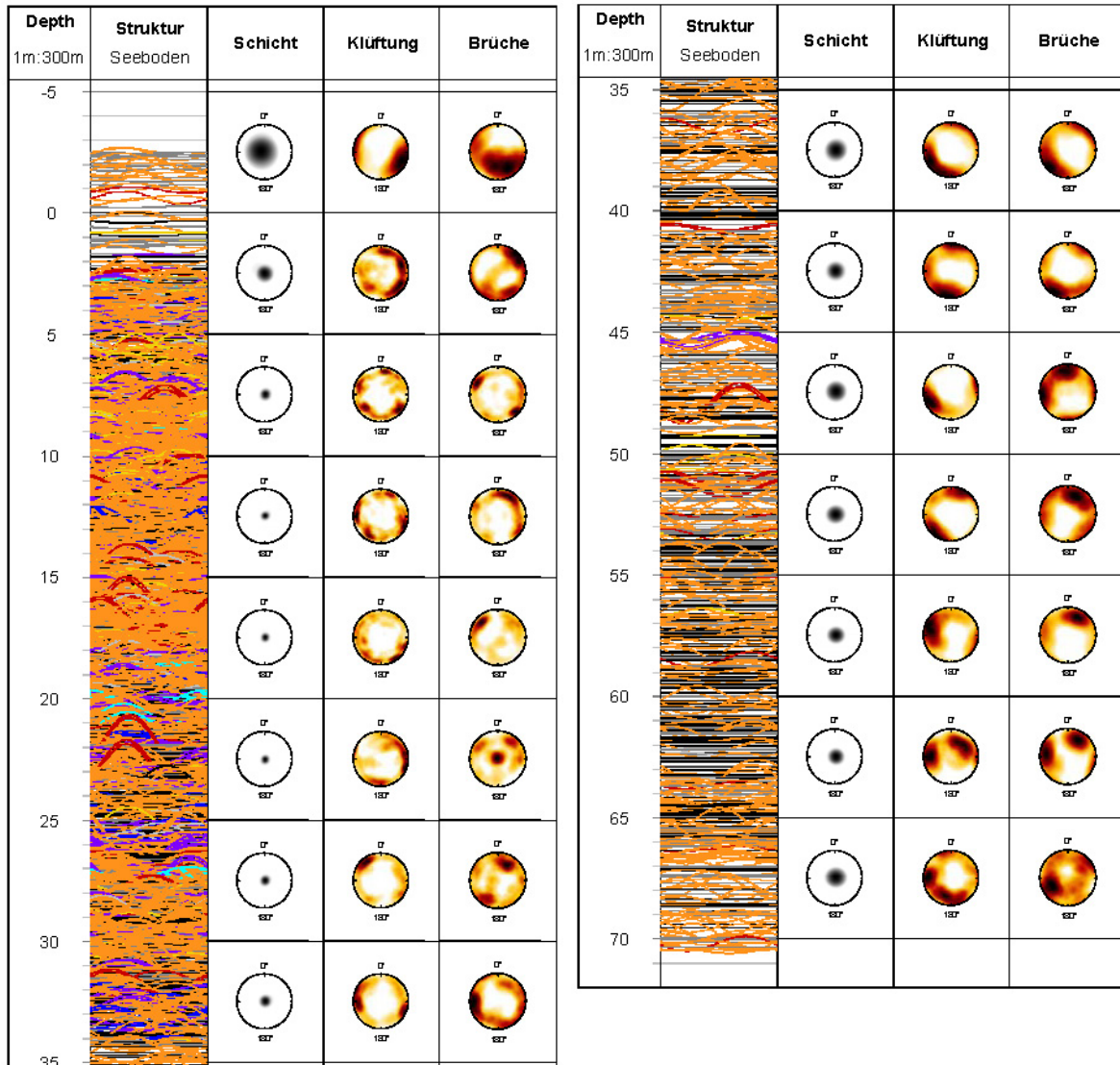
4. Zusammenfassung

Nach Begutachtung der Messergebnisse aller im Bereich des PSW Happurg niedergebrachten Bohrungen können folgende Aussagen getroffen werden:

- 34 der 49 Bohrungen (ca. 60 %) wurde im Trockenbohrverfahren abgeteuft. Dadurch werden in der Regel helle, staubige Spülungsreste über die Bohrlochstrecke verteilt. Im Vergleich zum praktisch wasserfreien, kompakten Kalkstein heben sich Feuchtigkeit führende Klüfte und Schichtgrenzen mit einer dunkleren Farbe vom Hintergrund ab. Die Auswertung mit Ziel der Bestimmung der Trennflächendichte ist mit Einschränkungen möglich, eine Interpretation auf potentielle Kluftöffnungen durch die fehlende Tiefe dagegen nicht.
- Mit Ausnahme der bohrtechnisch voll erschlossenen (freigespülten) Bohrungen BK 06, BK 11, BK 12, BK 15C, BK 18D, BK 18E2, BK 19C, BK 20C, BK 21C, BK 22C, BK 24B, BK 24C BK 31, BK 34 finden sich keine gesicherten Hinweise auf einen stärker zerlegten Gebirgskörper und/oder Verkarstung. Größere Hohlräume blieben aber auch bei diesen aus. Lediglich um wenige cm-dm erweiterte Klüfte bei einer vertikalen Erstreckung bis über 2 m, belegen erosive Erscheinungen (vgl. insbesondere BK 11, BK 15C, BK 18D, BK 18E2, BK 19C und BK 31). Ob in den durch Spülungsreste belegten Trockenbohrungen weitere stärker geweitete Klüfte oder gar Hohlräume erschlossen wurden, lässt sich anhand des durchgeführten Messprogramms nicht ausschließen.
- Das Untersuchungsareal befindet sich im Bereich der Frankenalb, wo oberflächlich jurassische Kalksteine anstehen. Überwiegend harte, häufig zum scharfkantigen Ausbrechen neigende Karbonatgesteine werden durch die Bohrungen erschlossen. Die sedimentäre Trennung erfolgt entlang meist dünner Schichtfugen. Die Möglichkeit der Lithologieansprache reduziert sich, ebenso wie bei der Trennflächenstatistik, mit Zunahme der Bohrlochwandbeläge. Farbliche Trennungen finden sich dennoch auch bei Trockenbohrungen, da die Adhäsion des Bohrstaubes an stärker bergfeuchten Schichten (bindig) höher ist als an kompakten, wenig Feuchtigkeit enthaltenden Kalksteinen. Auch haben unmittelbar vor der Messung gezogene Schutzverrohrungen einen starken Einfluss auf die Farbgebung, da diese den meist hellen Bohrstaub von der Bohrlochwand fernhalten.
- Die sedimentäre Ansprache, insbesondere von geringen Variationen innerhalb der Kalksteine, ist, wie bereits erwähnt, nicht immer zweifelsfrei möglich. Manche faziellen Unterschiede hingegen können aus den Scannermessungen abgeleitet werden. Der überwiegende Teil der Bohrungen zeigt eine regelmäßige Bankung im dm-Bereich. Die Schichtfugen sind dabei meist dünn und ausgeprägt. Seltener finden sich wellige Materialwechsel (vgl. z.B. BK 08 oder BK 23A) oder mächtigere, mergelige Zwischenlagen. Ebenso selten lässt sich schichtparalleler Lochkarst feststellen. Die statistisch gemittelte Schichtneigung im Untersuchungsgebiet, basierend auf über 2.200 Schichtungsdaten, liegt bei ca. 5,5° in Richtung 164°, also SSE.
- Diffiziler gestaltet sich eine Gesamt-Kluftanalyse über das Untersuchungsgebiet. Für die Bewertung des Kluftinventars wurden zwischen offenen, partiell offenen und verheilten Klüften, groben Ausbrüchen und feingliedrigen Bruchflächen unterschieden. Der Bearbeiter hat zu Zwecken der Interpretation die Strukturdaten aller Bohrungen auf das Niveau des Seebodens zusammengeführt und auf einen Punkt konzentriert, Laterale Gegebenheiten werden demnach ignoriert. Im Ergebnis dieser und der Einzelbetrachtung der Bohrungen zeichnet sich ein allgemein gültiges tektonisches Bild. Bereits ab der Oberfläche bis in eine Tiefe von ca. 70 m herrschen zwei Hauptstreichrichtungen vor. Zum einen **NE-SW** (mit Variationen gegen und mit

dem Uhrzeigersinn), zum anderen **NW-SE** (mit Variationen gegen und mit dem Uhrzeigersinn). Die feingliedrigen Brüche folgen in der Regel dem Trend, vorgegeben durch die dominierenden Klüfte und Ausbrüche, und verstärken diesen. Dennoch sind vereinzelt Phänomene zu beobachten, die den feingliedrigen Bruchflächen eine andere, meist senkrecht zur Kluffstreichachse verlaufende Richtung zuordnen (vgl. Abb. 2)

Abb. 2 Zusammenstellung aller 4.232 Strukturdaten auf einen konstruierten Bohrpunkt bezogen auf das Niveau des Seebodens. (dunkle Bereiche = hohe Polpunktdichte, Projektion südliche Halbkugel). Die Überlagerung der Trennflächen verdeutlicht die durchschnittlichen Untersuchungstiefen (ca. 2,5 – 34,0 m)



• **Breakout Analyse**

Ebenso wie die Ergebnisse der Kluffanalyse verdeutlicht die Breakout Analyse die regional angelegten Spannungsbilder. Die immer wiederkehrenden Hauptspannungsrichtungen **NE-SW** und **NW-SE** spiegeln sich nicht erst in der Gesamtbetrachtung wider, sondern können meist schon anhand einer Bohrung abgeleitet werden. Unter Zuhilfenahme der Bohrkern- und den darin enthaltenen Spuren der Kinematik mag sich die tektonische Geschichte der verschiedenen Spannungsrichtungen eröffnen.

5. Ausblick

Wie in den voran genannten Beschreibungen häufig wiederkehrend beschrieben, ist die Qualität der Bohrlochwand ausschlaggebend für die Interpretation des Gefüges. Gerade bei Trockenbohrungen mit Luftspülung im Zusammentreffen mit Wasser entstehen schlammige bis pastöse Bohrlochwandbeläge, die meist alle sedimentären und tektonischen Strukturen und auch eventuell vorhandene Hohlräume egalisieren. Diesem, im Sinne der Aufgabenstellung, negativen Umstand könnte man mit einer ausreichenden Wasserspülung nach Erreichen der Endteufe der Bohrung entgegenen.

Des Weiteren wäre ein um die Verfahren (Gamma Ray, Widerstand) erweitertes Messprogramm denkbar, welches der exakteren Lithologiebestimmung, insbesondere der Trennung von Ton-Mergel-Kalkstein und Hohlraumfüllungen dient.

Bei der Kleinräumigkeit des Untersuchungsgebietes bietet sich zudem eine Bohrlochübergreifende Interpretation der Struktur- und eventuell der Lithologieparameter an. Dabei werden die Ergebnisse der eindimensionalen Einzelbohrungen (Teufe) mit den zweidimensionalen, geographischen Gegebenheiten (Geländehöhe, Lage der Ansatzpunkte) verknüpft und eine Interpolation zwischen den Bohrungen ermöglicht.

6. Symbolverzeichnis

| | |
|-----------------|---|
| ABF-Image | abgewickelte Bohrlochwand 0° - 360°, nordorientiert, in Falschfarbendarstellung. Bestehend aus ABF-Laufzeit und ABF-Amplitude des akustischen Signals |
| Ausbrüche | grobe Bohrlochwandausbrüche, σ_{\min} Dilatationsbereich |
| Azimut | Neigungsrichtung der Bohrung |
| Neigung | Bohrlochneigung zur Vertikalen |
| OBI-Image | abgewickelte Bohrlochwand 0° - 360°, nordorientiert, in Echtfarbdarstellung |
| Polar | Gefügestatistik als Polpunktdarstellung im Schmidt'schen Netz (untere, südliche Projektionshalbkugel in Bezug zur Bohrlochachse) |
| Rose | Richtungsrosen der Einfallrichtungen der Trennflächen |
| Spannungsbrüche | feine Bohrlochwandausbrüche, σ_{\max} Kompressionsbereich |
| Tadpole | Trennflächen (nordorientiert, Bezug zur Bohrlochachse); <i>Punkt</i> kennzeichnet den Einfallswinkel, <i>Strich</i> die Einfallrichtung |
| Trennflächen | Sinusoidale Darstellung, in Bezug zur Bohrlochachse |

7. Anlagen

Für jede der offenen Bohrungen wurden einheitlich drei Anlagen erstellt. Die beiden Grundwassermessstellen sind als „Darstellung der Messergebnisse“ im Teufenmaßstab 1:10 beigefügt.

| | |
|-----------|---|
| Anlage 1: | Plot „Trennflächenanalyse“; Teufenmaßstab 1:50 (1:25) |
| Anlage 2: | Plot „Trennflächenanalyse“; Teufenmaßstab 1:10 |
| Anlage 3: | Tabellarische Auflistung der Trennflächen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 1a/2011**

5.2



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D- 85586 Pasing b. München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: munchen@blm-online.de
Tel./ Fax: +49 (0) 81 21 820 64 / 820 66

Anlage 1

Bohrung: BK 01A

Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH

Auftrags-Nr.: 1332611

Teufenmaßstab: 1:50

Messbezugsunkt: GOK

Bundesland: Bayern

Land: Deutschland

Messeinsatz: 1

Messdatum: 06.05.2011

Messwagen/Apparatur: JL-LK 984

Ausführender: A. Fischer

Beobachter: Beobachter

Endteufe n. Bohrm.: 28,0 m

Tiefster Messpunkt: 28,1 m

Höchster Messpunkt: 18,3 m

Rohrschuh n. Bohrm.: 18,1 m

Rohrschuh n. BLM: 18,3 m

Verrichtung: 178 mm

Bohrdurchmesser: 146 mm

Spülung: trocken

Spülungsspiegel: 25,9 m

Dichte/Viskosität:

pH/Wasserverlust:

Zeit nach Spülung:

Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 17.05.2011

Messverfahren:

Optischer Bohrlochscanner (OBI)

Akustischer Bohrlochscanner (ABF)

Messsonde: OBI 021702

Messintervall: 18,3 - 28,1 m

Messintervall: 9804 / 4451

Messintervall: 25,9 - 28,0 m

Bemerkungen:

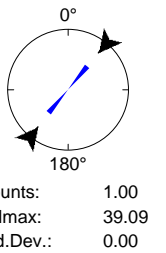
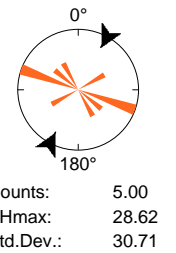
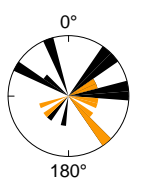
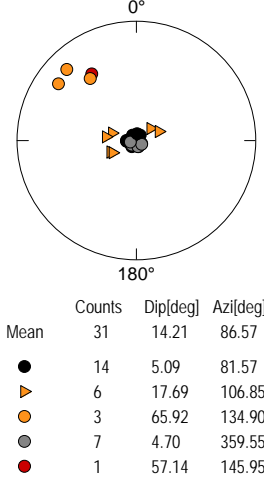
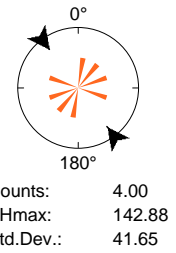
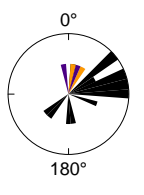
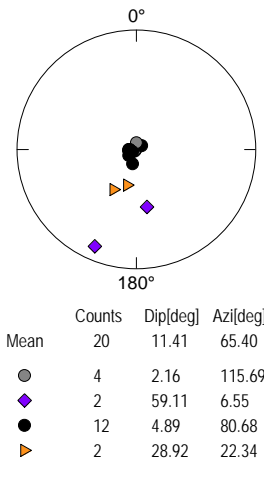
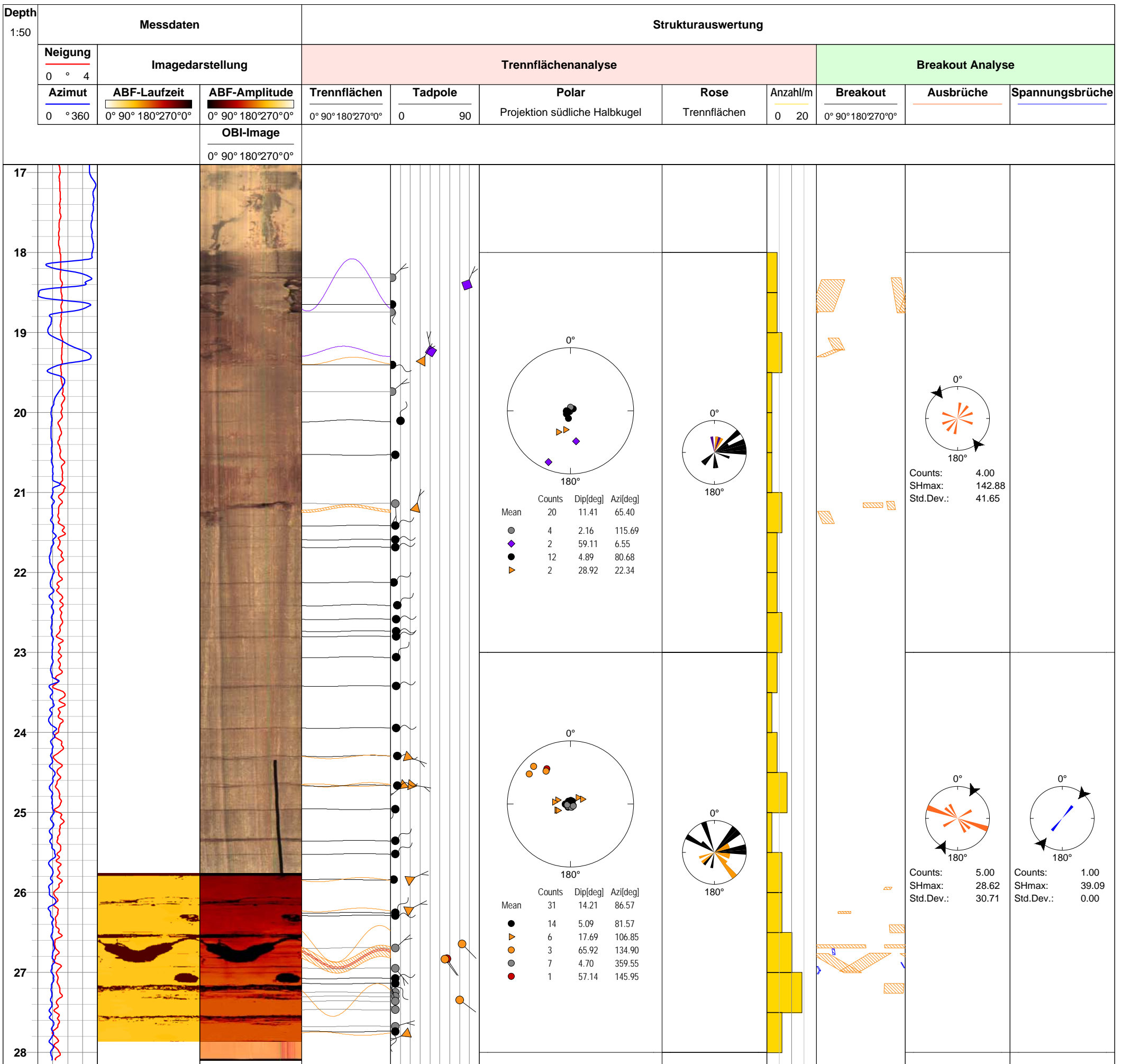
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- ▲ Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet

Breakout

- Ausbruch / untergeordnet
- ◆ Spannungsbruch



Bohrung: BK 01A
 Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing

Aufgabenstellung: Trenntflächenanalyse

Auftraggeber: ABL Wasser- und Umweltschutz GmbH

Auftrags-Nr.: 1332611
 Bundesland: Bayern
 Land: Deutschland

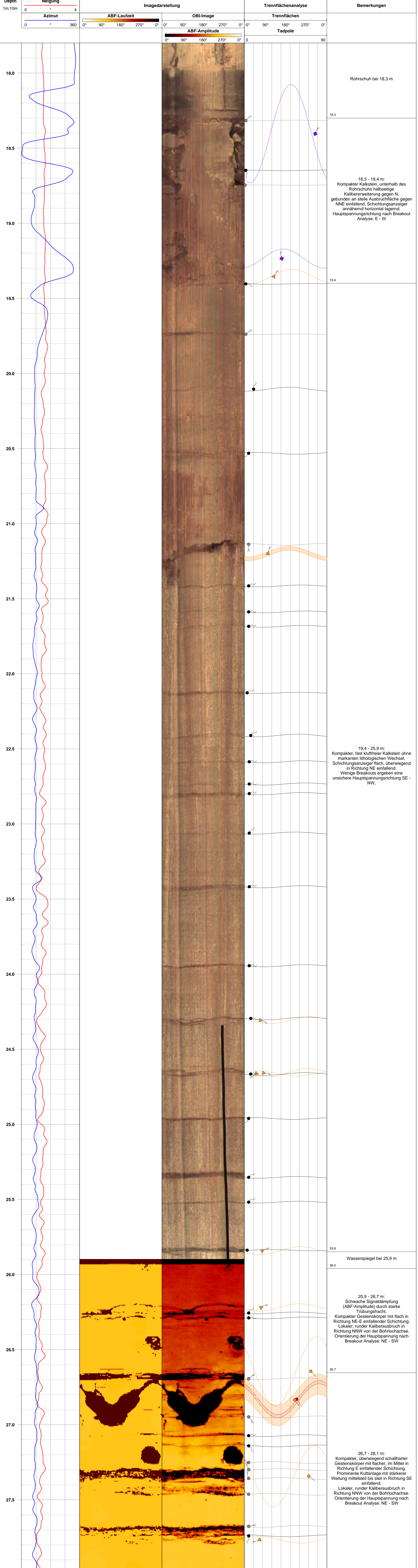
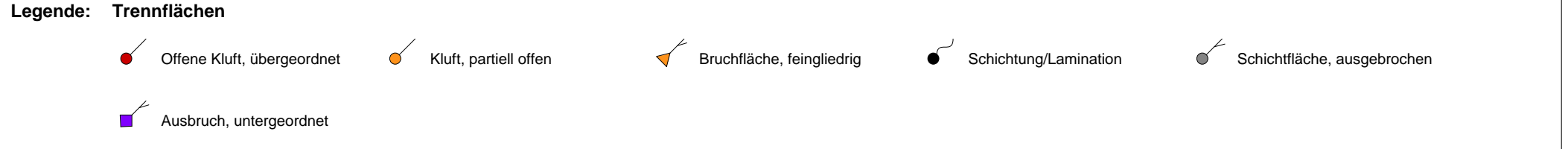
Teilnehmer: 1:10
 Messbezugsunkt: GOK

Messanlauf: 1
 Messdatum: 06.05.2011
 Messnamen/Apparatur: JL-LK 994
 Ausführender: A. Fischer
 Beobachter: A. Fischer
 Entiefe n. Bohrm: 28,0 m
 Tiefster Messpunkt: 28,1 m
 Höchster Messpunkt: 18,3 m
 Bohrschub n. Bohrm: 18,3 m
 Bohrschub n. BLM: 18,3 m
 Verdringung: 178 mm
 Bohrdurchmesser: 146 mm
 Spülung: Luft
 Spülungsgespegel: 29,9 m
 Dichtm./VSKostat: Zeit nach Spülung
 PRT-Wasserverlust: Dpl. Geol. T. Heyn, 17.05.2011
 Bearbeiter, Datum: Dpl. Geol. T. Heyn, 17.05.2011

Messverfahren: OBI-Image
 OBI-Image: OBI 021702
 OBI 021702
 Akustischer Bohrlochscanner (ABF): 9804 / 4451
 Messintervall: 18,3 - 28,1 m
 25,9 - 28,0 m

Bemerkungen:

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 unteilbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 06.05.11
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 01A
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 18.32 | 45 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 2 | 18.40 | 24 | 77 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 3 | 18.65 | 170 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 4 | 18.75 | 215 | 1 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 5 | 19.23 | 350 | 41 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 6 | 19.35 | 30 | 32 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 7 | 19.40 | 105 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 8 | 19.74 | 50 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 9 | 20.10 | 15 | 10 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 10 | 20.53 | 230 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 11 | 21.14 | 176 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 12 | 21.20 | 15 | 26 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 13 | 21.41 | 67 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 14 | 21.59 | 85 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 15 | 21.68 | 78 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 16 | 22.13 | 61 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 17 | 22.41 | 52 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 22.59 | 82 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 19 | 22.73 | 87 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 22.80 | 75 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 23.06 | 40 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 22 | 23.42 | 77 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 23 | 23.94 | 86 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 24 | 24.29 | 92 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 25 | 24.31 | 109 | 17 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 26 | 24.66 | 98 | 21 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 27 | 24.66 | 231 | 13 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 28 | 24.67 | 85 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 29 | 24.96 | 216 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 25.35 | 53 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 31 | 25.52 | 56 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 32 | 25.84 | 299 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 33 | 25.84 | 66 | 20 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 34 | 26.22 | 63 | 18 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 35 | 26.26 | 40 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 36 | 26.29 | 89 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 26.64 | 136 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 26.69 | 48 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 39 | 26.83 | 146 | 57 | rot | Offene Kluft |
| 40 | 26.83 | 143 | 55 | orange | Kluft, partiell offen |
| 41 | 26.95 | 140 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 42 | 27.07 | 79 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 43 | 27.14 | 140 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 44 | 27.25 | 300 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 45 | 27.30 | 335 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 46 | 27.34 | 126 | 70 | orange | Kluft, partiell offen |
| 47 | 27.36 | 344 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 48 | 27.46 | 306 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 49 | 27.68 | 74 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 50 | 27.74 | 188 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 51 | 27.77 | 248 | 17 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 1b/2011**

5.3



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 1

Bohrung: **BK 01B** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611 Teufenmaßstab: Messbezugspunkt:
Bundesland: Bayern 1:50 GOK
Land: Deutschland

Messeinsatz 1
Messdatum 11.05.2011
Messwagen/Apparatur JL-M 165
Ausführender P. Wildgrube, J. Blumtritt
Beobachter
Endteufe n. Bohrm. 24,0 m
Tiefster Messpunkt 24,2 m
Höchster Messpunkt 18,0 m
Rohrschuh n. Bohrm. 19,3 m
Rohrschuh n. BLM 19,3 m
Verrohrung 178 mm
Bohrdurchmesser 146 mm
Spülung Luft
Spülungsspiegel
Dichte/Viskosität
pH/Wasserverlust
Zeit nach Spülung
Bearbeiter, Datum Dipl. Geol. T. Heyn, 21.06.2011

Messverfahren
Optischer Bohrlochscanner (OBI) Messsonde OBI 021702 Messintervall 19,3 - 24,2 m

Bemerkungen:

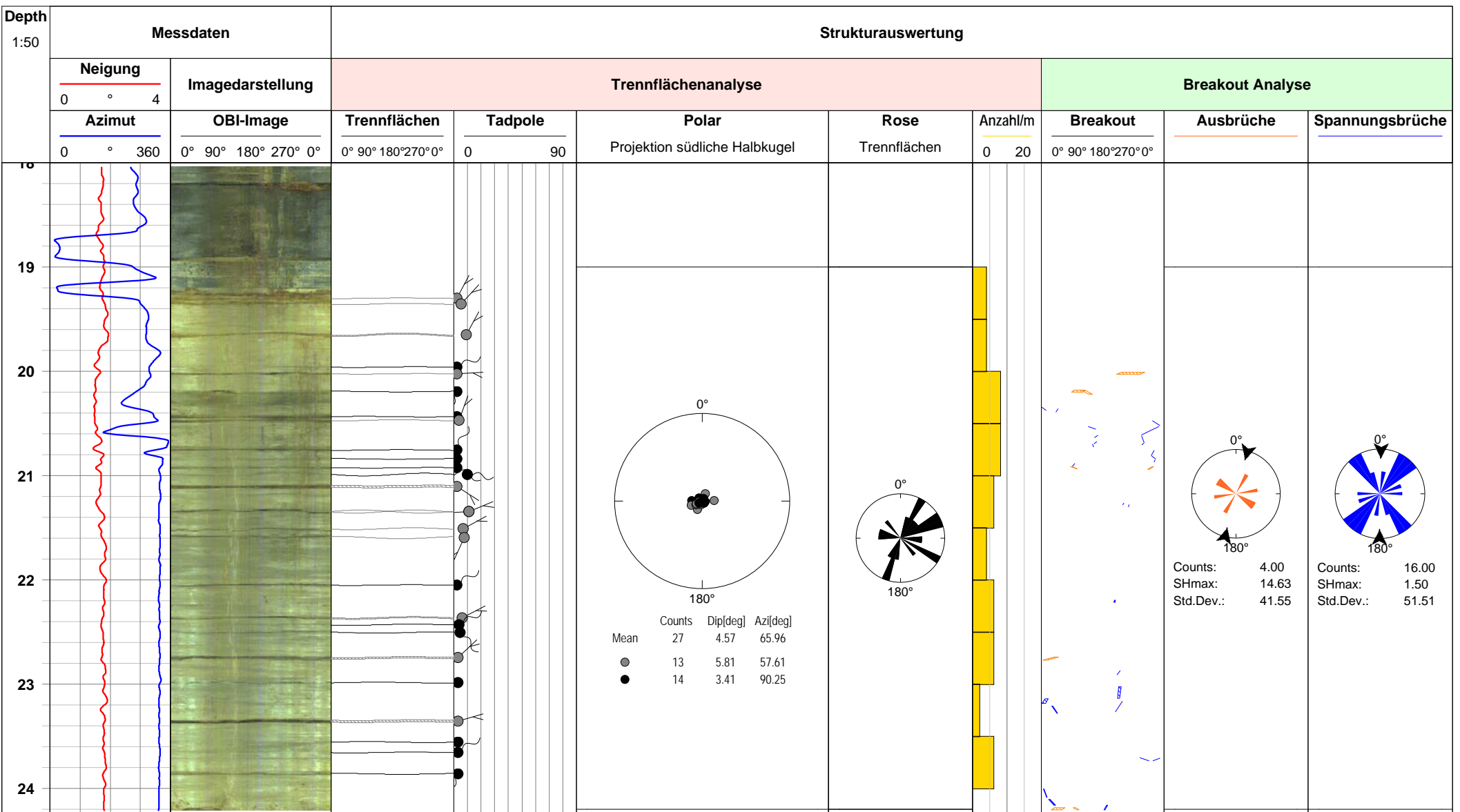
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen

Breakout

- Ausbruch / untergeordnet
- ◆ Spannungsbruch





Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D-85586 Poing b. München

Internet: www.blm-online.de
E-mail: muenchen@blm-online.de
Tel./Fax: 08121-820 64 / -820 66

Anlage: 2

Bohrung:

BK 01B

Messgebiet / Projekt:

Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung:

Trennflächenanalyse

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland

Teufenmaßstab:
1:10

Messbezugspunkt:
GOK

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 11.05.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-M 165 |
| Ausführender | P. Wildgrube, J. Blumtritt |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 24,0 m |
| Höchster Messpunkt | 18,0 m |
| Tiefster Messpunkt | 24,2 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 19,3 m |
| Rohrschuh n. BLM | 19,3 m |
| Verrohrung | 178 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | trocken |
| Dichte/Viskosität/pH | |
| Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 21.06.2011 |

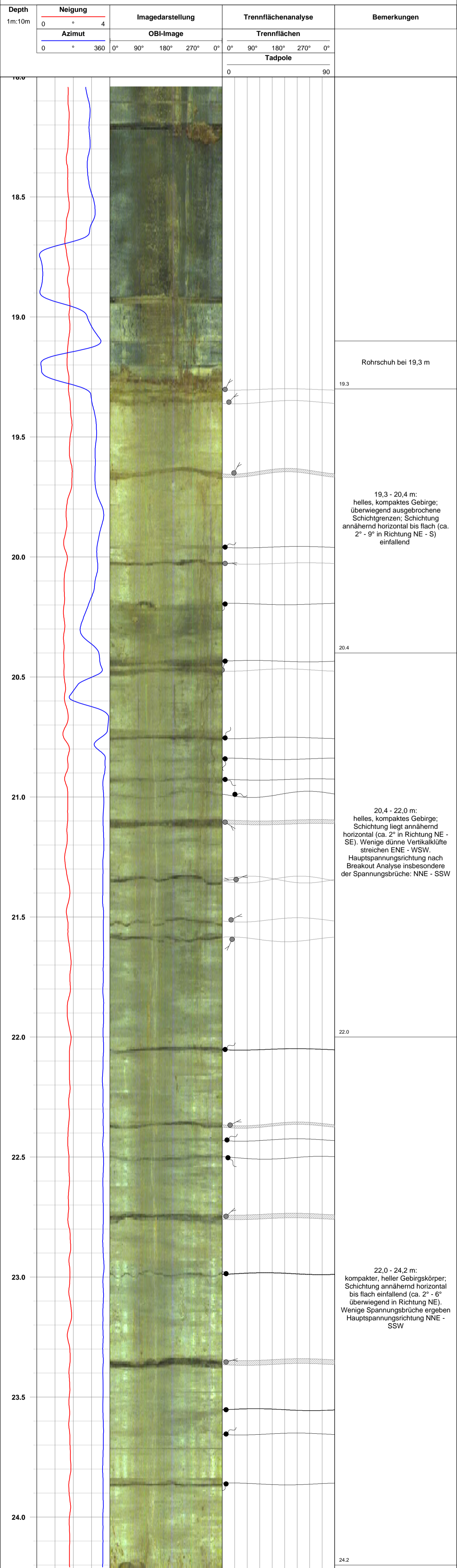
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 19,3 - 24,2 m |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Bemerkungen:

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich ob unmittelbar durch elektronische Datenerhebung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH 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 als einzige Grundlage für Entscheidungen über Bohrungen, Komplettierungen oder ähnliche Maßnahmen zu betrachten. (Auszug aus dem AGB der BLM GmbH)

Legende: Trennflächen

- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 11.05.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 01B
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 19.30 | 27 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 2 | 19.35 | 42 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 3 | 19.65 | 29 | 9 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 4 | 19.96 | 66 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 5 | 20.03 | 87 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 6 | 20.20 | 204 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 7 | 20.43 | 276 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 8 | 20.47 | 20 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 9 | 20.75 | 26 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 10 | 20.84 | 186 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 11 | 20.93 | 117 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 12 | 20.99 | 95 | 10 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 13 | 21.10 | 123 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 14 | 21.34 | 267 | 11 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 15 | 21.34 | 68 | 11 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 16 | 21.51 | 61 | 7 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 17 | 21.59 | 205 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 18 | 22.05 | 56 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 19 | 22.37 | 63 | 6 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 20 | 22.43 | 59 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 22.50 | 136 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 22 | 22.75 | 47 | 3 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 23 | 22.99 | 317 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 24 | 23.35 | 74 | 3 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 25 | 23.55 | 286 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 26 | 23.65 | 56 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 23.86 | 208 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 1c/2011**

5.4



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 1

Bohrung: **BK 01C** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611 Teufenmaßstab: Messbezugsunkt:
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland 1:50 GOK

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 16.05.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-LK 984 |
| Ausführender | A. Fischer |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 15,8 m |
| Tiefster Messpunkt | 15,9 m |
| Höchster Messpunkt | 9,7 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 10,3 m |
| Rohrschuh n. BLM | 10,3 m |
| Verrohrung | 219 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | trocken |
| Dichte/Viskosität | |
| pH/Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | E. Scheck / T. Heyn, 27.06.2011 |

| | | |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 10,3 - 15,9 m |

Bemerkungen:

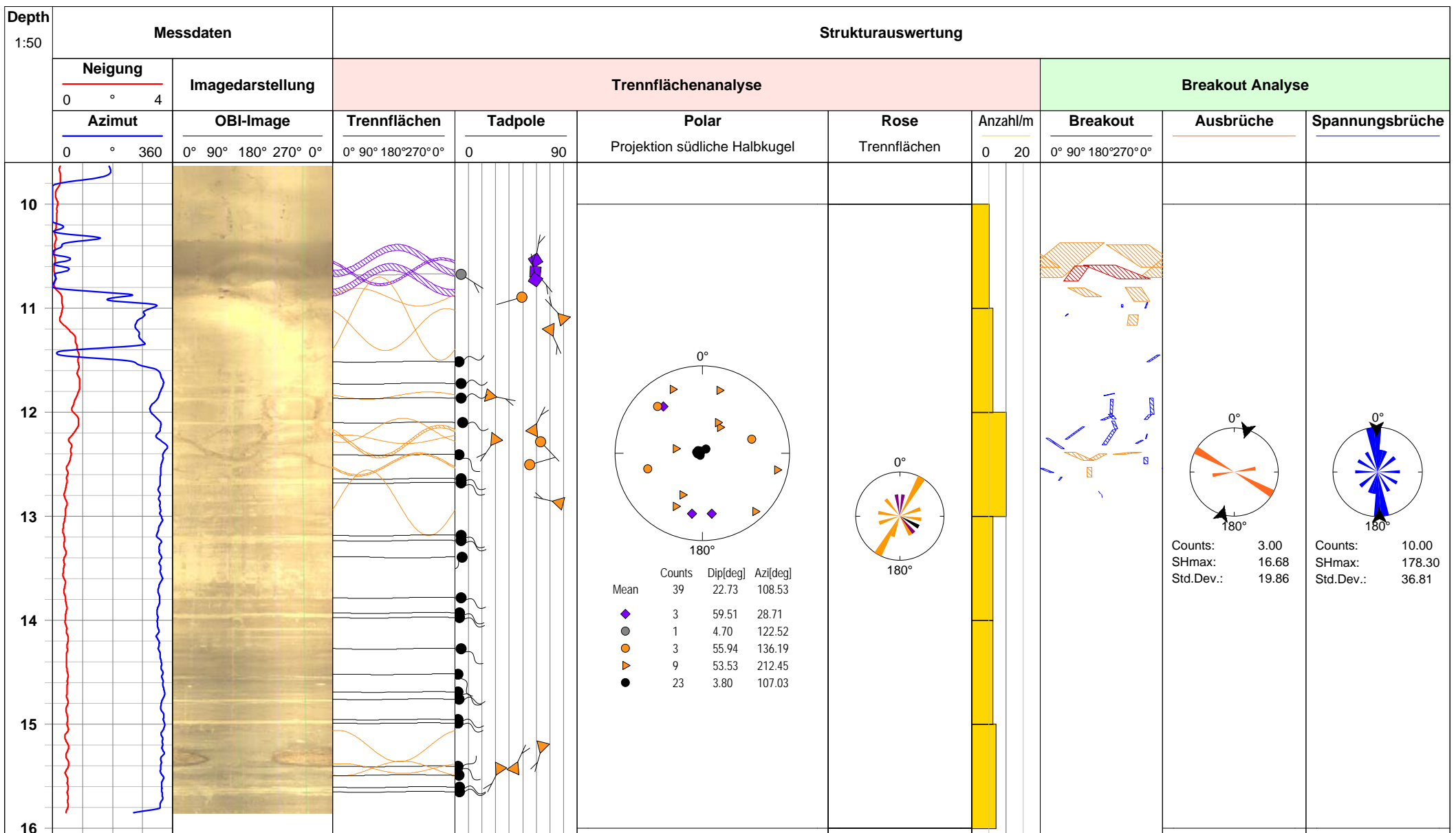
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



Bohrung:
BK 01C

Messgebiet / Projekt:
Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland

Teufenmaßstab:
1:10

Messbezugspunkt:
GOK






| | |
|----------------------|--------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 16.05.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-LK 984 |
| Ausführender | A. Fischer |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 15,8 m |
| Höchster Messpunkt | 9,7 m |
| Tiefster Messpunkt | 15,9 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 10,3 m |
| Rohrschuh n. BLM | 10,3 m |
| Verrohrung | 219 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | trocken |
| Dichte/Viskosität/pH | |
| Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | E. Scheck / T. Heyn 27.06.2011 |

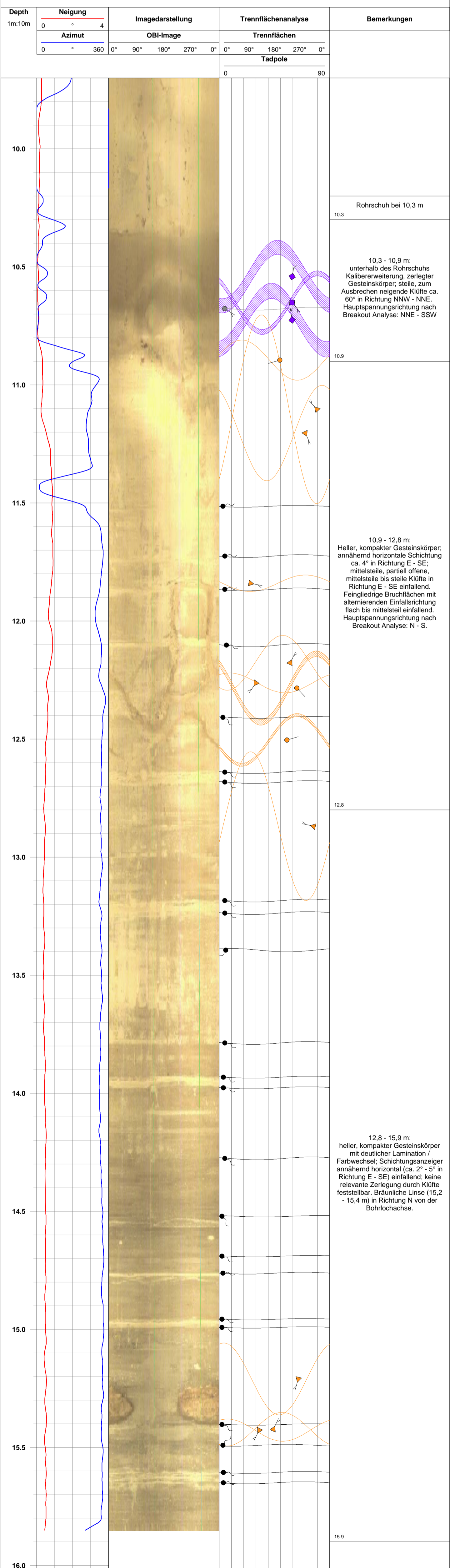
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 10,3 - 15,9 m |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Bemerkungen:

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenerfassung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation unvollständige Fakten und Modelle vorliegen können, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlusfolgerungen nicht verbindlich und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den AG oder Dritte abweichen. Künftige Änderungen der Interpretation oder daraus abgeleitete Schlusfolgerungen sind als einzige Grundlage für Entscheidungen über Bohrungen, Komplettierungen oder ähnliche Maßnahmen dienlich, die die Sicherheit des Bohrunternehmens, der Bohranlage, des Personals oder der Umwelt gefährden. (Auszug aus den AGB der BLM GmbH)

Legende: Trennflächen

-  Kluft, partiell offen
-  Bruchfläche, feingliedrig
-  Schichtung/Lamination
-  Schichtfläche, ausgebrochen
-  Ausbruch, untergeordnet




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 16.05.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 01C
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 10.54 | 10 | 60 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 2 | 10.65 | 140 | 60 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 3 | 10.68 | 123 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 4 | 10.73 | 351 | 60 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 5 | 10.89 | 254 | 49 | orange | Kuft, partiell offen |
| 6 | 11.10 | 318 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 7 | 11.20 | 155 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 8 | 11.51 | 77 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 9 | 11.73 | 86 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 10 | 11.84 | 101 | 26 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 11 | 11.87 | 82 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 12 | 12.10 | 103 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 13 | 12.18 | 27 | 58 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 14 | 12.26 | 110 | 70 | orange | Kuft, partiell offen |
| 15 | 12.26 | 214 | 30 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 16 | 12.32 | 147 | 58 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 17 | 12.41 | 128 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 12.50 | 74 | 55 | orange | Kuft, partiell offen |
| 19 | 12.64 | 111 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 12.68 | 114 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 12.87 | 283 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 22 | 13.18 | 114 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 23 | 13.24 | 108 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 24 | 13.39 | 220 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 25 | 13.79 | 110 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 26 | 13.93 | 111 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 13.98 | 106 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 28 | 14.28 | 123 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 29 | 14.52 | 146 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 14.69 | 118 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 31 | 14.76 | 94 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 32 | 14.96 | 102 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 33 | 14.99 | 105 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 34 | 15.21 | 195 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 35 | 15.40 | 120 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 36 | 15.42 | 25 | 44 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 37 | 15.43 | 207 | 33 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

| Ifd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 15.49 | 42 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 39 | 15.61 | 99 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 40 | 15.65 | 92 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ BK 2/2011 5.5

| | |
|---------------------------------|---|
| Bohrung: BK 02 | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg |
|---------------------------------|---|

| |
|--|
| Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse |
|--|

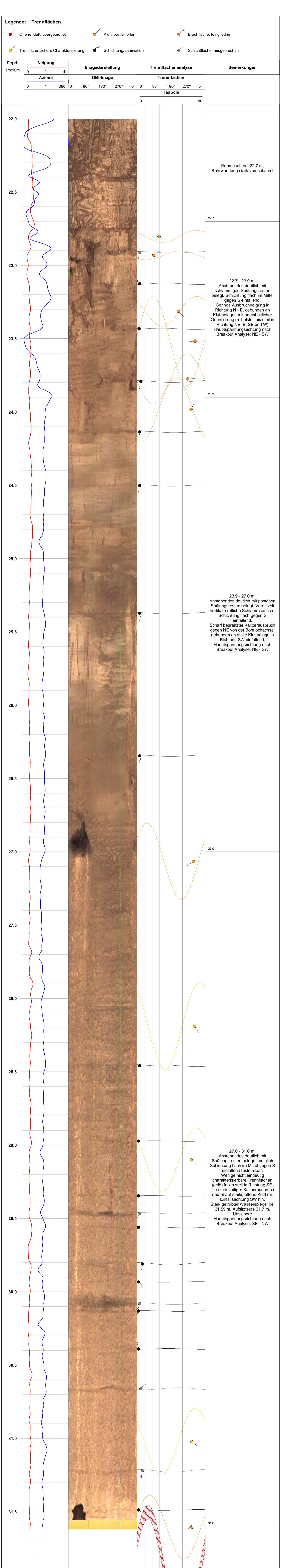
| |
|---|
| Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH |
|---|

| | | |
|---|-----------------------|-------------------------|
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufenmaßstab: | Messbezugspunkt: |
| Bundesland: Bayern | 1:10 | GOK |
| Land: Deutschland | | |
| Messeinsatz: 1 | | |
| Messdatum: 21.04.11 | | |
| Messwagen/Apparatur: JL-M 165 | | |
| Ausführender: T. Wendl, P. Buschard | | |
| Beobachter: | | |
| Endteufe n. Bohrm.: 33,0 m | | |
| Höchster Messpunkt: 22,7 | | |
| Tiefster Messpunkt: 31,6 m | | |
| Rohrschuh n. Bohrm.: 23,3 m | | |
| Rohrschuh n. BLM: 22,7 m | | |
| Verrohrung: 178 mm | | |
| Bohrdurchmesser: 146 mm | | |
| Spülung: | | |
| Spülungsspiegel: trocken | | |
| Dichte/Viskosität/pH: | | |
| Wasserverlust: | | |
| Zeit nach Spülung: | | |
| Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 21.04.11 | | |

| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 22,7 - 31,6 m |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| |
|---------------------|
| Bemerkungen: |
|---------------------|

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH oder deren Erlaubungsberechtigten erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse nicht uneingeschränkt übertragbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den AG oder Dritte abweichen. Keinestfalls sollen solche Interpretationen oder daraus abgeleitete Schlussfolgerungen als einzige Grundlage für Entscheidungen über Bohrungen, Kompetenzen oder ähnliche Maßnahmen dienen, die die Sicherheit der Bohrungen, die Personelle oder der Umwelt gefährden. (Auszug aus dem AGB der BLM GmbH)




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 21.04.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 02
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 22.80 | 133 | 29 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 22.91 | 191 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 3 | 22.93 | 50 | 22 | orange | Kluft, partiell offen |
| 4 | 23.13 | 334 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 5 | 23.31 | 134 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 6 | 23.43 | 308 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 7 | 23.52 | 265 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 8 | 23.77 | 86 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 9 | 23.79 | 187 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 10 | 23.98 | 25 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 11 | 24.14 | 196 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 12 | 24.50 | 183 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 13 | 25.37 | 179 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 14 | 26.34 | 179 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 15 | 27.06 | 234 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 16 | 28.19 | 148 | 76 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 17 | 28.46 | 316 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 28.97 | 271 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 19 | 29.10 | 133 | 71 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 20 | 29.35 | 256 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 29.47 | 205 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 22 | 29.56 | 262 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 23 | 29.81 | 178 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 24 | 29.93 | 142 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 25 | 30.08 | 199 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 26 | 30.13 | 216 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 30.39 | 348 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 28 | 30.66 | 37 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 29 | 31.02 | 128 | 72 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 30 | 31.22 | 186 | 7 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 31 | 31.49 | 143 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 32 | 31.61 | 248 | 71 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 33 | 31.94 | 239 | 81 | rot | Kluft, offen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 3/2011**

5.6



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D - 85586 Pöng b. München

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

Anlage 1

Bohrung: **BK 03**
Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland
Teufennaßstab: 1:50
Messbezugs punkt: GOK

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 23.05.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-AX 161 |
| Ausführender | H. Heß |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 12,0 m |
| Tiefster Messpunkt | 11,8 m |
| Höchster Messpunkt | 1,2 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 1,6 m |
| Rohrschuh n. BLM | 1,6 m |
| Verrohrung | 219 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | trocken |
| Dichte/Viskosität | |
| pH/Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | E. Scheck / T. Heyn, 28.06.2011 |

| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 024501 | 1,6 - 11,8 m |

Bemerkungen:
Rohrschuh bei 1,6 m optisch kaum zu erkennen

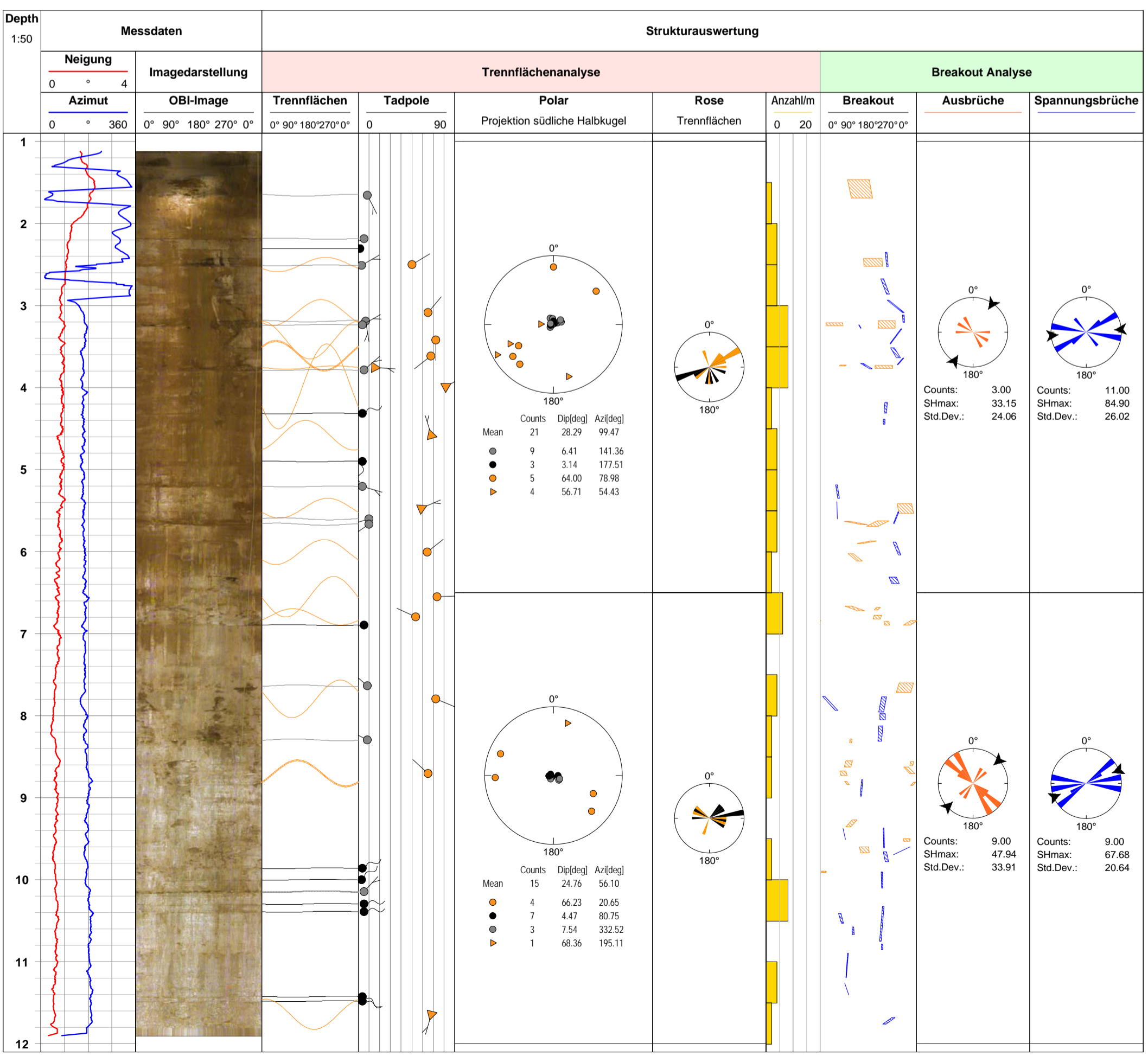
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind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

Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen

Breakout

- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



| Mean | Counts | Dip[deg] | Azi[deg] |
|------|--------|----------|----------|
| ● | 9 | 6.41 | 141.36 |
| ● | 3 | 3.14 | 177.51 |
| ● | 5 | 64.00 | 78.98 |
| ▲ | 4 | 56.71 | 54.43 |

| | |
|-----------|-------|
| Counts: | 3.00 |
| SHmax: | 33.15 |
| Std.Dev.: | 24.06 |

| | |
|-----------|-------|
| Counts: | 11.00 |
| SHmax: | 84.90 |
| Std.Dev.: | 26.02 |

| Mean | Counts | Dip[deg] | Azi[deg] |
|------|--------|----------|----------|
| ● | 4 | 66.23 | 20.65 |
| ● | 7 | 4.47 | 80.75 |
| ● | 3 | 7.54 | 332.52 |
| ▲ | 1 | 68.36 | 195.11 |

| | |
|-----------|-------|
| Counts: | 9.00 |
| SHmax: | 47.94 |
| Std.Dev.: | 33.91 |

| | |
|-----------|-------|
| Counts: | 9.00 |
| SHmax: | 67.68 |
| Std.Dev.: | 20.64 |



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D-85586 Poing b. München

Internet: www.blm-online.de
E-mail: muenchen@blm-online.de
Tel./Fax: 08121-820 64 / -820 66

Anlage: 2

| | |
|--------------------------|--|
| Bohrung: BK 03 | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg |
|--------------------------|--|

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

| | | |
|--|---------------------|----------------------|
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufenmaßstab: 1:10 | Messbezugspunkt: GOK |
| Bundesland: Bayern | | |
| Land: Deutschland | | |
| Messeinsatz: 1 | | |
| Messdatum: 23.05.2011 | | |
| Messwagen/Apparatur: JL-AX 161 | | |
| Ausführender: H. Heß | | |
| Beobachter: | | |
| Endteufe n. Bohrm.: 12,0 m | | |
| Höchster Messpunkt: 1,2 m | | |
| Tiefster Messpunkt: 11,8 m | | |
| Rohrschuh n. Bohrm.: 1,6 m | | |
| Rohrschuh n. BLM: 1,6 m | | |
| Verrohrung: 219 mm | | |
| Bohrdurchmesser: 146 mm | | |
| Spülung: Luft | | |
| Spülungsspiegel: trocken | | |
| Dichte/Viskosität/pH: | | |
| Wasserverlust: | | |
| Zeit nach Spülung: | | |
| Bearbeiter, Datum: E. Scheck / T. Heyn, 28.06.2011 | | |

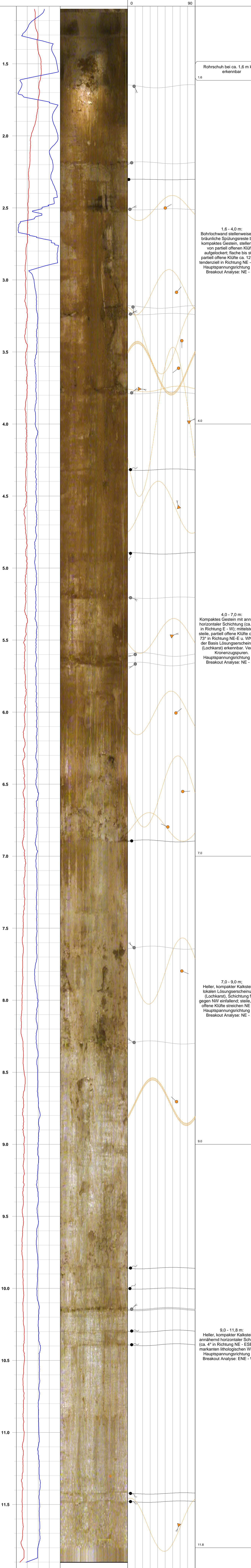
| | | |
|---------------------------------|------------------|----------------------|
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 024501 | 1,6 - 11,8 m |
| | | |
| | | |
| | | |

Bemerkungen:
Rohrschuh bei 1,6 m optisch kaum zu erkennen

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich ob unmittelbar durch elektronische Datenerhebung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in dieser Interpretation irrtümliche Fehler und Mängel vorstellbar sind, wird die BLM GmbH nicht für die Folgen aus der Interpretation der Messergebnisse haftbar gemacht. Die BLM GmbH übernimmt keine Haftung für die Folgen aus der Interpretation der Messergebnisse. Die BLM GmbH ist nicht haftbar für die Folgen aus der Interpretation der Messergebnisse, die aus der Interpretation der Messergebnisse resultieren. Die BLM GmbH ist nicht haftbar für die Folgen aus der Interpretation der Messergebnisse, die aus der Interpretation der Messergebnisse resultieren. (Auszug aus den AGB der BLM GmbH)

| |
|--|
| Legende: Trennflächen |
| Kluft, partiell offen Bruchfläche, feingliedrig Schichtung/Lamination Schichtfläche, ausgebrochen |

| Depth 1m:10m | Neigung | | Imagedarstellung | | | | | Trennflächenanalyse | | | | | Bemerkungen |
|-----------------|---------|-----|------------------|-----|------|------|----|---------------------|------|------|----|-----|-------------|
| | 0 | 4 | OBI-Image | | | | | Trennflächen | | | | | |
| | Azimut | | | | | | | Tadpole | | | | | |
| | 0 | 360 | 0° | 90° | 180° | 270° | 0° | 90° | 180° | 270° | 0° | 90° | |



Die Interpretation von Messergebnissen - gleich ob unmittelbar durch elektronische Datenerhebung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in dieser Interpretation irrtümliche Fehler und Mängel vorstellbar sind, wird die BLM GmbH nicht für die Folgen aus der Interpretation der Messergebnisse haftbar gemacht. Die BLM GmbH übernimmt keine Haftung für die Folgen aus der Interpretation der Messergebnisse, die aus der Interpretation der Messergebnisse resultieren. Die BLM GmbH ist nicht haftbar für die Folgen aus der Interpretation der Messergebnisse, die aus der Interpretation der Messergebnisse resultieren. (Auszug aus den AGB der BLM GmbH)


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 23.05.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 03
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 1.66 | 152 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 2 | 2.19 | 248 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 3 | 2.30 | 230 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 4 | 2.50 | 58 | 50 | orange | Kluft, partiell offen |
| 5 | 2.51 | 59 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 6 | 3.09 | 40 | 65 | orange | Kluft, partiell offen |
| 7 | 3.19 | 171 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 8 | 3.24 | 61 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 9 | 3.42 | 180 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 10 | 3.61 | 232 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 11 | 3.76 | 93 | 15 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 12 | 3.78 | 49 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 13 | 3.99 | 62 | 82 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 14 | 4.32 | 69 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 15 | 4.58 | 343 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 16 | 4.90 | 187 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 17 | 5.21 | 105 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 18 | 5.47 | 66 | 59 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 19 | 5.60 | 253 | 10 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 20 | 5.67 | 235 | 10 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 21 | 6.01 | 52 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |
| 22 | 6.55 | 88 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 23 | 6.80 | 295 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 24 | 6.89 | 274 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 25 | 7.63 | 311 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 26 | 7.80 | 112 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 27 | 8.29 | 297 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 28 | 8.70 | 313 | 65 | orange | Kluft, partiell offen |
| 29 | 9.86 | 64 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 10.00 | 49 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 31 | 10.14 | 42 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 32 | 10.30 | 82 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 33 | 10.39 | 82 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 34 | 11.42 | 118 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 35 | 11.48 | 104 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 36 | 11.64 | 195 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 4/2011**

5.7



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D-85586 Poing b. München

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

Anlage 1

Bohrung: **BK 04**
Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611
Teufemaßstab: 1:50
Messbezugsunkt: GOK

Bundesland: Bayern
Land: Deutschland

Messeinsatz: 1

Messdatum: 14.04.2011

Messwagen/Apparatur: JL-LK 984

Ausführender: A. Fischer

Beobachter:

Endteufe n. Bohrm.: 32,0 m

Tiefster Messpunkt: 28,5 m

Höchster Messpunkt: 17,6 m

Rohrschuh n. Bohrm.: 19,0 m

Rohrschuh n. BLM: keine Hinweis für RS

Verrichtung: 195 mm (ID)

Bohrdurchmesser: 220 mm

Spülung: Wasser

Spülungsspiegel: 24,1 m fallend in ca. 20 Min auf 24,4 m

Dichte/Viskosität:

pH/Wasserverlust:

Zeit nach Spülung:

Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 18.04.2011

Messverfahren:

Optischer Bohrlochscanner (OBI)

Akustischer Bohrlochscanner (ABF)

Messsonde: OBI 021702

Messintervall: 17,6 - 28,5 m

Messintervall: 24,4 - 27,7 m

Bemerkungen:
Messung nach WAP-Versuch.
ABF-Messung auf Grund hoher Trübungsracht in der Wassersäule.
Keine ausreichend optische Transparenz für OBI.

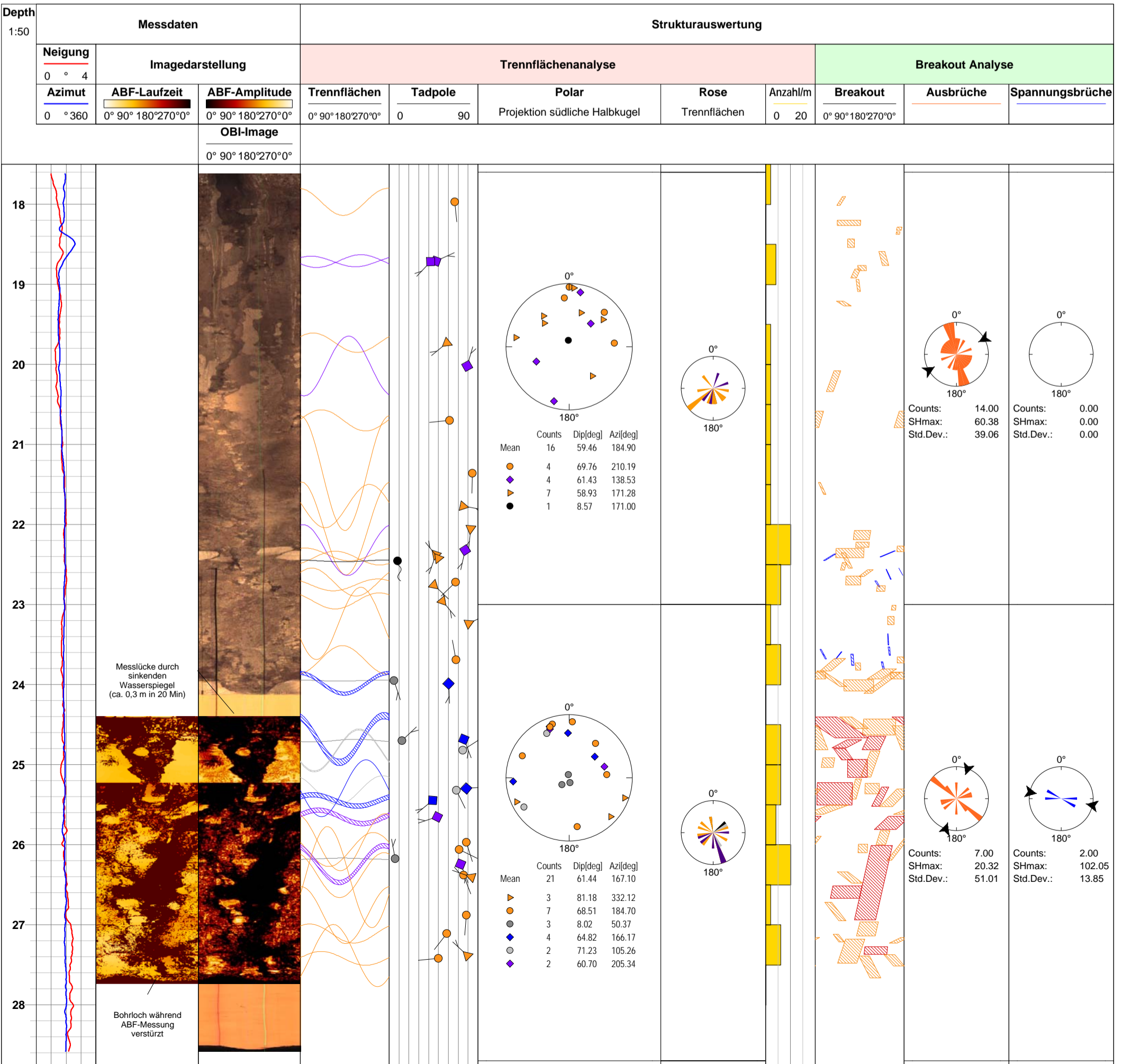
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht uneinsehbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

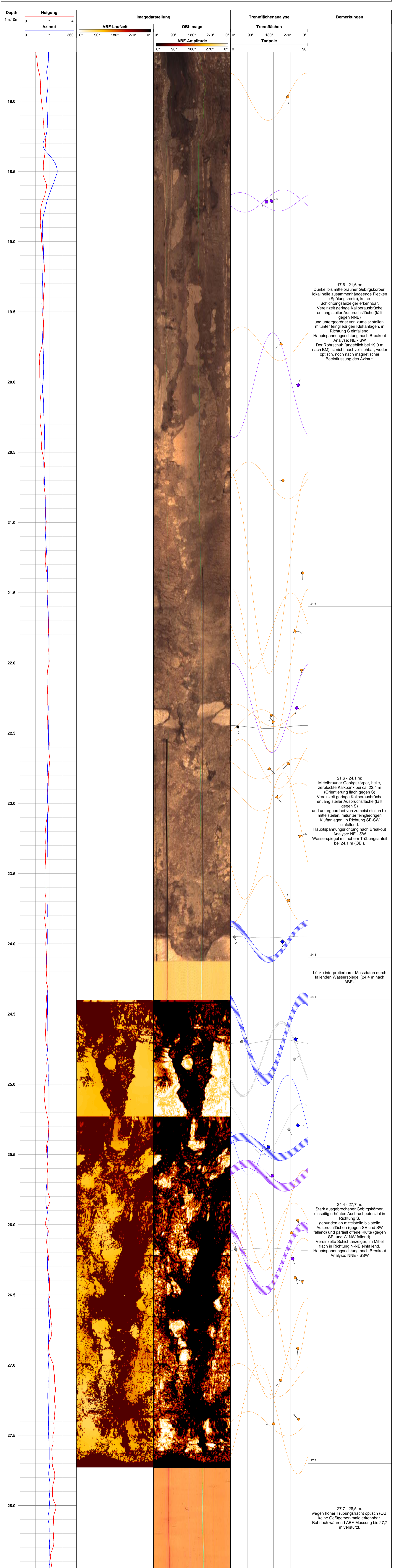
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Verheilte Kluft / Kluffüllung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, übergeordnet
- Ausbruch, untergeordnet

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



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 uneinsehbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Kennfalls sollten 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)




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 14.04.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 04
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 17.97 | 174 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 18.71 | 66 | 48 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 3 | 18.72 | 223 | 42 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 4 | 19.73 | 231 | 59 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 5 | 20.02 | 16 | 79 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 6 | 20.70 | 265 | 61 | orange | Kluft, partiell offen |
| 7 | 21.36 | 180 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 8 | 21.77 | 100 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 9 | 22.05 | 185 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 10 | 22.32 | 192 | 77 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 11 | 22.37 | 199 | 48 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 12 | 22.42 | 321 | 50 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 13 | 22.46 | 171 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 14 | 22.72 | 226 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 15 | 22.75 | 133 | 45 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 16 | 22.95 | 140 | 54 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 17 | 23.23 | 65 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 18 | 23.69 | 351 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 19 | 23.95 | 161 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 20 | 23.98 | 178 | 60 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 21 | 24.68 | 159 | 76 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 22 | 24.70 | 46 | 13 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 23 | 24.82 | 57 | 74 | hellgrau | Kluft, verheilt/geschlossen |
| 24 | 25.29 | 86 | 78 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 25 | 25.32 | 153 | 68 | hellgrau | Kluft, verheilt/geschlossen |
| 26 | 25.45 | 230 | 44 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 27 | 25.65 | 252 | 49 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 28 | 25.97 | 162 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 29 | 26.06 | 116 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 30 | 26.18 | 350 | 6 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 31 | 26.24 | 158 | 72 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 32 | 26.38 | 159 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 33 | 26.40 | 290 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 34 | 26.88 | 184 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 35 | 27.11 | 217 | 58 | orange | Kluft, partiell offen |
| 36 | 27.39 | 313 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 37 | 27.42 | 265 | 50 | orange | Kluft, partiell offen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 5/2011**

5.8

Bohrung: **BK 05** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umweltschutz GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611 Bundesland: Bayern Land: Deutschland
 Teufenmaßstab: 1:10 Messbezugspunkt: GOK

Messersatz 1 Messdatum 24.05.2011 Messwagen/Apparatur JL-AX 161 Ausführender H. Heß Beobachter Endteufe n. Bohrm. 27,0 m Tiefster Messpunkt 26,6 m Höchster Messpunkt 20,2 m
 Rotirschul n. Bohrm. 16,0 m Rotirschul n. BLM RS oberhalb des Wsp. nicht erkennbar Verrohrung 219 mm Bohrdurchmesser 146 mm Spülung Luft Spülungsspiegel 20,3 m Dichte/Viskosität pH/Wasserverlust Zeit nach Spülung Bearbeiter, Datum Dipl. Geod. T. Heyn, 13.07.2011

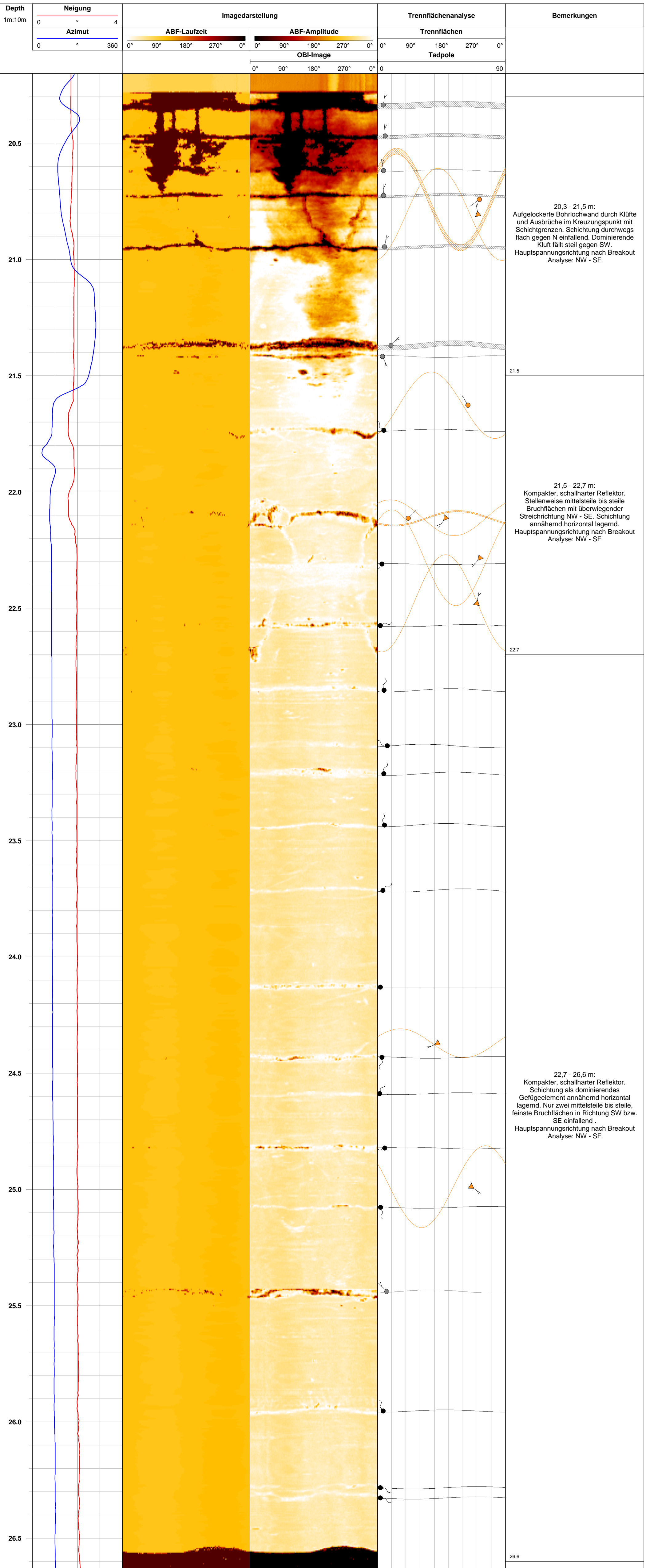
Messverfahren Akustischer Bohrlochscanner (ABF) Messsonde 9804 / T136 Messintervall 20,3 - 26,6 m

Bemerkungen:
 Kein Optischer Bohrlochscanner (OBI) gemessen.

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 uneinzigartig und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legende: Trennflächen

- Klüfte, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Wahre Raumlage
Messdatum: 24.05.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 05
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 20.34 | 8 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 2 | 20.47 | 356 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 3 | 20.62 | 349 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 4 | 20.72 | 358 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 5 | 20.74 | 234 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 6 | 20.81 | 350 | 71 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 7 | 20.95 | 10 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 8 | 21.37 | 42 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 9 | 21.42 | 155 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 10 | 21.63 | 330 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |
| 11 | 21.73 | 322 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 12 | 22.11 | 217 | 48 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 13 | 22.11 | 44 | 22 | orange | Kluft, partiell offen |
| 14 | 22.28 | 221 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 15 | 22.31 | 230 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 16 | 22.48 | 11 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 17 | 22.57 | 74 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 22.85 | 7 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 19 | 23.09 | 295 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 23.21 | 15 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 23.43 | 353 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 22 | 23.71 | 50 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 23 | 24.13 | 261 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 24 | 24.37 | 244 | 42 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 25 | 24.43 | 188 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 26 | 24.59 | 27 | 1 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 24.82 | 263 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 28 | 24.99 | 124 | 66 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 29 | 25.08 | 170 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 25.44 | 315 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 31 | 25.95 | 341 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 32 | 26.28 | 110 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 33 | 26.33 | 110 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 6/2011**

5.9

Bohrung: Messgebiet / Projekt: **BK 06**
 Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland

Teufmalstab: 1:50
Messbezugspunkt: GOK

Messdatum: 06.05.2011
Messwagen/Apparatur: JL-LK 384
Ausführender: A. Fischer
Bochachter:
Endeute n. Bohrm.: 69,0 m
Tiefster Messpunkt: 65,4 m
Höchster Messpunkt: 16,6 m
Rechtschub n. Bohrm.: 17,0 m
Rechtschub n. BLM: 17,2 m
Vorronung: 220 mm
Bohrdrehmesser: 146 mm
Spülung: Wasser
Spülungsspiegel: 33,3 m
Dichte/Viskosität:
pH/Wasserwert:
Zeit nach Spülung:
Bearbeiter, Datum: E. Scheck, 10.06.2011

Messverfahren:
Optischer Bohrlochscanner (OBI): OBI.021702
Akustischer Bohrlochscanner (ABF): 9804/4451
Messsonde: 16.8 - 28.0 m
Messintervall: 58.8 - 65.4 m

Bemerkungen:
 Nach dem ersten (unteren) Messabschnitt ist das Bohrloch bis 28,0 m verstürzt.
 Daraus folgt eine Messstufenlänge von 28,0 bis 58,6 m.

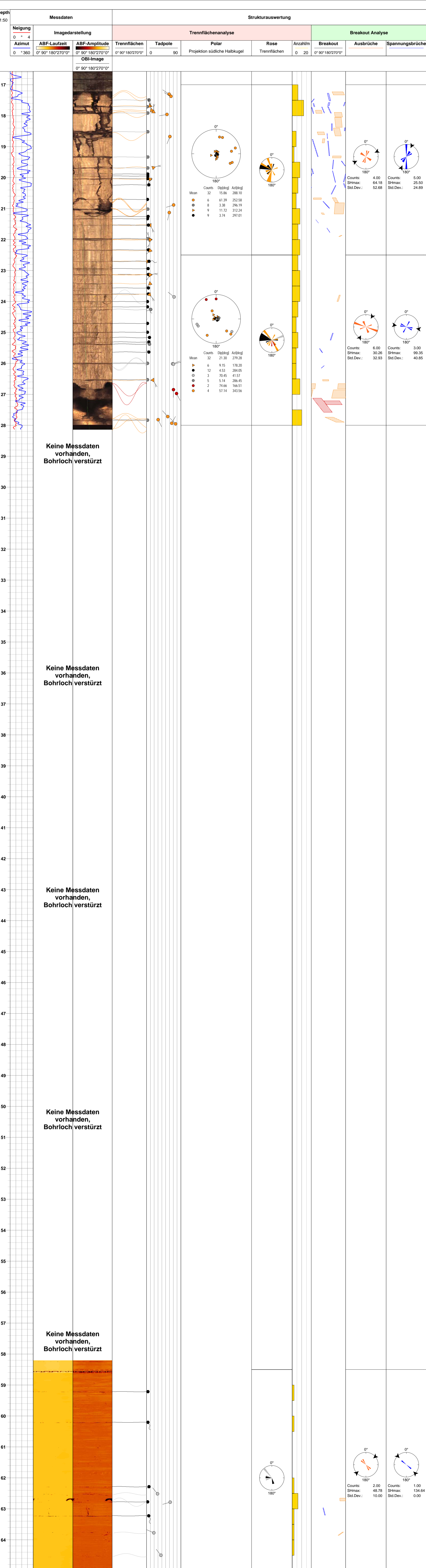
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in dieser Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht uneinsehbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Verheilte Kluft / Kluftfüllung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



Keine Messdaten vorhanden, Bohrloch verstürzt

Keine Messdaten vorhanden, Bohrloch verstürzt

Keine Messdaten vorhanden, Bohrloch verstürzt

Keine Messdaten vorhanden, Bohrloch verstürzt

Keine Messdaten vorhanden, Bohrloch verstürzt

Borung: Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing**
BR 06 **BR 06**
 Aufgabenteilung: **Trennflächenanalyse**

Auftragsnr.: 1333311
 Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**
 Grundvertr.: B33001
 Liniel: Durchbruch
 Tiefenmarkte: 110
 Messbozpunkt: GOK

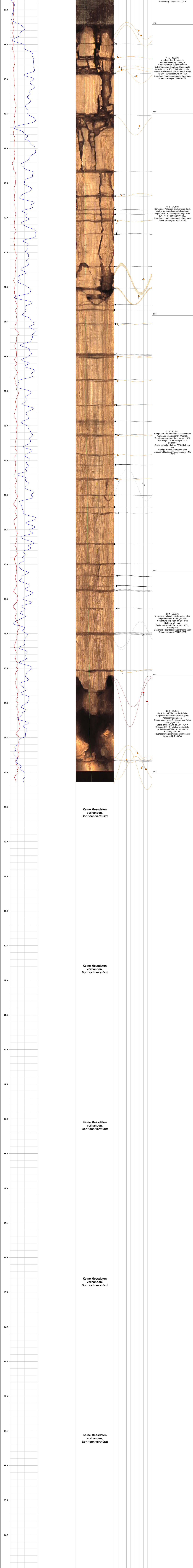
Messstart: 06.05.2011
 Messstadium: 1
 Messmittelpunkt: J1, K1, S1
 Auftragsbearbeiter: J. K. S. S. S.
 Bohrloch: 1
 Endtiefe n. Bohrm.: 69,0 m
 Hochtief n. Bohrm.: 16,6 m
 Bohrtiefe n. Bohrm.: 17,2 m
 Bohrtiefe n. BHM: 27,0 m
 Bohrtiefenmesser: Wasser 146 mm
 Bohrtiefenmesser: Diener/Vassner 293,0 m
 pH-Wertmesser: E-Schick 10.06.2011
 Zeit nach Spülung: E-Schick 10.06.2011
 Felsdruck: kein

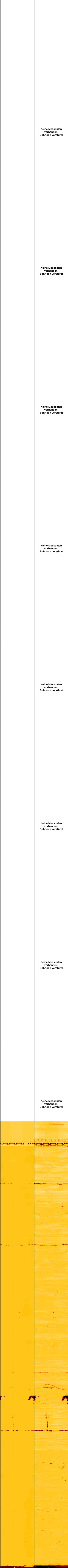
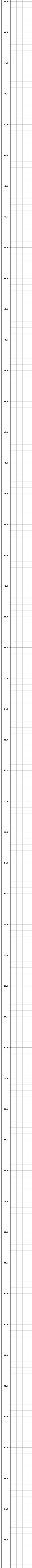
Messverfahren
 Optischer Bohrlochscanner (OBS)
 Akustischer Bohrlochscanner (ABS)
 OBS 02/7192
 ABS 7.451
 16,6 - 28,0 m
 28,0 - 69,4 m

Bemerkungen:
 (unvollst.) Messbozpunkt in der Bohrung bis 28,0 m verstopft.
 Nach dem Durchbruch des PSW ist das Bohrgewicht auf 28,0 m verstopft.
 Danach folgen Messdaten bis 28,0 m bis 69,4 m.

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Dritte der BLM oder deren Erlaubungsberechtigten erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da diese Interpretation empirische Fakten und Beobachtungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse nicht als absolute Wahrheitsangaben zu verstehen und können sich bei Änderungen der Parameter der Funktion durch den Auftraggeber oder Dritte unterscheiden. Verantwortlich für die Interpretationsergebnisse sind die Auftraggeber oder deren Erlaubungsberechtigten oder deren jeweilige Sachverständigen oder sonstige Grundlage für Entscheidungen über Bohrungen, Komplettbohrungen oder ähnliche Maßnahmen, deren die Sicherheit des Bohrverfahrens, der Bohrung, des Personals oder der Umwelt gefährdet. (Auszug aus der AGB der BLM Group)

Legende: Trennflächen
 ● Offene Kluft, übergeordnet ● Kluft, partiell offen ▲ Bruchfläche, feingliedrig ○ Verheilte Kluft / Kluftfüllung ● Schichtung/Lamination
 ● Schichtfläche, ausgebrochen





Keine Messdaten vorhanden, Bohrloch verstürzt

Keine Messdaten vorhanden, Bohrloch verstürzt

Keine Messdaten vorhanden, Bohrloch verstürzt

Keine Messdaten vorhanden, Bohrloch verstürzt

Keine Messdaten vorhanden, Bohrloch verstürzt

Keine Messdaten vorhanden, Bohrloch verstürzt

Keine Messdaten vorhanden, Bohrloch verstürzt

Keine Messdaten vorhanden, Bohrloch verstürzt

Keine Messdaten vorhanden, Bohrloch verstürzt

28,0 - 58,6 m
Keine Messdaten vorhanden, Bohrloch nach Messung des unteren Abschnitts (ABF) kollabiert.

58,2
Bohrkronen SK6L bei 58,6 m

58,6

58,6 - 65,4 m:
Kompakter, schallharter, fast kluttfreier Gesteinskörper ohne markanten lithologischen Wechsel mit flach-einflachender Schichtung (ca. 9° - 17° überwiegend in Richtung W). Mittelsteile bis steile, verbleibe Klüfte ca. 15° - 62° in Richtung WSW - NW. Unsichere Hauptspannungsrichtung nach Breakout-Analyse: NE - SW


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 06.05.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 06
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|-----------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 17.30 | 304 | 59 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 17.37 | 299 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |
| 3 | 17.50 | 301 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 4 | 17.69 | 345 | 9 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 5 | 17.71 | 305 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 6 | 17.83 | 344 | 13 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 7 | 17.87 | 1 | 18 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 8 | 17.91 | 299 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 9 | 17.96 | 260 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 10 | 18.52 | 288 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 11 | 18.68 | 202 | 61 | orange | Kluft, partiell offen |
| 12 | 19.33 | 278 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 13 | 19.67 | 72 | 18 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 14 | 19.69 | 292 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 15 | 19.88 | 341 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 16 | 19.95 | 229 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 17 | 20.03 | 308 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 20.05 | 203 | 9 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 19 | 20.23 | 20 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 20.70 | 289 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 20.89 | 253 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 22 | 21.02 | 282 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 23 | 21.13 | 192 | 59 | orange | Kluft, partiell offen |
| 24 | 21.25 | 291 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 25 | 21.33 | 256 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 26 | 21.53 | 150 | 9 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 27 | 21.53 | 303 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 28 | 21.97 | 323 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 29 | 22.00 | 336 | 9 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 30 | 22.01 | 189 | 9 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 31 | 22.33 | 288 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 32 | 22.35 | 225 | 9 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 33 | 22.70 | 309 | 2 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 34 | 22.70 | 94 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 35 | 22.94 | 269 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 36 | 23.13 | 304 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 23.14 | 214 | 9 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 38 | 23.14 | 79 | 9 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 39 | 23.42 | 229 | 9 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 40 | 23.56 | 281 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 41 | 23.76 | 292 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 42 | 23.77 | 141 | 8 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 43 | 23.85 | 309 | 72 | hellgrau | Verheilte Kluft, Klufffüllung |
| 44 | 24.00 | 282 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 45 | 24.17 | 143 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 46 | 24.26 | 250 | 11 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 47 | 24.71 | 280 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 48 | 24.99 | 282 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 49 | 25.17 | 287 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 50 | 25.31 | 269 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 51 | 25.38 | 282 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 52 | 25.64 | 321 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 53 | 26.00 | 296 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 54 | 26.02 | 69 | 68 | hellgrau | Verheilte Kluft, Klufffüllung |
| 55 | 26.02 | 75 | 71 | hellgrau | Verheilte Kluft, Klufffüllung |
| 56 | 26.53 | 300 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 57 | 26.54 | 148 | 17 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 58 | 26.85 | 180 | 71 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 59 | 26.97 | 153 | 79 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 60 | 27.72 | 319 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |
| 61 | 27.82 | 153 | 30 | orange | Kluft, partiell offen |
| 62 | 27.83 | 301 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 63 | 27.94 | 29 | 66 | orange | Kluft, partiell offen |
| 64 | 27.95 | 316 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 65 | 59.22 | 279 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 66 | 60.21 | 162 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 67 | 62.28 | 253 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 68 | 62.51 | 321 | 29 | hellgrau | Verheilte Kluft, Klufffüllung |
| 69 | 62.77 | 268 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 70 | 62.79 | 255 | 62 | hellgrau | Verheilte Kluft, Klufffüllung |
| 71 | 63.22 | 166 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 72 | 63.77 | 294 | 19 | hellgrau | Verheilte Kluft, Klufffüllung |
| 73 | 64.50 | 322 | 38 | hellgrau | Verheilte Kluft, Klufffüllung |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 7/2011**

5.10



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 1

Bohrung: BK 07
Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland
Teufenmaßstab: 1:25
Messbezugsunkt: GOK

Messeinsatz: 1
Messdatum: 29.04.2011
Messwagen/Apparatur: JL-M 165
Ausführender: P. Wildgrube, T. Heyn
Beobachter:
Endteufe n. Bohrm.: 22,0 m
Tiefster Messpunkt: 18,6 m
Höchster Messpunkt: 16,7 m
Rohrschuh n. Bohrm.: 16,7 m
Rohrschuh n. BLM: 16,7 m
Verrohrung: 178 mm
Bohrdurchmesser: 146 mm
Spülung: Luft
Spülungsspiegel: 18,5 m
Dichte/Viskosität:
pH/Wasserverlust:
Zeit nach Spülung:
Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 03.05.2011

Messverfahren:
Optischer Bohrlochscanner (OBI): OBI 021702
Messsonde:
Messintervall: 16,7 - 18,6 m

Bemerkungen:
Messung nach WAP-Versuch.
Bohrloch bei 18,6 m verstürzt.
Unterhalb des Wasserspiegels (18,5 m) keine ausreichende optische Transparenz für OBI.
Schwarz-graue vertikale Streifen infolge von Spülungsresten auf der Sondenoptik.

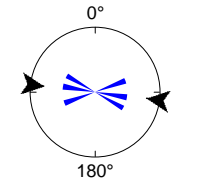
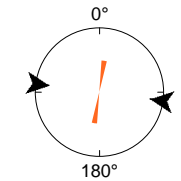
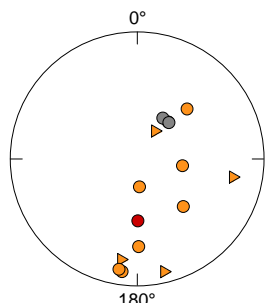
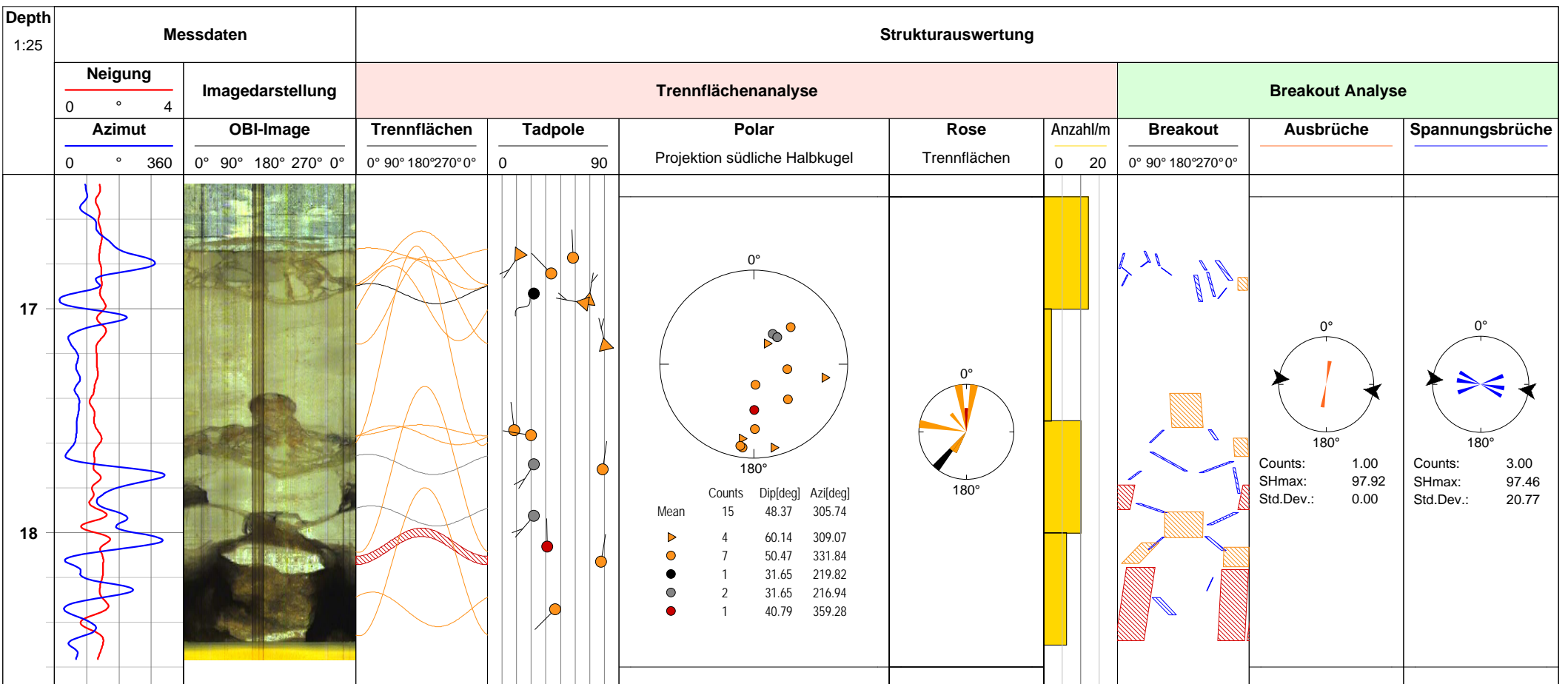
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch





Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D-85586 Poing b. München

Internet: www.blm-online.de
E-mail: muenchen@blm-online.de
Tel./Fax: 08121-820 64 / -820 66

Anlage: 2

Bohrung:
BK 07

Messgebiet / Projekt:
Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland

Teufenmaßstab:
1:10

Messbezugspunkt:
GOK

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 29.04.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-M 165 |
| Ausführender | P. Wildgrube, T. Heyn |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 22,0 m |
| Höchster Messpunkt | 16,7 m |
| Tiefster Messpunkt | 18,6 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 16,7 m |
| Rohrschuh n. BLM | 16,7 m |
| Verrohrung | 178 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | 18,5 m |
| Dichte/Viskosität/pH | |
| Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 03.05.2011 |

| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 16,7 - 18,6 m |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

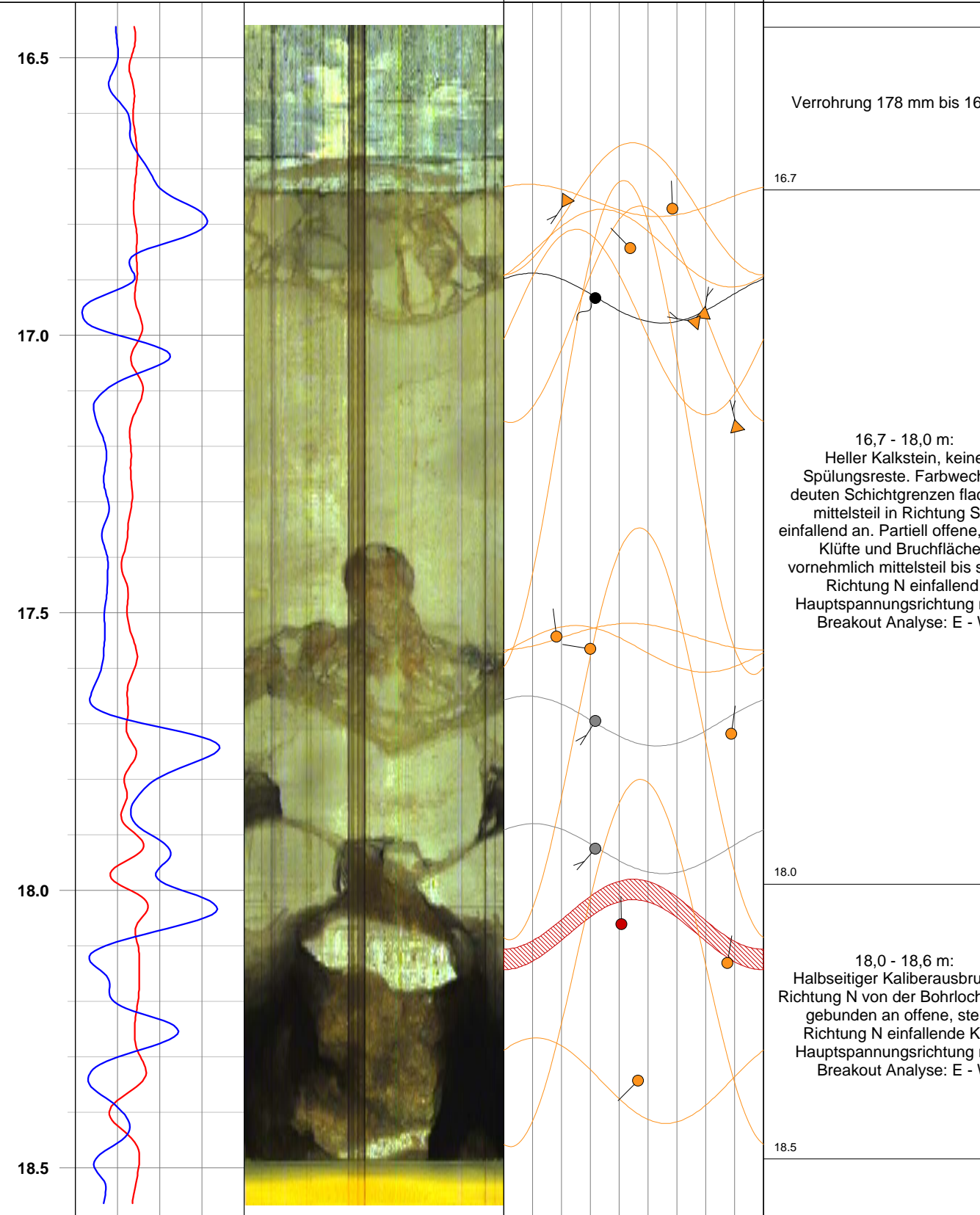
Bemerkungen:
Messung nach WAP-Versuch.
Bohrloch bei 18,6 m verstürzt.
Unterhalb des Wasserspiegels (18,5 m) keine ausreichende optische Transparenz für OBI.
Schwarz-graue vertikale Streifen infolge von Spülungsresten auf der Sondenoptik.

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH 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 urföhrbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den AG 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)

Legende: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen

| Depth 1m:10m | Neigung | Imagedarstellung | Trennflächenanalyse | | Bemerkungen |
|-----------------|---------|------------------|---------------------|---------------------|-------------|
| | Azimet | | Trennflächen | | |
| | 0 ° 4 | | 0° 90° 180° 270° 0° | 0° 90° 180° 270° 0° | |
| | 0 ° 360 | OBI-Image | Tadpole | | |
| | | | 0 90 | | |



Verrohrung 178 mm bis 16,7 m.

16,7 - 18,0 m:
Heller Kalkstein, keine Spülungsreste. Farbwechsel deuten Schichtgrenzen flach bis mittelsteil in Richtung SW einfallend an. Partiiell offene, offene Klüfte und Bruchflächen vornehmlich mittelsteil bis steil in Richtung N einfallend. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: E - W

18,0 - 18,6 m:
Halbseitiger Kaliberausbruch in Richtung N von der Bohrlochachse, gebunden an offene, steil in Richtung N einfallende Kluft. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: E - W


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 29.04.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 07
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 16.76 | 214 | 22 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 2 | 16.77 | 359 | 58 | orange | Kluft, partiell offen |
| 3 | 16.84 | 316 | 44 | orange | Kluft, partiell offen |
| 4 | 16.93 | 220 | 32 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 5 | 16.96 | 9 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 6 | 16.98 | 281 | 66 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 7 | 17.17 | 346 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 8 | 17.54 | 354 | 18 | orange | Kluft, partiell offen |
| 9 | 17.57 | 279 | 30 | orange | Kluft, partiell offen |
| 10 | 17.70 | 213 | 32 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 11 | 17.72 | 8 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 12 | 17.92 | 221 | 32 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 13 | 18.06 | 359 | 41 | rot | Kluft, offen |
| 14 | 18.13 | 9 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 15 | 18.34 | 225 | 47 | orange | Kluft, partiell offen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 8/2011**

5.11



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D-85586 Pöing b. München

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

Anlage 1

Bohrung: **BK 08** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611 Teufenmaßstab: Messbezugsunkt:
Bundesland: Bayern Land: Deutschland 1:50 GOK

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 19.05.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-M 165 |
| Ausführender | P. Wildgrube |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 10,0 m |
| Tiefster Messpunkt | 10,0 m |
| Höchster Messpunkt | 0,0 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 3,0 m |
| Rohrschuh n. BLM | 3,1 m |
| Verröhrung | 219 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | trocken |
| Dichte/Viskosität | |
| pH/Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 12.07.2011 |

| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|-----------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OPTV 1120 | 3,1 - 10,0 m |

Bemerkungen:

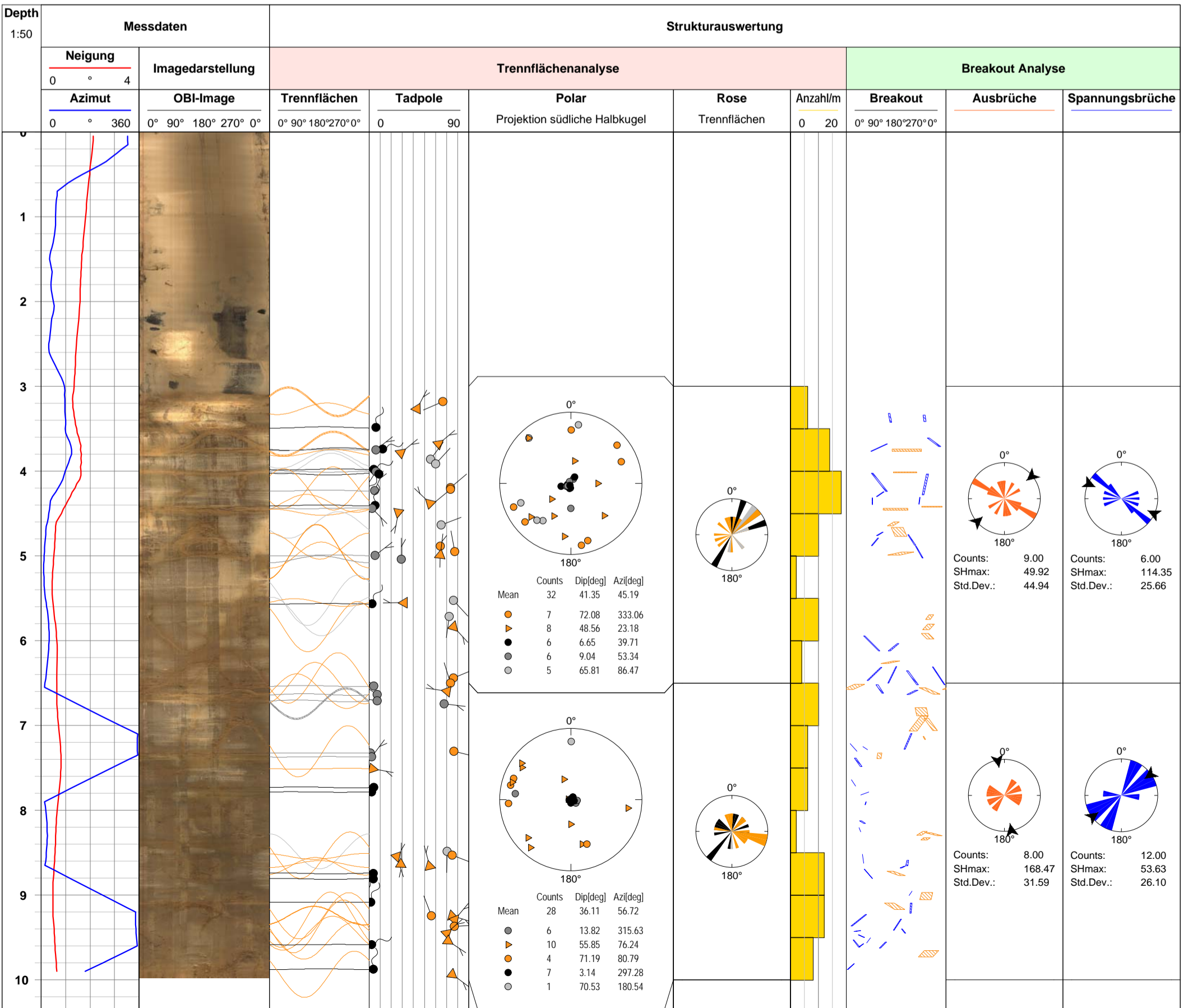
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Verheilte Kluft / Kluftfüllung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen

Breakout

- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



| | |
|---------------------------------|---|
| Bohrung: BK 08 | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg |
|---------------------------------|---|

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

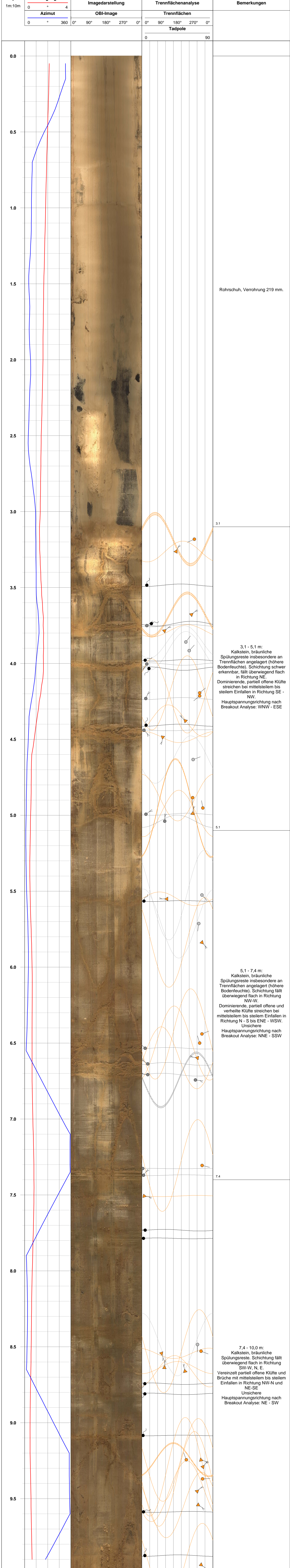
| | | |
|---|-----------------------|-------------------------|
| Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH | | |
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufenmaßstab: | Messbezugspunkt: |
| Bundesland: Bayern | 1:10 | GOK |
| Land: Deutschland | | |

| | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 19.05.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-M 165 |
| Ausführender | P. Wildgrube |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 10,0 m |
| Höchster Messpunkt | 0,0 m |
| Tiefster Messpunkt | 10,0 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 3,0 m |
| Rohrschuh n. BLM | 3,1 m |
| Verrohrung | 219 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | trocken |
| Dichte/Viskosität/pH | |
| Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 12.07.2011 |

| | | |
|---------------------------------|------------------|----------------------|
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OPTV 1120 | 3,1 - 10,0 m |
| | | |
| | | |
| | | |

Bemerkungen:

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenerhebung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH 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 als einzige Grundlage für Entscheidungen über Bohrungen, Komplettierungen oder ähnliche Maßnahmen dienen, die Sicherheit des Bohrstrahmens, der Bohrmannschaft, des Personals oder der Umwelt gefährden. (Auszug aus den AGB der BLM GmbH)



Rohrschuh, Verrohrung 219 mm.

3,1 - 5,1 m:
Kalkstein, bräunliche Spülungsreste insbesondere an Trennflächen angelagert (höhere Bodenfeuchte). Schichtung schwer erkennbar, fällt überwiegend flach in Richtung NE. Dominierende, partiell offene Klüfte streichen bei mittelsteilem bis steilem Einfallen in Richtung SE - NW. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: WNW - ESE

5,1 - 7,4 m:
Kalkstein, bräunliche Spülungsreste insbesondere an Trennflächen angelagert (höhere Bodenfeuchte). Schichtung fällt überwiegend flach in Richtung NW-W. Dominierende, partiell offene und verheilte Klüfte streichen bei mittelsteilem bis steilem Einfallen in Richtung N - S bis ENE - WSW. Unsichere Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NNE - SSW

7,4 - 10,0 m:
Kalkstein, bräunliche Spülungsreste. Schichtung fällt überwiegend flach in Richtung SW-W, N, E. Vereinzelt partiell offene Klüfte und Brüche mit mittelsteilem bis steilem Einfallen in Richtung NW-N und NE-SE. Unsichere Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 19.05.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 08
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 3.18 | 247 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 3.26 | 28 | 43 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 3 | 3.48 | 18 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 4 | 3.68 | 50 | 63 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 5 | 3.74 | 72 | 12 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 6 | 3.75 | 52 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 7 | 3.79 | 50 | 29 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 8 | 3.86 | 37 | 56 | hellgrau | Kluft, verheilt |
| 9 | 3.92 | 43 | 60 | hellgrau | Kluft, verheilt |
| 10 | 3.98 | 66 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 11 | 4.00 | 213 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 12 | 4.03 | 212 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 13 | 4.19 | 50 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 14 | 4.21 | 231 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 15 | 4.23 | 23 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 16 | 4.38 | 314 | 55 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 17 | 4.41 | 7 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 4.44 | 136 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 19 | 4.49 | 190 | 27 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 20 | 4.63 | 68 | 65 | hellgrau | Kluft, verheilt |
| 21 | 4.88 | 181 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |
| 22 | 4.95 | 350 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 23 | 4.99 | 7 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 24 | 4.99 | 52 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 25 | 5.04 | 0 | 29 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 26 | 5.52 | 137 | 76 | hellgrau | Kluft, verheilt |
| 27 | 5.55 | 270 | 32 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 28 | 5.57 | 28 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 29 | 5.71 | 187 | 72 | hellgrau | Kluft, verheilt |
| 30 | 5.84 | 137 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 31 | 6.44 | 67 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 32 | 6.50 | 343 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 33 | 6.53 | 313 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 34 | 6.60 | 279 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 35 | 6.64 | 304 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 36 | 6.71 | 280 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 37 | 6.74 | 96 | 68 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 7.31 | 103 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 39 | 7.33 | 188 | 1 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 40 | 7.37 | 37 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 41 | 7.51 | 100 | 3 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 42 | 7.73 | 293 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 43 | 7.79 | 257 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 44 | 8.48 | 181 | 71 | hellgrau | Kluft, verheilt |
| 45 | 8.53 | 111 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 46 | 8.54 | 162 | 25 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 47 | 8.64 | 1 | 29 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 48 | 8.66 | 345 | 55 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 49 | 8.74 | 219 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 50 | 8.81 | 221 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 51 | 9.08 | 22 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 52 | 9.24 | 340 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |
| 53 | 9.24 | 107 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 54 | 9.29 | 40 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 55 | 9.37 | 86 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 56 | 9.45 | 48 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 57 | 9.54 | 124 | 71 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 58 | 9.59 | 69 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 59 | 9.88 | 6 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 60 | 9.93 | 126 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 9/2011**

5.12



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D- 85586 Poing b. München

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

Anlage 1

Bohrung: **BK 09** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611 Teufenmaßstab: Messbezugsunkt:

Bundesland: Bayern Land: Deutschland 1:25 GOK

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 12.05.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-M 165 |
| Ausführender | P. Wildgrube |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 14,0 m |
| Tiefster Messpunkt | 11,9 m |
| Höchster Messpunkt | 6,4 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 7,0 m |
| Rohrschuh n. BLM | 7,2 m |
| Verrichtung | 178 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | 8,2 m |
| Dichte/Viskosität | |
| pH/Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 21.06.2011 |

| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|-----------------------------------|-------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 7,2 - 8,8 m |
| Akustischer Bohrlochscanner (ABF) | 9804 / 4451 | 8,2 - 11,9 m |

Bemerkungen:
ABF-Messung auf Grund hoher Trübungsfracht in der Wassersäule.
Keine ausreichende optische Transparenz für OBI.

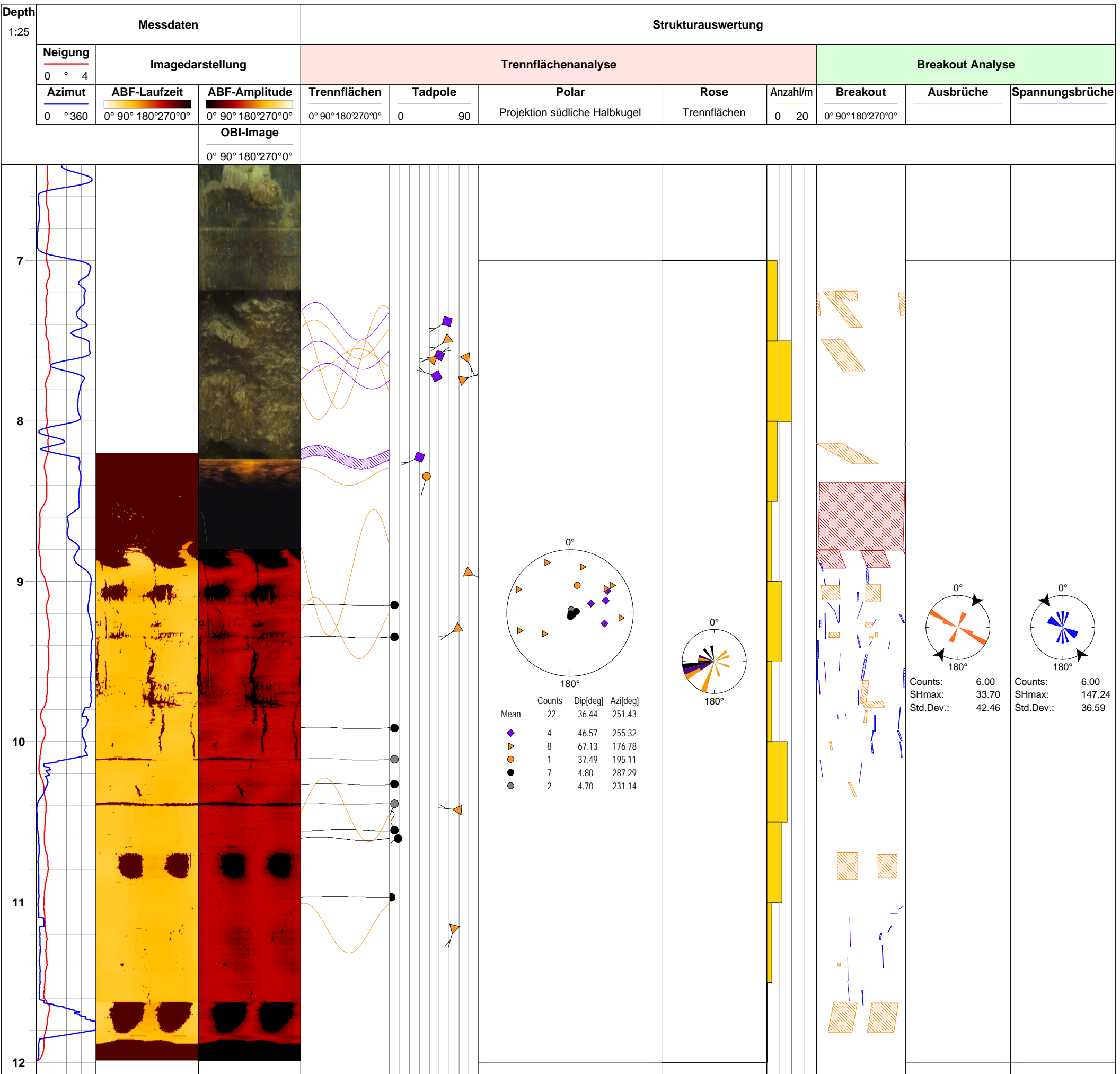
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch





Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Grabenstr. 50
 D- 85586 Pong b. München
 Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: munchen@blm-online.de
 Tel./ Fax: +49 (0) 8121 820 64 / 820 66

Anlage 2

Bohrung: **BK 09** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611 Teildatensatz: Messbezugspunkt:

Bundesland: Bayern Land: 1:10 GOK

Land: Deutschland

Messensatz: 1

Messdatum: 12.05.2011

Messwagen/Apparatur: JL-M 165

Ausführender: P. Wildgrube

Beobachter:

Endtiefe n. Bohrm.: 14,0 m

Tiefster Messpunkt: 11,9 m

Höchster Messpunkt: 6,4 m

Rohrschuh n. Bohrm.: 7,0 m

Rohrschuh n. BLM: 7,2 m

Verrohrung: 178 mm

Bohrdrehmesser: 146 mm

Spülung: Luft

Spülungsspiegel: 8,2 m

Dichte/Viskosität:

pH/Wasserverlust:

Zeit nach Spülung:

Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 21.06.2011

Messverfahren:

Optischer Bohrlochscanner (OBI) Messsonde: OBI 021702 Messintervall: 7,2 - 8,8 m

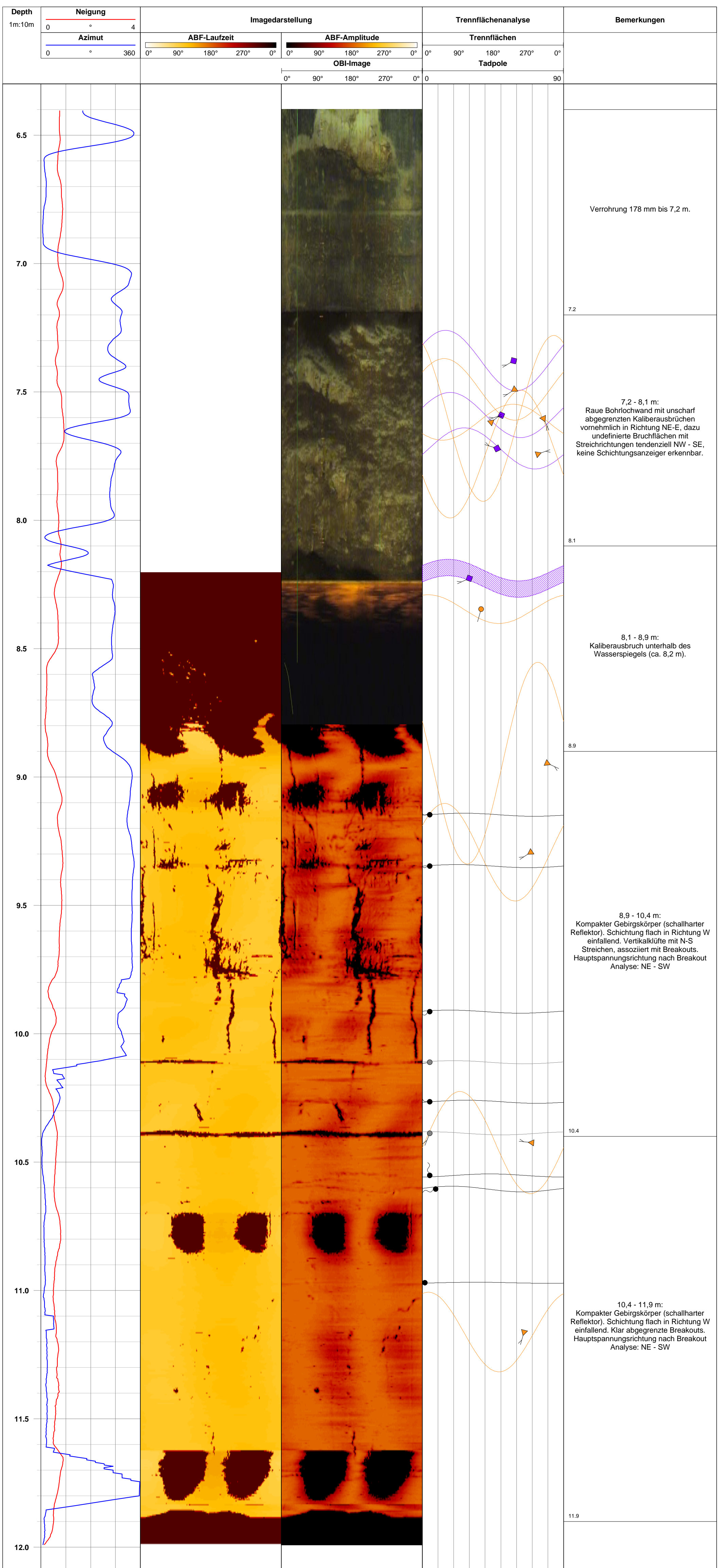
Akustischer Bohrlochscanner (ABF) Messsonde: 9804 / 4451 Messintervall: 8,2 - 11,9 m

Bemerkungen:
 ABF-Messung auf Grund hoher Trübungsracht in der Wassersäule.
 Keine ausreichende optische Transparenz für OBI.

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 uneinsehbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legende: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 12.05.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 09
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 7.38 | 239 | 58 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 2 | 7.49 | 236 | 59 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 3 | 7.59 | 251 | 50 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 4 | 7.60 | 155 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 5 | 7.62 | 51 | 44 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 6 | 7.72 | 287 | 48 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 7 | 7.74 | 71 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 8 | 8.23 | 245 | 30 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 9 | 8.35 | 195 | 37 | orange | Kluft, partiell offen |
| 10 | 8.95 | 115 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 11 | 9.15 | 285 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 12 | 9.29 | 237 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 13 | 9.35 | 270 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 14 | 9.91 | 250 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 15 | 10.11 | 260 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 16 | 10.27 | 291 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 17 | 10.39 | 202 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 18 | 10.42 | 276 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 19 | 10.55 | 352 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 10.60 | 256 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 10.97 | 317 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 22 | 11.16 | 195 | 65 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 11/2011**

5.13

| | |
|-----------------------|--|
| Messstartdatum | 20. / 23.05.2011 |
| Messwagen/Apparat | JL-M165 / JL-AX 161 |
| Ausführende(r) | P. Wildgrube / H. Hess |
| Beschreibung Bohrung | 865,2 m |
| Tiefenur Messpunkt | 844,7 m |
| Höchster Messpunkt | 11,5 m |
| Rotationsn. Bohrm. | 11,5 m |
| Rotationsn. BLM | 11,5 m |
| Vordrehung | 219 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Bohrungstiefe | Wasser: 76,1 m (L.M.E. 20.05.2011); 78,5 m (Z.M.E. 23.05.2011) |
| Spülungsmittel | Wasser |
| Spülungsmittelverlust | 0 l/min |
| Zeit nach Spülung | Zeit nach Spülung |
| Bohrer/Datum | Dipl.Geol. T. Heun, 30.06.2011 |

| | | |
|--|--------------|---------------|
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
| Opistischer Bohrlochscanner (OPTY), 20.05.2011 | OB1 / 1120 | 62,0 - 76,1 m |
| Opistischer Bohrlochscanner (OB1), 23.05.2011 | OB1 / 024501 | 11,5 - 84,5 m |
| Auswärtiger Bohrlochscanner (ABF) | 9804 / 4451 | 78,6 - 84,7 m |

Bemerkungen:
 -Messung in zwei Etappen, Bohrtiefe ca. 61,0 m am 20.05.2011, für 2. ME stand die Bohrung dieses Wochenende fertiggestellt.
 -ABF-Messung wg. hoher Trübung/Trübung in der Wasserschale.
 Keine ausreißende optische Transparenz für OBI.

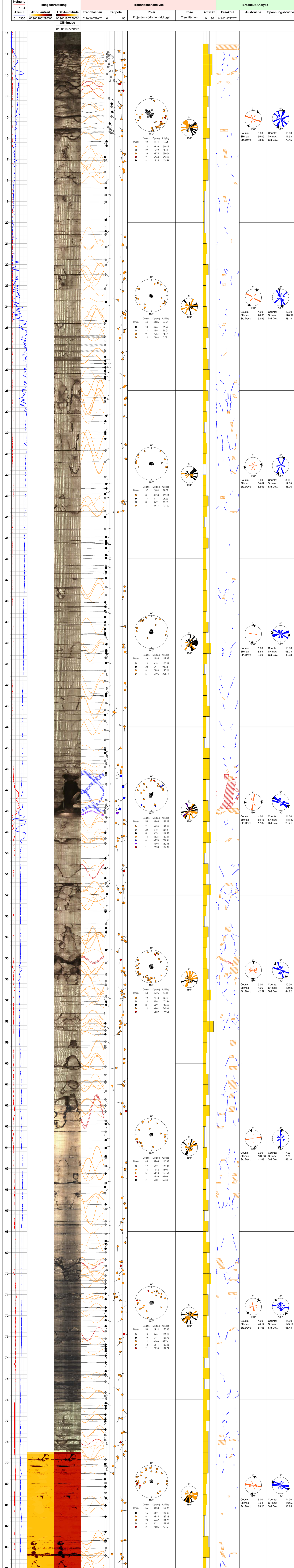
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Eigenheiten der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichendes Kennstillschreiben sowie weitere 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)

Legenden: Trennfächennalyse

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, übergeordnet
- Ausbruch, untergeordnet

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



Bohrung: Messspindel / Projekt:
BK 11 Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing
Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: AWT Wasser- und Umweltschutz GmbH
Auftrags-Nr.: 1328311
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland
Messstation: 142, 23.05.2011
Messstation / Auftrags-Nr.: 20, 23.05.2011
Ausführende: F. Wildgrube / H. Hess
Bohrer: Erdleite n. Bohrm.
Erdförder Messpunkt: 85,2 m
Bohrer Messpunkt: 84,2 m
Bohrer Messpunkt: 11,5 m
Bohrer Messpunkt: 11,5 m
Bohrer n. B.M.: 11,5 m
Verrohrung: 219 mm
Bohrdurchmesser: 146 mm
Spülung: Wasser
Bohrschichttiefe: 76,5 m (1.ME: 20.05.2011; 2.ME: 23.05.2011)
Dreh-/Wasserzeit:
pH-Wasserwert:
Zeit nach Spülung:
Beitragler Datum: Dipl. Geol. T. Horn, 30.06.2011

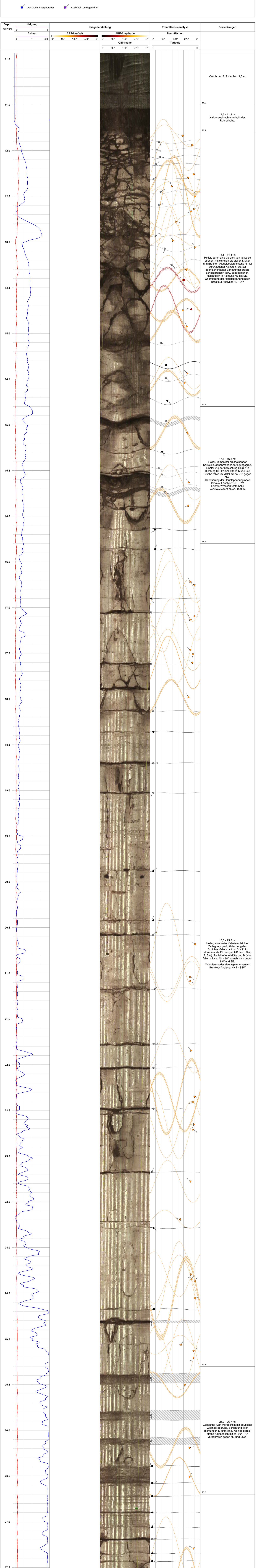
| | | |
|---|------------------|----------------------|
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
| Ortscher Bohrlochscanner (OPTV), 20.05.2011 | OB1 / 120 | 62,0 - 76,5 m |
| Ortscher Bohrlochscanner (OPTV), 23.05.2011 | OB1 / 250 | 76,6 - 84,5 m |
| Ortscher Bohrlochscanner (OPTV), 23.05.2011 | OB1 / 485 | 76,6 - 84,5 m |

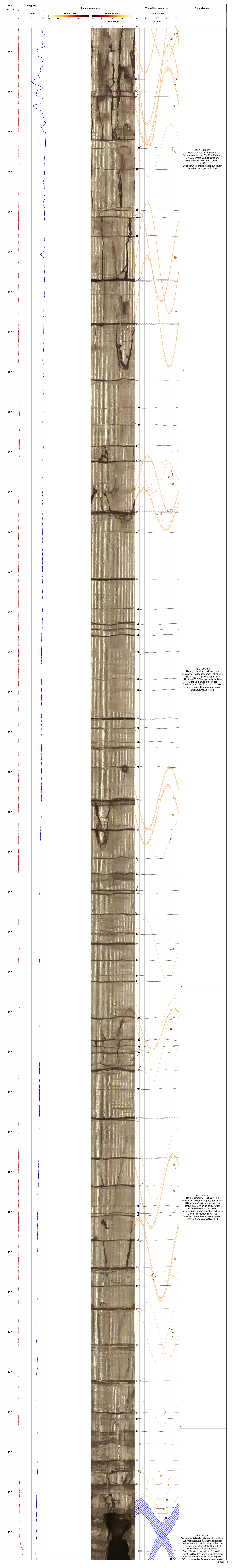
Bemerkungen:
 - Messung in zwei Ebenen, Bohrkore ca. 61,0 m am 20.05.2011, für 2. ME stand die Bohrung übers Wochenende, Bohrgestänge gezogen.
 - ABF-Messung wg. hoher Teilungsrat in der Wasserzelle.
 - Keine ausreichend optische Transparenz für OBI.

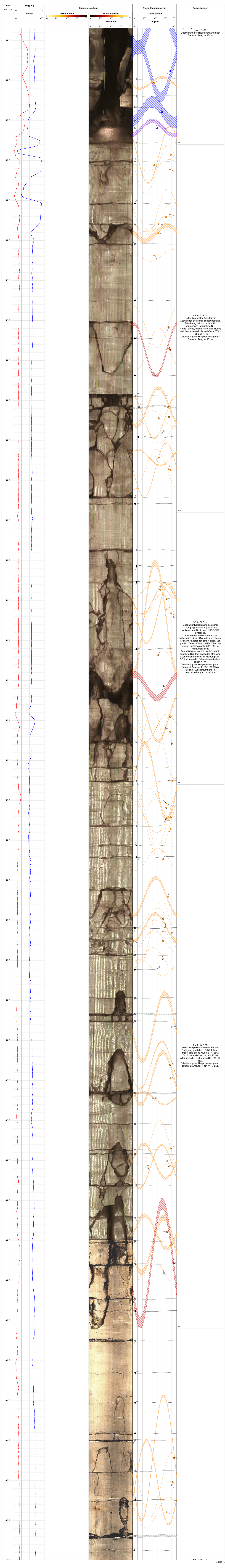
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenerhebung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgelieferten erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind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

Legende: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, übergeordnet
- Ausbruch, untergeordnet





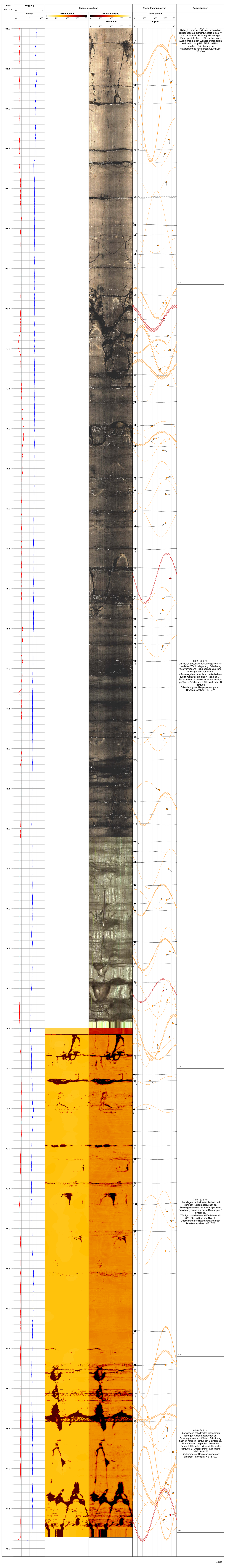


gegen NNW.
Orientierung der Hauptspannung nach Breakout Analyse: E - W

48.3 - 52.9 m:
Heller, kompakter Kalkstein, in Abschnitten deutlicher Zerlegungsgrad. Schichtung fällt mit ca. 4° - 12° vornehmlich in Richtung NE. Partiiell offene, offene Klüfte und Brüche streichen mittelsteil bis steil (54° - 78°) in Richtung N - S
Orientierung der Hauptspannung nach Breakout Analyse: E - W

52.9 - 56.3 m:
Gebankter Kalkstein mit deutlicher Zerlegung. Schichtung flach mit variierenden Richtungen N-E-S-NW einfallend. Umlaufender Kalberausbruch im Nahbereich einer SSW fallenden offenen Klüft. Im Hangenden eine Vielzahl von partiell offenen Klüften und Brüchen mit steilen Einfallswinkeln (56° - 83°) in Richtung N bis E. Bruchflächenschar fällt mit 54° - 68° in Richtung SW. Im Hangenden streichen Ausbruchebenen steil in Richtung NW - SE. Im Liegenden fallen diese mittelsteil gegen NNW.
Orientierung der Hauptspannung nach Breakout Analyse: E-ESE - W-WNW
Leichter Wasserzutritt (helle Vertikalstreifen) ab ca. 56.3 m.

56.3 - 63.1 m:
Heller, kompakter Kalkstein, höherer Zerlegungsgrad durch N-NE fallende steile, teils offene Klüfte (61° - 85°). Schichteinfallen auf ca. 3° - 9° mit alternierenden Richtungen SE, SW, W, NW.
Orientierung der Hauptspannung nach Breakout Analyse: N-NNW - S-SSE



Heller, kompakter Kalkstein, schwacher Zerlegungsgrad, Schichtung fällt mit ca. 4° - 6° im Mittel in Richtung NE. Wenige dünne, partiell offene Klüfte mit geringen Ausbrüchen an den Wendepunkten fallen steil in Richtung NE, SE-S und NW. Unsichere Orientierung der Hauptspannung nach Breakout Analyse: NE - SW

69.2

69.2 - 79.0 m:
 Dunklerer, gebankter Kalk-Mergelstein mit deutlicher Wechsellagerung, Schichtung flach vorwiegend Richtungen S einfallend. Im Hangenden dominieren offen-ausgebrochene, bzw. partiell offene Klüfte mittelsteil bis steil in Richtung S - SW einfallend. Darunter streichen weniger geöffnete Brüche und Klüfte steil in N - S Richtung.
 Orientierung der Hauptspannung nach Breakout Analyse: NE - SW

79.0

79.0 - 82.6 m:
 Überwiegend schalbiener Reflektor mit geringen Kaliberausbrüchen an Schichtgrenzen und Klüften. Schichtung flach im Mittel in Richtungen S einfallend. Wenige partiell offene Klüfte fallen bis steil in Richtung E, untergeordnet in Richtung SE-S-SW-NW.
 Orientierung der Hauptspannung nach Breakout Analyse: NE - SW

82.6

82.6 - 84.8 m:
 Überwiegend schalbiener Reflektor mit geringen Kaliberausbrüchen an Schichtgrenzen und Klüften. Schichtung flach im Mittel in Richtungen S einfallend. Eine Vielzahl von partiell offenen bis offenen Klüfte fallen mittelsteil bis steil in Richtung E, untergeordnet in Richtung SE-S-SW-NW.
 Orientierung der Hauptspannung nach Breakout Analyse: N-NE - S-SW

84.8


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 20.+23.05.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 11
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 11.84 | 284 | 59 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 11.91 | 150 | 16 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 3 | 11.94 | 275 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 4 | 11.99 | 107 | 12 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 5 | 12.07 | 97 | 17 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 6 | 12.15 | 52 | 10 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 7 | 12.26 | 275 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 8 | 12.30 | 315 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 9 | 12.31 | 52 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 10 | 12.39 | 339 | 38 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 11 | 12.45 | 59 | 19 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 12 | 12.50 | 355 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 13 | 12.60 | 65 | 16 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 14 | 12.64 | 68 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 15 | 12.67 | 247 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 16 | 12.78 | 94 | 47 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 17 | 12.93 | 49 | 10 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 18 | 12.98 | 325 | 41 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 19 | 13.06 | 326 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 20 | 13.07 | 187 | 26 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 21 | 13.25 | 133 | 38 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 22 | 13.30 | 310 | 65 | orange | Kluft, partiell offen |
| 23 | 13.41 | 74 | 59 | orange | Kluft, partiell offen |
| 24 | 13.42 | 305 | 61 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 25 | 13.74 | 281 | 74 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 26 | 13.75 | 80 | 59 | orange | Kluft, partiell offen |
| 27 | 13.92 | 337 | 66 | orange | Kluft, partiell offen |
| 28 | 14.11 | 105 | 19 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 29 | 14.35 | 136 | 29 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 14.44 | 314 | 67 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 31 | 14.49 | 132 | 29 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 32 | 14.54 | 307 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 33 | 14.74 | 128 | 31 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 34 | 14.96 | 118 | 29 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 35 | 15.09 | 358 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 36 | 15.29 | 149 | 22 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 15.48 | 135 | 16 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 15.55 | 115 | 22 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 39 | 15.63 | 322 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 40 | 15.68 | 107 | 22 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 41 | 15.73 | 114 | 26 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 42 | 15.89 | 254 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 43 | 16.15 | 230 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 44 | 16.36 | 14 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 45 | 16.72 | 331 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 46 | 16.75 | 305 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 47 | 16.90 | 148 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 48 | 17.05 | 320 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 49 | 17.09 | 92 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 50 | 17.13 | 336 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 51 | 17.46 | 308 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 52 | 17.51 | 191 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 53 | 17.60 | 310 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 54 | 17.62 | 296 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 55 | 17.98 | 329 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 56 | 18.13 | 30 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 57 | 18.36 | 271 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 58 | 18.70 | 83 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 59 | 19.03 | 213 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 60 | 19.88 | 47 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 61 | 20.42 | 357 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 62 | 20.58 | 42 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 63 | 20.68 | 299 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 64 | 21.04 | 120 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 65 | 21.09 | 119 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 66 | 21.17 | 55 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 67 | 21.77 | 74 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 68 | 21.84 | 320 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 69 | 22.03 | 30 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 70 | 22.35 | 117 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 71 | 22.41 | 247 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 72 | 22.48 | 121 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 73 | 22.65 | 207 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 74 | 22.71 | 118 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 75 | 23.17 | 14 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 76 | 23.28 | 306 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 77 | 23.69 | 285 | 54 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 78 | 23.79 | 129 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 79 | 24.29 | 208 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 80 | 24.35 | 28 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 81 | 24.37 | 28 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 82 | 24.55 | 79 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 83 | 24.67 | 321 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 84 | 24.81 | 178 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 85 | 25.06 | 36 | 55 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 86 | 25.13 | 54 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 87 | 25.21 | 221 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 88 | 25.43 | 175 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 89 | 25.50 | 195 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 90 | 25.83 | 175 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 91 | 26.12 | 196 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 92 | 26.19 | 75 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 93 | 26.39 | 321 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 94 | 26.51 | 28 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 95 | 26.58 | 70 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 96 | 26.72 | 87 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 97 | 26.90 | 89 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 98 | 27.06 | 26 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 99 | 27.19 | 71 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 100 | 27.29 | 293 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 101 | 27.35 | 94 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 102 | 27.43 | 108 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 103 | 27.77 | 81 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 104 | 27.83 | 248 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 105 | 28.33 | 123 | 85 | orange | Kluft, partiell offen |
| 106 | 28.34 | 52 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 107 | 28.41 | 99 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 108 | 28.49 | 67 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 109 | 28.56 | 37 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 110 | 28.67 | 93 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 111 | 29.19 | 63 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 112 | 29.23 | 115 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 113 | 29.46 | 219 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 114 | 29.97 | 26 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 115 | 30.07 | 321 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 116 | 30.30 | 331 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 117 | 30.56 | 216 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 118 | 30.57 | 284 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 119 | 30.86 | 49 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 120 | 31.24 | 281 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 121 | 31.40 | 48 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 122 | 32.11 | 134 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 123 | 32.44 | 78 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 124 | 32.66 | 287 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 125 | 32.92 | 58 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 126 | 33.11 | 79 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 127 | 33.24 | 153 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 128 | 33.30 | 76 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 129 | 33.40 | 285 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 130 | 33.71 | 252 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 131 | 33.74 | 282 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 132 | 33.77 | 265 | 54 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 133 | 34.00 | 36 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 134 | 34.59 | 83 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 135 | 34.96 | 109 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 136 | 35.15 | 136 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 137 | 35.22 | 111 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 138 | 35.29 | 93 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 139 | 35.50 | 132 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 140 | 35.84 | 110 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 141 | 35.97 | 100 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 142 | 36.33 | 109 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 143 | 36.45 | 223 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 144 | 36.62 | 349 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 145 | 36.69 | 85 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 146 | 36.93 | 305 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 147 | 37.32 | 105 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 148 | 37.34 | 110 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 149 | 37.53 | 93 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 150 | 37.72 | 213 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 151 | 37.83 | 199 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 152 | 38.08 | 163 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 153 | 38.28 | 110 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 154 | 38.48 | 10 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 155 | 38.51 | 111 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 156 | 38.78 | 335 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 157 | 39.03 | 114 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 158 | 39.14 | 93 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 159 | 39.21 | 267 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 160 | 39.35 | 213 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 161 | 39.54 | 171 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 162 | 39.61 | 154 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 163 | 40.07 | 65 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 164 | 40.09 | 146 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 165 | 40.21 | 142 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 166 | 40.35 | 40 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 167 | 40.43 | 161 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 168 | 40.43 | 140 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 169 | 40.50 | 195 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 170 | 40.72 | 13 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 171 | 40.96 | 89 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 172 | 41.32 | 154 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 173 | 41.82 | 98 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 174 | 41.91 | 160 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 175 | 42.17 | 49 | 10 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 176 | 42.23 | 134 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 177 | 42.42 | 38 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 178 | 42.51 | 84 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 179 | 42.54 | 27 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 180 | 42.85 | 116 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 181 | 43.09 | 214 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 182 | 43.19 | 103 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 183 | 43.29 | 33 | 36 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 184 | 43.31 | 213 | 42 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 185 | 43.42 | 74 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 186 | 43.71 | 146 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 187 | 43.97 | 281 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 188 | 44.01 | 181 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 189 | 44.16 | 97 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 190 | 44.61 | 83 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 191 | 45.01 | 235 | 63 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 192 | 45.01 | 220 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 193 | 45.08 | 161 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 194 | 45.24 | 149 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 195 | 45.40 | 358 | 11 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 196 | 45.60 | 60 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 197 | 45.74 | 119 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 198 | 45.79 | 216 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 199 | 45.90 | 264 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 200 | 45.91 | 212 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 201 | 46.10 | 249 | 66 | orange | Kluft, partiell offen |
| 202 | 46.19 | 243 | 66 | orange | Kluft, partiell offen |
| 203 | 46.19 | 209 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 204 | 46.26 | 222 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 205 | 46.32 | 229 | 64 | blau | Ausbruch, übergeordnet |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 206 | 46.73 | 79 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 207 | 46.84 | 44 | 74 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 208 | 47.38 | 230 | 77 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 209 | 47.48 | 109 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 210 | 47.53 | 59 | 44 | orange | Kluft, partiell offen |
| 211 | 47.70 | 146 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 212 | 47.83 | 65 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 213 | 47.90 | 341 | 60 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 214 | 48.00 | 51 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 215 | 48.10 | 341 | 51 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 216 | 48.10 | 347 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 217 | 48.28 | 94 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 218 | 48.43 | 126 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 219 | 48.51 | 13 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 220 | 48.56 | 120 | 44 | orange | Kluft, partiell offen |
| 221 | 48.61 | 109 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 222 | 49.04 | 19 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 223 | 49.18 | 109 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 224 | 49.21 | 146 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 225 | 49.29 | 101 | 53 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 226 | 49.30 | 224 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 227 | 49.41 | 101 | 52 | orange | Kluft, partiell offen |
| 228 | 49.54 | 312 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 229 | 49.69 | 150 | 45 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 230 | 50.25 | 39 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 231 | 50.59 | 195 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 232 | 50.72 | 83 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 233 | 50.85 | 34 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 234 | 50.87 | 190 | 77 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 235 | 51.19 | 256 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 236 | 51.44 | 40 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 237 | 51.58 | 34 | 13 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 238 | 51.59 | 31 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 239 | 51.71 | 178 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 240 | 51.73 | 340 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 241 | 51.89 | 222 | 63 | orange | Kluft, partiell offen |
| 242 | 51.96 | 209 | 12 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 243 | 52.22 | 226 | 53 | orange | Kluft, partiell offen |
| 244 | 52.36 | 14 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 245 | 52.37 | 94 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 246 | 52.71 | 12 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 247 | 52.79 | 77 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 248 | 53.37 | 14 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 249 | 53.57 | 189 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 250 | 53.77 | 195 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 251 | 53.87 | 3 | 57 | orange | Kluft, partiell offen |
| 252 | 53.98 | 82 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 253 | 54.11 | 57 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 254 | 54.16 | 116 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 255 | 54.21 | 4 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 256 | 54.61 | 85 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 257 | 54.69 | 28 | 52 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 258 | 55.07 | 199 | 64 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 259 | 55.22 | 40 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 260 | 55.46 | 208 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 261 | 55.60 | 103 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 262 | 55.64 | 165 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 263 | 55.78 | 310 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 264 | 55.79 | 343 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 265 | 56.09 | 198 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 266 | 56.26 | 281 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 267 | 56.26 | 150 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 268 | 56.54 | 312 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 269 | 56.59 | 37 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 270 | 56.71 | 203 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 271 | 56.73 | 195 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 272 | 56.82 | 115 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 273 | 56.86 | 208 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 274 | 57.06 | 333 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 275 | 57.21 | 126 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 276 | 57.24 | 27 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 277 | 57.62 | 214 | 0 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 278 | 57.70 | 9 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 279 | 57.98 | 18 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 280 | 58.09 | 6 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 281 | 58.10 | 183 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 282 | 58.14 | 359 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 283 | 58.16 | 57 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 284 | 58.26 | 105 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 285 | 58.26 | 356 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 286 | 58.43 | 250 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 287 | 58.48 | 345 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 288 | 58.59 | 244 | 55 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 289 | 58.62 | 287 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 290 | 58.97 | 106 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 291 | 59.17 | 253 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 292 | 59.26 | 226 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 293 | 59.33 | 82 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 294 | 59.81 | 59 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 295 | 59.97 | 68 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 296 | 60.16 | 260 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 297 | 60.22 | 262 | 47 | orange | Kluft, partiell offen |
| 298 | 60.55 | 277 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 299 | 60.85 | 42 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 300 | 60.87 | 307 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 301 | 60.92 | 307 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 302 | 61.01 | 270 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 303 | 61.07 | 164 | 31 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 304 | 61.08 | 57 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 305 | 61.31 | 226 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 306 | 61.72 | 150 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 307 | 61.90 | 280 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 308 | 62.01 | 198 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 309 | 62.06 | 73 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 310 | 62.29 | 63 | 84 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 311 | 62.29 | 214 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 312 | 62.41 | 352 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |
| 313 | 62.73 | 133 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 314 | 62.88 | 159 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 315 | 63.25 | 199 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 316 | 63.66 | 59 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 317 | 64.03 | 60 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 318 | 64.41 | 266 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 319 | 64.50 | 209 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 320 | 64.72 | 74 | 85 | orange | Kluft, partiell offen |
| 321 | 64.88 | 109 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 322 | 65.02 | 294 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 323 | 65.06 | 143 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 324 | 65.25 | 30 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 325 | 65.40 | 112 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 326 | 65.70 | 62 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 327 | 65.88 | 17 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 328 | 66.18 | 24 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 329 | 66.40 | 51 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 330 | 66.67 | 37 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 331 | 66.71 | 209 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 332 | 66.87 | 147 | 85 | orange | Kluft, partiell offen |
| 333 | 66.94 | 67 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 334 | 67.39 | 176 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 335 | 67.52 | 84 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 336 | 67.57 | 207 | 66 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 337 | 67.68 | 101 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 338 | 67.92 | 167 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 339 | 68.11 | 80 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 340 | 68.46 | 316 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 341 | 68.53 | 14 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 342 | 68.58 | 42 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 343 | 68.71 | 184 | 52 | orange | Kluft, partiell offen |
| 344 | 68.82 | 16 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 345 | 68.99 | 342 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 346 | 69.33 | 284 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 347 | 69.43 | 166 | 63 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 348 | 69.43 | 203 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 349 | 69.62 | 165 | 64 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 350 | 69.64 | 166 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 351 | 69.84 | 240 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 352 | 69.84 | 226 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 353 | 69.97 | 30 | 49 | orange | Kluft, partiell offen |
| 354 | 70.02 | 252 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 355 | 70.10 | 242 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 356 | 70.26 | 238 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |
| 357 | 70.33 | 237 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 358 | 70.46 | 86 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 359 | 70.47 | 236 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 360 | 70.67 | 227 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 361 | 70.96 | 116 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 362 | 70.97 | 70 | 40 | orange | Kluft, partiell offen |
| 363 | 71.13 | 61 | 49 | orange | Kluft, partiell offen |
| 364 | 71.13 | 210 | 43 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 365 | 71.22 | 207 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 366 | 71.27 | 102 | 63 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 367 | 71.62 | 180 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 368 | 71.62 | 61 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 369 | 71.77 | 212 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 370 | 71.82 | 91 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 371 | 72.03 | 292 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 372 | 72.18 | 230 | 67 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 373 | 72.22 | 101 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 374 | 72.51 | 172 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 375 | 72.74 | 213 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 376 | 72.87 | 100 | 77 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 377 | 73.10 | 202 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 378 | 73.12 | 62 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 379 | 73.27 | 217 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 380 | 73.38 | 233 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 381 | 73.48 | 199 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 382 | 73.58 | 166 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 383 | 73.69 | 172 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 384 | 73.72 | 193 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 385 | 73.91 | 170 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 386 | 74.24 | 172 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 387 | 74.65 | 75 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 388 | 74.80 | 252 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 389 | 74.83 | 62 | 58 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 390 | 74.86 | 112 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 391 | 74.87 | 207 | 65 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 392 | 75.14 | 120 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 393 | 75.52 | 294 | 55 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 394 | 75.66 | 147 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 395 | 75.76 | 91 | 70 | orange | Kluft, partiell offen |
| 396 | 75.83 | 47 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 397 | 75.95 | 281 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 398 | 76.16 | 116 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 399 | 76.29 | 290 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 400 | 76.42 | 44 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 401 | 76.50 | 133 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 402 | 76.71 | 181 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 403 | 76.88 | 206 | 59 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 404 | 76.89 | 63 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 405 | 76.94 | 197 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 406 | 77.02 | 193 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 407 | 77.42 | 187 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 408 | 77.53 | 110 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 409 | 77.58 | 85 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 410 | 77.69 | 198 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 411 | 77.92 | 156 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 412 | 78.03 | 70 | 63 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 413 | 78.14 | 204 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 414 | 78.22 | 76 | 41 | orange | Kluft, partiell offen |
| 415 | 78.44 | 107 | 82 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 416 | 78.61 | 157 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 417 | 78.71 | 180 | 51 | orange | Kluft, partiell offen |
| 418 | 78.79 | 209 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 419 | 78.84 | 167 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 420 | 79.08 | 134 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 421 | 79.15 | 125 | 35 | orange | Kluft, partiell offen |
| 422 | 79.16 | 158 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 423 | 79.50 | 288 | 35 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 424 | 79.51 | 186 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 425 | 79.79 | 276 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 426 | 79.96 | 193 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 427 | 80.13 | 203 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 428 | 80.43 | 193 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 429 | 80.69 | 135 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 430 | 80.79 | 332 | 70 | orange | Kluft, partiell offen |
| 431 | 80.90 | 78 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 432 | 81.03 | 216 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 433 | 81.28 | 86 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 434 | 81.56 | 219 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 435 | 82.28 | 210 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 436 | 82.68 | 91 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 437 | 82.71 | 46 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 438 | 82.71 | 86 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 439 | 82.76 | 229 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 440 | 83.06 | 192 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 441 | 83.36 | 86 | 31 | orange | Kluft, partiell offen |
| 442 | 83.36 | 155 | 65 | orange | Kluft, partiell offen |
| 443 | 83.41 | 120 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 444 | 83.49 | 175 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 445 | 83.60 | 231 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 446 | 83.79 | 268 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 447 | 84.18 | 92 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 448 | 84.20 | 178 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 449 | 84.29 | 134 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 450 | 84.31 | 278 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 451 | 84.58 | 81 | 77 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 452 | 84.60 | 319 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 453 | 84.64 | 120 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 12/2011**

5.14

Bohrung: Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing**
 BK 12 Anlage 1

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ART Wasser- und Umweltechnik GmbH**
 Auftrags-Nr.: 1332811
 Bundesland: Bayern
 Land: Deutschland

Messstation: 05.05.2011
 Messwagen/Apparatur: JL-LX 984
 Ausführender: A. Fischer
 Beobachter: 82,0 m
 Endteufe n. Bohrm.: 81,7 m
 Tiefster Messpunkt: 21,5 m
 Höchster Messpunkt: 21,5 m
 Rohrschuh n. Bohrm.: ca 20,6 m (optisch ohne klaren Übergang)
 Verrohrung: 219 mm
 Bohrdurchmesser: 148 mm
 Spülung: Wasser
 Spülungsspiegel: 76,3 m
 Spülwasserdruck: 14,0 bar
 pH-Wert/Leitwert: /
 Zeit nach Spülung: /
 Bearbeiteter: Datum: Dipl. Geol. T. Hem, 20.05.2011

Messverfahren: **Messsonde**
 Optischer Bohrdurchmesser (OBI)
 Akustischer Bohrdurchmesser (ABF)
 OBI: 20,6 - 81,7 m
 ABF: 98,0 / 148,5
 Messintervall: 20,6 - 81,7 m
 76,3 - 81,2 m

Bemerkungen:
 Rohrschuh optisch nicht klar abzugrenzen.
 ABF-Messung wg. hoher Trübungsfrequenz in der Wassersäule.
 Keine ausreichend optische Transparenz für OBI.

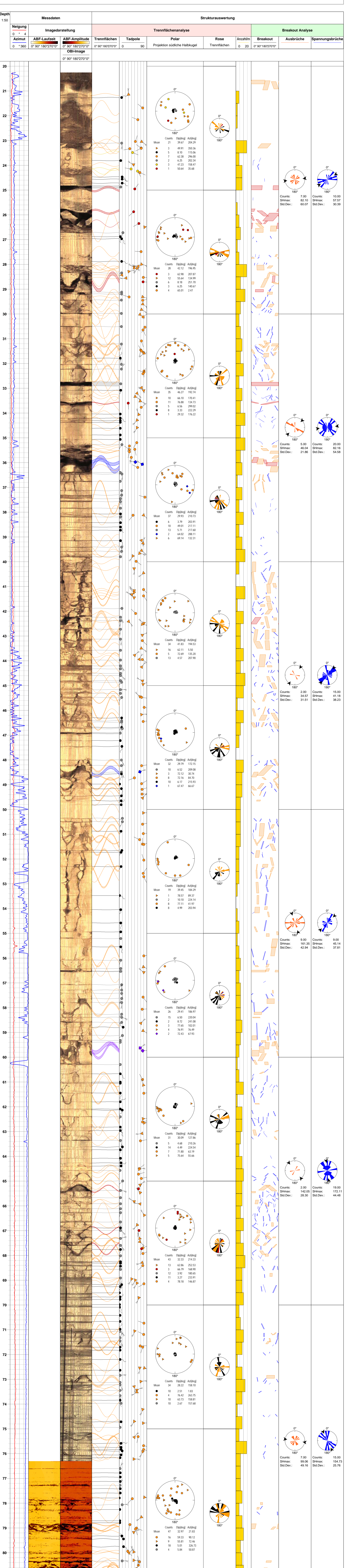
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind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

Legenden: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Kluft, partiell offen
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Schichtfläche, ausgebrochen

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch

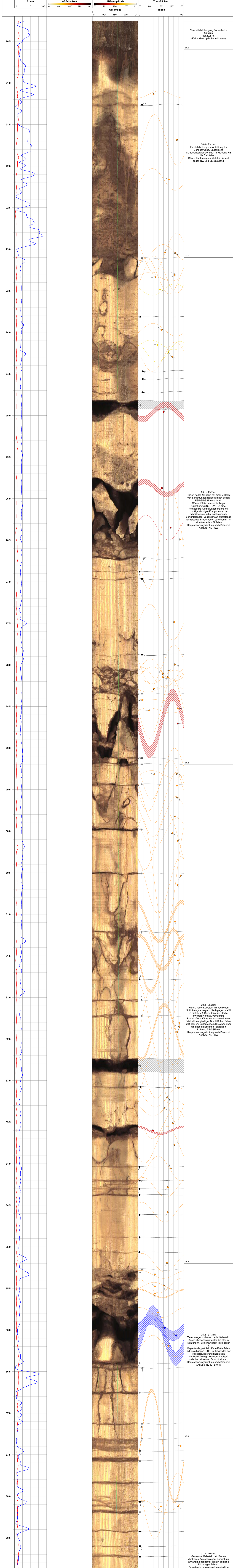
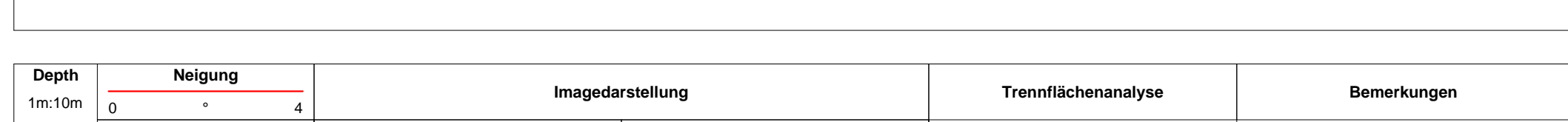


Bohrung: Messgeblät / Projekt:
BK 12 Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing
Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse
 Auftraggeber: ABT Wasser- und Umweltschutz GmbH
 Auftrags-Nr.: 1332611
 Bohrstand: Bayern
 Lage: Dentschland
 Terminfristabst.: Messbohrungspunkt:
 1:10 GOK
 Messdatum: 05.05.2011
 Messwertaufnahme: J.L. K. 984
 Ausführender: A. Fischer
 Bohrtiefe Bohrm.: 82,0 m
 Bohrtiefe Messpunkt: 81,7 m
 Rohrstufen n. Bohrm.: 21,5 m
 Rohrstufen n. Schl.: 219 mm (Gefäß ohne Klauen Übergang)
 Verrohrung: 219 mm
 Bohrdurchmesser: 146 mm
 Spülung: Wasser
 Bohrdurchmesser: 76,3 m
 pH-Wasserwert: 7,3
 Zeit nach Spülung: 0
 Bohrer: DML Geol. T. Heyn, 20.05.2011

| | | |
|---------------------------------|-------------|----------------|
| Messverfahren | Messende | Messenergebnis |
| Geosondb. Bohrlochscanner (GBL) | GBL 027702 | 20,6 - 81,7 m |
| Geosondb. Bohrlochscanner (GBL) | 3904 / 7451 | 76,3 - 81,7 m |

Bemerkungen:
 Bohrstadium: Bohrung ist nicht klar abgrenzen.
 ABF-Messung wg. hoher Trübungswerte in der Wasserzule.
 Keine ausreichend optische Transparenz für OBI.

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 dieser Interpretation empirische Fakten und Messergebnisse einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfallfrei und können von den Eigenheiten der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Künftig sollen weitere 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 dem AGB der BLM GmbH)



20,6 - Vermutlich Übergang Rohrstufen - bei 20,6 m. (Keine klare optische Indikation)

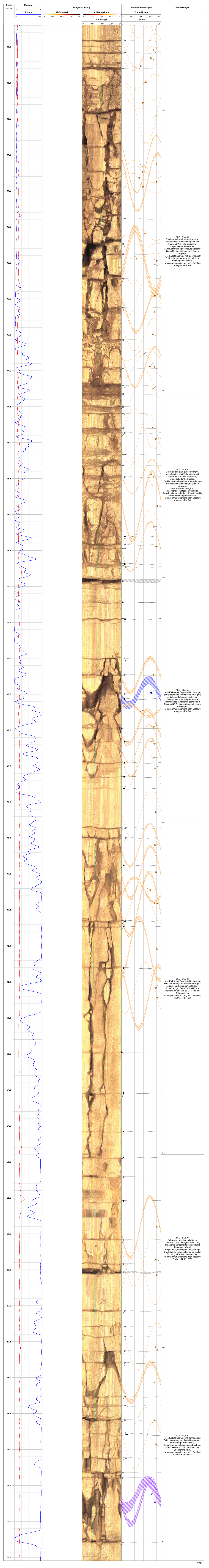
20,6 - 23,1 m: Farblich heterogene Abblendung der Bohrlochwand. Undeutliche Schichtungsanzeiger flach in Richtung NE bis S einfallend. Dünne Klufteinlagen mittelsteil bis steil gegen NW und SE einfallend.

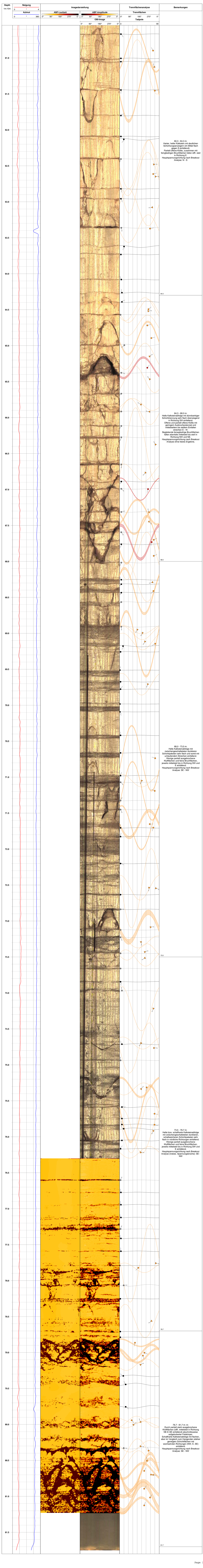
23,1 - 29,2 m: Harter, heller Kalkstein mit einer Vielzahl von Schichtungsanzeigern (flach gegen ESE-SE-SSE einfallend). Offene Klüfte unterschiedlicher Orientierung (NE - SW - E) bzw. freigespülte Klüftungsbereiche mit blockig-brüchigen Komponenten im Schnittbereich mit ausgebrochenen Schichtgrenzen. Lokal gehäuft auftretende feingliedrige Bruchflächen streichen N - S bei mittelsteilem Einfallen. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

29,2 - 35,2 m: Harter, heller Kalkstein mit deutlichen Schichtungsanzeigern (flach gegen N - W - S einfallend). Diese teilweise stärker erweitert (vermalt, verkastet). Partielle offene Klüfte zusammen mit einer Vielzahl feingliedriger Bruchflächen fallen vorf. steil mit umlaufenden Streichen aber mit einer statistischen Tendenz in Richtung SE-SSE ein. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

35,2 - 37,3 m: Tiefer ausgebrochener, heller Kalkstein. Ausbruchebenen mittelsteil bis steil in Richtung W. Schichtung fällt flach gegen S. Begleitende, partiell offene Klüfte fallen mittelsteil gegen S-SE. Im Liegenden der Kalksteinverwitterung finden sich Vertikalklüfte (vgl. Breakout Analyse) zwischen einzelnen Schichtpaketen. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE-E - SW-W

37,3 - 40,4 m: Gebankter Kalkstein mit dünnen dunkleren Zwischenschichten. Schichtung annähernd horizontal flach in südliche Richtungen fallend. Begleitende, vorwiegend feingliedrige Bruchflächen fallen mittelsteil bis steil tendenziell gegen S. Der Liegendbereich ist von dünnen Bruchflächen durchzogen.





60.3 - 64.3 m:
 Härter, heller Kalkstein mit deutlichen Schichtungsansätzen (im Mittel flach gegen S einfallend).
 Partiel offene Klüfte, zusammen mit feingliedrigen Bruchflächen fallen uDR, steil in Richtung E.
 Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: N - S

64.3 - 68.0 m:
 Helle Kalksteinabfolge mit dünnbankiger Schichttrennung sehr flach überwiegend in Richtung SW einfallend.
 Offene und partiell offene Klüfte mit geringem Ausbruchpotenzial und mittelsteil bis steilem Einfallen streichen E - W.
 Begleitende feingliedrige Bruchflächen fallen ebenfalls mittelsteil bis steil in Richtung NW und NE.
 Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse ohne klares Ergebnis.

68.0 - 73.5 m:
 Helle Kalksteinabfolge mit zwischen geschichteten dunkleren Schichtpaketen sehr flach und somit umlaufendem Streichen einfallend.
 Wenige partiell ausgebrochene Klüftflächen und feine Bruchflächen, jeweils mittelsteil bis in Richtung SW und E einfallend.
 Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: SE - NW

73.5 - 78.7 m:
 Helle bzw. schalharke Kalksteinabfolge mit zwischen geschichteten dunkleren, schallweicheren Schichtpaketen sehr flach in nördliche Richtungen einfallend.
 Wenige partiell ausgebrochene Klüftflächen und feine Bruchflächen, jeweils mittelsteil bis in Richtung SW und E einfallend.
 Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse (inabs. Spannungsbrüche): SE - NW

78.7 - 81.7 m:
 Durch partiell stark ausgebrochene Klüftflächen (uDR, mittelsteil in Richtung NE-E-SE einfallend) abschnittsweise aufgelockerter Felskörper.
 Schalharke Kalksteinabfolge mit flachen, aber im Vergleich zum Hangenden stärker geneigten Schichtflächen mit wechsellagernden Richtungen (NW, E, SE) einfallend.
 Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: SE - NW


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 05.05.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 12
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 21.14 | 354 | 31 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 2 | 21.26 | 65 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 3 | 21.69 | 309 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 4 | 22.16 | 293 | 61 | orange | Kluft, partiell offen |
| 5 | 23.04 | 18 | 53 | orange | Kluft, partiell offen |
| 6 | 23.04 | 124 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 7 | 23.10 | 175 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 8 | 23.30 | 306 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 9 | 23.32 | 245 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 10 | 23.33 | 259 | 34 | orange | Kluft, partiell offen |
| 11 | 23.49 | 112 | 43 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 12 | 23.81 | 246 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 13 | 23.97 | 298 | 47 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 14 | 24.15 | 280 | 38 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 15 | 24.23 | 151 | 60 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 16 | 24.29 | 112 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 17 | 24.47 | 128 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 24.56 | 105 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 19 | 24.72 | 112 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 24.88 | 230 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 21 | 24.96 | 36 | 51 | rot | Offene Kluft |
| 22 | 25.87 | 228 | 47 | rot | Offene Kluft |
| 23 | 26.35 | 241 | 64 | rot | Offene Kluft |
| 24 | 26.49 | 81 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 25 | 26.72 | 203 | 12 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 26 | 26.88 | 173 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 26.97 | 144 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 28 | 27.49 | 274 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 29 | 27.88 | 104 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 28.00 | 105 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 31 | 28.07 | 276 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 32 | 28.11 | 294 | 49 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 33 | 28.15 | 109 | 49 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 34 | 28.15 | 210 | 59 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 35 | 28.28 | 77 | 31 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 36 | 28.35 | 257 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 37 | 28.42 | 262 | 9 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 38 | 28.52 | 90 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 39 | 28.55 | 264 | 22 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 40 | 28.71 | 92 | 78 | rot | Offene Kluft |
| 41 | 29.12 | 253 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 42 | 29.20 | 258 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 43 | 29.31 | 107 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 44 | 29.32 | 287 | 32 | orange | Kluft, partiell offen |
| 45 | 29.44 | 251 | 7 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 46 | 29.45 | 78 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 47 | 29.60 | 124 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 48 | 29.82 | 119 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 49 | 29.98 | 285 | 7 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 50 | 30.02 | 126 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 51 | 30.12 | 52 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 52 | 30.51 | 272 | 7 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 53 | 30.54 | 213 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 54 | 30.65 | 157 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 55 | 31.09 | 163 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 56 | 31.21 | 189 | 7 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 57 | 31.46 | 192 | 70 | orange | Kluft, partiell offen |
| 58 | 31.50 | 332 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 59 | 31.56 | 99 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 60 | 31.59 | 231 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 61 | 31.78 | 9 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 62 | 32.04 | 348 | 7 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 63 | 32.23 | 23 | 7 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 64 | 32.31 | 181 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 65 | 32.35 | 289 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 66 | 32.41 | 27 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 67 | 32.82 | 278 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 68 | 32.97 | 147 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 69 | 33.08 | 200 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 70 | 33.09 | 297 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 71 | 33.20 | 138 | 58 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 72 | 33.33 | 118 | 52 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 73 | 33.51 | 115 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 74 | 33.60 | 176 | 29 | rot | Offene Kluft |
| 75 | 33.77 | 52 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 76 | 34.04 | 196 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 77 | 34.06 | 338 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 78 | 34.20 | 121 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 79 | 34.28 | 220 | 58 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 80 | 34.30 | 214 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 81 | 34.37 | 330 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 82 | 34.58 | 209 | 58 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 83 | 34.62 | 275 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 84 | 34.89 | 202 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 85 | 35.06 | 263 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 86 | 35.19 | 214 | 57 | orange | Kluft, partiell offen |
| 87 | 35.27 | 212 | 9 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 88 | 35.33 | 201 | 33 | orange | Kluft, partiell offen |
| 89 | 35.46 | 168 | 51 | orange | Kluft, partiell offen |
| 90 | 35.48 | 306 | 33 | orange | Kluft, partiell offen |
| 91 | 35.56 | 192 | 33 | orange | Kluft, partiell offen |
| 92 | 35.79 | 192 | 39 | orange | Kluft, partiell offen |
| 93 | 35.97 | 277 | 53 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 94 | 36.07 | 299 | 75 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 95 | 36.19 | 296 | 60 | orange | Kluft, partiell offen |
| 96 | 36.40 | 201 | 3 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 97 | 36.46 | 175 | 9 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 98 | 36.75 | 323 | 3 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 99 | 37.13 | 187 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 100 | 37.31 | 194 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 101 | 37.40 | 287 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 102 | 37.46 | 173 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 103 | 37.57 | 227 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 104 | 37.84 | 250 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 105 | 38.07 | 165 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 106 | 38.12 | 133 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 107 | 38.12 | 218 | 45 | orange | Kluft, partiell offen |
| 108 | 38.19 | 215 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 109 | 38.43 | 240 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 110 | 38.60 | 149 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 111 | 38.73 | 332 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 112 | 39.14 | 156 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 113 | 39.15 | 151 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 114 | 39.26 | 10 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 115 | 39.41 | 182 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 116 | 39.55 | 129 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 117 | 39.58 | 257 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 118 | 39.66 | 103 | 67 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 119 | 39.76 | 211 | 45 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 120 | 39.80 | 309 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 121 | 39.99 | 124 | 55 | orange | Kluft, partiell offen |
| 122 | 40.28 | 178 | 49 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 123 | 40.45 | 229 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 124 | 41.13 | 136 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 125 | 41.16 | 307 | 49 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 126 | 41.24 | 313 | 49 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 127 | 41.32 | 289 | 41 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 128 | 41.38 | 146 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 129 | 41.44 | 305 | 49 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 130 | 41.89 | 264 | 9 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 131 | 42.09 | 315 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 132 | 42.24 | 150 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 133 | 42.38 | 182 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 134 | 42.41 | 137 | 31 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 135 | 42.48 | 303 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 136 | 42.52 | 101 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 137 | 42.72 | 184 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 138 | 42.96 | 62 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 139 | 43.13 | 170 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 140 | 43.19 | 134 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 141 | 43.49 | 120 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 142 | 43.57 | 274 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 143 | 43.77 | 47 | 50 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 144 | 43.94 | 26 | 66 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 145 | 43.95 | 124 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 146 | 43.97 | 236 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 147 | 44.21 | 139 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 148 | 44.25 | 35 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 149 | 44.33 | 247 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 150 | 44.50 | 224 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 151 | 44.59 | 126 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 152 | 44.80 | 266 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 153 | 44.80 | 294 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 154 | 44.87 | 222 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 155 | 44.95 | 66 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 156 | 45.17 | 86 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 157 | 45.32 | 310 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 158 | 45.44 | 311 | 67 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 159 | 45.47 | 97 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 160 | 45.48 | 215 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 161 | 45.88 | 99 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 162 | 46.17 | 83 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 163 | 46.31 | 192 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 164 | 46.42 | 176 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 165 | 46.45 | 83 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 166 | 46.47 | 268 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 167 | 46.69 | 229 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 168 | 46.73 | 209 | 10 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 169 | 46.92 | 234 | 3 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 170 | 47.22 | 230 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 171 | 47.46 | 190 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 172 | 48.00 | 153 | 7 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 173 | 48.23 | 252 | 7 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 174 | 48.23 | 81 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 175 | 48.48 | 67 | 67 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 176 | 48.49 | 154 | 7 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 177 | 48.56 | 184 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 178 | 48.72 | 249 | 49 | orange | Kluft, partiell offen |
| 179 | 48.96 | 58 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 180 | 48.97 | 261 | 1 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 181 | 49.16 | 164 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 182 | 49.19 | 71 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 183 | 49.38 | 88 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 184 | 49.45 | 237 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 185 | 49.53 | 42 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 186 | 49.65 | 245 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 187 | 49.81 | 28 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 188 | 50.14 | 89 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 189 | 50.36 | 245 | 10 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 190 | 50.49 | 203 | 10 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 191 | 50.60 | 77 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 192 | 50.88 | 218 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 193 | 50.97 | 85 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 194 | 51.22 | 296 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 195 | 51.40 | 0 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 196 | 51.41 | 71 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 197 | 51.65 | 226 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 198 | 51.73 | 217 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 199 | 52.04 | 343 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 200 | 52.31 | 221 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 201 | 52.58 | 32 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 202 | 52.72 | 156 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 203 | 53.48 | 120 | 1 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 204 | 54.04 | 192 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 205 | 54.58 | 177 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 206 | 54.94 | 236 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 207 | 55.21 | 246 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 208 | 55.54 | 164 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 209 | 55.91 | 80 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 210 | 56.08 | 199 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 211 | 56.35 | 115 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 212 | 56.42 | 224 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 213 | 56.54 | 228 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 214 | 56.57 | 306 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 215 | 57.07 | 219 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 216 | 57.29 | 359 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 217 | 57.43 | 168 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 218 | 57.57 | 144 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 219 | 57.63 | 203 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 220 | 57.80 | 177 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 221 | 58.07 | 85 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 222 | 58.27 | 216 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 223 | 58.39 | 107 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 224 | 58.59 | 237 | 8 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 225 | 58.62 | 43 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 226 | 58.79 | 318 | 13 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 227 | 58.93 | 121 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 228 | 59.12 | 236 | 10 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 229 | 59.32 | 238 | 3 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 230 | 59.39 | 299 | 3 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 231 | 59.62 | 50 | 68 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 232 | 59.73 | 86 | 77 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 233 | 60.29 | 209 | 3 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 234 | 60.67 | 135 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 235 | 60.90 | 331 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 236 | 61.01 | 286 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 237 | 61.05 | 286 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 238 | 61.13 | 341 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 239 | 61.45 | 176 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 240 | 61.46 | 83 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 241 | 61.80 | 54 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 242 | 62.09 | 281 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 243 | 62.13 | 204 | 10 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 244 | 62.41 | 201 | 3 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 245 | 62.48 | 84 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 246 | 62.61 | 73 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 247 | 62.65 | 86 | 82 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 248 | 62.82 | 159 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 249 | 62.96 | 150 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 250 | 63.08 | 261 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 251 | 63.36 | 165 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 252 | 63.37 | 80 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 253 | 63.62 | 193 | 10 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 254 | 63.73 | 249 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 255 | 64.08 | 332 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 256 | 64.26 | 347 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 257 | 64.39 | 53 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 258 | 64.49 | 51 | 66 | orange | Kluft, partiell offen |
| 259 | 64.52 | 79 | 65 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 260 | 64.57 | 248 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 261 | 64.72 | 74 | 63 | orange | Kluft, partiell offen |
| 262 | 64.90 | 76 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 263 | 64.99 | 226 | 11 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 264 | 65.15 | 51 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 265 | 65.31 | 36 | 63 | rot | Offene Kluft |
| 266 | 65.38 | 98 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 267 | 65.47 | 319 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 268 | 65.67 | 227 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 269 | 65.82 | 299 | 49 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 270 | 65.92 | 265 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 271 | 65.92 | 277 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 272 | 66.12 | 210 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 273 | 66.28 | 196 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 274 | 66.37 | 325 | 82 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 275 | 66.65 | 174 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 276 | 66.77 | 219 | 59 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 277 | 66.89 | 209 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 278 | 66.99 | 128 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 279 | 67.00 | 191 | 65 | rot | Offene Kluft |
| 280 | 67.31 | 70 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 281 | 67.32 | 339 | 67 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 282 | 67.45 | 132 | 67 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 283 | 67.59 | 140 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 284 | 67.70 | 65 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 285 | 67.73 | 190 | 73 | rot | Offene Kluft |
| 286 | 67.76 | 194 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 287 | 67.92 | 67 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 288 | 68.02 | 201 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 289 | 68.26 | 329 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 290 | 68.29 | 250 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 291 | 68.32 | 235 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 292 | 68.41 | 225 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 293 | 68.44 | 221 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 294 | 68.57 | 235 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 295 | 68.91 | 172 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 296 | 68.95 | 207 | 40 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 297 | 68.99 | 206 | 52 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 298 | 69.11 | 208 | 58 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 299 | 69.15 | 241 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 300 | 69.18 | 191 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 301 | 69.26 | 250 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 302 | 69.51 | 6 | 1 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 303 | 69.67 | 219 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 304 | 69.71 | 201 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 305 | 69.78 | 28 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 306 | 69.98 | 220 | 1 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 307 | 70.09 | 155 | 1 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 308 | 70.42 | 349 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 309 | 70.66 | 342 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 310 | 70.74 | 290 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 311 | 70.98 | 13 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 312 | 71.05 | 201 | 50 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 313 | 71.07 | 131 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 314 | 71.19 | 296 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 315 | 71.33 | 22 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 316 | 71.45 | 151 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 317 | 71.65 | 88 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 318 | 71.70 | 199 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 319 | 71.70 | 354 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 320 | 71.83 | 3 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 321 | 72.20 | 106 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 322 | 72.54 | 186 | 67 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 323 | 72.54 | 108 | 82 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 324 | 72.63 | 226 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 325 | 72.84 | 83 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 326 | 73.09 | 82 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 327 | 73.12 | 209 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 328 | 73.23 | 151 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 329 | 73.29 | 168 | 49 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 330 | 73.43 | 67 | 57 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 331 | 73.45 | 261 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 332 | 73.51 | 236 | 57 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 333 | 73.66 | 252 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 334 | 73.85 | 167 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 335 | 73.97 | 350 | 5 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 336 | 74.22 | 199 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 337 | 74.70 | 210 | 49 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 338 | 74.71 | 332 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 339 | 74.76 | 89 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 340 | 74.94 | 349 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 341 | 75.31 | 191 | 61 | orange | Kluft, partiell offen |
| 342 | 75.34 | 39 | 49 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 343 | 75.59 | 83 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 344 | 75.68 | 101 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 345 | 75.75 | 312 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 346 | 75.83 | 344 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 347 | 75.83 | 106 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 348 | 75.89 | 309 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 349 | 75.92 | 204 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 350 | 76.05 | 278 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 351 | 76.17 | 23 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 352 | 76.22 | 90 | 48 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 353 | 76.60 | 18 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 354 | 76.77 | 343 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 355 | 76.94 | 346 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 356 | 77.12 | 336 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 357 | 77.28 | 15 | 2 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 358 | 77.41 | 338 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 359 | 77.59 | 348 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 360 | 77.76 | 96 | 82 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 361 | 77.79 | 324 | 0 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 362 | 77.82 | 225 | 43 | orange | Kluft, partiell offen |
| 363 | 78.07 | 82 | 9 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 364 | 78.25 | 275 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 365 | 78.56 | 231 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 366 | 78.71 | 299 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 367 | 78.79 | 280 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 368 | 78.86 | 192 | 35 | orange | Kluft, partiell offen |
| 369 | 79.00 | 111 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |
| 370 | 79.04 | 162 | 53 | orange | Kluft, partiell offen |
| 371 | 79.17 | 61 | 48 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 372 | 79.32 | 299 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 373 | 79.44 | 327 | 14 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 374 | 79.76 | 121 | 14 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 375 | 79.94 | 137 | 28 | orange | Kluft, partiell offen |
| 376 | 79.96 | 335 | 48 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 377 | 80.00 | 48 | 32 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 378 | 80.30 | 93 | 48 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 379 | 80.33 | 89 | 9 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 380 | 80.36 | 343 | 66 | orange | Kluft, partiell offen |
| 381 | 80.50 | 354 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 382 | 80.65 | 30 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |
| 383 | 80.70 | 98 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 384 | 80.70 | 98 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 385 | 80.89 | 35 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |
| 386 | 81.02 | 33 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 387 | 81.13 | 18 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsaniekung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 13a/2011**

5.15



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 1

Bohrung: BK 13A
Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland
Taufennmaßstab: 1:25
Messbezugspunkt: GOK

Messeinsatz: 1
Messdatum: 08.04.2011
Messwagen/Apparatur: JL-LK 984
Ausführender: A. Fischer
Beobachter:
Endteufe n. Bohrm.: 7,0 m
Tiefster Messpunkt: 7,2 m
Höchster Messpunkt: 1,3 m
Rohrschuh n. Bohrm.: /
Rohrschuh n. BLM: /
Verrohrung: /
Bohrdurchmesser: 219 mm
Spülung: trocken
Spülungsspiegel: trocken
Dichte/Viskosität:
pH/Wasserverlust:
Zeit nach Spülung:
Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 11.04.2011

Messverfahren: Optischer Bohrlochscanner (OBI)
Messsonde: OBI 021702
Messintervall: 1,3 - 7,2 m

Bemerkungen:

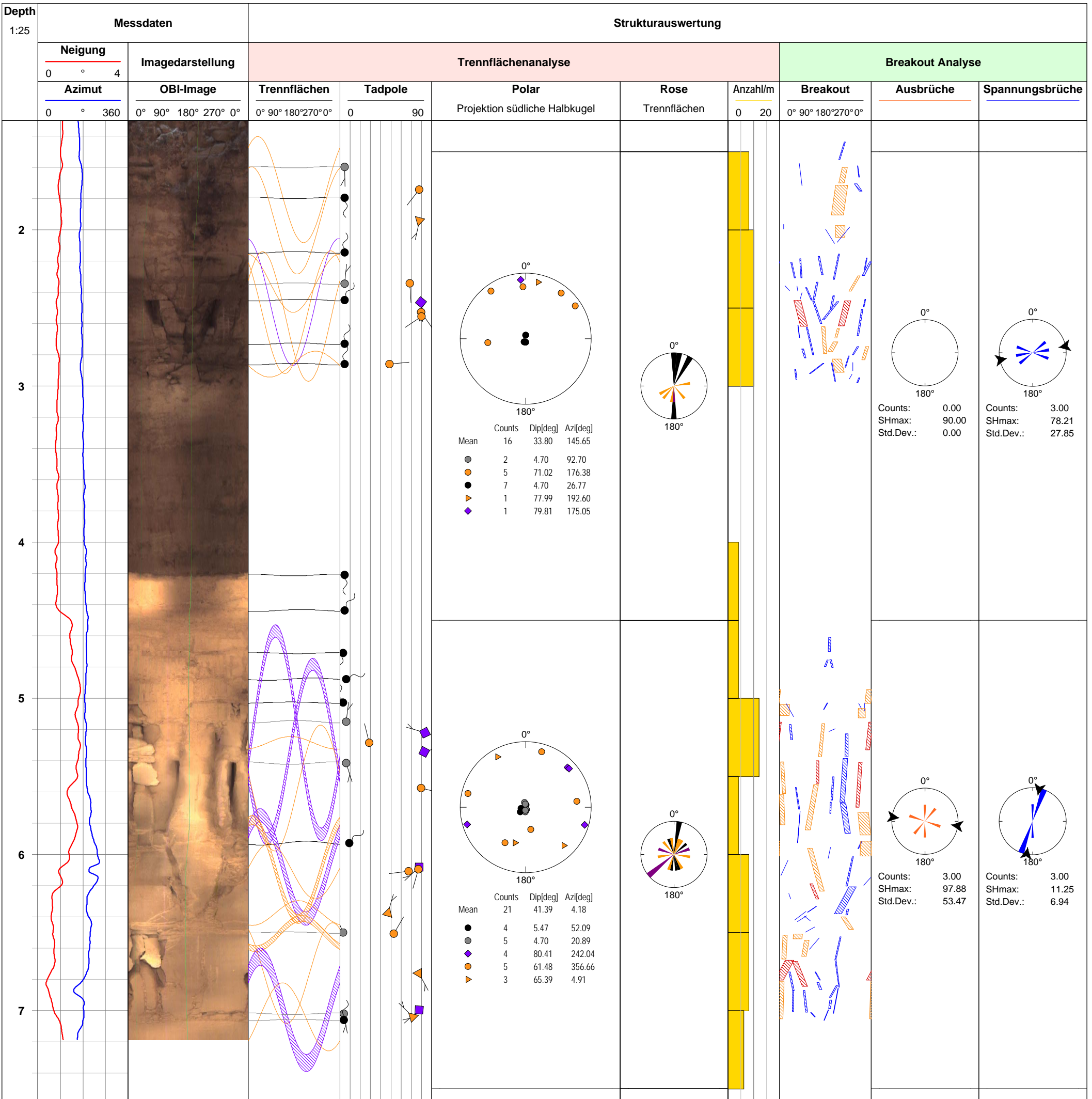
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

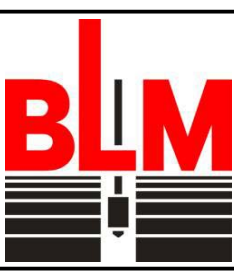
Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch





Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D-85586 Poing b. München

Internet: www.blm-online.de
E-mail: muenchen@blm-online.de
Tel./Fax: 08121-820 64 / -820 66

Anlage: 2

Bohrung:
BK 13A

Messgebiet / Projekt:
Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland

Teufenmaßstab:
1:10

Messbezugspunkt:
GOK

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 08.04.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-LK 984 |
| Ausführender | A. Fischer |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 7,0 m |
| Höchster Messpunkt | 1,3 m |
| Tiefster Messpunkt | 7,2 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | / |
| Rohrschuh n. BLM | / |
| Verrohrung | / |
| Bohrdurchmesser | 220 mm |
| Spülung | |
| Spülungsspiegel | trocken |
| Dichte/Viskosität/pH | |
| Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 11.04.2011 |

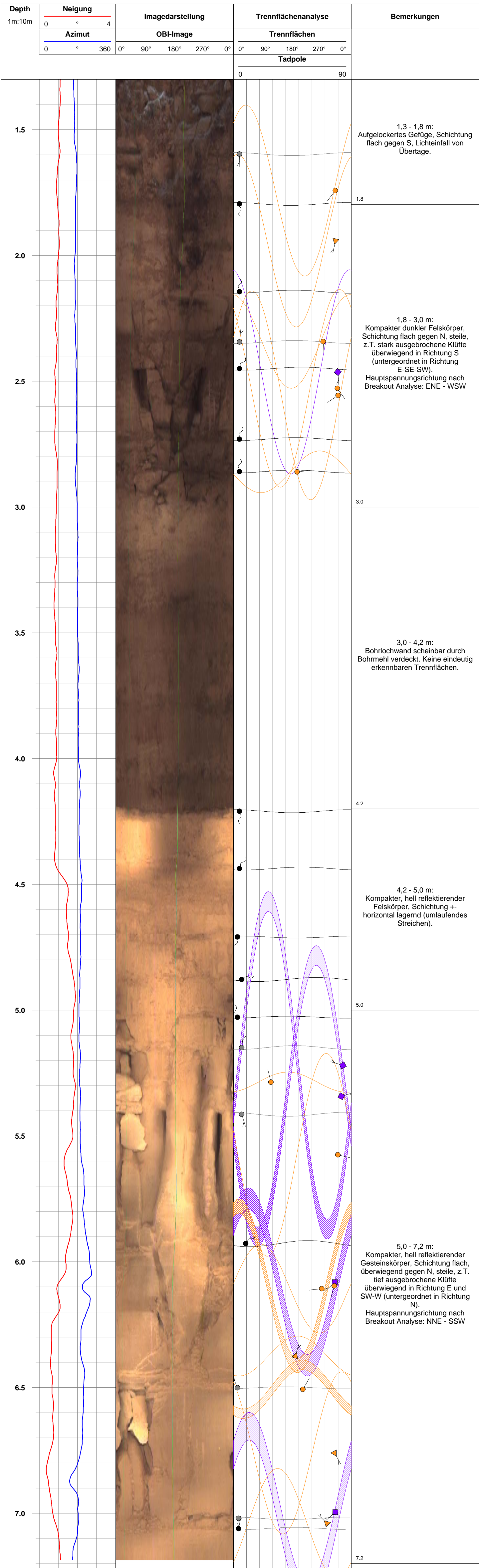
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 1,3 - 7,2 m |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Bemerkungen:

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenerhebung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH oder deren Erfüllungsgliedern erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen als einzige Grundlage für Entscheidungen über Bohrungen, Komplettierungen oder ähnliche Maßnahmen dienen, die die Sicherheit des Bohrunternehmers, der Bohrtätigen, des Personals oder der Umwelt gefährden (Auszug aus dem AGB der BLM GmbH)

Legende: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- ▲ Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 08.04.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 13A
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 1.60 | 179 | 3 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 2 | 1.74 | 218 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 3 | 1.80 | 176 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 4 | 2.14 | 4 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 5 | 2.34 | 177 | 59 | orange | Kluft, partiell offen |
| 6 | 2.34 | 6 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 7 | 2.45 | 28 | 3 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 8 | 2.46 | 175 | 75 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 9 | 2.53 | 144 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 10 | 2.56 | 236 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 11 | 2.73 | 11 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 12 | 2.86 | 4 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 13 | 2.86 | 84 | 37 | orange | Kluft, partiell offen |
| 14 | 4.21 | 178 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 15 | 4.44 | 29 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 16 | 4.71 | 194 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 17 | 4.88 | 73 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 5.03 | 347 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 19 | 5.15 | 7 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 20 | 5.29 | 347 | 20 | orange | Kluft, partiell offen |
| 21 | 5.30 | 73 | 79 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 22 | 5.41 | 162 | 4 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 23 | 5.58 | 104 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 24 | 5.93 | 48 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 25 | 6.08 | 226 | 72 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 26 | 6.09 | 196 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 27 | 6.11 | 263 | 58 | orange | Kluft, partiell offen |
| 28 | 6.50 | 338 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 29 | 7.02 | 170 | 3 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 30 | 7.05 | 222 | 74 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 31 | 7.06 | 8 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 13d/2011**

5.16

| | |
|----------------------------------|---|
| Bohrung: BK 13D | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing |
|----------------------------------|---|

| |
|--|
| Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse |
|--|

| | |
|---|--------------------------|
| Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH | |
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufenmaßstab: |
| Bundesland: Bayern | Messbezugs punkt: |
| Land: Deutschland | 1:10 |
| Messeinsatz: 1 | GOK: |
| Messdatum: 10.06.2011 | |
| Messwagen/Apparatur: JL-LK 984 | |
| Ausführender: A. Fischer | |
| Beobachter: | |
| Endteufe n. Bohrm.: 26,0 m | |
| Höchster Messpunkt: 1,8 m | |
| Tiefster Messpunkt: 26,0 m | |
| Rohrschuh n. Bohrm.: - | |
| Rohrschuh n. BLM: - | |
| Verröhrung: - | |
| Bohrdurchmesser: 0,0 - 2,0 m: 193 mm; 2,0 - 26,0 m: 146 mm | |
| Spülung: Luft | |
| Spülungsspiegel: trocken | |
| Dichte/Viskosität/pH: | |
| Wasserverlust: | |
| Zeit nach Spülung: | |
| Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 18.07.2011 | |

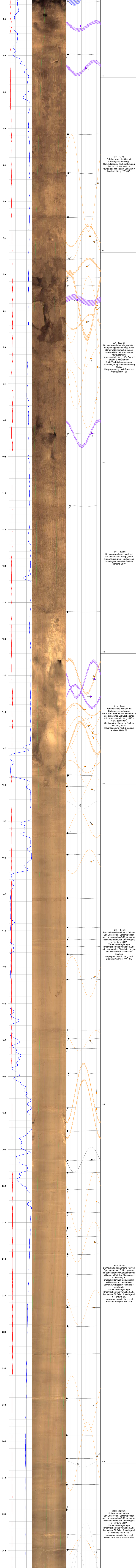
| | | |
|--|---------------------------------|---------------------------------------|
| Messverfahren: Optischer Bohrlochscanner (OBI) | Messsonde: OBI 021702 | Messintervall: 1,8 - 26,0 m |
|--|---------------------------------|---------------------------------------|

Bemerkungen:
Verröhrung komplett ausgebaut.

Legende: Trennflächen

- Klüft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Verheilte Klüft / Klüftfüllung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, übergeordnet
- Ausbruch, untergeordnet

| Depth 1m:10m | Neigung | | Imagedarstellung | | Trennflächenanalyse | | | Bemerkungen |
|-----------------|---------|-----|------------------|------------------|---------------------|------------------|--|-------------|
| | 0 | 4 | OBI-Image | | Trennflächen | | | |
| | Azimut | | | | Tadpole | | | |
| | 0 | 360 | 0° | 90° 180° 270° 0° | 0° | 90° 180° 270° 0° | | |



Bohrlochdurchmesser 193 mm bis ca. 2,7 m (nach BLM).

2,7 - 5,3 m:
Bohrlochwand überwiegend stark mit Spülungsresten belegt. Lokal stärkere Kaliberausbrüche an mittelsteil in Richtung E-SE einfallendes Klüftsystem. Schichtlagerung flach in Richtung SW. Unsichere Hauptspannung nach Breakout Analyse: ENE - WSW

5,3 - 7,7 m:
Bohrlochwand deutlich mit Spülungsresten belegt. Schichtlagerung flach in Richtung SW bis NE. Undeutliche steil einfallende Schichtgrenzen in Streichrichtung NW - SE.

7,7 - 10,6 m:
Bohrlochwand überwiegend stark mit Spülungsresten belegt. Lokal stärkere Kaliberausbrüche an mittelsteil bis steil einfallendes Klüftsystem mit Hauptstreichrichtung E- SW und gegen S einfallenden Klüfte/Ausbrüche gebunden. Schichtlagerung flach in Richtung SSW. Hauptspannung nach Breakout Analyse: NW - SE

10,6 - 13,2 m:
Bohrlochwand noch stark mit Spülungsresten belegt (siehe Kornezzusagen). Undeutliche Schichtgrenzen fallen flach in Richtung SSW.

13,2 - 15,0 m:
Bohrlochwand weniger mit Spülungsresten belegt. Lokal stärkere Kaliberausbrüche an steil einfallende Schichtgrenzen mit Hauptstreichrichtung NNE - SSW gebunden. Schichtgrenzen mit flachem Einfallen überwiegend in Richtung S. Hauptspannung nach Breakout Analyse: NW - SE

15,0 - 19,4 m:
Bohrlochwand annähernd frei von Spülungsresten. Schichtgrenzen als dominierendes Gefügemerkmal mit flachem Einfallen überwiegend in Richtung SSW. Vereinzelt feingliedrige Bruchflächen und verheilte Klüfte mit umlaufenden Einfallrichtungen bei mittelsteilen bis steilem Einfallen. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NW - SE

19,4 - 24,3 m:
Bohrlochwand annähernd frei von Spülungsresten. Schichtgrenzen als dominierendes Gefügemerkmal mit flachem Einfallen überwiegend in Richtung S. Vereinzelt feingliedrige Bruchflächen und verheilte Klüfte bei steilem Einfallen überwiegend in Richtung SE. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NW - SE

24,3 - 26,0 m:
Bohrlochwand frei von Spülungsresten. Schichtgrenzen als dominierendes Gefügemerkmal mit flachem Einfallen überwiegend in Richtung SSW. Vereinzelt feingliedrige Bruchflächen und verheilte Klüfte bei steilem Einfallen überwiegend in Richtung NW-NNE. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: WNW - ESE

Das Messprotokoll kann Modifikationen unterliegen. Die Messergebnisse sind ausschließlich für den Auftraggeber bestimmt. Die Messergebnisse sind nicht für andere Zwecke geeignet. Die Messergebnisse sind nicht für die Haftung gegenüber Dritten geeignet. Die Messergebnisse sind nicht für die Haftung gegenüber dem Auftraggeber geeignet. Die Messergebnisse sind nicht für die Haftung gegenüber dem Auftraggeber geeignet.


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 10.06.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 13D
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 3.53 | 216 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 3.86 | 200 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 3 | 4.18 | 85 | 54 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 4 | 4.26 | 223 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 5 | 4.60 | 133 | 37 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 6 | 4.98 | 201 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 7 | 5.17 | 114 | 51 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 8 | 6.08 | 200 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 9 | 6.61 | 208 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 10 | 6.75 | 234 | 84 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 11 | 7.22 | 56 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 12 | 7.48 | 52 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 13 | 7.56 | 56 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 14 | 7.79 | 41 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 15 | 7.89 | 56 | 55 | orange | Kluft, partiell offen |
| 16 | 8.05 | 179 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 17 | 8.15 | 196 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 18 | 8.35 | 257 | 30 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 19 | 8.43 | 218 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 20 | 8.48 | 52 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 21 | 8.65 | 75 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 22 | 9.15 | 168 | 65 | orange | Kluft, partiell offen |
| 23 | 9.27 | 100 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 24 | 9.71 | 225 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 25 | 10.18 | 195 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 26 | 10.18 | 164 | 67 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 27 | 11.17 | 198 | 10 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 28 | 12.63 | 199 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 29 | 13.51 | 214 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 30 | 13.55 | 107 | 74 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 31 | 13.79 | 271 | 64 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 32 | 13.97 | 276 | 49 | orange | Kluft, partiell offen |
| 33 | 14.08 | 258 | 67 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 34 | 14.19 | 315 | 60 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 35 | 14.29 | 22 | 70 | orange | Kluft, partiell offen |
| 36 | 14.36 | 328 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 37 | 14.73 | 212 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 38 | 14.75 | 220 | 49 | orange | Kluft, partiell offen |
| 39 | 14.87 | 216 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 40 | 15.03 | 290 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 41 | 15.06 | 118 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 42 | 15.28 | 165 | 37 | hellgrau | Verheilte Kluft, Klufffüllung |
| 43 | 15.54 | 319 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 44 | 15.66 | 51 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 45 | 15.96 | 237 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 46 | 16.05 | 65 | 66 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 47 | 16.55 | 218 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 48 | 16.96 | 234 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 49 | 17.12 | 25 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 50 | 17.22 | 259 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 51 | 17.32 | 106 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 52 | 17.63 | 242 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 53 | 17.67 | 253 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 54 | 18.36 | 190 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 55 | 18.48 | 206 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 56 | 18.51 | 136 | 63 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 57 | 18.61 | 181 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 58 | 18.96 | 184 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 59 | 19.23 | 2 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 60 | 19.43 | 196 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 61 | 19.45 | 5 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 62 | 19.75 | 104 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 63 | 20.14 | 84 | 67 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 64 | 20.15 | 176 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 65 | 20.32 | 179 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 66 | 20.55 | 186 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 67 | 20.71 | 121 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 68 | 20.87 | 176 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 69 | 21.08 | 193 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 70 | 21.19 | 219 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 71 | 21.27 | 114 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 72 | 21.44 | 187 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 73 | 21.71 | 188 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 74 | 22.16 | 331 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 75 | 22.17 | 131 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 76 | 22.42 | 172 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 77 | 22.80 | 165 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 78 | 23.41 | 182 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 79 | 23.49 | 236 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 80 | 23.92 | 234 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 81 | 24.21 | 43 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 82 | 24.24 | 144 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 83 | 24.31 | 176 | 31 | hellgrau | Verheilte Kluft, Klufffüllung |
| 84 | 24.59 | 202 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 85 | 24.94 | 8 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 86 | 25.28 | 185 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 87 | 25.46 | 347 | 63 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 88 | 25.49 | 214 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 89 | 25.52 | 27 | 80 | hellgrau | Verheilte Kluft, Klufffüllung |
| 90 | 25.77 | 214 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 91 | 25.89 | 301 | 80 | hellgrau | Verheilte Kluft, Klufffüllung |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 14a/2011**

5.17



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 1

Bohrung: **BK 14A** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland
Teufenmaßstab: 1:25
Messbezugspunkt: GOK

Messeinsatz: 1
Messdatum: 08.04.2011
Messwagen/Apparatur: JL-LK 984
Ausführender: A. Fischer
Beobachter:
Endtiefe n. Bohrm.: 9,5 m
Tiefster Messpunkt: 9,0 m
Höchster Messpunkt: 1,3 m
Rohrschuh n. Bohrm.: /
Rohrschuh n. BLM: /
Verrohrung: /
Bohrdurchmesser: 220 mm
Spülung: trocken
Spülungsspiegel: trocken
Dichte/Viskosität:
pH/Wasserverlust:
Zeit nach Spülung:
Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 14.04.2011

Messverfahren: **Messsonde** OBI 021702
Messintervall: 1,3 - 9,0 m

Bemerkungen:

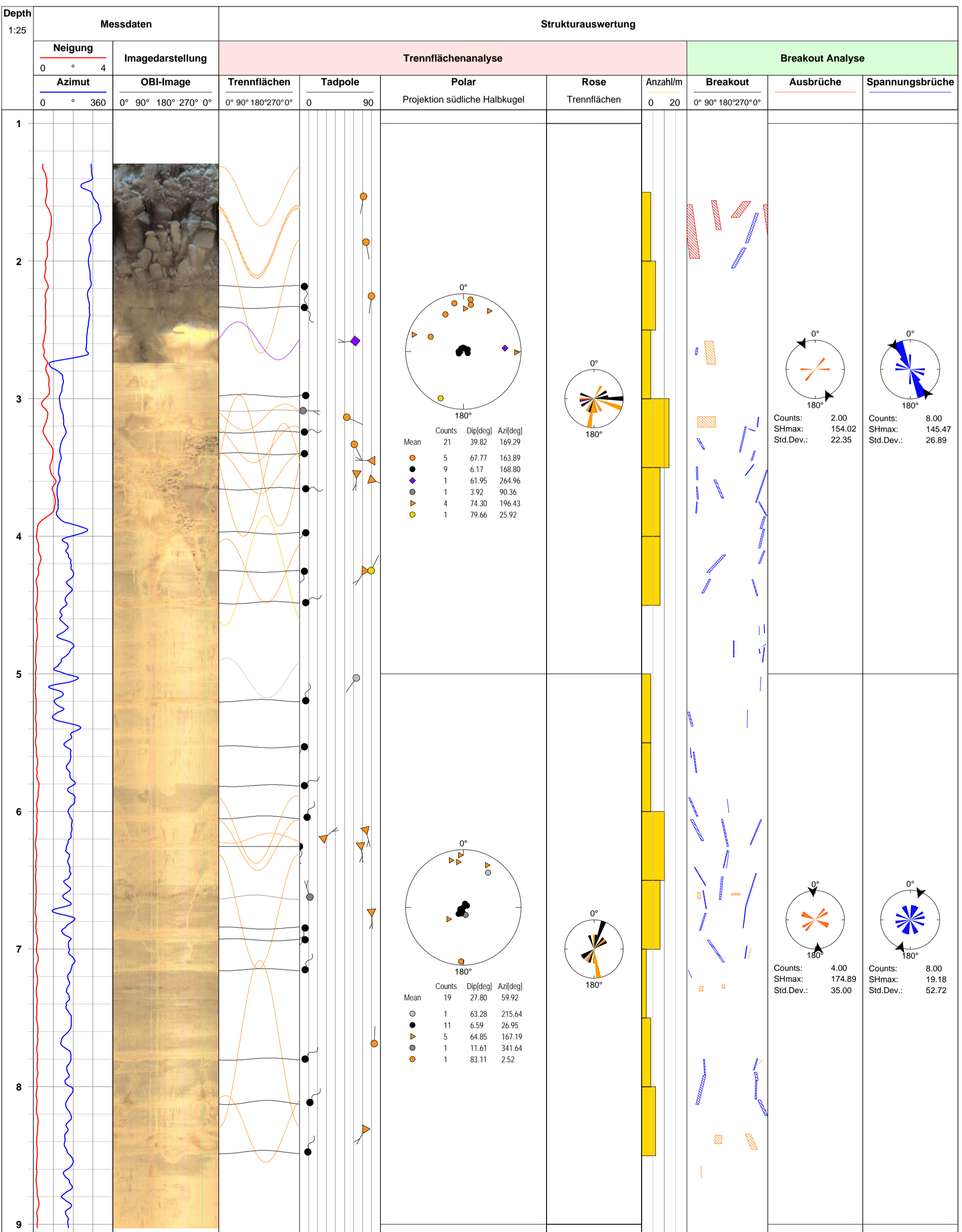
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Verheilte Kluft / Kluftfüllung
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



Counts Dip[deg] Azi[deg]

| | | | |
|------|----|-------|--------|
| Mean | 21 | 39.82 | 169.29 |
| ● | 5 | 67.77 | 163.89 |
| ● | 9 | 6.17 | 168.80 |
| ◆ | 1 | 61.95 | 264.96 |
| ● | 1 | 3.92 | 90.36 |
| ▲ | 4 | 74.30 | 196.43 |
| ● | 1 | 79.66 | 25.92 |

Counts: 2.00
SHmax: 154.02
Std.Dev.: 22.35

Counts: 8.00
SHmax: 145.47
Std.Dev.: 26.89

Counts: 4.00
SHmax: 174.89
Std.Dev.: 35.00

Counts: 8.00
SHmax: 19.18
Std.Dev.: 52.72



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D-85586 Poing b. München

Internet: www.blm-online.de
E-mail: muenchen@blm-online.de
Tel./Fax: 08121-820 64 / -820 66

Anlage: 2

Bohrung:

BK 14A

Messgebiet / Projekt:

Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung:

Trennflächenanalyse

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611

Bundesland: Bayern

Land: Deutschland

Teufenmaßstab:

1:10

Messbezugspunkt:

GOK

Messeinsatz: 1

Messdatum: 08.04.2011

Messwagen/Apparatur: JL-LK 984

Ausführender: A. Fischer

Beobachter:

Endteufe n. Bohrm.: 9,5 m

Höchster Messpunkt: 1,3 m

Tiefster Messpunkt: 9,0 m

Rohrschuh n. Bohrm.: /

Rohrschuh n. BLM: /

Verrohrung: /

Bohrdurchmesser: 220 mm

Spülung:

Spülungsspiegel: trocken

Dichte/Viskosität/pH:

Wasserverlust:

Zeit nach Spülung:

Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 14.04.2011

Messverfahren

Optischer Bohrlochscanner (OBI)

Messsonde

OBI 021702

Messintervall

1,3 - 9,0 m

Bemerkungen:

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenerhebung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH oder deren Erlaubnisgeber erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen als einzige Grundlage für Entscheidungen über Bohrungen, Komplettierungen oder andere Maßnahmen dienen, die Sicherheit des Bohrlochs betreffen. (Auszug aus dem AGB der BLM GmbH)

Legende: Trennflächen

Kluft, partiell offen

Bruchfläche, feingliedrig

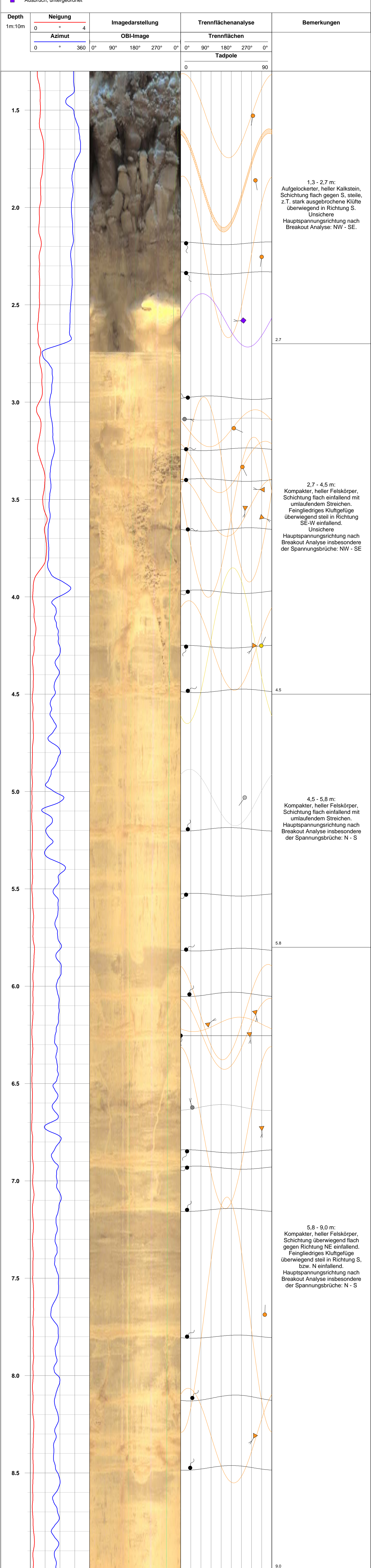
Verheilte Kluft / Kluftfüllung

Trennfl., unsichere Charakterisierung

Schichtung/Lamination

Schichtfläche, ausgebrochen

Ausbruch, untergeordnet




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 08.04.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 14A
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 1.53 | 189 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 1.86 | 169 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 3 | 2.18 | 172 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 4 | 2.25 | 188 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 5 | 2.34 | 148 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 6 | 2.58 | 265 | 62 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 7 | 2.98 | 292 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 8 | 3.09 | 90 | 4 | dkl.grau | Schichtung, ausgebrochen |
| 9 | 3.13 | 114 | 52 | orange | Kluft, partiell offen |
| 10 | 3.24 | 85 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 11 | 3.33 | 154 | 61 | orange | Kluft, partiell offen |
| 12 | 3.40 | 261 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 13 | 3.45 | 271 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 14 | 3.54 | 183 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 15 | 3.59 | 109 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 16 | 3.65 | 91 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 17 | 3.97 | 243 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 4.25 | 212 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 19 | 4.25 | 26 | 80 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 20 | 4.26 | 195 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 4.48 | 64 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 22 | 5.03 | 216 | 63 | hellgrau | Kluft, verheilt / geschlossen |
| 23 | 5.19 | 11 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 24 | 5.53 | 235 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 25 | 5.81 | 59 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 26 | 6.04 | 24 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 6.13 | 165 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 28 | 6.20 | 52 | 27 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 29 | 6.24 | 173 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 30 | 6.25 | 176 | 0 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 31 | 6.62 | 342 | 12 | dkl.grau | Schichtung, ausgebrochen |
| 32 | 6.73 | 176 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 33 | 6.85 | 204 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 34 | 6.93 | 244 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 35 | 7.15 | 23 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 36 | 7.69 | 3 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 37 | 7.80 | 47 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |

BK 14A

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 8.12 | 36 | 12 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 39 | 8.31 | 210 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 40 | 8.47 | 19 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsaniekung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 14c/2011**

5.18



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D-85586 Pongb. b. München

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

Anlage 1

Bohrung: **BK 14C** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611 Teufenmaßstab: Messbezugspunkt:
Bundesland: Bayern Land: Deutschland 1:50 GOK

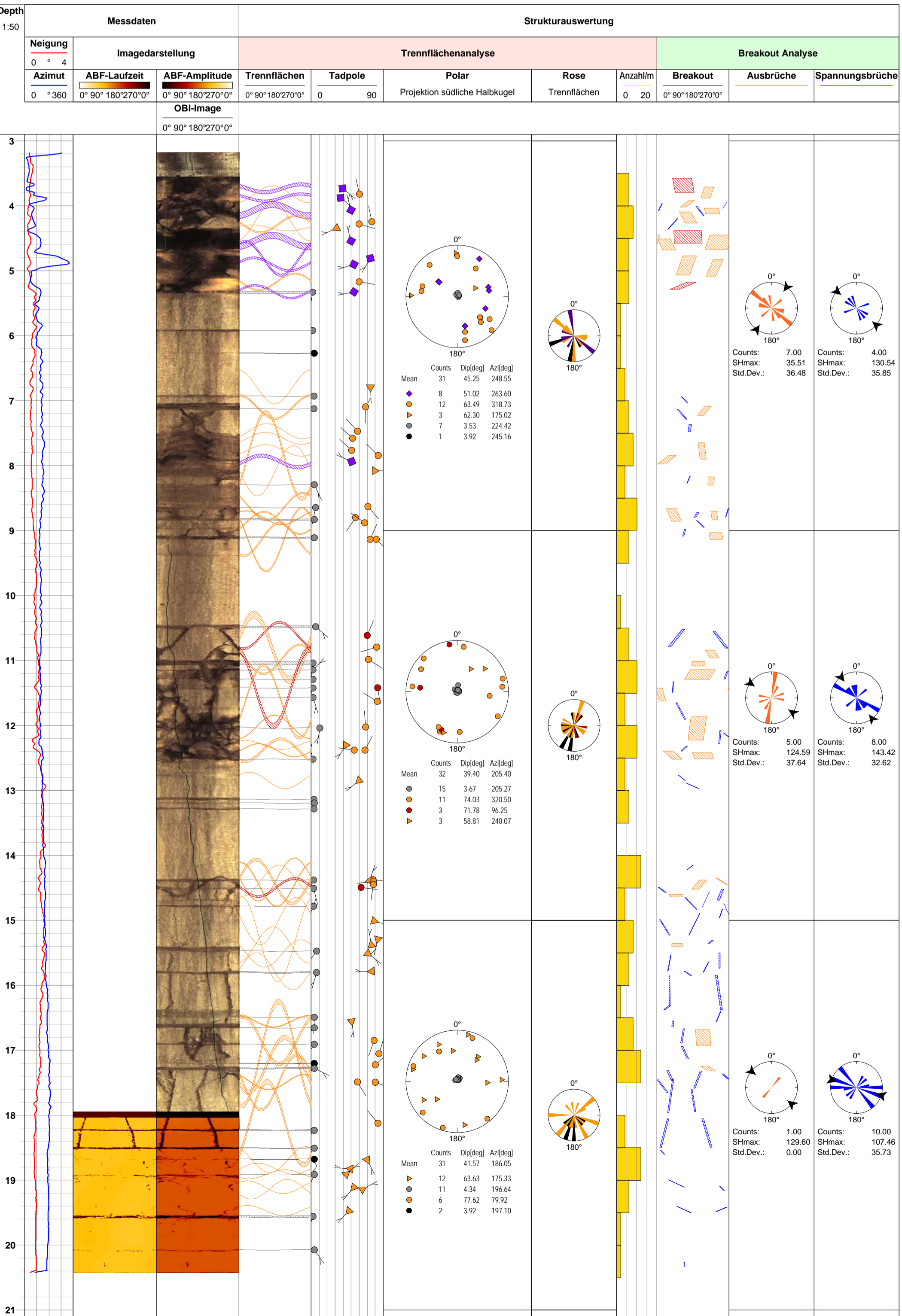
| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 25.07.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-LK 984 |
| Ausführender | A. Fischer |
| Beobachter | |
| Endtiefe n. Bohrm. | 22,0 m |
| Tiefster Messpunkt | 20,4 m |
| Höchster Messpunkt | 3,2 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 4,0 m |
| Rohrschuh n. BLM | 3,6 m |
| Verrohrung | 178 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Wasser |
| Spülungsspiegel | 18,0 m |
| Dichte/Viskosität | |
| pH/Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 04.08.2011 |

| | | |
|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Messverfahren | | |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | Messsonde | Messintervall |
| Akustischer Bohrlochscanner (ABF) | OBI 021702 9804 / 4451 | 3,6 - 18,0 m 18,0 - 20,4 m |

Bemerkungen:
Trübung unterhalb des Wasserspiegels zu hoch für optische Transparenz.

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 uneinsehbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

| Legenden: Trennflächen | | | Breakout | |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Offene Kluft, übergeordnet | Kluft, partiell offen | Bruchfläche, feingliedrig | Ausbruch / übergeordnet | Ausbruch / untergeordnet |
| Schichtung/Lamination | Schichtfläche, ausgebrochen | Ausbruch, untergeordnet | Spannungsbruch | |



Polar Projection (southern hemisphere)

| Counts | Dip[deg] | Azj[deg] |
|--------|----------|----------|
| Mean | 31 | 45.25 |
| 8 | 51.02 | 263.60 |
| 12 | 63.49 | 318.73 |
| 3 | 62.30 | 175.02 |
| 7 | 3.53 | 224.42 |
| 1 | 3.92 | 245.16 |

Polar Projection (southern hemisphere)

| Counts | Dip[deg] | Azj[deg] |
|--------|----------|----------|
| Mean | 32 | 39.40 |
| 15 | 3.67 | 205.27 |
| 11 | 74.03 | 320.50 |
| 3 | 71.78 | 96.25 |
| 3 | 58.81 | 240.07 |

Polar Projection (southern hemisphere)

| Counts | Dip[deg] | Azj[deg] |
|--------|----------|----------|
| Mean | 12 | 63.63 |
| 11 | 4.34 | 196.64 |
| 6 | 77.62 | 79.92 |
| 2 | 3.92 | 197.10 |

Breakout Statistics

| | |
|-----------|-------|
| Counts: | 7.00 |
| SHmax: | 35.51 |
| Std.Dev.: | 36.48 |

Spannungsbrüche Statistics

| | |
|-----------|--------|
| Counts: | 4.00 |
| SHmax: | 130.54 |
| Std.Dev.: | 35.85 |

Breakout Statistics

| | |
|-----------|--------|
| Counts: | 5.00 |
| SHmax: | 124.59 |
| Std.Dev.: | 37.64 |

Spannungsbrüche Statistics

| | |
|-----------|--------|
| Counts: | 8.00 |
| SHmax: | 143.42 |
| Std.Dev.: | 32.62 |

Breakout Statistics

| | |
|-----------|--------|
| Counts: | 1.00 |
| SHmax: | 129.60 |
| Std.Dev.: | 0.00 |

Spannungsbrüche Statistics

| | |
|-----------|--------|
| Counts: | 10.00 |
| SHmax: | 107.46 |
| Std.Dev.: | 35.73 |

| | | |
|----------------------|---------------------------------|------------|
| Messstellen | 1 | 15.02.2011 |
| Messstellen | 1 | 15.02.2011 |
| Messstellen | 1 | 15.02.2011 |
| Auftragnehmer | A. Fischer | |
| Bohrschicht | 22,0 m | |
| Erstbohrer | 20,4 m | |
| Förderer Messpunkt | 4,2 m | |
| Förderer Messpunkt | 4,2 m | |
| Förderer Messpunkt | 3,6 m | |
| Rotationsn. in Bl.M. | 178 mm | |
| Vorrichtung | 146 mm | |
| Bohrdruckmesser | Wasser | |
| Spülung | 18,0 m | |
| Druckmessgerät | 18,0 m | |
| Druckmessgerät | 18,0 m | |
| pH-Wasserwert | Zeit nach Spülung | |
| Beitragliche Datum | Dipl. Geol. T. Horn, 04.08.2011 | |

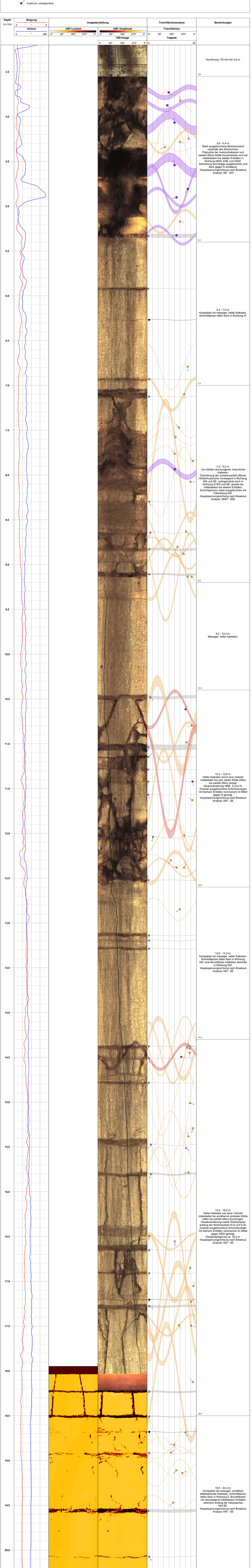
| | | |
|---------------------------------|------------------|----------------------|
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
| Optischer Bohrschnecken (OBI) | OBI 021702 | 3,6 - 18,0 m |
| Acustischer Bohrschnecken (ABF) | SB04 / 4451 | 18,0 - 20,4 m |

Bemerkungen:
 Trübung unterhalb des Wasserspiegels zu hoch für optische Transparenz.

Die Interpretation von Messergebnissen: gleich ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf andere Weise durch Original der BLM oder deren Erfüllungsgehilfe erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation einmündige Daten und Messbohrungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht überprüfbar 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, Kompetenzen oder ähnliche Maßnahmen dienen, die die Sicherheit des Bohrunternehmens, der Schichtzugehörigkeit des Personals oder der Umwelt gefährden. (Auszug aus den BLM-Gesetz)

Legende: Trennflächen

- Offene Klüft, übergeordnet
- Klüft, partiell offen
- ▲ Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet



3,6 - 5,4 m:
 Stark ausgebrochene Bohrwand unterhalb des Rohrschubs.
 Polpunkte der Ausbrüchebenen und partiell offene Klüfte konzentrieren sich bei mittelsteilen bis steilem Einfallen in Richtung NNW, ESE und WSW.
 Schichtung durchwegs ausgebrochen und fach gegen S einfallend.
 Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

5,4 - 7,0 m:
 Kompakter bis massiger, heller Kalkstein.
 Schichtflächen fallen fach in Richtung W.

7,0 - 9,2 m:
 Von Klüften durchzogener, bräunlicher Kalkstein.
 Orientierung der zumeist partiell offenen Klüfte/Ausbrüche vorwiegend in Richtung NW und SE, untergeordnet auch in Richtung S-SW und NE, jeweils bei mittelsteilen bis steilem Einfallen.
 Schichtgrenzen meist ausgebrochen mit Fallrichtung SW.
 Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NNW - SSE

9,2 - 10,4 m:
 Massiger, heller Kalkstein.

10,4 - 12,6 m:
 Heller Kalkstein durch eine Vielzahl mittelsteiler bis sehr steiler Klüfte (offen bis partiell offen) zerlegt.
 Hauptorientierung NNE, S und W.
 Zumeist ausgebrochene Schichtanzeiger mit flachem Einfallen rechnerisch im Mittel gegen S geneigt.
 Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NW - SE

12,6 - 14,3 m:
 Kompakter bis massiger, heller Kalkstein.
 Schichtflächen fallen ebenfall in Richtung SW, eine Bruchfläche mittelsteil ebenfalls in Richtung SW.
 Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NW - SE

14,3 - 18,5 m:
 Heller Kalkstein von einer Vielzahl mittelsteiler bis annähernd vertikaler Klüfte (offen bis partiell offen) durchzogen.
 Hauptorientierung zweier Klüftsysteme entlang der Strichachsen N-S und E-W.
 Zumeist ausgebrochene Schichtanzeiger mit flachem Einfallen rechnerisch im Mittel gegen SSW geneigt.
 Wasserspiegel bei ca. 18,0 m.
 Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NW - SE

18,5 - 20,4 m:
 Kompakter bis massiger, schalhart reflektierender Kalkstein.
 Schichtflächen fallen fach in Richtung S. Bruchflächen mit überwiegend mittelsteilem Einfallen streichen entlang der Hauptachse NW-SE.
 Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NW - SE


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 25.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 14C
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 3.73 | 129 | 39 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 2 | 3.82 | 347 | 60 | orange | Kluft, partiell offen |
| 3 | 3.87 | 129 | 37 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 4 | 4.07 | 345 | 50 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 5 | 4.25 | 350 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 6 | 4.28 | 106 | 60 | orange | Kluft, partiell offen |
| 7 | 4.34 | 245 | 32 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 8 | 4.54 | 345 | 50 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 9 | 4.81 | 211 | 74 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 10 | 4.90 | 253 | 54 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 11 | 5.17 | 98 | 60 | orange | Kluft, partiell offen |
| 12 | 5.32 | 259 | 54 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 13 | 5.33 | 189 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 14 | 5.92 | 302 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 15 | 6.27 | 245 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 16 | 6.79 | 178 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 17 | 6.93 | 253 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 18 | 7.10 | 180 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 19 | 7.12 | 247 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 20 | 7.47 | 318 | 58 | orange | Kluft, partiell offen |
| 21 | 7.58 | 312 | 52 | orange | Kluft, partiell offen |
| 22 | 7.76 | 312 | 51 | orange | Kluft, partiell offen |
| 23 | 7.84 | 314 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 24 | 7.93 | 293 | 51 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 25 | 8.08 | 91 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 26 | 8.30 | 154 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 27 | 8.63 | 139 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 28 | 8.64 | 191 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 29 | 8.80 | 213 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |
| 30 | 8.83 | 237 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 31 | 8.88 | 305 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 32 | 9.11 | 270 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 33 | 9.14 | 23 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 34 | 9.14 | 135 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 35 | 10.48 | 131 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 36 | 10.62 | 22 | 70 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 37 | 10.80 | 254 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 10.98 | 122 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 39 | 11.04 | 185 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 40 | 11.15 | 43 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 41 | 11.29 | 230 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 42 | 11.42 | 171 | 83 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 43 | 11.42 | 199 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 44 | 11.57 | 163 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 45 | 11.63 | 301 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 46 | 12.02 | 356 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 47 | 12.04 | 189 | 11 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 48 | 12.30 | 211 | 43 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 49 | 12.38 | 28 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 50 | 12.38 | 278 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 51 | 12.52 | 346 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 52 | 12.85 | 230 | 60 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 53 | 13.14 | 208 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 54 | 13.20 | 244 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 55 | 13.29 | 247 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 56 | 14.37 | 97 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 57 | 14.38 | 206 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 58 | 14.39 | 19 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 59 | 14.40 | 264 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 60 | 14.45 | 188 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 61 | 14.49 | 96 | 62 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 62 | 14.51 | 166 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 63 | 14.78 | 206 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 64 | 15.01 | 105 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 65 | 15.29 | 193 | 84 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 66 | 15.38 | 350 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 67 | 15.48 | 217 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 68 | 15.51 | 127 | 71 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 69 | 15.79 | 268 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 70 | 15.80 | 195 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 71 | 16.49 | 182 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 72 | 16.55 | 172 | 50 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 73 | 16.65 | 229 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 74 | 16.85 | 199 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 75 | 16.91 | 213 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 76 | 17.05 | 17 | 85 | orange | Kluft, partiell offen |
| 77 | 17.20 | 216 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 78 | 17.23 | 48 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 79 | 17.28 | 116 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 80 | 17.49 | 149 | 58 | orange | Kluft, partiell offen |
| 81 | 17.49 | 109 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 82 | 18.12 | 321 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 83 | 18.23 | 219 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 84 | 18.51 | 217 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 85 | 18.68 | 178 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 86 | 18.69 | 153 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 87 | 18.82 | 273 | 50 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 88 | 18.91 | 49 | 44 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 89 | 18.92 | 203 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 90 | 19.11 | 220 | 53 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 91 | 19.14 | 61 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 92 | 19.47 | 222 | 48 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 93 | 19.56 | 199 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

BK 14C

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 94 | 20.07 | 144 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 15a/2011**

5.19

Bohrung: Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing**
BK 15A

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umweltschutz GmbH

Auftrags-Nr.: 1332811

Bundesland: Bayern

Land: Deutschland

Messort: 1

Messdatum: 11.06.2011

Messwagen/Apparatur: J.L.M 165

Ausführender: J. Blumtritt / P. Willigrothe

Bohrer: 60,4 m

Endtiefe n. Bohrm.: 59,4 m

Tiefster Messpunkt: 1,5 m

Höchster Messpunkt: 2,0 m (Z73 mm); 4,9 m (Schutzverrohrung SK6L)

Rohrschul n. Bohrm.: RS Z73 mm nicht erkennbar; 4,9 m (Schutzverrohrung SK6L)

Verrohrung: Z73 mm; 0 - 2,0 m; temporäre Schutzverrohrung SK6L bis 4,9 m

Bohrrohrmesser: Luft 146 mm

Spülung: 55,0 m (OB) steigend auf ca. 54,6 m (ABF)

Drehmoment: 300 Nm

PH/Messwert: Zeit nach Stellung

Bohrer: Dipl. Geol. T. Heyn, 30.06.2011

Messverfahren: Messsonde

Optischer Bohrschirm (OB): 0,3 - 2,7 m; 4,9 - 55,0 m

Akustischer Bohrschirm (ABF): 59,4 m; 4,9 m

Bemerkungen:
 Messung in zwei Abschnitten, Nachteil bis ca. 3,7 m nach Ziehen der SK6L Schutzverrohrung.
 ABF-Messung auf Grund hoher Trübungsfracht in der Wassersäule.
 Keine ausreichende optische Transparenz für OB!

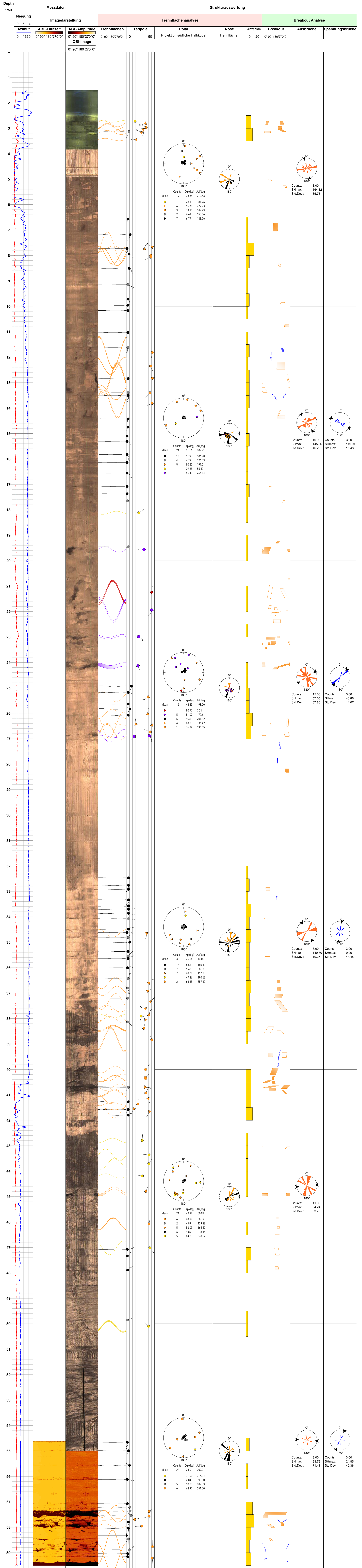
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Daterverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinfalls 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 dem AGB der BLM GmbH)

Legenden: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Kluft, partiell offen
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Schichtfläche, ausgebrochen

Breakout

- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



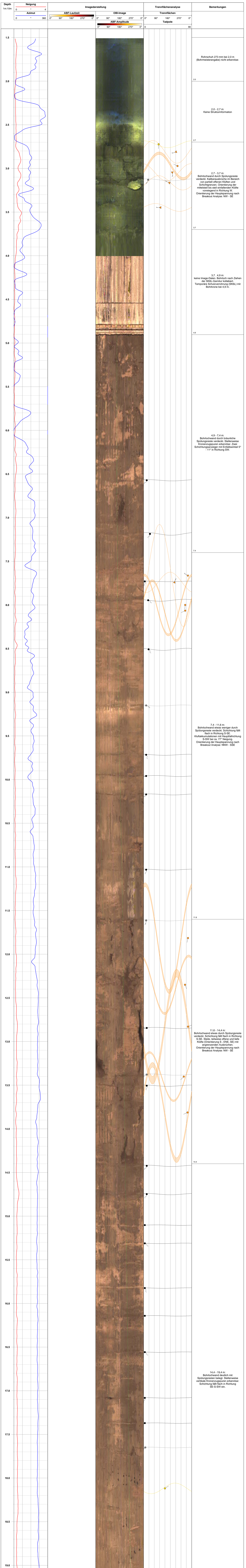
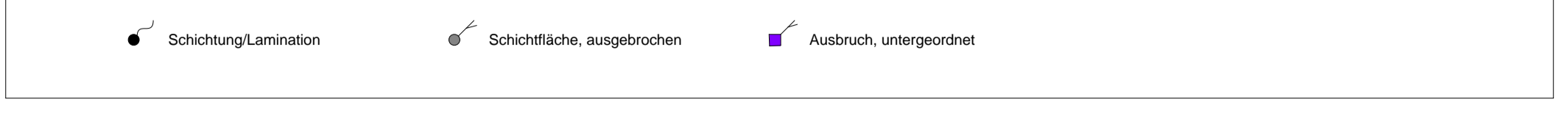
Bohrung: BK 15A
Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing
Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse
Anlage 2

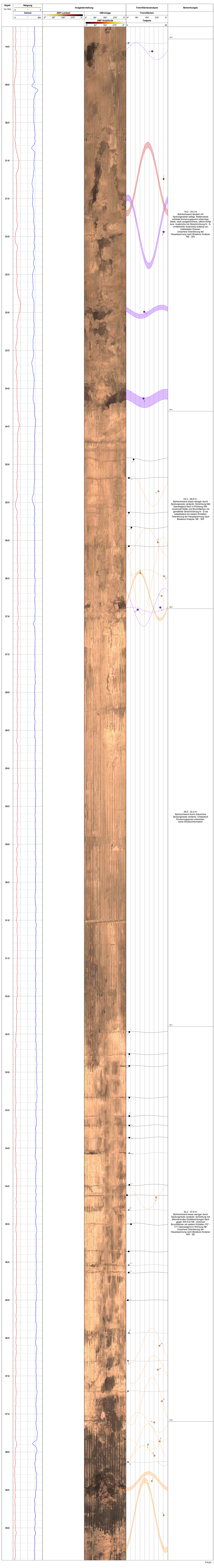
Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH
Auftrags-Nr.: 13326T1
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland
Tiefenmessstab: Messbohrungspunkt:
Messbohrungspunkt: 1
Messdatum: 11.05.2011
Messbohrungspunkt: J. N. 165
Messbohrungspunkt: J. Bernhartl, P. Willigshuber
Messbohrungspunkt: J. Bernhartl, P. Willigshuber
Einleitende in Bohrm: 60,4 m
Tiefster Messpunkt: 59,4 m
Höchstster Messpunkt: 1,5 m (273 mm) 4,9 m (Schutzverrohrung SK6L)
Rotationszahl n (RPM): 150
Rotationszahl n (RPM): 75
Verrohrung: 273 mm, 0 - 2,0 m; temporäre Schutzverrohrung SK6L bis 4,9 m
Bohrdrillmessstab: 146 mm
Spülung: Luft
Spülgeschwindigkeit: 55,0 m (GBl) steigend auf ca. 54,6 m (ABF)
pH/Wasserwert: 7,2
Zeit nach Spülung:
Bohrtriebmittel: Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 30.05.2011

| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|-----------------------------------|-----------|---------------|
| Änderung Bohrlochsenkrechte (ABF) | 9504 4451 | 54,6 - 59,4 m |
| Änderung Bohrlochsenkrechte (ABF) | | |
| Änderung Bohrlochsenkrechte (ABF) | | |
| Änderung Bohrlochsenkrechte (ABF) | | |

Bemerkungen:
 Messung in zwei Abschnitten, Nachlauf bis ca. 3,7 m nach Ziehen der SK6L Schutzverrohrung.
 ABF-Messung auf Grund neuer Maßvorgaben der Wasserstraße.
 Keine senkrechte Spülung, Verspülung (GBl).

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder einen Erfüllungspartner erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in dieser Interpretation empirische Fakten und Beobachtungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht zentral und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Vorentscheidendes sind die Interpretationen oder daraus abgeleitete Schlussfolgerungen als einzige Grundlage für Entscheidungen über Bohrungen, Komplettierungen oder ähnliche Maßnahmen, deren die Sicherheit des Bohrlochnehmers, der Bohranlage, des Personals oder der Umwelt gefährdet sind. (Auszug aus den AGB der BLM GmbH)





19.4

19.4 - 24.3 m
Bohrlochwand deutlich mit Spülungsresten belegt. Stellenweise vertikale Kronenzugspuren erkennbar. Steile, stark ausgerichtete, offene Klüfte bzw. Ausbrüche mit Streichrichtung N - S. Unklare Ausbrüche entlang von mittelsteilen Ebenen
Unsichere Orientierung der Hauptspannung nach Breakout Analyse: NE - SW

24.3

24.3 - 26.9 m:
Bohrlochwand etwas weniger durch Spülungsreste verdeckt. Schichtung fällt überwiegend flach in Richtung SW. Vereinzelt Klüfte und Bruchflächen mit gemittelter Streichrichtung N - S bei mittelsteilen bis steilem Einfallen. Orientierung der Hauptspannung nach Breakout Analyse: NE - SW

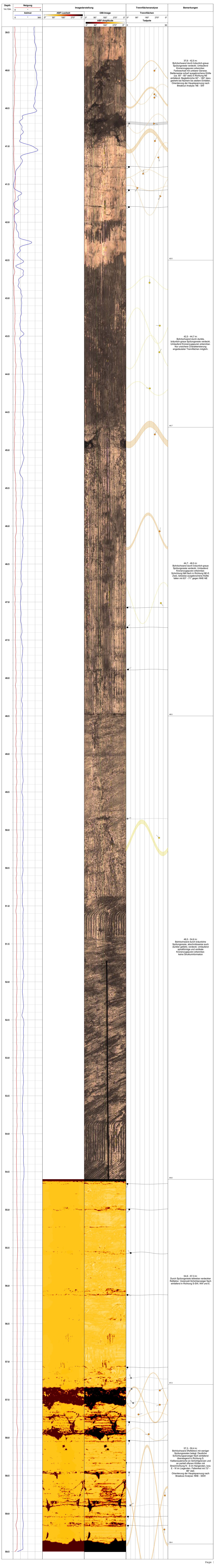
26.9

26.9 - 32.4 m:
Bohrlochwand durch braunliche Spülungsreste verdeckt. Umlaufend Kronenzugspuren erkennbar. keine Strukturinformation

32.4

32.4 - 37.6 m:
Bohrlochwand etwas weniger durch Spülungsreste verdeckt. Schichtung mit alternierenden Einfallrichtungen flach gegen SW-S-E-NE. Vereinzelt Bruchflächen mit steilem Einfallen (70° - 77°) überwiegend in Richtung NE
Unsichere Orientierung der Hauptspannung nach Breakout Analyse: NW - SE

37.6




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 11.05.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 15A
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 2.72 | 181 | 28 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 2 | 2.81 | 250 | 61 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 3 | 2.97 | 296 | 63 | orange | Kluft, partiell offen |
| 4 | 3.05 | 173 | 54 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 5 | 3.13 | 202 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 6 | 3.16 | 293 | 48 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 7 | 3.45 | 268 | 32 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 8 | 6.57 | 215 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 9 | 7.19 | 205 | 12 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 10 | 7.66 | 299 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 11 | 7.73 | 185 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 12 | 7.74 | 18 | 58 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 13 | 7.95 | 124 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 14 | 8.00 | 186 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 15 | 8.06 | 245 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 16 | 8.51 | 146 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 17 | 9.15 | 115 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 18 | 9.72 | 159 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 19 | 9.96 | 269 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 10.17 | 221 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 11.03 | 186 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 22 | 11.61 | 187 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 23 | 11.82 | 191 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 24 | 12.35 | 157 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 25 | 12.83 | 67 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 26 | 12.85 | 268 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 13.38 | 241 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 28 | 13.40 | 225 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 29 | 13.51 | 182 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 13.81 | 246 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 31 | 14.42 | 209 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 32 | 14.75 | 203 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 33 | 15.10 | 285 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 34 | 15.31 | 127 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 35 | 15.82 | 156 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 36 | 16.14 | 258 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 16.56 | 132 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 38 | 17.08 | 191 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 39 | 17.37 | 263 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 40 | 17.65 | 226 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 41 | 18.12 | 56 | 40 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 42 | 19.45 | 250 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 43 | 19.56 | 264 | 56 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 44 | 21.24 | 7 | 81 | rot | rot |
| 45 | 21.94 | 197 | 81 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 46 | 22.99 | 125 | 39 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 47 | 24.13 | 160 | 37 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 48 | 24.93 | 203 | 16 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 49 | 25.18 | 112 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 50 | 25.35 | 233 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 51 | 25.64 | 201 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 52 | 25.83 | 225 | 12 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 53 | 26.02 | 0 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 54 | 26.08 | 239 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 55 | 26.43 | 353 | 31 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 56 | 26.47 | 140 | 82 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 57 | 26.73 | 294 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 58 | 26.88 | 150 | 74 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 59 | 26.91 | 226 | 25 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 60 | 32.47 | 212 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 61 | 32.76 | 195 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 62 | 32.92 | 236 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 63 | 33.33 | 195 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 64 | 33.58 | 8 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 65 | 33.70 | 78 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 66 | 33.86 | 99 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 67 | 34.07 | 98 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 68 | 34.48 | 63 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 69 | 34.62 | 290 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 70 | 34.65 | 187 | 65 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 71 | 34.82 | 35 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 72 | 35.00 | 274 | 11 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 73 | 35.36 | 272 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 74 | 35.54 | 45 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 75 | 35.64 | 56 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 76 | 36.00 | 78 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 77 | 36.43 | 14 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 78 | 36.60 | 43 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 79 | 36.80 | 162 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 80 | 36.92 | 60 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 81 | 37.20 | 229 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 82 | 37.33 | 44 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 83 | 37.61 | 285 | 61 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 84 | 37.86 | 12 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 85 | 37.90 | 191 | 47 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 86 | 38.05 | 328 | 61 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 87 | 38.13 | 132 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 88 | 38.39 | 13 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |
| 89 | 38.83 | 341 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 90 | 40.01 | 37 | 61 | orange | Kluft, partiell offen |
| 91 | 40.32 | 132 | 61 | orange | Kluft, partiell offen |
| 92 | 40.36 | 35 | 61 | orange | Kluft, partiell offen |
| 93 | 40.70 | 207 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 94 | 40.70 | 96 | 60 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 95 | 40.93 | 27 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 96 | 41.15 | 161 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 97 | 41.27 | 231 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 98 | 41.36 | 2 | 37 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 99 | 41.55 | 207 | 24 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 100 | 41.58 | 222 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 101 | 41.66 | 205 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 102 | 41.80 | 244 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 103 | 42.80 | 3 | 51 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 104 | 43.36 | 275 | 73 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 105 | 43.71 | 32 | 72 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 106 | 44.19 | 279 | 51 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 107 | 44.79 | 25 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 108 | 46.07 | 11 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 109 | 47.01 | 142 | 75 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 110 | 47.07 | 73 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 111 | 47.33 | 35 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 112 | 47.89 | 51 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 113 | 49.85 | 71 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 114 | 50.10 | 316 | 71 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 115 | 54.66 | 184 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 116 | 55.00 | 211 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 117 | 55.57 | 310 | 10 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 118 | 56.12 | 98 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 119 | 57.08 | 205 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 120 | 57.21 | 333 | 11 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 121 | 57.36 | 222 | 12 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 122 | 57.38 | 53 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 123 | 57.54 | 308 | 15 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 124 | 57.57 | 252 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 125 | 57.69 | 75 | 27 | orange | Kluft, partiell offen |
| 126 | 57.80 | 192 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 127 | 57.95 | 267 | 49 | orange | Kluft, partiell offen |
| 128 | 58.04 | 191 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 129 | 58.33 | 175 | 0 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 130 | 58.46 | 181 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 131 | 58.76 | 1 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 132 | 58.89 | 50 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 133 | 59.04 | 180 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 134 | 59.16 | 190 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 135 | 59.21 | 175 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 15c/2011**

5.20

Bohrung: BK 15C
Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg
Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse
 Anlage 1

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH
Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland
Teufmalstab: 1:50
Messbezugspunkt: GOK

Messersatz: 1
Messdatum: 26.07.2011
Messwagen/Apparatur: JI.-LK 984
Ausführender: A. Fischer
Beobachter:
Endtiefe n. Bohrm.: 35,0 m
Tiefster Messpunkt: 32,9 m
Höchster Messpunkt: 7,9 m
Rohrschuh n. Bohrm.: 8,4 m (SKfL-Krone temporär bei 22,0 und 29,0 m)
Rohrschuh n. BLM: 8,6 m
Verrohrung: 219 mm
Bohrdurchmesser: 146 mm
Spülung: Wasser
Spülungsspiegel: trocken
Dichte/Viskosität:
pH/Wasserverlust:
Zeit nach Spülung:
Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 09.08.2011

Messverfahren:
Messsonde: OBI 021702
Messintervall: 8,6 - 32,9 m

Bemerkungen:
 Messung in drei Abschnitten nach sukzessivem Rückbau des SKfL-gestängtes. Temporäre Kronenpositionen 29,0 m und 22,0 m.

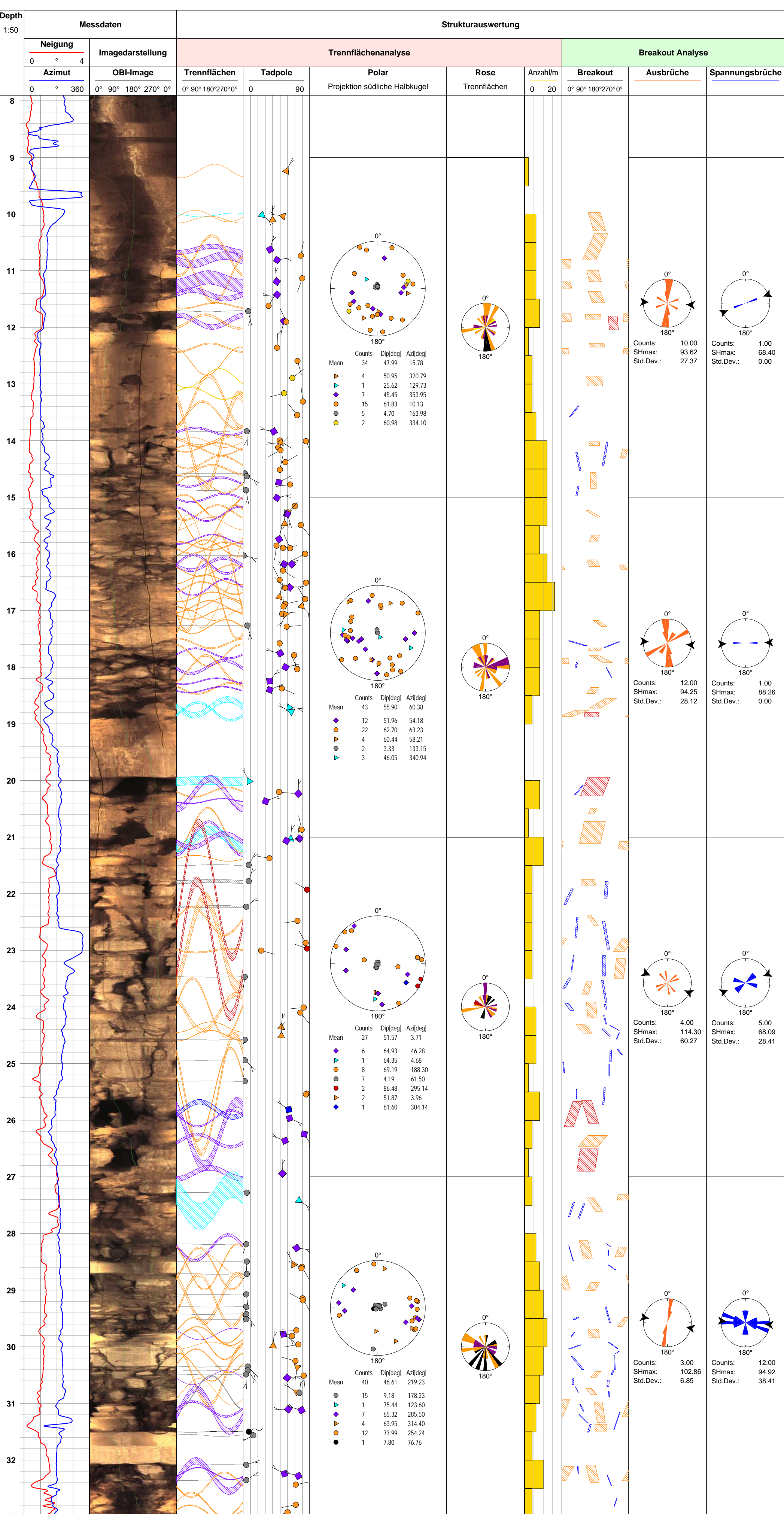
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht uneinsehbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Kluft, partiell offen
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Schichtfläche, ausgebrochen

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



| | |
|---------------------------|--|
| Bohrung: BK 15C | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg |
|---------------------------|--|

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

| | | | |
|---|---------------------|----------------------|--|
| Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH | | | |
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufenmaßstab: 1:10 | Messbezugspunkt: GOK | |
| Bundesland: Bayern | | | |
| Land: Deutschland | | | |
| Messeinsatz: 1 | | | |
| Messdatum: 26.07.2011 | | | |
| Messwagen/Apparatur: JL-LK 984 | | | |
| Ausführender: A. Fischer | | | |
| Beobachter: A. Fischer | | | |
| Endteufe n. Bohrm.: 35,0 m | | | |
| Höchster Messpunkt: 7,9 m | | | |
| Tiefster Messpunkt: 32,9 m | | | |
| Rohrschuh n. Bohrm.: 8,4 m (SK6L-Krone temporär 22,0; 29,0 m) | | | |
| Rohrschuh n. BLM: 8,6 m | | | |
| Verrohrung: 219 mm | | | |
| Bohrdurchmesser: 8,4 - 35,5 mm; 146 mm | | | |
| Spülung: Wasser | | | |
| Spülungsspiegel: trocken | | | |
| Dichte/Viskosität/pH: | | | |
| Wasserverlust: | | | |
| Zeit nach Spülung: | | | |
| Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 09.08.2011 | | | |

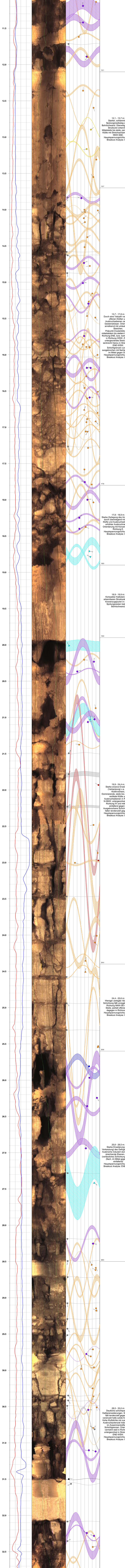
| | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------------|
| Messverfahren Optischer Bohrlochscanner (OBI) | Messsonde OBI 021702 | Messintervall 8,6 - 32,9 m |
|---|--------------------------------|--------------------------------------|

Bemerkungen:
Messung in 3 Abschnitten nach sukzessivem Rückbau des SK6L-Gestänges. Temporäre Kronenpositionen 29,0 m und 22,0 m.

Legende: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, übergeordnet
- Ausbruch, untergeordnet
- Ausbruchzone, undifferenziert

| | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|--|--|-------------|
| Depth 1m:10m | Neigung 0 - 4 | Imagedarstellung OBI-Image | Trennflächenanalyse | | | | Bemerkungen |
| | Azimet 0 - 360 | | Tadpole 0° 90° 180° 270° 0° | | | | |



19,9 - 24,4 m:
Starke extensive Erweiterung vertikale Klüfte und Ausbruchsebenen in Richtung NNW-SE-SW, untergeordnet auch in Richtung W und mittelsteil einfallend gegen E. Ausgebrochene Schichtgrenzen fallen tendenziell gegen W. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: E - W

24,4 - 25,6 m:
Wenig extensive Erweiterung. Schichtung fällt unregelmäßig in Richtung NNW-SE-SW, Ausbrüche induziert durch NE-SW dagegen in Richtung SE. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: E - W

25,6 - 28,5 m:
Starke Erweiterung (evtl. Verkantung) des Gefügesverhaltens, Ausbrüche induziert durch NE-SW streichende Ebenen. Kaum (vertikale) Schichtungsanfolge (flach, im Mittel gegen SW einfallend). Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: ENE-WSW

28,5 - 33,0 m:
Deutliche schichtparallele Kalibereverweiterungen. Schichtung fällt tendenziell gegen SSE, vereinzelt helle solide Kalkbänke. Hohe Klüftendichte mit zusätzlichem Ausbruchpotenzial insbesondere im Zusammenreffen mit Schichtgrenzen. Orientierung vermehrt steil in Richtung W, untergeordnet in Streichachse ENE-WSW. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: E - W


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 26.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 15C
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 9.24 | 26 | 58 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 2 | 10.01 | 130 | 26 | hellblau | Ausbruch, undifferenziert |
| 3 | 10.04 | 279 | 54 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 4 | 10.10 | 358 | 40 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 5 | 10.62 | 15 | 36 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 6 | 10.74 | 10 | 78 | orange | Kluft, patriell offen |
| 7 | 10.81 | 81 | 46 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 8 | 11.14 | 199 | 80 | orange | Kluft, patriell offen |
| 9 | 11.19 | 353 | 46 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 10 | 11.42 | 266 | 46 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 11 | 11.62 | 31 | 34 | orange | Kluft, patriell offen |
| 12 | 11.72 | 166 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 13 | 11.89 | 192 | 55 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 14 | 11.90 | 336 | 58 | orange | Kluft, patriell offen |
| 15 | 12.36 | 2 | 46 | orange | Kluft, patriell offen |
| 16 | 12.60 | 163 | 74 | orange | Kluft, patriell offen |
| 17 | 12.90 | 52 | 67 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 18 | 13.16 | 256 | 55 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 19 | 13.31 | 354 | 81 | orange | Kluft, patriell offen |
| 20 | 13.55 | 322 | 73 | orange | Kluft, patriell offen |
| 21 | 13.83 | 178 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 22 | 13.84 | 281 | 41 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 23 | 14.00 | 123 | 49 | orange | Kluft, patriell offen |
| 24 | 14.01 | 156 | 85 | orange | Kluft, patriell offen |
| 25 | 14.03 | 262 | 51 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 26 | 14.12 | 45 | 48 | orange | Kluft, patriell offen |
| 27 | 14.17 | 242 | 50 | orange | Kluft, patriell offen |
| 28 | 14.38 | 60 | 57 | orange | Kluft, patriell offen |
| 29 | 14.52 | 11 | 50 | orange | Kluft, patriell offen |
| 30 | 14.58 | 184 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 31 | 14.63 | 119 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 32 | 14.73 | 62 | 48 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 33 | 14.78 | 262 | 64 | orange | Kluft, patriell offen |
| 34 | 14.87 | 169 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 35 | 15.01 | 78 | 45 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 36 | 15.16 | 219 | 70 | orange | Kluft, patriell offen |
| 37 | 15.27 | 41 | 61 | orange | Kluft, patriell offen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 15.29 | 163 | 60 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 39 | 15.46 | 359 | 56 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 40 | 15.49 | 140 | 78 | orange | Kluft, patriell offen |
| 41 | 15.74 | 12 | 49 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 42 | 15.86 | 188 | 45 | orange | Kluft, patriell offen |
| 43 | 15.89 | 81 | 54 | orange | Kluft, patriell offen |
| 44 | 15.90 | 336 | 64 | orange | Kluft, patriell offen |
| 45 | 16.00 | 244 | 84 | orange | Kluft, patriell offen |
| 46 | 16.03 | 104 | 1 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 47 | 16.18 | 75 | 56 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 48 | 16.18 | 270 | 66 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 49 | 16.30 | 121 | 54 | orange | Kluft, patriell offen |
| 50 | 16.46 | 334 | 50 | orange | Kluft, patriell offen |
| 51 | 16.51 | 53 | 85 | orange | Kluft, patriell offen |
| 52 | 16.59 | 86 | 63 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 53 | 16.60 | 316 | 57 | orange | Kluft, patriell offen |
| 54 | 16.76 | 14 | 49 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 55 | 16.80 | 329 | 84 | orange | Kluft, patriell offen |
| 56 | 16.89 | 77 | 57 | orange | Kluft, patriell offen |
| 57 | 16.92 | 136 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 58 | 16.93 | 357 | 55 | orange | Kluft, patriell offen |
| 59 | 17.06 | 81 | 53 | orange | Kluft, patriell offen |
| 60 | 17.06 | 203 | 57 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 61 | 17.26 | 163 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 62 | 17.28 | 85 | 59 | orange | Kluft, patriell offen |
| 63 | 17.58 | 186 | 49 | orange | Kluft, patriell offen |
| 64 | 17.75 | 283 | 50 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 65 | 17.79 | 171 | 69 | orange | Kluft, patriell offen |
| 66 | 18.00 | 77 | 57 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 67 | 18.04 | 338 | 73 | orange | Kluft, patriell offen |
| 68 | 18.25 | 37 | 36 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 69 | 18.37 | 113 | 53 | orange | Kluft, patriell offen |
| 70 | 18.40 | 67 | 36 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 71 | 18.71 | 96 | 62 | hellblau | Ausbruch, undifferenziert |
| 72 | 18.78 | 295 | 65 | hellblau | Ausbruch, undifferenziert |
| 73 | 20.01 | 330 | 9 | hellblau | Ausbruch, undifferenziert |
| 74 | 20.20 | 95 | 49 | orange | Kluft, patriell offen |
| 75 | 20.23 | 1 | 75 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 76 | 20.37 | 69 | 31 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 77 | 20.87 | 348 | 79 | orange | Kluft, patriell offen |
| 78 | 21.03 | 354 | 76 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 79 | 21.03 | 5 | 64 | hellblau | Ausbruch, undifferenziert |
| 80 | 21.06 | 77 | 59 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 81 | 21.38 | 280 | 35 | orange | Kluft, patriell offen |
| 82 | 21.49 | 28 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 83 | 21.78 | 17 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 84 | 21.93 | 300 | 86 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 85 | 22.23 | 50 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 86 | 22.48 | 261 | 74 | orange | Kluft, patriell offen |
| 87 | 22.87 | 332 | 85 | orange | Kluft, patriell offen |
| 88 | 22.97 | 290 | 86 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 89 | 23.00 | 105 | 24 | orange | Kluft, patriell offen |
| 90 | 23.47 | 188 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 91 | 24.01 | 265 | 82 | orange | Kluft, patriell offen |
| 92 | 24.10 | 141 | 77 | orange | Kluft, patriell offen |
| 93 | 24.35 | 5 | 52 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 94 | 24.51 | 3 | 52 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 95 | 24.58 | 199 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 96 | 24.94 | 132 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 97 | 25.31 | 346 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 98 | 25.53 | 134 | 86 | orange | Kluft, patriell offen |
| 99 | 25.54 | 112 | 85 | orange | Kluft, patriell offen |
| 100 | 25.81 | 304 | 62 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 101 | 25.97 | 114 | 63 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 102 | 26.24 | 147 | 83 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 103 | 26.36 | 290 | 57 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 104 | 26.94 | 359 | 53 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 105 | 27.28 | 286 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 106 | 27.42 | 124 | 75 | hellblau | Ausbruch, undifferenziert |
| 107 | 28.19 | 198 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 108 | 28.25 | 98 | 72 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 109 | 28.49 | 182 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 110 | 28.54 | 332 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 111 | 28.59 | 151 | 80 | orange | Kluft, patriell offen |
| 112 | 28.62 | 301 | 79 | orange | Kluft, patriell offen |
| 113 | 28.72 | 216 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 114 | 29.08 | 171 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 115 | 29.14 | 151 | 80 | orange | Kluft, patriell offen |
| 116 | 29.18 | 299 | 81 | orange | Kluft, patriell offen |
| 117 | 29.29 | 196 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 118 | 29.43 | 145 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 119 | 29.52 | 224 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 120 | 29.71 | 272 | 72 | orange | Kluft, patriell offen |
| 121 | 29.77 | 126 | 55 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 122 | 29.81 | 291 | 66 | orange | Kluft, patriell offen |
| 123 | 29.96 | 261 | 75 | orange | Kluft, patriell offen |
| 124 | 29.98 | 5 | 41 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 125 | 30.25 | 285 | 71 | orange | Kluft, patriell offen |
| 126 | 30.35 | 136 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 127 | 30.36 | 190 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 128 | 30.42 | 144 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 129 | 30.49 | 178 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 130 | 30.51 | 175 | 82 | orange | Kluft, patriell offen |
| 131 | 30.54 | 85 | 60 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 132 | 30.79 | 301 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 133 | 30.81 | 6 | 76 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 134 | 31.10 | 267 | 61 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 135 | 31.12 | 286 | 79 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 136 | 31.50 | 77 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 137 | 31.56 | 242 | 14 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 138 | 32.09 | 71 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 139 | 32.24 | 297 | 56 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 140 | 32.28 | 285 | 75 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 141 | 32.35 | 56 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 142 | 32.43 | 79 | 71 | orange | Kluft, patriell offen |
| 143 | 32.79 | 259 | 71 | orange | Kluft, patriell offen |
| 144 | 32.92 | 253 | 60 | orange | Kluft, patriell offen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 16b/2011**

5.21

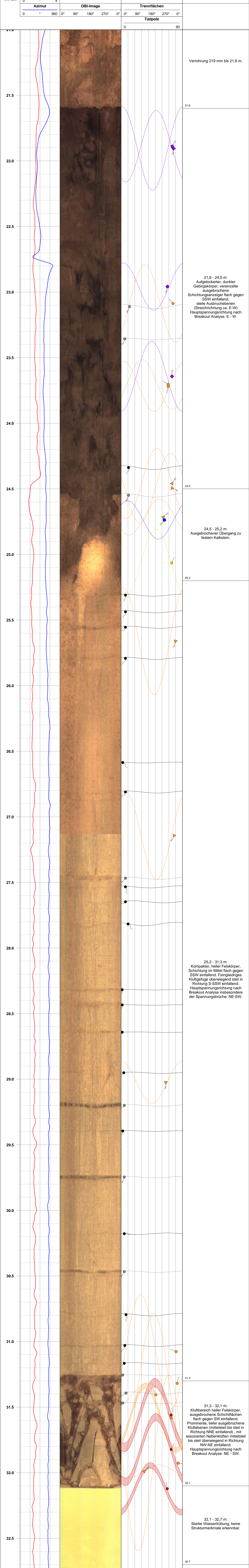
Anlage: 2

| | | | |
|--|--|---|----------------------|
| Bohrung: BK 16B | | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg | |
| Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse | | | |
| Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH | | | |
| Auftrags-Nr.: 1332611 | | Teufenmaßstab: | Messbezugspunkt: |
| Bundesland: Bayern | | 1:10 | GOK |
| Land: Deutschland | | | |
| Messeinsatz: 1 | | | |
| Messdatum: 08.04.2011 | | | |
| Messwagen/Apparatur: JL-LK 984 | | | |
| Ausführender: A. Fischer | | | |
| Beobachter: | | | |
| Endteufe n. Bohrm.: 33,0 m | | | |
| Höchster Messpunkt: 21,6 m | | | |
| Tiefster Messpunkt: 32,7 m | | | |
| Rohrschuh n. Bohrm.: 21,5 m | | | |
| Rohrschuh n. Bohl.: 21,6 m | | | |
| Verrohrung: 195 mm (ID) | | | |
| Bohrdurchmesser: 146 mm | | | |
| Spülung: | | | |
| Spülungsspiegel: 32,1 m | | | |
| Dichte/Viskosität/pH: | | | |
| Wasserverlust: | | | |
| Zeit nach Spülung: | | | |
| Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 14.04.2011 | | | |
| Messverfahren | | Messsonde | Messintervall |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | | OBI 021702 | 21,6 - 32,7 m |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Bemerkungen: Keine optische Transparenz unterhalb des Wasserspiegels bei 32,1 m. | | | |

Die Informationen dieser Messprotokolle sind ausschließlich für den Auftraggeber bestimmt. Die Weitergabe an Dritte ist untersagt. Die BLM mbH haftet nicht für Schäden, die durch die Nutzung dieser Informationen entstehen. Die BLM mbH haftet nicht für Schäden, die durch die Nutzung dieser Informationen entstehen. Die BLM mbH haftet nicht für Schäden, die durch die Nutzung dieser Informationen entstehen.

Legende: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, übergeordnet
- Ausbruch, untergeordnet




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 08.04.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 16B
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 21.89 | 26 | 75 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 2 | 21.90 | 185 | 77 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 3 | 22.96 | 192 | 68 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 4 | 23.09 | 319 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 5 | 23.11 | 199 | 12 | dkl.grau | Schichtung, ausgebrochen |
| 6 | 23.36 | 200 | 5 | dkl.grau | Schichtung, ausgebrochen |
| 7 | 23.64 | 359 | 75 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 8 | 23.70 | 303 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 9 | 23.72 | 194 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 10 | 24.34 | 190 | 11 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 11 | 24.46 | 30 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 12 | 24.49 | 111 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 13 | 24.55 | 197 | 11 | dkl.grau | Schichtung, ausgebrochen |
| 14 | 24.72 | 46 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 15 | 24.74 | 218 | 63 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 16 | 25.06 | 24 | 74 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 17 | 25.31 | 187 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 25.44 | 199 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 19 | 25.55 | 222 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 25.66 | 194 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 21 | 25.79 | 204 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 22 | 26.59 | 135 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 23 | 26.81 | 212 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 24 | 27.14 | 206 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 25 | 27.47 | 222 | 6 | dkl.grau | Schichtung, ausgebrochen |
| 26 | 27.53 | 166 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 27.65 | 249 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 28 | 27.82 | 139 | 10 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 29 | 28.32 | 186 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 28.43 | 193 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 31 | 28.64 | 268 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 32 | 28.95 | 240 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 33 | 29.02 | 180 | 66 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 34 | 29.20 | 226 | 5 | dkl.grau | Schichtung, ausgebrochen |
| 35 | 29.39 | 198 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 36 | 29.75 | 197 | 5 | dkl.grau | Schichtung, ausgebrochen |
| 37 | 30.18 | 91 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 30.47 | 208 | 5 | dkl.grau | Schichtung, ausgebrochen |
| 39 | 30.80 | 174 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 40 | 31.03 | 205 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 41 | 31.08 | 294 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 42 | 31.17 | 245 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 43 | 31.25 | 214 | 2 | dkl.grau | Schichtung, ausgebrochen |
| 44 | 31.32 | 12 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 45 | 31.39 | 238 | 7 | dkl.grau | Schichtung, ausgebrochen |
| 46 | 31.41 | 334 | 51 | orange | Kluft, partiell offen |
| 47 | 31.47 | 218 | 2 | dkl.grau | Schichtung, ausgebrochen |
| 48 | 31.56 | 18 | 74 | rot | Kluft, offen |
| 49 | 31.58 | 322 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 50 | 31.82 | 24 | 74 | rot | Kluft, offen |
| 51 | 31.93 | 99 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 52 | 31.99 | 43 | 34 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 53 | 32.12 | 351 | 68 | rot | Kluft, offen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 16c/2011**

5.22

Bohrung: **BK 16C** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611 Teufenmaßstab: Messbezugsunkt:
 Bundesland: Bayern Land: 1:50 GOK

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 27.06.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-AX 161 |
| Ausführender | H. Heß |
| Boedachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 27,5 m |
| Tiefster Messpunkt | 27,1 m |
| Höchster Messpunkt | 4,3 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 6,5 m |
| Rohrschuh n. BLM | ca. 4,9 m i |
| Verrohrung | 219 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | trocken |
| Dichte/Viskosität | |
| pH/Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 22.07.2011 |

| | | |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 024501 | 4,9 - 27,1 m |

Bemerkungen:
 Rohrschuh (RS) optisch nicht eindeutig lokalisierbar (starke Spülungsreste). Lageindikation des RS durch magnetischen Einfluss der Stahlverrohrung bei ca. 4,9 m.

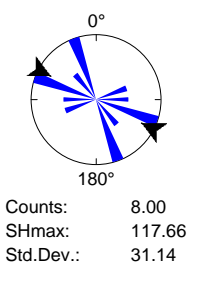
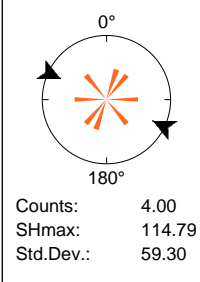
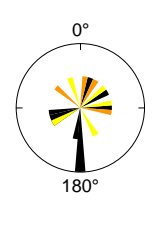
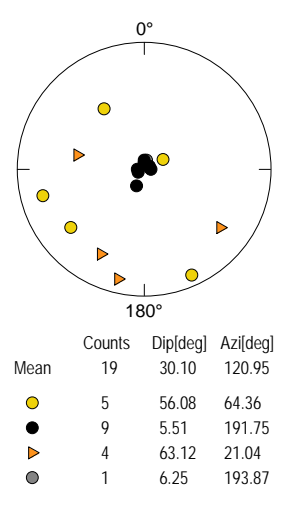
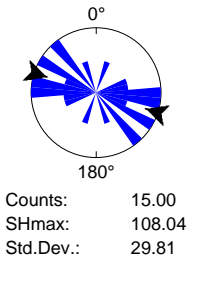
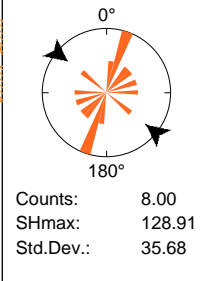
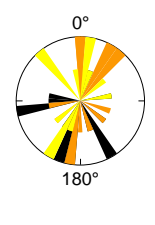
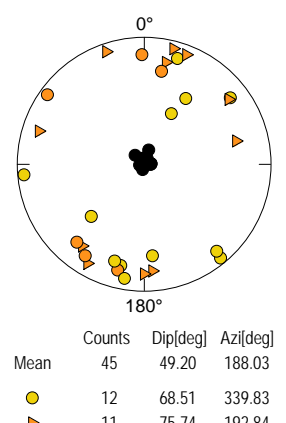
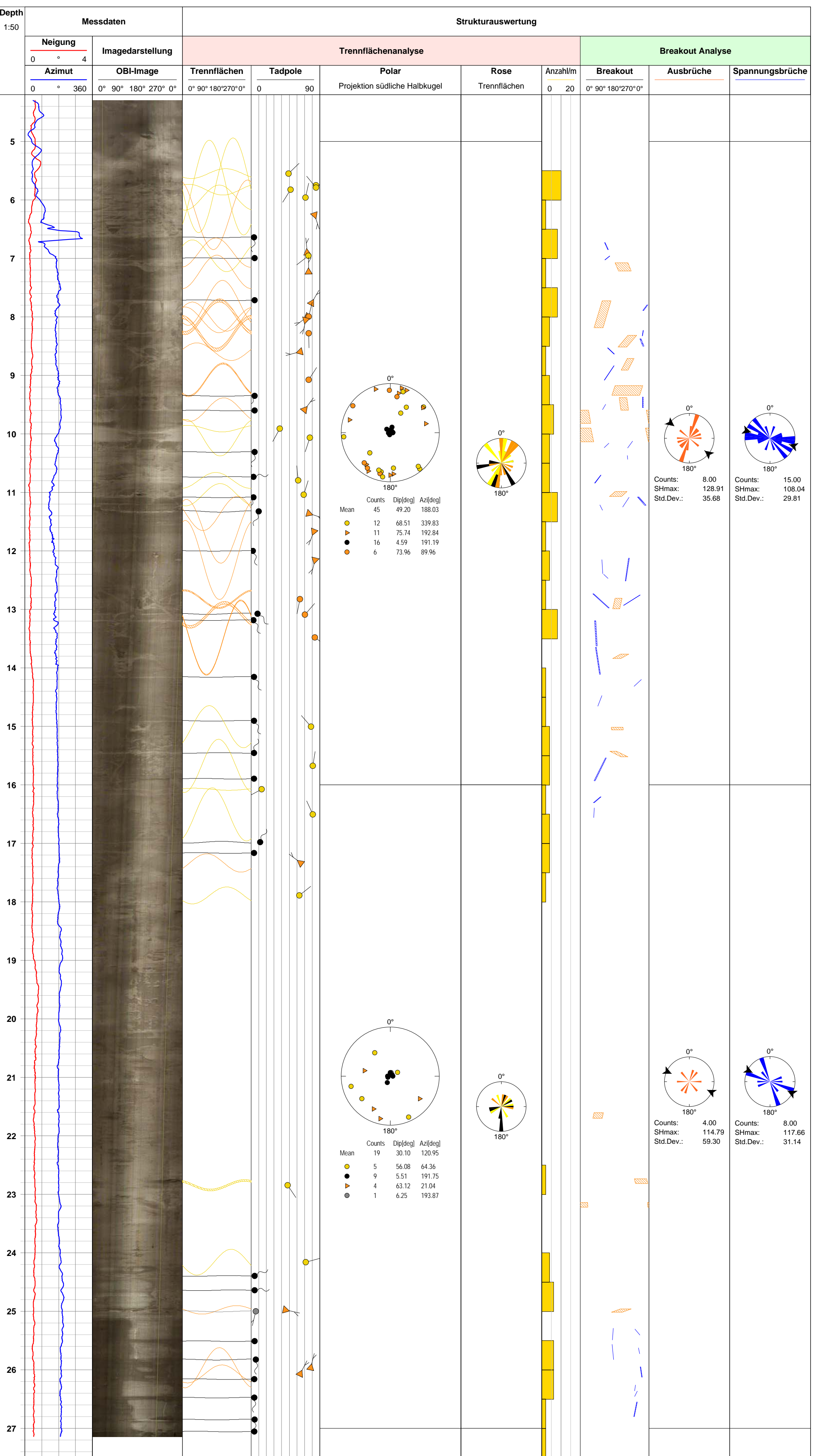
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination

Breakout

- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



| | |
|---------------------------|--|
| Bohrung: BK 16C | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing |
|---------------------------|--|

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

| | | |
|-----------------------|---------------------|----------------------|
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufenmaßstab: 1:10 | Messbezugspunkt: GOK |
| Bundesland: Bayern | | |
| Land: Deutschland | | |

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 27.06.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-AX 161 |
| Ausführender | H. Heß |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 27,5 m |
| Höchster Messpunkt | 4,3 m |
| Tiefster Messpunkt | 27,1 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 6,5 m |
| Rohrschuh n. BLM | 6,6 m |
| Verröhrung | 219 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | trocken |
| Dichte/Viskosität/pH | |
| Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 22.07.2011 |

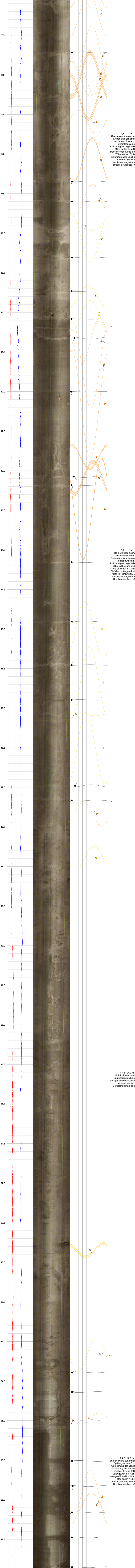
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 024501 | 6,6 - 27,1 m |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Bemerkungen:
Rohrschuh (RS) optisch nicht eindeutig lokalisierbar (starke Spülungsreste). Lageindikation des RS durch magnetischen Einfluss der Stahlverrohrung bei ca. 4,9 m.

Legende: Trennflächen

- Kluff, partiell offen
- ▲ Bruchfläche, feingliedrig
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen

| Depth 1m:10m | Neigung | | Imagedarstellung | OBI-Image | Trennflächenanalyse | | | Bemerkungen | |
|-----------------|---------|-----|---------------------|-----------|---------------------|---------|--|-------------|--|
| | 0 | 4 | | | Trennflächen | | | | |
| | Azimut | | 0° 90° 180° 270° 0° | | | Tadpole | | | |
| | 0 | 360 | | | | 0 90 | | | |



Vermutl. Rohrschuh bei 4,9 m (Indikation nach magnetischem Einfluss auf die Messsonde).

4,9 - 6,7 m:
Starke Stauberlagerung an feuchteren Bohrflochwand, heller Bohrstaub lagert sich vermutl. an feuchtere Partien an (Kaliberabrüche s.l., Klüfte, Schichtgrenzen). Vereinzelt Gefügeanzeiger unsicherer Charakterisierung mit mittelstarkem bis steilem Einfallen bei umlaufendem Streichen (keine Vorzugsrichtung erkennbar).

6,7 - 11,2 m:
Staubanlagerung an feuchteren Klüften und Schichtgrenzen verhindern direkte optische Charakterisierung. Schichtungsanzeiger fallen flach im Mittel in Richtung SW-S. Dominierende Klüfte streichen E-W bei steilem Einfallen, untergeordnete Brüche fallen in Richtung SW-WSW. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NW - SE

6,7 - 11,2 m:
Helle Stauberlagerung an feuchteren Klüften und Schichtgrenzen, kompakter Fels bleibt dunkelrau. Schichtungsanzeiger fallen flach im Mittel in Richtung SSE - SW. Klüfte streichen E-W bei steilem Einfallen, untergeordnete Brüche fallen in Richtung SE und NW. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NW - SE

17,2 - 24,2 m:
Bohrflochwand stark mit Spülungsresten, Einseitige Abbröckelung der Bohrflochwand. Schichtung als dominierendes Gefügeelement, fällt flach vorzugsweise in Richtung S. Wenige dünne Bruchflächen fallen steil gegen NNE-NE. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NW - SE

24,2 - 27,1 m:
Bohrflochwand zunehmend frei von Spülungsresten, Einseitige Abbröckelung der Bohrflochwand. Schichtung als dominierendes Gefügeelement, fällt flach vorzugsweise in Richtung S. Wenige dünne Bruchflächen fallen steil gegen NNE-NE. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NW - SE

Die Informationen des Messprotokolls sind ausschließlich für den Auftraggeber bestimmt und dürfen nicht weitergegeben werden. Die Informationen sind ausschließlich für den Auftraggeber bestimmt und dürfen nicht weitergegeben werden. Die Informationen sind ausschließlich für den Auftraggeber bestimmt und dürfen nicht weitergegeben werden. Die Informationen sind ausschließlich für den Auftraggeber bestimmt und dürfen nicht weitergegeben werden.


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 21.06.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 16C
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 5.55 | 45 | 49 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 2 | 5.75 | 85 | 85 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 3 | 5.79 | 321 | 85 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 4 | 5.82 | 213 | 52 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 5 | 5.96 | 13 | 71 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 6 | 6.25 | 161 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 7 | 6.64 | 185 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 8 | 6.90 | 355 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 9 | 6.96 | 232 | 75 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 10 | 6.99 | 260 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 11 | 7.23 | 360 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 12 | 7.72 | 266 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 13 | 7.76 | 30 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 14 | 7.99 | 232 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 15 | 8.00 | 14 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 16 | 8.05 | 192 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 17 | 8.28 | 179 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 18 | 8.59 | 256 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 19 | 9.07 | 33 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 20 | 9.35 | 208 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 9.59 | 37 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 22 | 9.60 | 261 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 23 | 9.91 | 209 | 37 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 24 | 10.07 | 198 | 77 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 25 | 10.31 | 189 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 26 | 10.73 | 80 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 10.80 | 355 | 62 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 28 | 11.04 | 17 | 69 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 29 | 11.08 | 200 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 11.32 | 198 | 10 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 31 | 11.36 | 108 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 32 | 11.66 | 201 | 82 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 33 | 12.00 | 163 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 34 | 12.16 | 195 | 84 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 35 | 12.82 | 191 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |
| 36 | 13.07 | 133 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 13.09 | 41 | 70 | orange | Kluft, partiell offen |
| 38 | 13.18 | 151 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 39 | 13.48 | 126 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 40 | 14.16 | 150 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 41 | 14.90 | 152 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 42 | 15.01 | 320 | 79 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 43 | 15.45 | 15 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 44 | 15.68 | 10 | 81 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 45 | 15.90 | 276 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 46 | 16.08 | 242 | 14 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 47 | 16.50 | 336 | 81 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 48 | 16.98 | 25 | 12 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 49 | 17.17 | 252 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 50 | 17.34 | 307 | 65 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 51 | 17.89 | 52 | 63 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 52 | 22.85 | 146 | 48 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 53 | 24.16 | 75 | 72 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 54 | 24.39 | 63 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 55 | 24.64 | 86 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 56 | 24.97 | 103 | 45 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 57 | 25.00 | 194 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 58 | 25.51 | 264 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 59 | 25.83 | 177 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 60 | 25.96 | 13 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 61 | 26.07 | 27 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 62 | 26.16 | 243 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 63 | 26.47 | 181 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 64 | 26.85 | 181 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 65 | 27.05 | 252 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsaniekung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 17b/2011**

5.23



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D-85586 Poing b. München

Internet: www.blm-online.de
E-mail: muenchen@blm-online.de
Tel./Fax: 08121-820 64 / -820 66

Anlage: 2

Bohrung:
BK 17B

Messgebiet / Projekt:
Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland

Teufenmaßstab:
1:10

Messbezugspunkt:
GOK

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 01.06.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-LK 984 |
| Ausführender | A. Fischer |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 32,0 m |
| Höchster Messpunkt | 20,1 m |
| Tiefster Messpunkt | 32,0 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 20,7 m |
| Rohrschuh n. BLM | 20,6 m |
| Verrohrung | 219 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | 31,0 m |
| Dichte/Viskosität/pH | |
| Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 14.07.2011 |

| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 20,6 - 32,0 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

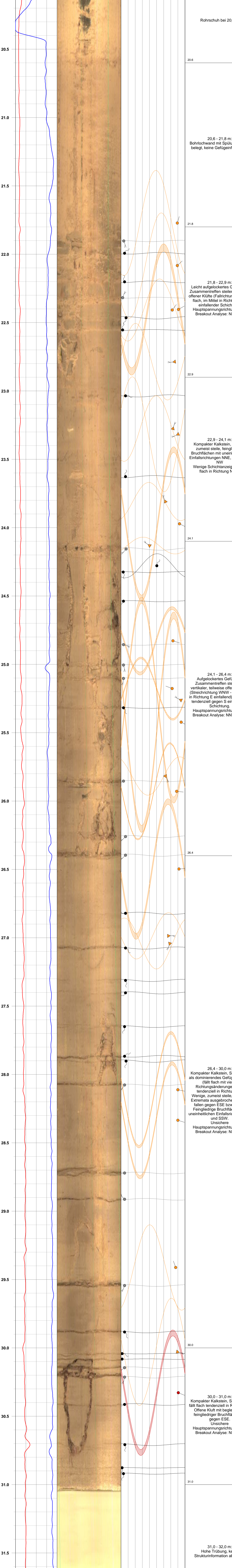
Bemerkungen:
Rohrschuh bei 20,6 m optisch kaum zu erkennen.
Hohe Trübungsfracht unterhalb des Wasserspiegels.

Das Herstellen von Messprotokollen, die als verbindlich durch elektronische Datenübertragung oder auf anderen Wegen, dem Hersteller der BLM GmbH oder deren Erhältlichhalten, erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Die Messergebnisse sind nur für den Zweck der Messung und die Interpretation der Messergebnisse sind die Verantwortung der Auftraggeber. Die BLM GmbH übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit der Messergebnisse, die aus abgeleiteten Schlussfolgerungen als einzige Grundlage für Entscheidungen über Bohrungen, Komplettierungen oder ähnliche Maßnahmen dienen, die die Sicherheit des Bohrlochs betreffen. (Auszug aus dem AGB der BLM GmbH)

Legende: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- ▲ Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen

| Depth 1m:10m | Neigung | | Imagedarstellung | | | | | Trennflächenanalyse | | | | Bemerkungen | |
|-----------------|---------|---|------------------|-----|------|------|----|---------------------|---------|------|------|-------------|----|
| | 0 | ° | 0° | 90° | 180° | 270° | 0° | 0° | 90° | 180° | 270° | | 0° |
| | Azimut | | OBI-Image | | | | | Trennflächen | | | | | |
| | 0 | ° | 360 | | | | | | Tadpole | | | | |
| | | | | | | | | 0 | | | | 90 | |



Rohrschuh bei 20,6 m

20,6

20,6 - 21,8 m:
Bohrlochwand mit Spülungsresten
belegt, keine Gefügeinformation.

21,8

21,8 - 22,9 m:
Leicht aufgelockertes Gefüge im
Zusammentreffen steiler, teilweise
offener Klüfte (Fallrichtung NE) und
flach, im Mittel in Richtung NE,
einfallender Schichtung.
Hauptspannungsrichtung nach
Breakout Analyse: NE - SW

22,9

22,9 - 24,1 m:
Kompakter Kalkstein, wenige,
zumeist steile, feingliedrige
Bruchflächen mit uneinheitlichen
Einfallsrichtungen NNE, WSW und
NW
Wenige Schichtanzeiger fallen
flach in Richtung N - E.

24,1

24,1 - 26,4 m:
Aufgelockertes Gefüge im
Zusammentreffen steiler bis
vertikaler, teilweise offener Klüfte
(Streichrichtung WNW - ESE bzw.
in Richtung E einfallend) und flach,
tendenziell gegen S einfallender
Schichtung.
Hauptspannungsrichtung nach
Breakout Analyse: NNW - SSE

26,4

26,4 - 30,0 m:
Kompakter Kalkstein, Schichtung
als dominierendes Gefügemerkmal
(fällt flach mit vielen
Richtungsänderungen, evtl.
tendenziell in Richtung S).
Wenige, zumeist steile, an ihren
Extremata ausgebrochene Klüfte
fallen gegen ESE bzw. NNW.
Feingliedrige Bruchflächen mit
uneinheitlichen Einfallsrichtungen E
und SSW.
Unsichere
Hauptspannungsrichtung nach
Breakout Analyse: NE - SW

30,0

30,0 - 31,0 m:
Schichtung fällt flach tendenziell in Richtung S.
Offene Kluft mit begleitender,
feingliedriger Bruchfläche fällt
gegen ESE.
Unsichere
Hauptspannungsrichtung nach
Breakout Analyse: NE - SW

31,0

31,0 - 32,0 m:
Hohe Trübung, keine
Strukturinformation ableitbar.

32,0


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 01.06.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 17B
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 21.77 | 16 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 21.90 | 160 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 3 | 21.99 | 42 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 4 | 22.08 | 46 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 5 | 22.20 | 353 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 6 | 22.32 | 20 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 7 | 22.40 | 60 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 8 | 22.41 | 37 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 9 | 22.46 | 199 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 10 | 22.55 | 5 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 11 | 22.79 | 262 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 12 | 23.04 | 97 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 13 | 23.28 | 17 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 14 | 23.32 | 244 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 15 | 23.63 | 4 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 16 | 23.81 | 336 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 17 | 23.97 | 116 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 18 | 24.13 | 304 | 40 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 19 | 24.16 | 220 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 20 | 24.28 | 23 | 50 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 24.33 | 171 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 22 | 24.54 | 225 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 23 | 24.83 | 107 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 24 | 24.86 | 105 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 25 | 25.00 | 166 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 26 | 25.10 | 186 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 27 | 25.18 | 291 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 28 | 25.26 | 296 | 84 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 29 | 25.32 | 150 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 25.42 | 116 | 85 | orange | Kluft, partiell offen |
| 31 | 25.82 | 151 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 32 | 25.85 | 242 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 33 | 25.93 | 95 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 34 | 26.26 | 225 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 35 | 26.40 | 226 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 36 | 26.50 | 85 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 37 | 26.82 | 282 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 38 | 26.99 | 87 | 67 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 39 | 27.04 | 199 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 40 | 27.07 | 133 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 41 | 27.31 | 170 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 42 | 27.40 | 229 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 43 | 27.65 | 192 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 44 | 27.87 | 56 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 45 | 27.90 | 185 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 46 | 28.08 | 213 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 47 | 28.11 | 101 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 48 | 28.33 | 107 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 49 | 28.72 | 270 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 50 | 28.91 | 317 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 51 | 29.41 | 341 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 52 | 29.54 | 200 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 53 | 29.88 | 149 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 54 | 30.03 | 103 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 55 | 30.04 | 109 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 56 | 30.08 | 325 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 57 | 30.15 | 233 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 58 | 30.21 | 191 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 59 | 30.33 | 112 | 81 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 60 | 30.41 | 260 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 61 | 30.71 | 174 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 62 | 30.88 | 183 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 63 | 30.92 | 191 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 18b/2011**

5.24



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Grubersr. 50
 D- 85586 Pöing b. München
 Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: munchen@blm-online.de
 Tel./ Fax: +49 (0) 8121 820 64 / 820 66

Anlage 1

Bohrung: **BK 18B**
 Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611
 Bundesland: Bayern
 Land: Deutschland
 Teufenmaßstab: 1:50
 Messbezugs punkt: GOK

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 01.06.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-LK 984 |
| Ausführender | A. Fischer |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 30,0 m |
| Tiefster Messpunkt | 30,3 m |
| Höchster Messpunkt | 18,9 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 19,5 m |
| Rohrschuh n. BLM | 19,6 m |
| Verrichtung | 178 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | 29,5 m |
| Dichte/Viskosität | |
| pH/Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 15.07.2011 |

| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 19,6 - 30,3 m |

Bemerkungen:
 Hohe Trübungsracht unterhalb des Wasserspiegels, keine optische Transparenz

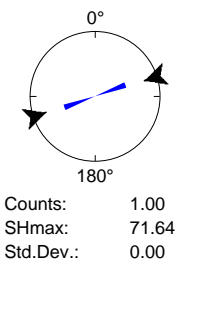
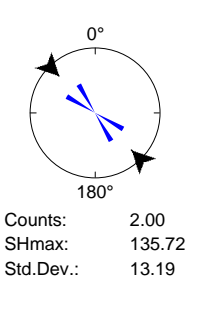
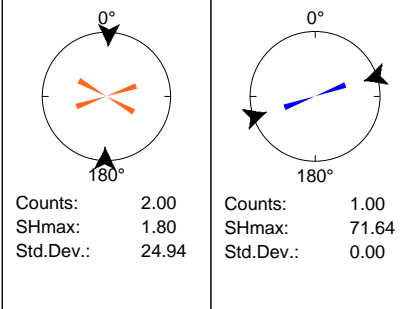
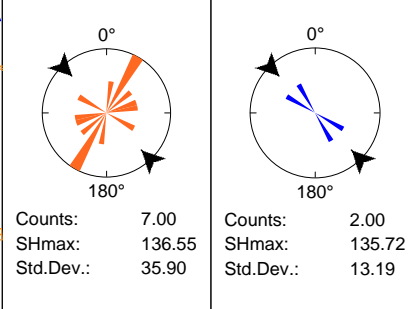
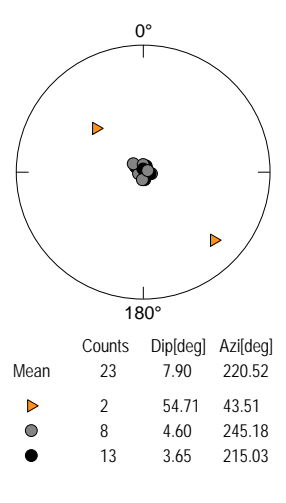
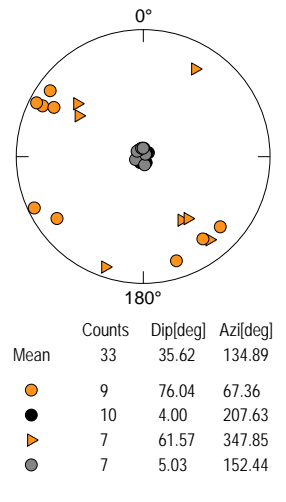
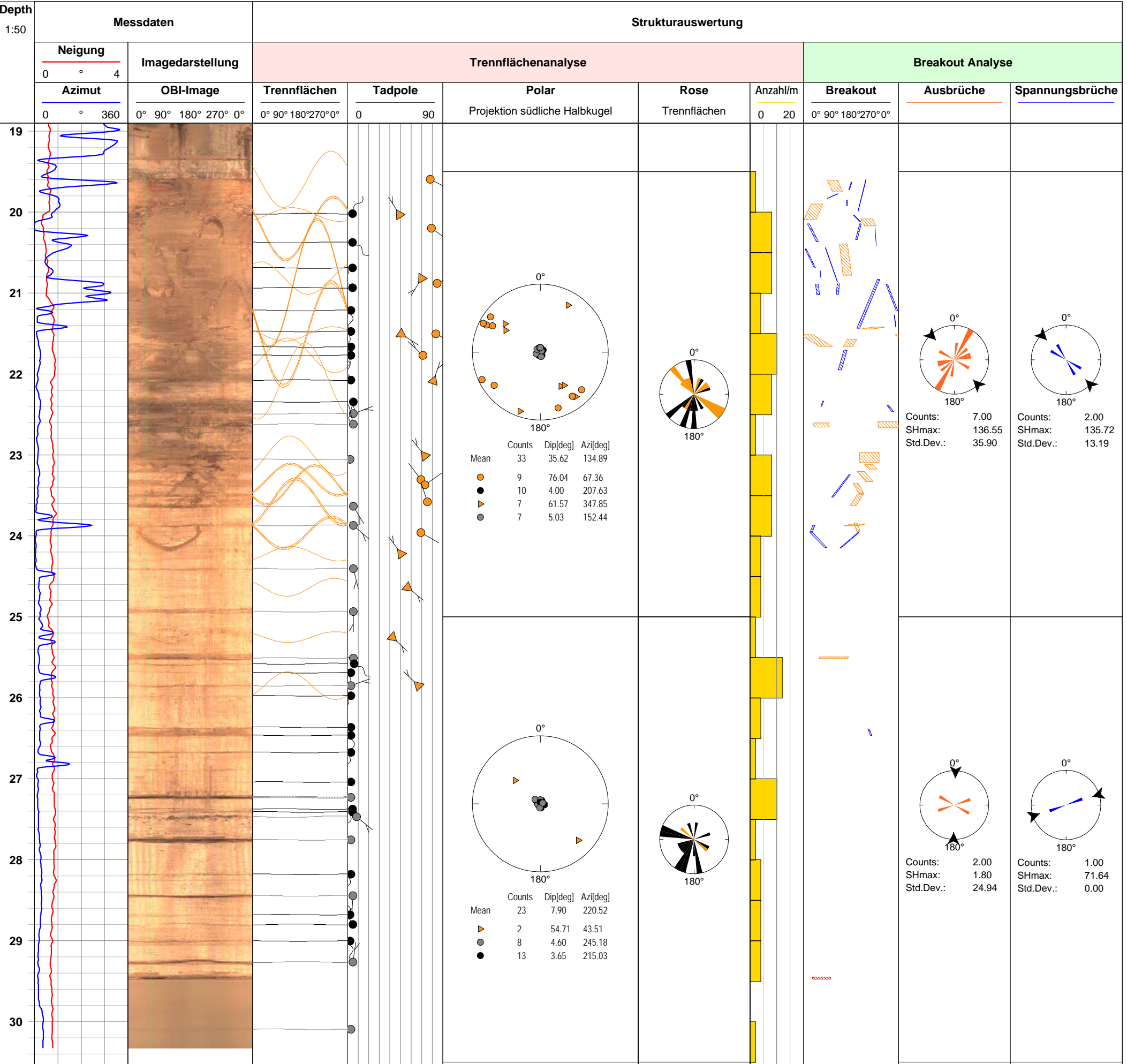
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht uneinzigartig und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen

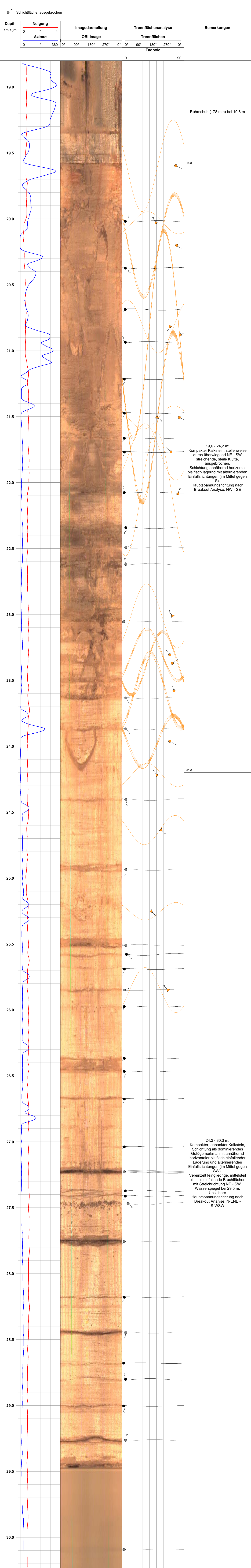
Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---|---------------------|-------------|---|-----------|------------|---------------------|-----------|--------------|------------|------------|--|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|---------------------|--------|------------------|--------|------------|--------|-----------------|--------|---------|------|-----------------|--------|----------------------|--|---------------|--|-------------------|--|-------------------|---------------------------------|
| Bohrung: BK 18B | | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Auftrags-Nr.: 1332611 | | Teufenmaßstab: | Messbezugspunkt: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bundesland: Bayern | | 1:10 | GOK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Land: Deutschland | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr><td>Messeinsatz</td><td>1</td></tr> <tr><td>Messdatum</td><td>01.06.2011</td></tr> <tr><td>Messwagen/Apparatur</td><td>JL-LK 984</td></tr> <tr><td>Ausführender</td><td>A. Fischer</td></tr> <tr><td>Beobachter</td><td></td></tr> <tr><td>Endteufe n. Bohrm.</td><td>30,0 m</td></tr> <tr><td>Höchster Messpunkt</td><td>18,8 m</td></tr> <tr><td>Tiefster Messpunkt</td><td>30,3 m</td></tr> <tr><td>Rohrschuh n. Bohrm.</td><td>19,5 m</td></tr> <tr><td>Rohrschuh n. BLM</td><td>19,6 m</td></tr> <tr><td>Verrohrung</td><td>178 mm</td></tr> <tr><td>Bohrdurchmesser</td><td>146 mm</td></tr> <tr><td>Spülung</td><td>Luft</td></tr> <tr><td>Spülungsspiegel</td><td>29,5 m</td></tr> <tr><td>Dichte/Viskosität/pH</td><td></td></tr> <tr><td>Wasserverlust</td><td></td></tr> <tr><td>Zeit nach Spülung</td><td></td></tr> <tr><td>Bearbeiter, Datum</td><td>Dipl. Geol. T. Heyn, 15.07.2011</td></tr> </table> | | | | Messeinsatz | 1 | Messdatum | 01.06.2011 | Messwagen/Apparatur | JL-LK 984 | Ausführender | A. Fischer | Beobachter | | Endteufe n. Bohrm. | 30,0 m | Höchster Messpunkt | 18,8 m | Tiefster Messpunkt | 30,3 m | Rohrschuh n. Bohrm. | 19,5 m | Rohrschuh n. BLM | 19,6 m | Verrohrung | 178 mm | Bohrdurchmesser | 146 mm | Spülung | Luft | Spülungsspiegel | 29,5 m | Dichte/Viskosität/pH | | Wasserverlust | | Zeit nach Spülung | | Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 15.07.2011 |
| Messeinsatz | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Messdatum | 01.06.2011 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Messwagen/Apparatur | JL-LK 984 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ausführender | A. Fischer | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Beobachter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Endteufe n. Bohrm. | 30,0 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Höchster Messpunkt | 18,8 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tiefster Messpunkt | 30,3 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 19,5 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rohrschuh n. BLM | 19,6 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verrohrung | 178 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bohrdurchmesser | 146 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Spülung | Luft | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Spülungsspiegel | 29,5 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dichte/Viskosität/pH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wasserverlust | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zeit nach Spülung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 15.07.2011 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Messverfahren | | Messsonde | Messinterval | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | | OBI 021702 | 19,6 - 30,3 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bemerkungen: Hohe Trübungsfracht unterhalb des Wasserspiegels. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Die Interpretation von Messergebnissen erfolgt auf Grundlage der Messdaten und der Messungstechnik. Die Messergebnisse sind als Orientierungshilfe anzusehen. Die Messergebnisse sind nicht verbindlich und können durch Änderungen der Messbedingungen oder durch andere Messungen beeinflusst werden. Die Messergebnisse sind nicht verbindlich und können durch Änderungen der Messbedingungen oder durch andere Messungen beeinflusst werden. Die Messergebnisse sind nicht verbindlich und können durch Änderungen der Messbedingungen oder durch andere Messungen beeinflusst werden.




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 01.06.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 18B
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 19.60 | 117 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 20.02 | 31 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 3 | 20.03 | 329 | 49 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 4 | 20.20 | 125 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 5 | 20.37 | 128 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 6 | 20.69 | 234 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 7 | 20.82 | 211 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 8 | 20.88 | 65 | 85 | orange | Kluft, partiell offen |
| 9 | 20.94 | 332 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 10 | 21.22 | 182 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 11 | 21.47 | 200 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 12 | 21.51 | 123 | 50 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 13 | 21.51 | 117 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 14 | 21.66 | 217 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 15 | 21.77 | 312 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 16 | 21.77 | 201 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 17 | 22.08 | 349 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 22.08 | 19 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 19 | 22.34 | 187 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 22.49 | 68 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 21 | 22.62 | 346 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 22 | 23.01 | 321 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 23 | 23.05 | 230 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 24 | 23.31 | 324 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 25 | 23.37 | 54 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 26 | 23.58 | 342 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 27 | 23.63 | 149 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 28 | 23.87 | 130 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 29 | 23.96 | 119 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 30 | 24.22 | 324 | 51 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 31 | 24.40 | 166 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 32 | 24.64 | 129 | 57 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 33 | 24.94 | 180 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 34 | 25.25 | 133 | 43 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 35 | 25.51 | 281 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 36 | 25.58 | 125 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 25.69 | 197 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 38 | 25.85 | 70 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 39 | 25.85 | 314 | 67 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 40 | 25.97 | 213 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 41 | 26.37 | 233 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 42 | 26.47 | 170 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 43 | 26.68 | 198 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 44 | 27.04 | 242 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 45 | 27.23 | 294 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 46 | 27.37 | 285 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 47 | 27.41 | 207 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 48 | 27.47 | 129 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 49 | 27.76 | 224 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 50 | 28.18 | 199 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 51 | 28.45 | 183 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 52 | 28.68 | 287 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 53 | 28.80 | 345 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 54 | 29.00 | 174 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 55 | 29.26 | 8 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 56 | 30.09 | 249 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 18c/2011**

5.25

Anlage: 2

| | |
|----------------------------------|---|
| Bohrung: BK 18C | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing |
|----------------------------------|---|

| |
|--|
| Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse |
|--|

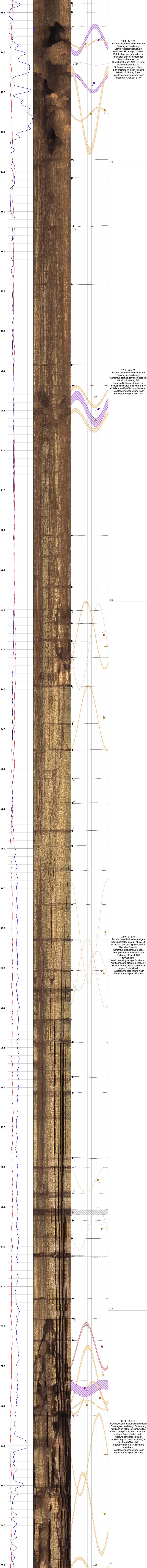
| | | | |
|---|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH | | | |
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Bundesland: Bayern | Teufenmaßstab: | Messbezugspunkt: |
| Land: Deutschland | | 1:10 | GOK |
| Messeinsatz: 1 | | | |
| Messdatum: 16.06.2011 | | | |
| Messwagen/Apparatur: JL-LK 984 | | | |
| Ausführender: A. Fischer | | | |
| Beobachter: | | | |
| Endteufe n. Bohrm. 35,0 m | | | |
| Höchster Messpunkt: 14,4 m | | | |
| Tiefster Messpunkt: 35,0 m | | | |
| Rohrschuh n. Bohrm. 14,7 m | | | |
| Rohrschuh n. BLM: 14,8 m | | | |
| Verrohrung: 219 mm | | | |
| Bohrdurchmesser: 14,7 - 35,0 m: 146 mm | | | |
| Spülung: Luft | | | |
| Spülungsspiegel: trocken | | | |
| Dichte/Viskosität/pH: | | | |
| Wasserverlust: | | | |
| Zeit nach Spülung: | | | |
| Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 18.07.2011 | | | |

| | | |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Messverfahren: | Messsonde: | Messintervall: |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 14,8 - 35,0 m |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Bemerkungen:
Bohrlochwand stark mit schlammigen Spülungsresten belegt.

Legende: Trennflächen

- Offene Klüft, übergeordnet
- Klüft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet



Die Interpretation von Messergebnissen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Die Haftung für die Richtigkeit der Messergebnisse ist durch die Messmethode begrenzt. Die Haftung für die Richtigkeit der Messergebnisse ist durch die Messmethode begrenzt. Die Haftung für die Richtigkeit der Messergebnisse ist durch die Messmethode begrenzt.


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 16.06.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 18C
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 15.38 | 165 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 2 | 15.49 | 193 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 3 | 15.68 | 211 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 4 | 15.85 | 51 | 67 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 5 | 15.89 | 94 | 36 | orange | Kluft, partiell offen |
| 6 | 16.14 | 250 | 15 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 7 | 16.39 | 210 | 56 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 8 | 16.73 | 183 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 9 | 16.78 | 90 | 49 | orange | Kluft, partiell offen |
| 10 | 17.35 | 130 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 11 | 17.58 | 213 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 12 | 18.18 | 146 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 13 | 18.91 | 141 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 14 | 19.93 | 225 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 15 | 20.19 | 90 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 16 | 20.32 | 232 | 60 | orange | Kluft, partiell offen |
| 17 | 20.48 | 239 | 67 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 18 | 20.62 | 224 | 60 | orange | Kluft, partiell offen |
| 19 | 22.07 | 220 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 22.72 | 146 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 23.01 | 163 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 22 | 23.17 | 147 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 23 | 23.32 | 326 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 24 | 23.39 | 137 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 25 | 23.46 | 86 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 26 | 23.60 | 133 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 23.96 | 164 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 28 | 24.36 | 350 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 29 | 24.43 | 17 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 24.76 | 70 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 31 | 25.12 | 160 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 32 | 25.43 | 45 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 33 | 25.78 | 24 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 34 | 25.97 | 283 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 35 | 26.28 | 50 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 36 | 26.70 | 65 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 27.04 | 173 | 84 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 38 | 27.15 | 207 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 39 | 27.53 | 338 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 40 | 27.54 | 72 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 41 | 27.57 | 338 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 42 | 27.78 | 36 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 43 | 28.15 | 0 | 0 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 44 | 28.43 | 55 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 45 | 28.87 | 216 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 46 | 29.07 | 208 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 47 | 29.89 | 222 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 48 | 30.01 | 68 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 49 | 30.16 | 150 | 66 | orange | Kluft, partiell offen |
| 50 | 30.33 | 20 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 51 | 30.57 | 190 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 52 | 30.67 | 202 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 53 | 30.77 | 80 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 54 | 30.90 | 217 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 55 | 31.12 | 240 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 56 | 31.65 | 271 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 57 | 31.90 | 131 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 58 | 32.18 | 345 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 59 | 32.26 | 328 | 76 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 60 | 32.61 | 342 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 61 | 32.68 | 232 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 62 | 32.78 | 133 | 33 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 63 | 32.90 | 35 | 70 | orange | Kluft, partiell offen |
| 64 | 32.99 | 331 | 39 | orange | Kluft, partiell offen |
| 65 | 33.12 | 148 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 66 | 33.61 | 89 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 67 | 34.35 | 296 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 68 | 35.05 | 261 | 61 | orange | Kluft, partiell offen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 18d/2011**

5.26

Bohrung: BK 18D
 Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing
 Auftraggeber: Trenntflächenanalyse

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH

Auftrags-Nr.: 1332611
 Bundesland: Bayern
 Land: Deutschland

Teufmaßstab: 1:50
 Messbezugspunkt: GOK

Messdatum: 20.06.2011
 Messwagen/Apparatur: JL-AX 161

Ausführender: H. Heß
 Beobachter: H. Heß

Endtiefe n. Bohrm.: 35,0 m
 Tiefster Messpunkt: 34,5 m
 Höchster Messpunkt: 1,0 m

Rohrschuh n. Bohrm.: 2,5 m
 Rohrschuh n. BLM: 2,3 m

Vornutung: 178 mm
 Bohrdurchmesser: 146 mm
 Spülung: Wasser

Spülmessspiegel: 34,5 m
 Dichte/Viskosität: PH-Wasserverlust

Zeit nach Spülung: Dipl. Geol. T. Heyn, 21.07.2011
 Bearbeiter, Datum

Messverfahren: Messsonde
 Optischer Bohrtischscanner (OBI)

Messintervall: 2,3 - 34,5 m

Bemerkungen:

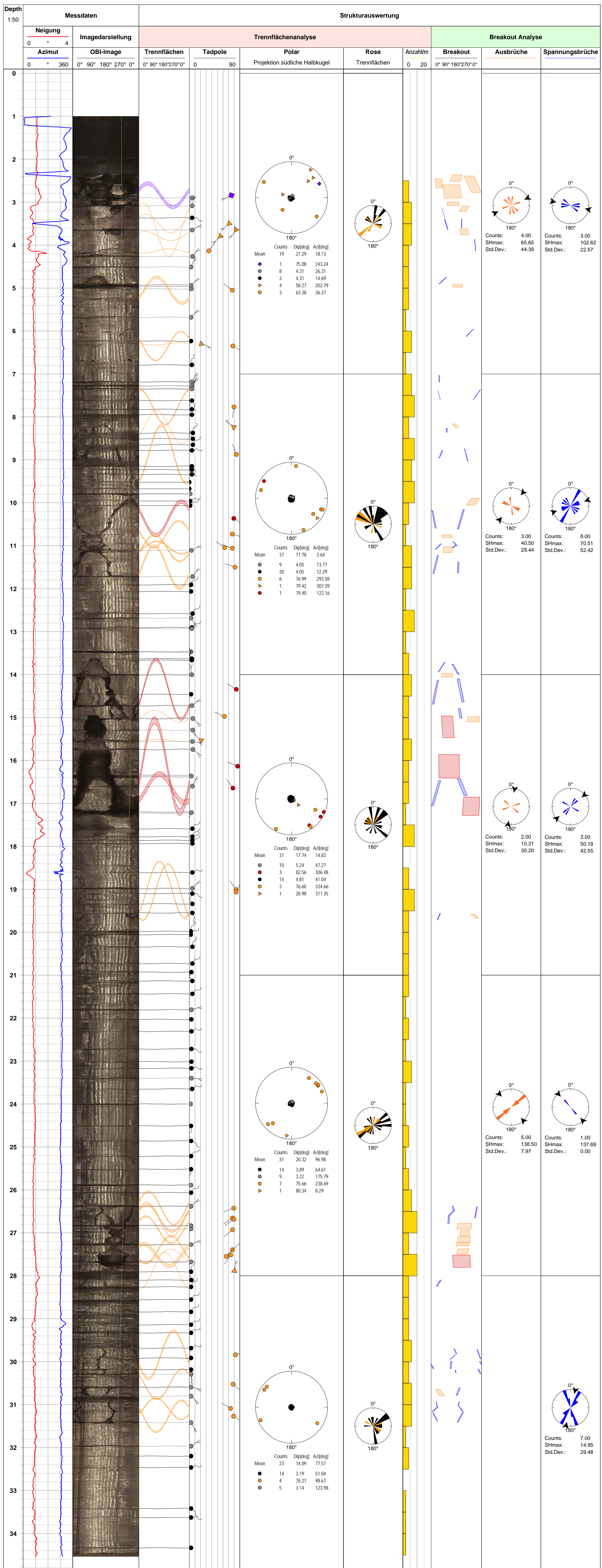
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



| | |
|----------------------------------|---|
| Bohrung: BK 18D | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg |
|----------------------------------|---|

| |
|--|
| Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse |
|--|

| |
|---|
| Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH |
|---|

| | | |
|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufenmaßstab: | Messbezugspunkt: |
| Bundesland: Bayern | 1:10 | GOK |
| Land: Deutschland | | |

| | | |
|---|--|--|
| Messeinsatz: 1 | | |
| Messdatum: 20.06.2011 | | |
| Messwagen/Apparatur: JL-AX 161 | | |
| Ausführender: H. Heß | | |
| Beobachter: | | |
| Endteufe n. Bohrm.: 35,0 m | | |
| Höchster Messpunkt: 1,0 m | | |
| Tiefster Messpunkt: 34,5 m | | |
| Rohrschuh n. Bohrm.: 2,5 m | | |
| Rohrschuh n. BLM: 2,3 m | | |
| Verrohrung: Stahl, 178 mm | | |
| Bohrdurchmesser: 2,5 - 35,0 m: 146 mm | | |
| Spülung: Wasser | | |
| Spülungsspiegel: 34,5 m | | |
| Dichte/Viskosität/pH: | | |
| Wasserverlust: | | |
| Zeit nach Spülung: | | |
| Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 21.07.2011 | | |

| | | |
|---|------------------------------|------------------------------------|
| Messverfahren: Optischer Bohrlochscanner (OBI) | Messsonde: OBI 024501 | Messintervall: 2,3 - 34,5 m |
|---|------------------------------|------------------------------------|

Bemerkungen:

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenerfassung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Die BLM GmbH übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit der Messergebnisse. Die BLM GmbH ist nicht haftbar für Schäden, die durch die Benutzung der Messergebnisse entstehen. Die BLM GmbH ist nicht haftbar für Schäden, die durch die Benutzung der Messergebnisse entstehen.

Legende: Trennflächen

- Offene Klüft, übergeordnet
- Klüft, partiell offen
- ▲ Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet

| Depth fm:10m | Neigung | | Imagedarstellung | | | | | Trennflächenanalyse | | | | | Bemerkungen |
|-----------------|---------|---|------------------|-----|------|------|----|---------------------|------|------|----|--|-------------|
| | 0 | 4 | OBI-Image | | | | | Trennflächen | | | | | |
| | Azimut | | 0° | 90° | 180° | 270° | 0° | 90° | 180° | 270° | 0° | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Verrohrung 178 mm bis 2,3 m.

2,3 - 3,2 m:
Kaliberausbruch unterhalb der Rohrschuhs in Verbindung mit steil in Richtung SW einfallender Ausbruchsebene. Flaches Schichteneinfallen ohne statistischem Trend.

3,2 - 5,0 m:
Kompakter Kalkstein mit deutlicher Schichttrennung (Einfallen flach in Richtung NE) Klüftlagen streichen NW - SE bei mittelsteilem bis steilem Einfallen. Unsichere Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

5,0 - 7,6 m:
Kompakter Kalkstein mit dünnen Schichtlügen (Einfallen flach in Richtung NE) Klüftlagen streichen NE - SW bei steilem Einfallen.

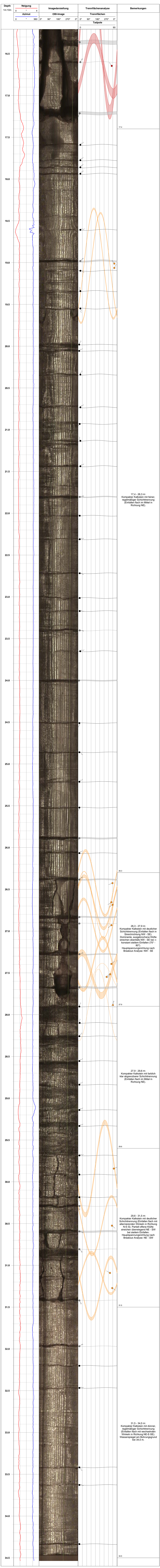
7,6 - 11,8 m:
Kompakter Kalkstein mit deutlicher Schichttrennung (Einfallen im Mittel in Richtung NE). Dominante Klüfte streichen NE - SW bei + konstant offene Einfallen (ca. 80°), partiell offene Klüfte und Brüche streichen E - W. Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

11,8 - 13,6 m:
Kompakter Kalkstein mit feiner Schichttrennung (Einfallen flach in Richtung NE-N).

13,6 - 17,4 m:
Kompakter Kalkstein, geprägt durch zwei tief ausgebrochene, offene Klüfte mit steilem Einfallen in Richtung NW. Deutliche Schichtgrenzen (Einfallen flach teilw. mit alternierenden Winkeln in Richtung N-E-SW). Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

17,4 - 18,0 m:
Kompakter Kalkstein, geprägt durch zwei tief ausgebrochene, offene Klüfte mit steilem Einfallen in Richtung NW. Deutliche Schichtgrenzen (Einfallen flach teilw. mit alternierenden Winkeln in Richtung N-E-SW). Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenerfassung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Die BLM GmbH übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit der Messergebnisse. Die BLM GmbH ist nicht haftbar für Schäden, die durch die Benutzung der Messergebnisse entstehen. Die BLM GmbH ist nicht haftbar für Schäden, die durch die Benutzung der Messergebnisse entstehen.



17.4 - 26.3 m:
Kompakter Kalkstein mit feiner, regelmäßiger Schichttrennung (Einfallen flach im Mittel in Richtung NE).

26.3 - 27.9 m:
Kompakter Kalkstein mit deutlicher Schichttrennung (Einfallen flach in Streichrichtung NW - SE). Dominante, ausgebrochene Klüfte streichen ebenfalls NW - SE bei + konstant steilem Einfallen (75° - 80°).
Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NW - SE

27.9 - 29.6 m:
Kompakter Kalkstein mit farblich klar abgrenzbarer Schichttrennung (Einfallen flach im Mittel in Richtung NE).

29.6 - 31.5 m:
Kompakter Kalkstein mit deutlicher Schichttrennung (Einfallen flach mit alternierenden Winkeln in Richtung N-E-S). Partiiell offene Klüfte streichen überwiegend NE - SW bei steilem Einfallen.
Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

31.5 - 34.5 m:
Kompakter Kalkstein mit dünner, regelmäßiger Schichttrennung (Einfallen flach mit wechselnden Winkeln in Richtung NE-E-SE).
Wasserspiegel am Bohrungsgrund bei 34.5 m.


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 20.06.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 18D
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 2.84 | 243 | 75 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 2 | 2.90 | 208 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 3 | 3.08 | 13 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 4 | 3.36 | 103 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 5 | 3.49 | 227 | 71 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 6 | 3.64 | 214 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 7 | 3.65 | 60 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 8 | 3.79 | 225 | 55 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 9 | 4.14 | 37 | 35 | orange | Kluft, partiell offen |
| 10 | 4.26 | 36 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 11 | 4.51 | 24 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 12 | 4.94 | 44 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 13 | 5.02 | 298 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 14 | 5.05 | 307 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 15 | 5.68 | 42 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 16 | 6.23 | 316 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 17 | 6.30 | 111 | 21 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 18 | 6.35 | 120 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 19 | 6.79 | 6 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 7.19 | 28 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 21 | 7.28 | 29 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 22 | 7.35 | 21 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 23 | 7.62 | 156 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 24 | 7.77 | 188 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 25 | 7.83 | 354 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 26 | 7.95 | 295 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 8.24 | 307 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 28 | 8.38 | 22 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 29 | 8.51 | 333 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 8.65 | 43 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 31 | 8.78 | 86 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 32 | 8.88 | 339 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 33 | 9.15 | 152 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 34 | 9.23 | 307 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 35 | 9.34 | 341 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 36 | 9.52 | 334 | 0 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 9.68 | 302 | 0 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 38 | 9.79 | 301 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 39 | 9.96 | 70 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 40 | 10.06 | 55 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 41 | 10.36 | 122 | 79 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 42 | 10.73 | 105 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 43 | 11.04 | 306 | 63 | orange | Kluft, partiell offen |
| 44 | 11.06 | 291 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 45 | 11.11 | 60 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 46 | 11.50 | 290 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 47 | 11.72 | 34 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 48 | 11.91 | 39 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 49 | 12.07 | 0 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 50 | 12.58 | 42 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 51 | 12.68 | 146 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 52 | 12.90 | 53 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 53 | 12.93 | 237 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 54 | 13.47 | 248 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 55 | 13.63 | 347 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 56 | 13.67 | 347 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 57 | 14.01 | 351 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 58 | 14.34 | 302 | 84 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 59 | 14.46 | 281 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 60 | 14.73 | 50 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 61 | 14.97 | 295 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 62 | 15.02 | 131 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 63 | 15.29 | 299 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 64 | 15.53 | 311 | 21 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 65 | 15.56 | 98 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 66 | 15.74 | 126 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 67 | 16.13 | 292 | 86 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 68 | 16.36 | 320 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 69 | 16.60 | 27 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 70 | 16.65 | 326 | 78 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 71 | 17.21 | 202 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 72 | 17.59 | 45 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 73 | 17.77 | 40 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 74 | 17.86 | 38 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 75 | 17.94 | 41 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 76 | 18.61 | 73 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 77 | 18.98 | 42 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 78 | 19.01 | 326 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 79 | 19.06 | 27 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 80 | 19.10 | 107 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 81 | 19.34 | 345 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 82 | 19.55 | 164 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 83 | 19.98 | 22 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 84 | 20.06 | 50 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 85 | 20.34 | 20 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 86 | 20.73 | 45 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 87 | 20.93 | 228 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 88 | 21.13 | 342 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 89 | 21.44 | 53 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 90 | 21.80 | 72 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 91 | 22.03 | 317 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 92 | 22.31 | 73 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 93 | 22.72 | 103 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 94 | 23.01 | 256 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 95 | 23.17 | 89 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 96 | 23.40 | 93 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 97 | 23.65 | 67 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 98 | 24.00 | 226 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 99 | 24.51 | 185 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 100 | 24.86 | 123 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 101 | 25.21 | 49 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 102 | 25.52 | 196 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 103 | 25.89 | 218 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 104 | 26.07 | 48 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 105 | 26.38 | 46 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 106 | 26.43 | 249 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 107 | 26.65 | 236 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 108 | 26.68 | 236 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 109 | 26.83 | 231 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 110 | 26.91 | 239 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 111 | 26.93 | 231 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 112 | 27.28 | 63 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 113 | 27.39 | 48 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 114 | 27.52 | 215 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 115 | 27.55 | 43 | 66 | orange | Kluft, partiell offen |
| 116 | 27.67 | 206 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 117 | 27.88 | 8 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 118 | 27.90 | 15 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 119 | 28.10 | 0 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 120 | 28.26 | 34 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 121 | 28.56 | 49 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 122 | 28.84 | 46 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 123 | 29.14 | 56 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 124 | 29.33 | 59 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 125 | 29.68 | 73 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 126 | 29.84 | 67 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 127 | 29.91 | 351 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 128 | 30.18 | 170 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 129 | 30.29 | 173 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 130 | 30.53 | 130 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 131 | 30.59 | 102 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 132 | 30.81 | 133 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 133 | 31.09 | 302 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 134 | 31.27 | 123 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 135 | 31.42 | 148 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 136 | 31.97 | 55 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 137 | 32.20 | 266 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 138 | 32.47 | 78 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 139 | 33.42 | 136 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 140 | 33.63 | 94 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 141 | 34.34 | 333 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 18e2/2011**

5.27



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Grubenstr. 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 1

Bohrung: **BK 18E2** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611 Teufenmaßstab: Messbezugspunkt:

Bundesland: Bayern Land: Deutschland

1:50

GOK

Messeinsatz 1

Messdatum 21.07.2011

Messwagen/Apparatur JL-LK 984

Ausführender A. Fischer

Beobachter

Endteufe n. Bohrm. 36,0 m

Tiefster Messpunkt 33,4 m

Höchster Messpunkt 25,0 m

Rohrschuh n. Bohrm. 25,5 m

Rohrschuh n. BLM 25,2 m

Verrohrung 178 mm

Bohrdurchmesser 146 mm

Spülung Wasser

Spülungsspiegel 28,0 m

Dichte/Viskosität

pH/Wasserverlust

Zeit nach Spülung

Bearbeiter, Datum Dipl. Geol. T. Heyn, 04.08.2011

Messverfahren

Optischer Bohrlochscanner (OBI)

Akustischer Bohrlochscanner (ABF)

Messsonde

OBI 021702

9804 / 4451

Messintervall

25,2 - 28,0 m

28,0 - 33,4 m

Bemerkungen:
Trübung unterhalb des Wasserspiegels zu hoch für optische Transparenz.

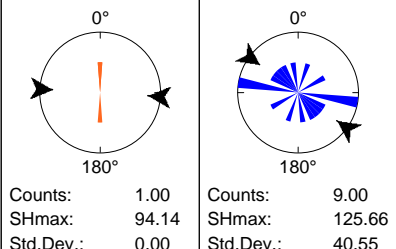
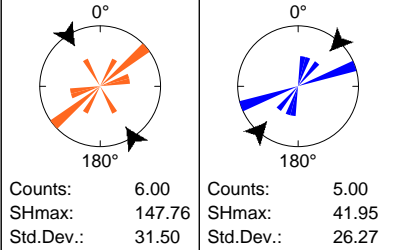
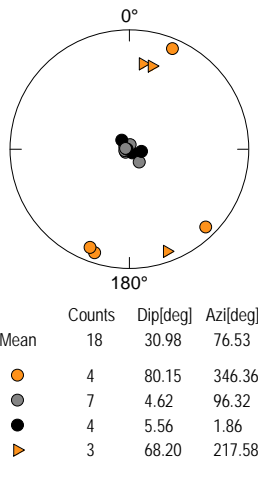
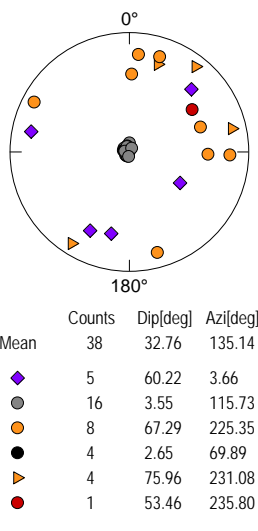
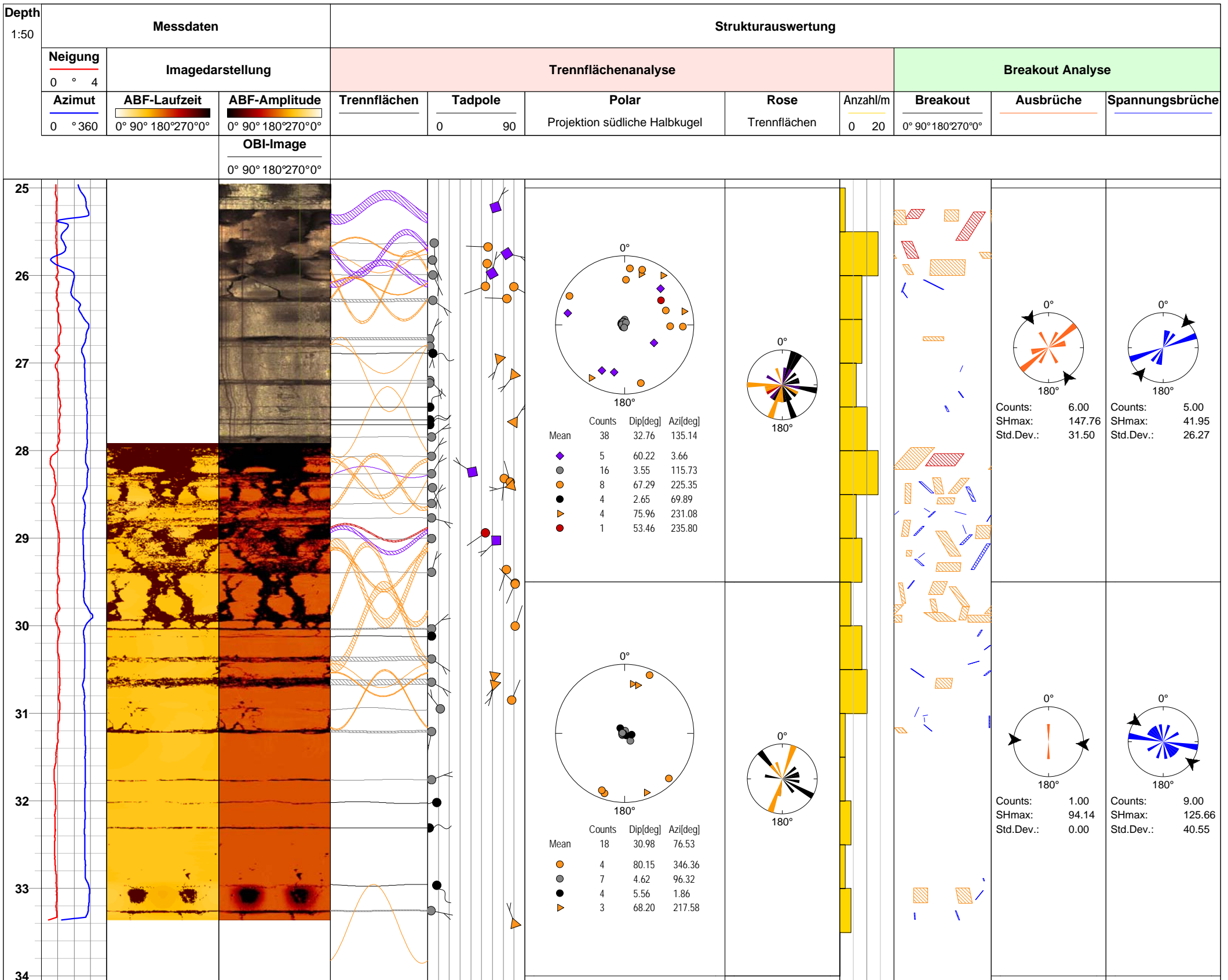
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht fehlerlos 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)

Legenden: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



Bohrung: **BK 18E2**
 Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing**
 Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umweltschutz GmbH**
 Auftrags-Nr.: 1332611
 Bundesland: Bayern
 Land: Deutschland
 Teilmaßstab: 1:10
 Messbezugs punkt: GOK

Messersatz 1
 Messdatum 21.07.2011
 Messwagen/Apparatur JL-LK 984
 Ausführender A. Fischer
 Beobachter
 Endeure n. Bohrm. 36,0 m
 Feiteler Messpunkt 33,4 m
 Höchster Messpunkt 25,5 m
 Rohrschuh n. Bohrm. 25,2 m
 Rohrschuh n. BLM 25,2 m
 Verrohrung 178 mm
 Bohrdurchmesser 146 mm
 Spülung Wasser
 Spülungsregel 28,0 m
 Dichterviskosität
 pH-Wasserverlust
 Zeit nach Spülung
 Bearbeiter, Datum Dipl. Geol. T. Hevni, 04.08.2011

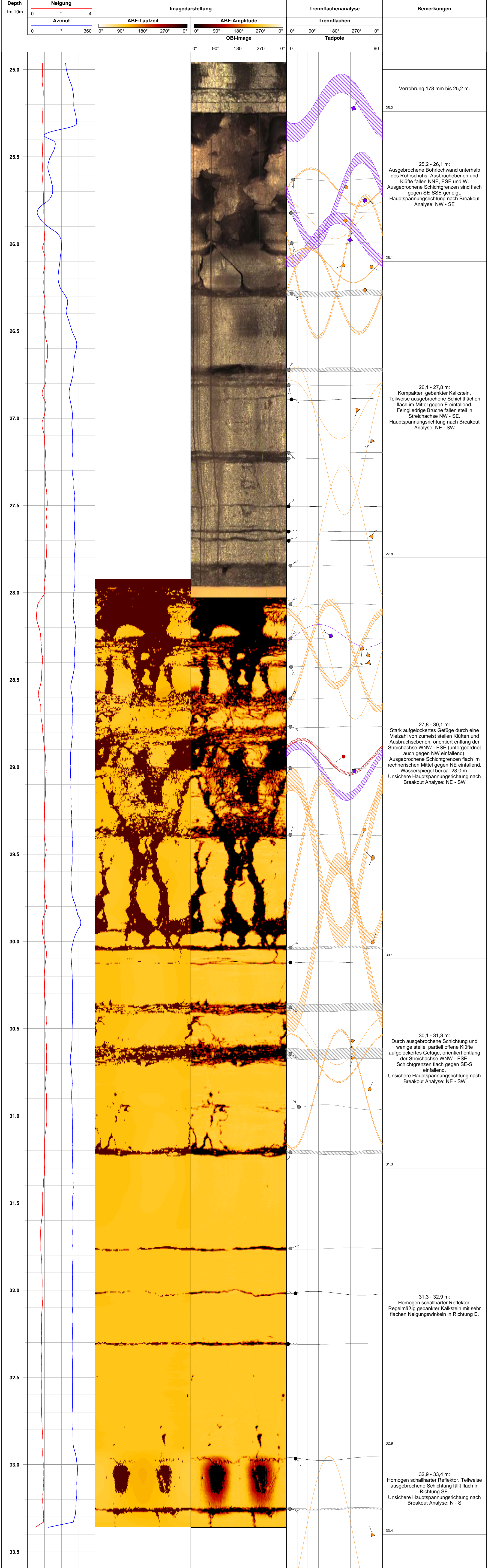
Messverfahren
 Optischer Bohrschächter (OBI)
 Akustischer Bohrschächter (ABF)
 Masseonde
 OBI 021702
 9804 / 4451
 Messintervall
 25,2 - 28,0 m
 28,0 - 33,4 m

Bemerkungen:
 Trübung unterhalb des Wasserspiegels zu hoch für optische Transparenz.

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)

Legende: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 21.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 18E2
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 25.22 | 27 | 63 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 2 | 25.63 | 178 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 3 | 25.68 | 272 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |
| 4 | 25.75 | 102 | 73 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 5 | 25.82 | 155 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 6 | 25.87 | 182 | 55 | orange | Kluft, partiell offen |
| 7 | 25.98 | 13 | 60 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 8 | 26.00 | 154 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 9 | 26.12 | 250 | 53 | orange | Kluft, partiell offen |
| 10 | 26.13 | 118 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 11 | 26.26 | 272 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 12 | 26.28 | 123 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 13 | 26.72 | 22 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 14 | 26.81 | 168 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 15 | 26.89 | 105 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 16 | 26.95 | 198 | 67 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 17 | 27.13 | 218 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 18 | 27.20 | 135 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 19 | 27.23 | 200 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 20 | 27.50 | 32 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 27.65 | 77 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 22 | 27.68 | 32 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 23 | 27.70 | 65 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 24 | 27.84 | 53 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 25 | 28.07 | 32 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 26 | 28.25 | 302 | 41 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 27 | 28.26 | 31 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 28 | 28.32 | 185 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 29 | 28.36 | 344 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 30 | 28.40 | 257 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 31 | 28.43 | 158 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 32 | 28.61 | 30 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 33 | 28.77 | 105 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 34 | 28.94 | 236 | 53 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 35 | 29.01 | 214 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 36 | 29.02 | 225 | 64 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 37 | 29.36 | 198 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 29.39 | 15 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 39 | 29.52 | 203 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 40 | 29.53 | 315 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 41 | 30.01 | 19 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 42 | 30.04 | 49 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 43 | 30.12 | 320 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 44 | 30.38 | 124 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 45 | 30.57 | 189 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 46 | 30.64 | 118 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 47 | 30.67 | 195 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 48 | 30.85 | 22 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 49 | 30.95 | 323 | 12 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 50 | 31.21 | 192 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 51 | 31.76 | 69 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 52 | 32.02 | 282 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 53 | 32.31 | 84 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 54 | 32.97 | 140 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 55 | 33.25 | 102 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 56 | 33.40 | 339 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsaniekung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 19a/2011**

5.28

| | |
|----------------------------------|---|
| Bohrung: BK 19A | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg |
|----------------------------------|---|

| |
|--|
| Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse |
|--|

| |
|---|
| Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH |
|---|

| | | |
|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufenmaßstab: | Messbezugspunkt: |
| Bundesland: Bayern | 1:10 | GOK |
| Land: Deutschland | | |

| | | |
|---|--|--|
| Messeinsatz: 1 | | |
| Messdatum: 14.07.2011 | | |
| Messwagen/Apparatur: JL-LK 984 | | |
| Ausführender: A. Fischer | | |
| Beobachter: | | |
| Endteufe n. Bohrm.: 20,0 m | | |
| Höchster Messpunkt: 6,0 m | | |
| Tiefster Messpunkt: 20,3 m | | |
| Rohrschuh n. Bohrm.: 6,6 m | | |
| Rohrschuh n. BLM: 6,5 m (?) | | |
| Verrohrung: 219 mm | | |
| Bohrdurchmesser: 146 mm | | |
| Spülung: Luft | | |
| Spülungsspiegel: trocken | | |
| Dichte/Viskosität/pH: | | |
| Wasserverlust: | | |
| Zeit nach Spülung: | | |
| Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 03.08.2011 | | |

| | | |
|---|------------------------------|------------------------------------|
| Messverfahren: Optischer Bohrlochscanner (OBI) | Messsonde: OBI 021702 | Messintervall: 6,5 - 20,3 m |
|---|------------------------------|------------------------------------|

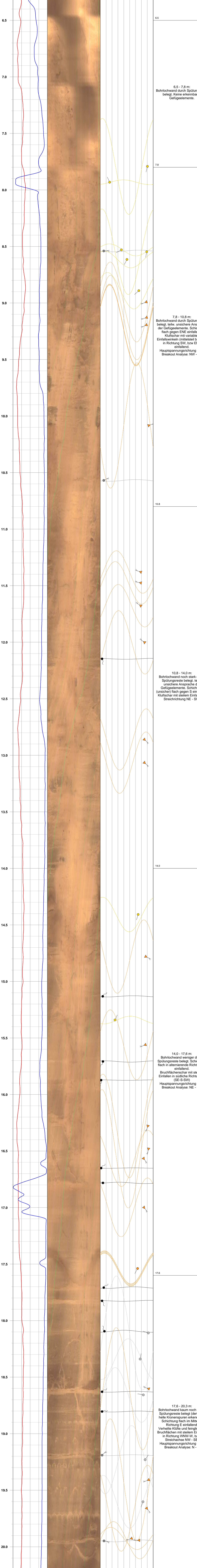
| | | |
|--|--|--|
| Bemerkungen: | | |
| Rohrschuh bei ca. 6,5 m nicht eindeutig zu erkennen (Spülungsreste). | | |

Die Interpretation von Messergebnissen - auch, ob umsetzbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modelle einfließen, kann es zu Abweichungen zwischen den Messergebnissen und der tatsächlichen Situation kommen. Die BLM GmbH übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit der Messergebnisse und die daraus resultierenden Aussagen. Die BLM GmbH ist als eingetragene Personengesellschaft im Handelsregister des Amtsgerichts München eingetragen.

| |
|------------------------------|
| Legende: Trennflächen |
|------------------------------|

| | | |
|---------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Kluft, partiell offen | Bruchfläche, feingliedrig | Verheilte Kluft / Kluftfüllung |
| Trennfl., unsichere Charakterisierung | Schichtung/Lamination | Schichtfläche, ausgebrochen |

| | | | | |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------|
| Depth 1m:10m | Neigung 0 ° 4 ° | Imagedarstellung | Trennflächenanalyse | Bemerkungen |
| | Azimit 0 ° 360 ° | OBI-Image | Trennflächen | |
| | | 0° 90° 180° 270° 0° | 0° 90° 180° 270° 0° | |
| | | | Tadpole | |
| | | | 0 90 | |




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 14.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 19A
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 7.79 | 194 | 80 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 2 | 7.93 | 336 | 16 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 3 | 8.53 | 242 | 36 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 4 | 8.54 | 83 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 5 | 8.55 | 191 | 79 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 6 | 8.62 | 207 | 45 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 7 | 8.89 | 228 | 66 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 8 | 8.99 | 247 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 9 | 9.13 | 249 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 10 | 9.19 | 243 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 11 | 10.08 | 70 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 12 | 10.57 | 62 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 13 | 11.38 | 289 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 14 | 11.48 | 281 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 15 | 11.68 | 303 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 16 | 12.00 | 304 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 17 | 12.15 | 168 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 12.86 | 132 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 19 | 13.06 | 131 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 20 | 14.41 | 196 | 64 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 21 | 14.78 | 116 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 22 | 15.13 | 44 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 23 | 15.34 | 25 | 25 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 24 | 15.56 | 248 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 25 | 15.71 | 204 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 26 | 15.87 | 184 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 16.28 | 198 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 28 | 16.48 | 191 | 82 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 29 | 16.57 | 144 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 30 | 16.65 | 44 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 31 | 16.78 | 305 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 32 | 17.00 | 142 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 33 | 17.54 | 208 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |
| 34 | 17.71 | 48 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 35 | 17.82 | 153 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 36 | 18.09 | 342 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 18.11 | 289 | 82 | hellgrau | Verheilte Kluft/Klufffüllung |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 18.34 | 10 | 68 | hellgrau | Verheilte Kluft/Kluftfüllung |
| 39 | 18.60 | 288 | 82 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 40 | 18.63 | 55 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 41 | 18.66 | 281 | 73 | hellgrau | Verheilte Kluft/Kluftfüllung |
| 42 | 18.80 | 78 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 43 | 19.19 | 46 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 44 | 19.23 | 34 | 76 | hellgrau | Verheilte Kluft/Kluftfüllung |
| 45 | 19.41 | 247 | 82 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 46 | 19.60 | 200 | 73 | hellgrau | Verheilte Kluft/Kluftfüllung |
| 47 | 19.66 | 142 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 48 | 19.93 | 250 | 53 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 49 | 19.94 | 270 | 66 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 50 | 19.95 | 101 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsaniekung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

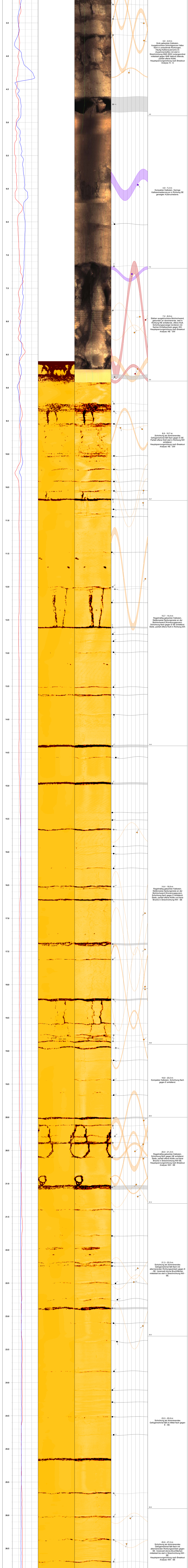
Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 19c/2011**

5.29

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Ingenieure der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in dieser Interpretation eventuelle Fehler und Missverständnisse vorliegen, sind die Interpretationsergebnisse der BLM als allgemeine Schätzungen nicht verbindlich und können von den Experten der Auftraggeber durch den Auftraggeber über 24h nach Abschluss der Messung innerhalb seiner Messstationen oder daraus abgeleitete Schätzungen als einzige Grundlage für Entscheidungen über Bohrungen, Komplettierungen oder ähnliche Maßnahmen dienen, die die Sicherheit des Bohrlochsystems, die Bohrleistung, das Personal oder der Umwelt gefährden. (Auszug aus den AGB der BLM GmbH)

Legende: Trennflächen
 ● Offene Kluft, übergeordnet
 ● Kluft, partiell offen
 ▲ Bruchfläche, feingliedrig
 ● Schichtung/Lamination
 ● Schichtfläche, ausgebrochen
 ■ Ausbruch, untergeordnet




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 30.06.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 19C
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 2.96 | 102 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 3.22 | 315 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 3 | 3.44 | 14 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 4 | 3.50 | 282 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 5 | 3.68 | 210 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 6 | 3.77 | 113 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 7 | 4.25 | 15 | 44 | orange | Kluft, partiell offen |
| 8 | 4.73 | 87 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 9 | 5.94 | 137 | 66 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 10 | 6.53 | 318 | 9 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 11 | 7.17 | 356 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 12 | 7.29 | 180 | 51 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 13 | 7.83 | 238 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 14 | 7.93 | 262 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 15 | 7.98 | 49 | 85 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 16 | 8.17 | 48 | 57 | orange | Kluft, partiell offen |
| 17 | 8.72 | 207 | 65 | orange | Kluft, partiell offen |
| 18 | 8.79 | 38 | 59 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 19 | 8.84 | 214 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 20 | 9.24 | 329 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 21 | 9.36 | 129 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 22 | 9.55 | 123 | 7 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 23 | 9.60 | 162 | 23 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 24 | 9.63 | 312 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 25 | 10.03 | 96 | 7 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 26 | 10.23 | 85 | 7 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 27 | 10.41 | 75 | 7 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 28 | 10.55 | 185 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 29 | 10.56 | 121 | 7 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 30 | 10.69 | 168 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 31 | 10.74 | 175 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 32 | 10.83 | 107 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 33 | 10.94 | 92 | 4 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 34 | 11.48 | 120 | 2 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 35 | 11.88 | 215 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 36 | 12.00 | 45 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 37 | 12.04 | 89 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 12.24 | 26 | 2 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 39 | 12.61 | 352 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 40 | 12.72 | 39 | 4 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 41 | 12.82 | 50 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 42 | 12.99 | 133 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 43 | 13.52 | 28 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 44 | 13.63 | 153 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 45 | 13.93 | 187 | 7 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 46 | 14.40 | 43 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 47 | 14.58 | 90 | 12 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 48 | 14.97 | 29 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 49 | 15.41 | 266 | 3 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 50 | 15.52 | 72 | 3 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 51 | 15.66 | 90 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 52 | 15.70 | 23 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 53 | 15.91 | 87 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 54 | 16.02 | 105 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 55 | 16.25 | 23 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 56 | 16.52 | 60 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 57 | 16.72 | 135 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 58 | 16.92 | 226 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 59 | 17.39 | 162 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 60 | 17.47 | 231 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 61 | 17.62 | 50 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 62 | 18.03 | 221 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 63 | 18.07 | 73 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 64 | 18.23 | 134 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 65 | 18.59 | 134 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 66 | 18.76 | 192 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 67 | 18.83 | 49 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 68 | 18.85 | 9 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 69 | 18.95 | 93 | 12 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 70 | 19.14 | 105 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 71 | 19.44 | 62 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 72 | 19.67 | 67 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 73 | 20.01 | 71 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 74 | 20.05 | 47 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 75 | 20.13 | 165 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 76 | 20.29 | 39 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 77 | 20.38 | 275 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 78 | 20.41 | 228 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 79 | 20.51 | 52 | 59 | orange | Kluft, partiell offen |
| 80 | 20.60 | 48 | 2 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 81 | 20.62 | 40 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 82 | 21.01 | 220 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 83 | 21.06 | 65 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 84 | 21.19 | 60 | 66 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 85 | 21.39 | 135 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 86 | 21.79 | 106 | 2 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 87 | 22.19 | 92 | 2 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 88 | 22.24 | 95 | 2 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 89 | 22.28 | 229 | 66 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 90 | 22.48 | 72 | 56 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 91 | 22.50 | 43 | 11 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 92 | 22.75 | 64 | 15 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 93 | 22.88 | 87 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 94 | 23.10 | 127 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 95 | 23.15 | 230 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 96 | 23.38 | 160 | 15 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 97 | 23.83 | 37 | 7 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 98 | 24.11 | 43 | 3 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 99 | 24.30 | 104 | 3 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 100 | 24.52 | 87 | 3 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 101 | 24.79 | 72 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 102 | 25.67 | 135 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 103 | 26.02 | 31 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 104 | 26.05 | 48 | 47 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 105 | 26.37 | 123 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 106 | 26.43 | 190 | 38 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 107 | 26.70 | 18 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 108 | 27.06 | 113 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 109 | 27.10 | 136 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 19d/2011**

5.30



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D- 85586 Pongb. München

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

Anlage 1

Bohrung: **BK 19D** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland
Teufemaßstab: 1:50
Messbezugspunkt: GOK

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Messersatz | 1 |
| Messdatum | 12.07.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-LK 984 |
| Ausführender | A. Fischer |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 19,8 m |
| Tiefster Messpunkt | 19,9 m |
| Höchster Messpunkt | 1,0 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 1,6 m |
| Rohrschuh n. BLM | 1,7 m |
| Verrohrung | 219 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | trocken |
| Dichte/Viskosität | |
| pH/Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 03.08.2011 |

| | | | | | |
|---------------------------------|--|------------|--|---------------|--|
| Messverfahren | | Messsonde | | Messintervall | |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | | OBI 021702 | | 1,7 - 19,9 m | |

Bemerkungen:
Staubige Spülrückstände verdecken die Bohrlochwand ab Rohrschuh bis ca. 13,0 m.

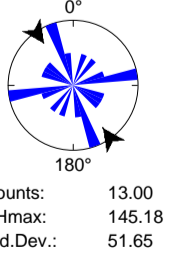
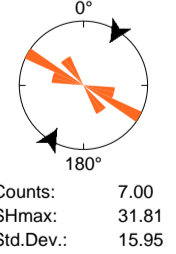
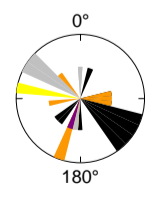
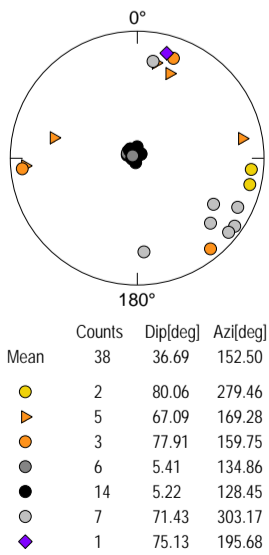
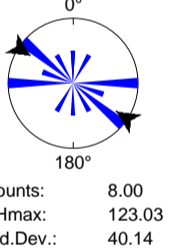
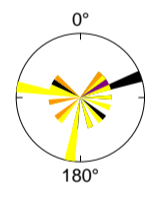
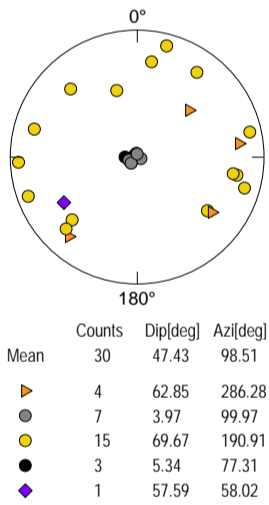
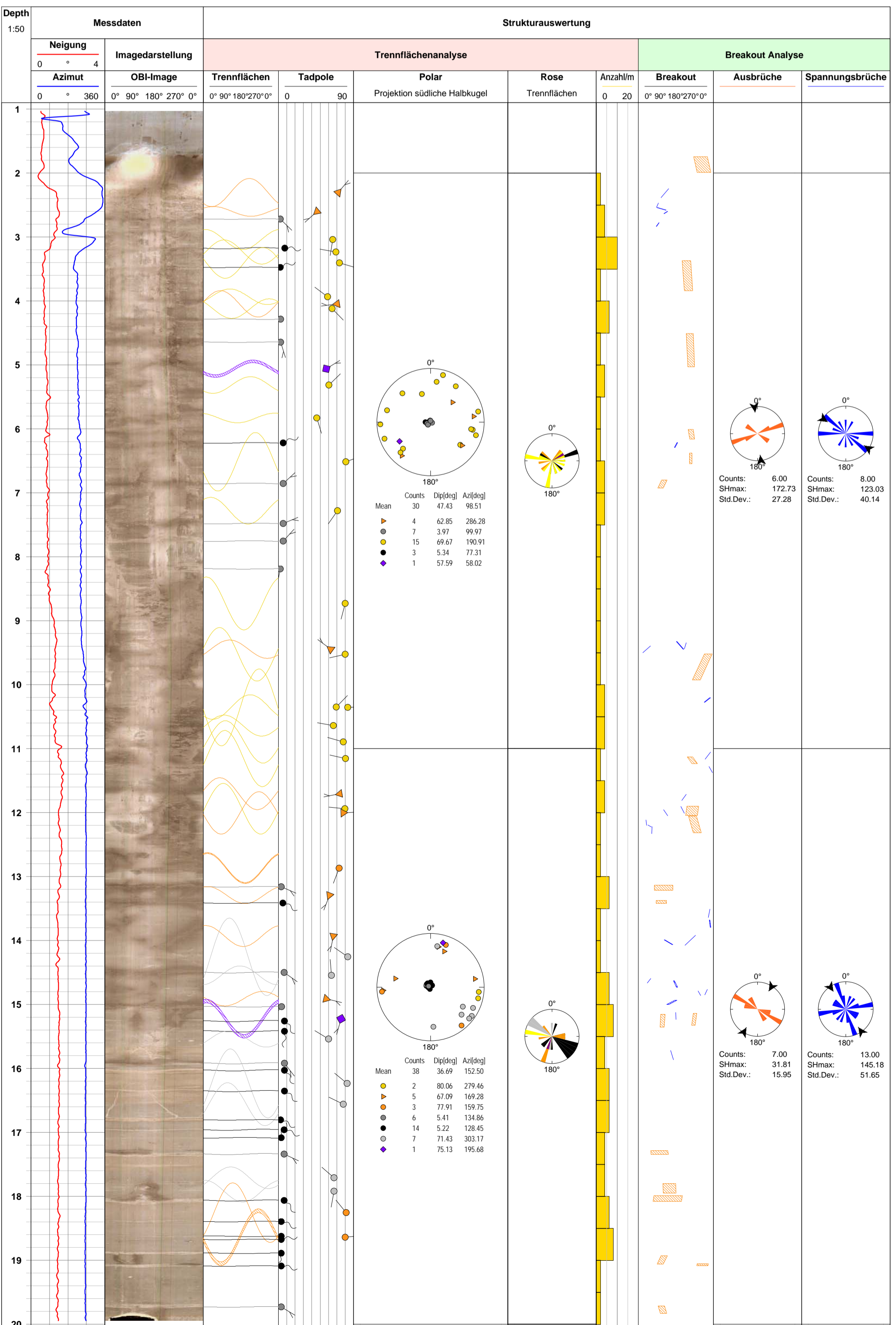
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht uneinsehbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Verheilte Kluft / Kluftfüllung
- Schichtung/Lamination
- Bruchfläche, feingliedrig
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Schichtfläche, ausgebrochen

Breakout

- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



Anlage: 2

| | |
|----------------------------------|---|
| Bohrung: BK 19D | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg |
|----------------------------------|---|

| |
|--|
| Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse |
|--|

| |
|---|
| Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH |
|---|

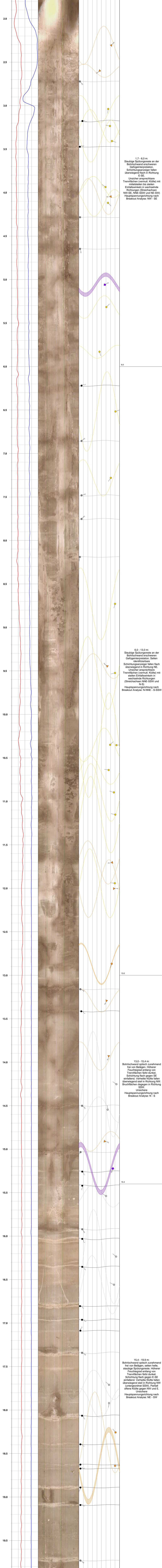
| | | |
|---|-----------------------|-------------------------|
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufennaßstab: | Messbezugspunkt: |
| Bundesland: Bayern | 1:10 | GOK |
| Land: Deutschland | | |
| Messeinsatz: 1 | | |
| Messdatum: 12.07.2011 | | |
| Messwagen/Apparatur: JL-LK 984 | | |
| Ausführender: A. Fischer | | |
| Beobachter: | | |
| Endteufe n. Bohrm.: 19,8 m | | |
| Höchster Messpunkt: 1,0 m | | |
| Tiefster Messpunkt: 19,9 m | | |
| Rohrschuh n. Bohrm.: 1,6 m | | |
| Rohrschuh n. BLM: 1,7 m | | |
| Verrohrung: 219 mm | | |
| Bohrdurchmesser: 146 mm | | |
| Spülung: Luft | | |
| Spülungsspiegel: trocken | | |
| Dichte/Viskosität/pH: | | |
| Wasserverlust: | | |
| Zeit nach Spülung: | | |
| Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 03.08.2011 | | |

| | | |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Messverfahren: | Messsonde: | Messintervall: |
| Optischer Bohrlöcher Scanner (OBI) | OBI 021702 | 1,7 - 19,9 m |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Bemerkungen:
Staubige Spülungsreste verdecken die Bohrflochwand ab Rohrschuh bis ca. 13,0 m.

Die Interpretation von Messergebnissen, gem. d. Umgeb. durch elektron. Überwachungs- oder auf andere Weise, durch Mitarbeiter der BLM GmbH oder deren Auftraggeber erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in dieser Interpretation empirische Fakten und Beobachtungen mit den Messergebnissen verglichen werden, kann es zu Abweichungen kommen. Die BLM GmbH übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit der Interpretation. Die BLM GmbH ist nicht haftbar für Schäden, die durch die Nutzung der Messergebnisse entstehen. Die BLM GmbH ist nicht haftbar für Schäden, die durch die Nutzung der Messergebnisse entstehen.

| |
|---|
| Legende: Trennflächen |
| <ul style="list-style-type: none"> Klüft, partiell offen Trennfl., unsichere Charakterisierung Ausbruch, untergeordnet Bruchfläche, feingliedrig Schichtung/Lamination Verheilte Klüft / Klüftfüllung Schichtfläche, ausgebrochen |




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 12.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 19D
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 2.31 | 40 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 2 | 2.60 | 228 | 46 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 3 | 2.72 | 134 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 4 | 3.04 | 189 | 65 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 5 | 3.18 | 93 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 6 | 3.23 | 280 | 69 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 7 | 3.41 | 105 | 73 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 8 | 3.47 | 71 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 9 | 3.94 | 307 | 59 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 10 | 4.04 | 262 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 11 | 4.12 | 136 | 64 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 12 | 4.28 | 296 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 13 | 4.65 | 162 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 14 | 5.06 | 58 | 58 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 15 | 5.32 | 46 | 61 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 16 | 5.83 | 163 | 46 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 17 | 6.22 | 68 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 6.52 | 70 | 81 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 19 | 6.86 | 48 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 20 | 7.28 | 215 | 71 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 21 | 7.48 | 67 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 22 | 7.75 | 43 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 23 | 8.19 | 191 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 24 | 8.73 | 195 | 80 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 25 | 9.45 | 306 | 63 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 26 | 9.52 | 257 | 80 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 27 | 10.35 | 45 | 69 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 28 | 10.35 | 87 | 83 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 29 | 10.64 | 280 | 66 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 30 | 10.90 | 286 | 78 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 31 | 11.15 | 283 | 81 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 32 | 11.70 | 259 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 33 | 11.94 | 276 | 80 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 34 | 12.00 | 86 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 35 | 12.87 | 200 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 36 | 13.16 | 113 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 37 | 13.29 | 201 | 61 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 13.41 | 116 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 39 | 13.93 | 191 | 66 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 40 | 14.25 | 305 | 83 | hellgrau | Verheilte Kluft/Klufffüllung |
| 41 | 14.50 | 125 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 42 | 14.55 | 356 | 64 | hellgrau | Verheilte Kluft/Klufffüllung |
| 43 | 14.91 | 104 | 57 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 44 | 15.03 | 219 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 45 | 15.22 | 196 | 75 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 46 | 15.26 | 140 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 47 | 15.42 | 181 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 48 | 15.54 | 301 | 60 | hellgrau | Verheilte Kluft/Klufffüllung |
| 49 | 15.92 | 142 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 50 | 16.03 | 144 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 51 | 16.24 | 309 | 82 | hellgrau | Verheilte Kluft/Klufffüllung |
| 52 | 16.35 | 128 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 53 | 16.56 | 296 | 78 | hellgrau | Verheilte Kluft/Klufffüllung |
| 54 | 16.80 | 115 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 55 | 16.96 | 108 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 56 | 17.09 | 18 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 57 | 17.34 | 115 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 58 | 17.71 | 311 | 67 | hellgrau | Verheilte Kluft/Klufffüllung |
| 59 | 17.92 | 190 | 67 | hellgrau | Verheilte Kluft/Klufffüllung |
| 60 | 18.07 | 136 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 61 | 18.26 | 321 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 62 | 18.40 | 111 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 63 | 18.63 | 227 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 64 | 18.64 | 85 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 65 | 18.67 | 81 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 66 | 18.89 | 195 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 67 | 19.09 | 99 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 68 | 19.73 | 121 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsaniekung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ BK 20c/2011 5.31



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D-85586 Poing b. München

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

Anlage 1

Bohrung: BK 20C

Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH

Auftrags-Nr.: 1332611 Teufemaßstab: Messbezugspunkt:

Bundesland: Bayern

Land: Deutschland

Messsaatz: 1

Messdatum: 05.07.2011

Messwagen/Apparatur: JL-LK 984

Ausführender: A. Fischer

Beobachter: 35,6 m

Endleufe n. Bohrm.: 35,6 m

Tiefster Messpunkt: 22,1 m

Höchster Messpunkt: 21,9 m

Rohrschuh n. Bohrm.: 21,9 m

Verrohrung: 178 mm

Bohrdurchmesser: 146 mm

Spülung: Wasser

Spülungsspiegel: 32,5 m

Dichte/Viskosität:

pH/Wasserverlust:

Zeit nach Spülung:

Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 29.07.2011

Messverfahren: Optischer Bohrlochscanner (OBI)
Akustischer Bohrlochscanner (ABF)

Messsonde: OBI 021702
9804 / 4451

Messintervall: 22,1 - 32,5 m
32,5 - 35,6 m

Bemerkungen:
Oberkante Auflandung 35,6 m.

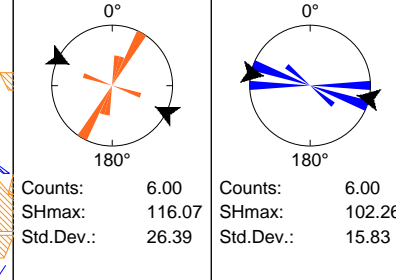
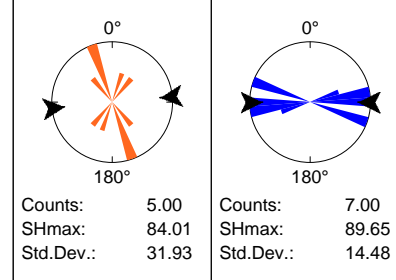
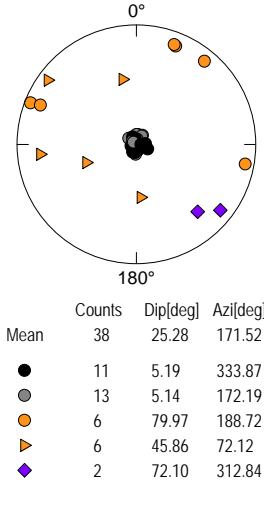
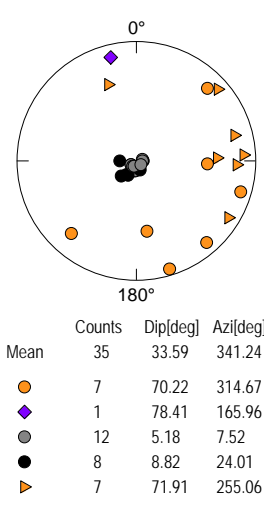
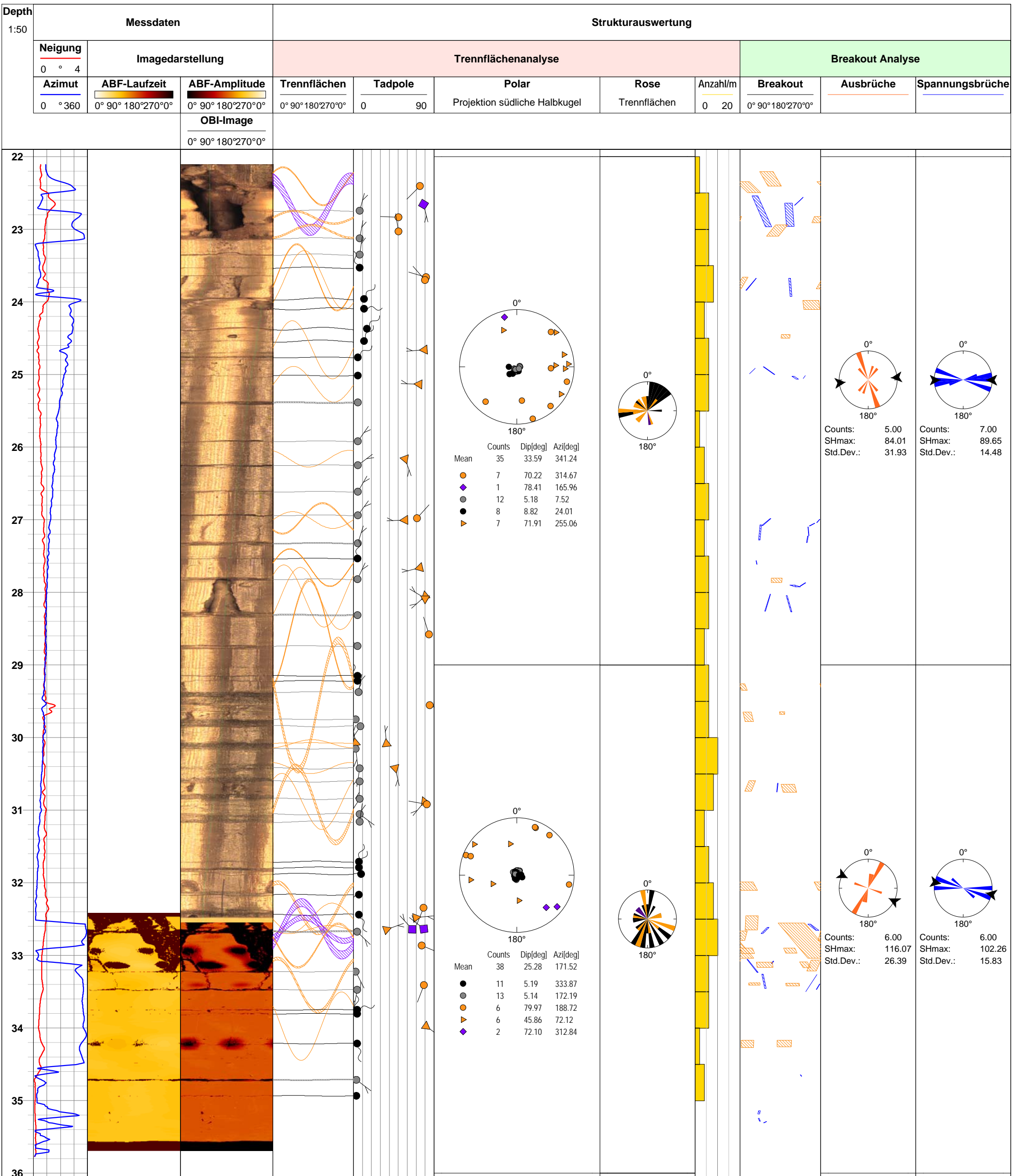
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet

Breakout

- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



Bohrung: BK 20C
Messgeber / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing
Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse
 Anlage 2

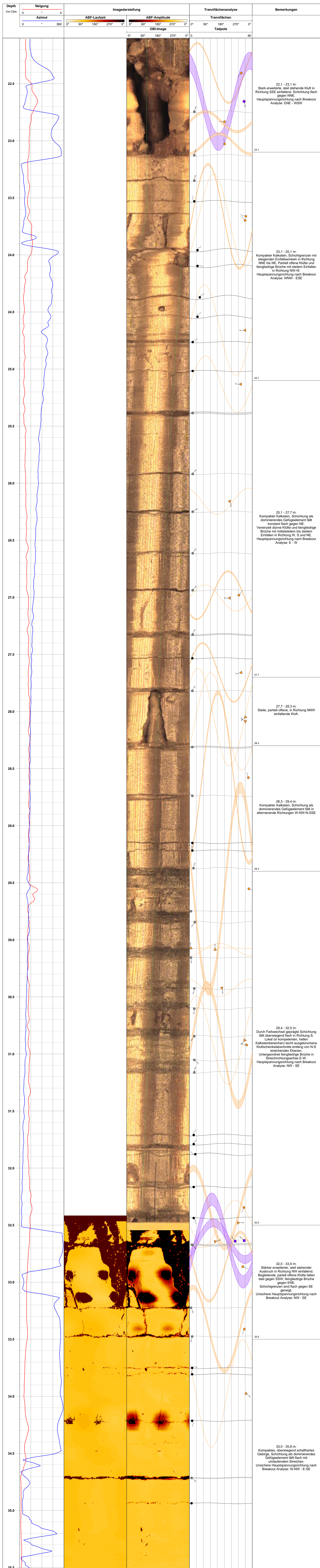
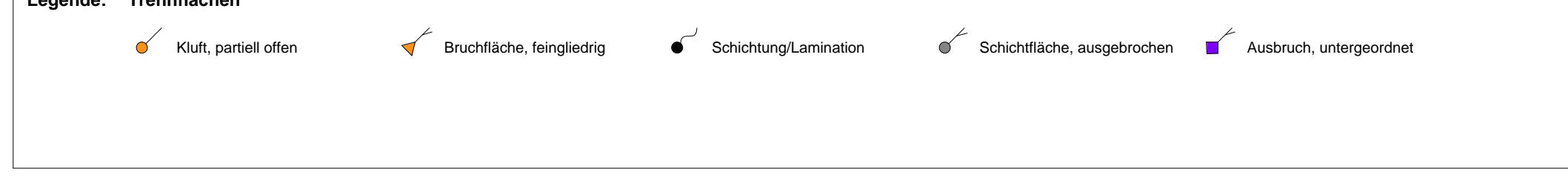
Auftraggeber: ART Wasser- und Umweltechnik GmbH
 Auftrags-Nr.: 1332611
 Bundesland: Bayern
 Land: Deutschland
 Teilmessstab: 1:10
 Messzungspunkt: GCK

Messstartzeitpunkt: 05.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 06.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 07.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 08.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 09.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 10.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 11.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 12.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 13.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 14.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 15.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 16.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 17.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 18.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 19.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 20.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 21.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 22.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 23.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 24.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 25.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 26.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 27.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 28.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 29.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 30.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 31.07.2011
 Messstartzeitpunkt: 01.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 02.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 03.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 04.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 05.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 06.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 07.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 08.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 09.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 10.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 11.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 12.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 13.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 14.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 15.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 16.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 17.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 18.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 19.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 20.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 21.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 22.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 23.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 24.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 25.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 26.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 27.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 28.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 29.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 30.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 31.08.2011
 Messstartzeitpunkt: 01.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 02.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 03.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 04.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 05.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 06.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 07.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 08.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 09.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 10.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 11.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 12.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 13.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 14.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 15.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 16.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 17.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 18.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 19.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 20.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 21.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 22.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 23.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 24.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 25.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 26.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 27.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 28.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 29.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 30.09.2011
 Messstartzeitpunkt: 01.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 02.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 03.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 04.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 05.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 06.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 07.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 08.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 09.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 10.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 11.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 12.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 13.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 14.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 15.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 16.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 17.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 18.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 19.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 20.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 21.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 22.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 23.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 24.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 25.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 26.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 27.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 28.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 29.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 30.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 31.10.2011
 Messstartzeitpunkt: 01.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 02.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 03.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 04.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 05.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 06.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 07.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 08.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 09.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 10.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 11.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 12.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 13.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 14.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 15.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 16.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 17.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 18.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 19.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 20.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 21.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 22.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 23.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 24.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 25.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 26.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 27.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 28.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 29.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 30.11.2011
 Messstartzeitpunkt: 01.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 02.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 03.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 04.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 05.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 06.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 07.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 08.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 09.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 10.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 11.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 12.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 13.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 14.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 15.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 16.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 17.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 18.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 19.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 20.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 21.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 22.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 23.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 24.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 25.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 26.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 27.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 28.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 29.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 30.12.2011
 Messstartzeitpunkt: 31.12.2011

Messverfahren: Omnisizer Bohrlochscanner (OBS)
 Omnisizer Bohrlochscanner (OBS)
 Akustischer Bohrlochscanner (ABS)
 Akustischer Bohrlochscanner (ABS)

Bemerkungen:
 Oberkante Auflandung 35,6 m.

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. Kennfalls sollten solche Interpretationen oder daraus abgeleitete Schlussfolgerungen als einzige Grundlage für Entscheidungen über Bohrungen, Kompensierungen oder ähnliche Maßnahmen dienen, die die Sicherheit des Bohrunternehmens, des Personals oder der Umwelt gefährden. (Auszug aus der Kitz der BLM GmbH)




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 05.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 20C
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 22.41 | 225 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 22.65 | 166 | 78 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 3 | 22.75 | 15 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 4 | 22.83 | 273 | 50 | orange | Kluft, partiell offen |
| 5 | 23.03 | 351 | 50 | orange | Kluft, partiell offen |
| 6 | 23.13 | 10 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 7 | 23.35 | 8 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 8 | 23.53 | 338 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 9 | 23.66 | 287 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 10 | 23.70 | 319 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 11 | 23.96 | 37 | 12 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 12 | 24.10 | 88 | 12 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 13 | 24.37 | 44 | 15 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 14 | 24.54 | 30 | 12 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 15 | 24.66 | 266 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 16 | 24.76 | 51 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 17 | 25.02 | 274 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 25.13 | 272 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 19 | 25.39 | 255 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 20 | 25.92 | 35 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 21 | 26.16 | 160 | 58 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 22 | 26.25 | 53 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 23 | 26.61 | 31 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 24 | 26.94 | 36 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 25 | 26.98 | 42 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 26 | 27.01 | 268 | 58 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 27 | 27.33 | 18 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 28 | 27.53 | 3 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 29 | 27.66 | 255 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 30 | 27.82 | 25 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 31 | 28.05 | 229 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 32 | 28.09 | 302 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 33 | 28.31 | 265 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 34 | 28.58 | 343 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 35 | 28.74 | 313 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 36 | 29.15 | 168 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 29.22 | 343 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 38 | 29.37 | 10 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 39 | 29.55 | 112 | 85 | orange | Kluft, partiell offen |
| 40 | 29.75 | 234 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 41 | 29.85 | 213 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 42 | 30.07 | 350 | 2 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 43 | 30.09 | 355 | 37 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 44 | 30.16 | 174 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 45 | 30.42 | 168 | 47 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 46 | 30.43 | 189 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 47 | 30.60 | 182 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 48 | 30.84 | 213 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 49 | 30.88 | 219 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 50 | 30.92 | 280 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 51 | 31.05 | 127 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 52 | 31.16 | 8 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 53 | 31.71 | 14 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 54 | 31.79 | 26 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 55 | 31.88 | 292 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 56 | 32.17 | 261 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 57 | 32.35 | 202 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 58 | 32.44 | 154 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 59 | 32.48 | 84 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 60 | 32.64 | 308 | 79 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 61 | 32.64 | 318 | 66 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 62 | 32.64 | 70 | 37 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 63 | 32.67 | 134 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 64 | 32.86 | 112 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 65 | 33.22 | 152 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 66 | 33.41 | 201 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 67 | 33.48 | 190 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 68 | 33.75 | 74 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 69 | 33.81 | 359 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 70 | 33.97 | 126 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 71 | 34.21 | 167 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 72 | 34.71 | 126 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 73 | 34.94 | 270 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 20d/2011**

5.32



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D- 85586 Pöding b. München

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

Anlage 1

Bohrung: BK 20D
Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland
Teufennaßstab: 1:50
Messbezugspunkt: GOK

Messeinsatz: 1
Messdatum: 19.07.2011
Messwagen/Apparatur: JL-LK 984
Ausführender: A. Fischer
Beobachter:
Endteufe n. Bohrm.: 20,0 m
Tiefster Messpunkt: 20,0 m
Höchster Messpunkt: 7,7 m
Rohrschuh n. Bohrm.: 8,3 m
Rohrschuh n. BLM: 8,5 m
Verrohrung: 219 mm
Bohrdurchmesser: 146 mm
Spülung: Luft
Spülungsspiegel: trocken
Dichte/Viskosität:
pH/Wasserverlust:
Zeit nach Spülung:
Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 03.08.2011

Messverfahren: Optischer Bohrlochscanner (OBI)
Messsonde: OBI 021702
Messintervall: 8,5 - 20,0 m

Bemerkungen:

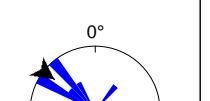
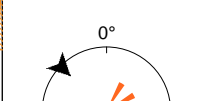
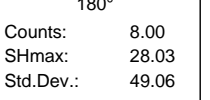
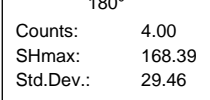
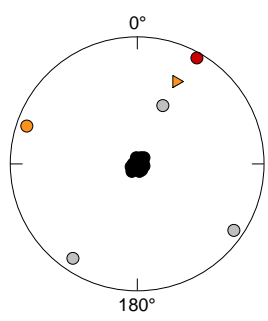
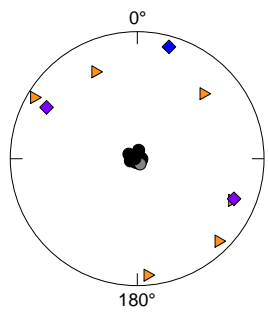
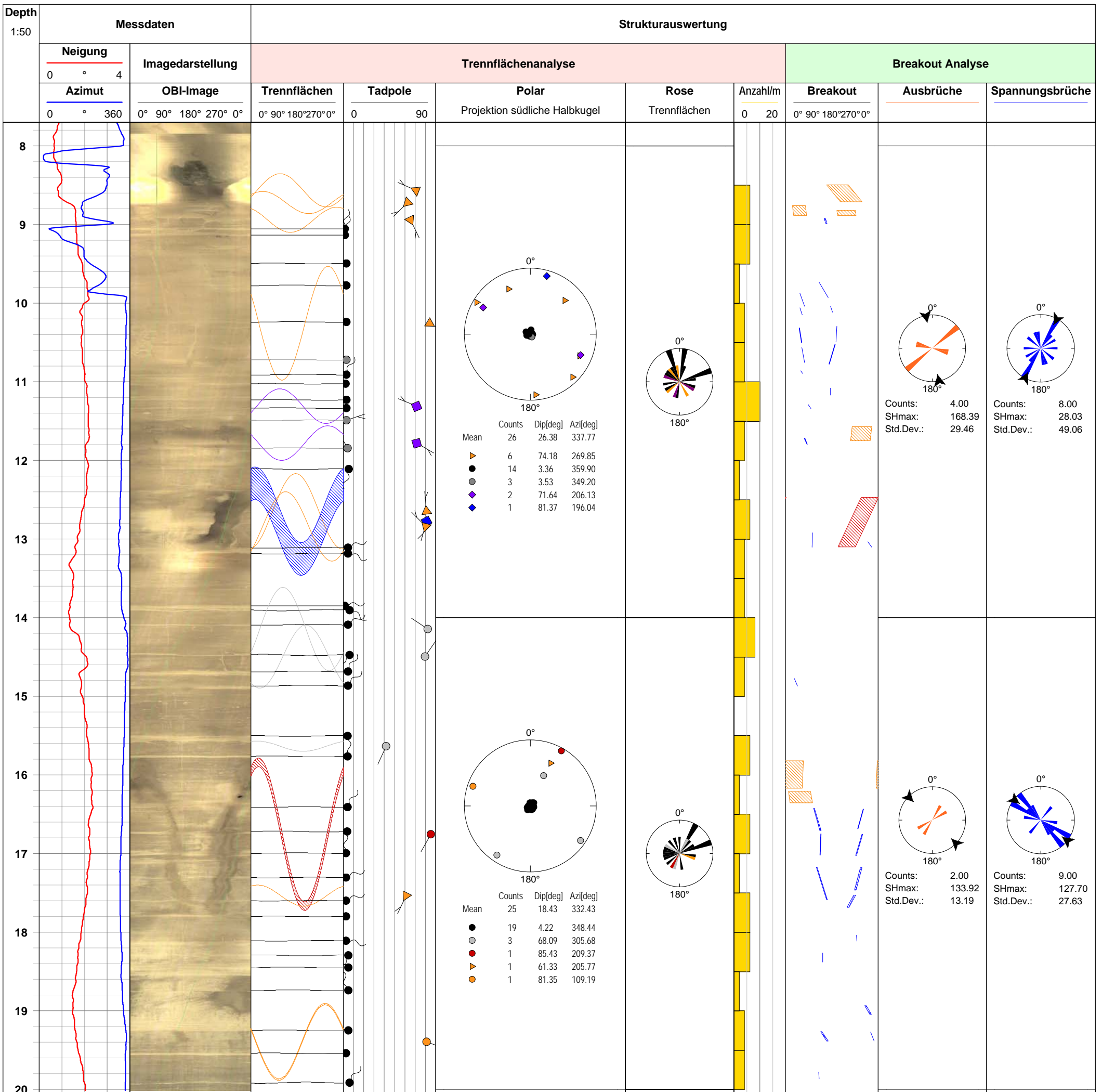
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind 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)

Legenden: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Verheilte Kluft / Kluftfüllung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, übergeordnet
- Ausbruch, untergeordnet

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch





Anlage: 2

Bohrung:

BK 20D

Messgebiet / Projekt:

Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung:

Trennflächenanalyse

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH

Auftrags-Nr.: 1332611

Bundesland: Bayern

Land: Deutschland

Teufenmaßstab:

1:10

Messbezugspunkt:

GOK

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 19.07.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-LK 984 |
| Ausführender | A. Fischer |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 20,0 m |
| Höchster Messpunkt | 7,7 m |
| Tiefster Messpunkt | 20,0 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 8,3 m |
| Rohrschuh n. BLM | 8,5 m |
| Verrohrung | 219 mm |
| Bohrdurchmesser | 7,7 - 20,0 m: 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | trocken |
| Dichte/Viskosität/pH | |
| Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 03.08.2011 |

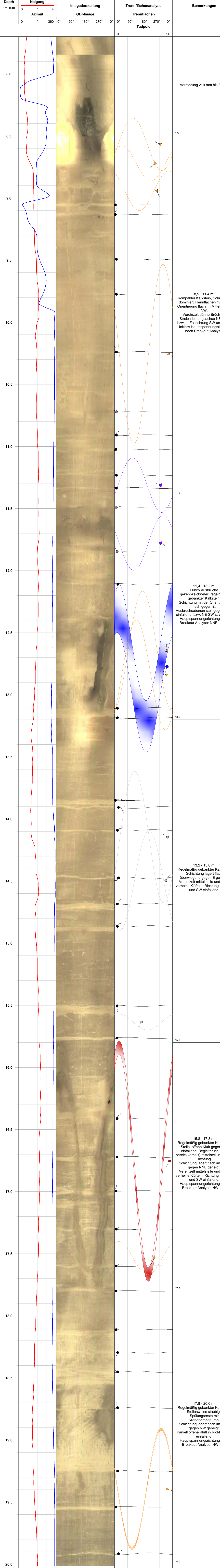
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 8,5 - 20,0 m |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Bemerkungen:

Das Bohrergebnis ist ein Messergebnis. Es ist nicht als geologische Beschreibung zu verstehen. Die Bohrergebnisse sind nur zur Dokumentation der Bohrung und zur Veranschaulichung der Bohrungslage im Bohrlochplan und zur Veranschaulichung der Bohrungslage im Bohrlochplan und zur Veranschaulichung der Bohrungslage im Bohrlochplan. Die Bohrergebnisse sind nicht als geologische Beschreibung zu verstehen. Die Bohrergebnisse sind nur zur Dokumentation der Bohrung und zur Veranschaulichung der Bohrungslage im Bohrlochplan und zur Veranschaulichung der Bohrungslage im Bohrlochplan.

Legende: Trennflächen

- Offene Kluff, übergeordnet
- Kluff, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Verheilte Kluff / Klufffüllung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, übergeordnet
- Ausbruch, untergeordnet



Das Bohrergebnis ist ein Messergebnis. Es ist nicht als geologische Beschreibung zu verstehen. Die Bohrergebnisse sind nur zur Dokumentation der Bohrung und zur Veranschaulichung der Bohrungslage im Bohrlochplan und zur Veranschaulichung der Bohrungslage im Bohrlochplan. Die Bohrergebnisse sind nicht als geologische Beschreibung zu verstehen. Die Bohrergebnisse sind nur zur Dokumentation der Bohrung und zur Veranschaulichung der Bohrungslage im Bohrlochplan und zur Veranschaulichung der Bohrungslage im Bohrlochplan.


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 19.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 20D
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 8.57 | 294 | 71 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 2 | 8.72 | 226 | 63 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 3 | 8.94 | 154 | 65 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 4 | 9.06 | 10 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 5 | 9.13 | 12 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 6 | 9.49 | 262 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 7 | 9.77 | 340 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 8 | 10.24 | 340 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 9 | 10.26 | 121 | 84 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 10 | 10.72 | 307 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 11 | 10.91 | 24 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 12 | 11.02 | 242 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 13 | 11.23 | 286 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 14 | 11.31 | 293 | 72 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 15 | 11.34 | 305 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 16 | 11.49 | 72 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 17 | 11.78 | 120 | 72 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 18 | 11.85 | 331 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 19 | 12.11 | 192 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 12.64 | 355 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 21 | 12.77 | 196 | 81 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 22 | 12.84 | 315 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 23 | 13.11 | 70 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 24 | 13.18 | 107 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 25 | 13.85 | 83 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 26 | 13.91 | 119 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 14.09 | 59 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 28 | 14.15 | 305 | 82 | hellgrau | Verheilte Kluff/Klufffüllung |
| 29 | 14.47 | 228 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 14.49 | 34 | 80 | hellgrau | Verheilte Kluff/Klufffüllung |
| 31 | 14.68 | 28 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 32 | 14.86 | 44 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 33 | 15.50 | 172 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 34 | 15.63 | 204 | 42 | hellgrau | Verheilte Kluff/Klufffüllung |
| 35 | 15.76 | 262 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 36 | 16.41 | 29 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 16.72 | 284 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 16.75 | 209 | 85 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 39 | 17.00 | 358 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 40 | 17.30 | 68 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 41 | 17.53 | 206 | 61 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 42 | 17.60 | 70 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 43 | 17.80 | 268 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 44 | 18.11 | 99 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 45 | 18.30 | 212 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 46 | 18.45 | 323 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 47 | 18.74 | 343 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 48 | 19.25 | 291 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 49 | 19.39 | 109 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 50 | 19.54 | 251 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 51 | 19.92 | 35 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsaniekung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 21a/2011**

5.33



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D- 85586 Pöding b. München

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

Anlage 1

Bohrung: **BK 21A** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland
Teufenmaßstab: 1:50
Messbezugspunkt: GOK

Messeinsatz: 1
Messdatum: 14.07.2011
Messwagen/Apparatur: JL-LK 984
Ausführender: A. Fischer
Boorbacher: A. Fischer
Endteufe n. Bohrm.: 33,0 m
Tiefster Messpunkt: 33,1 m
Höchster Messpunkt: 20,6 m
Rohrschuh n. Bohrm.: 21,1 m
Rohrschuh n. BLM: 21,2 m
Verrohrung: 178 mm
Bohrdurchmesser: 146 mm
Spülung: Luft
Spülungsspiegel: 33,1 m
Dichte/Viskosität:
pH/Wasserverlust:
Zeit nach Spülung:
Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 03.08.2011

Messverfahren: Optischer Bohrlochscanner (OBI)
Messsonde: OBI 021702
Messintervall: 21,2 - 33,1 m

Bemerkungen:

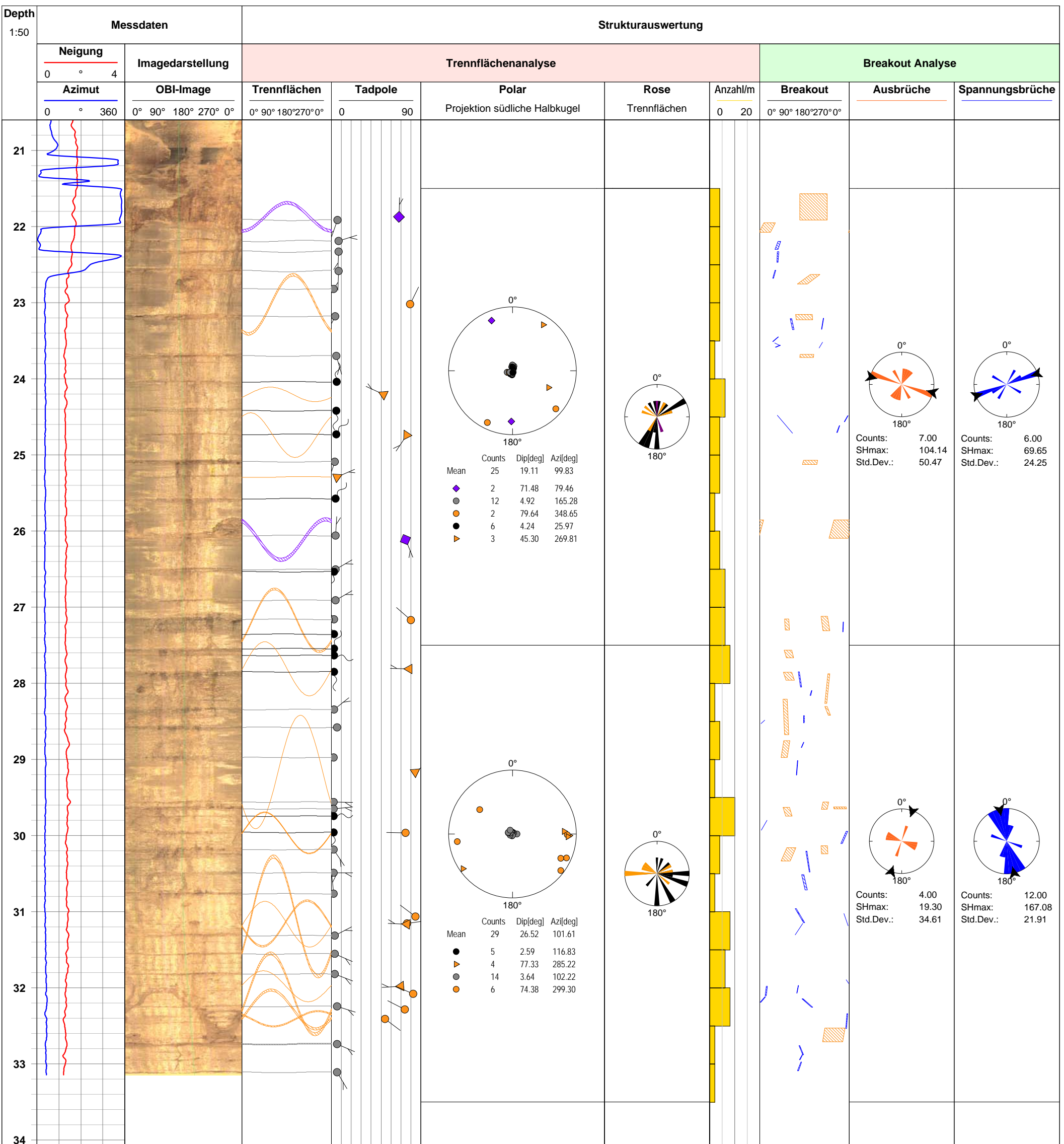
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Ausbruch, untergeordnet
- Schichtung/Lamination

Breakout

- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



Mean

| Counts | Dip[deg] | Azi[deg] |
|--------|----------|----------|
| 25 | 19.11 | 99.83 |
| 2 | 71.48 | 79.46 |
| 12 | 4.92 | 165.28 |
| 2 | 79.64 | 348.65 |
| 6 | 4.24 | 25.97 |
| 3 | 45.30 | 269.81 |

Mean

| Counts | Dip[deg] | Azi[deg] |
|--------|----------|----------|
| 29 | 26.52 | 101.61 |
| 5 | 2.59 | 116.83 |
| 4 | 77.33 | 285.22 |
| 14 | 3.64 | 102.22 |
| 6 | 74.38 | 299.30 |

Counts: 7.00
SHmax: 104.14
Std.Dev.: 50.47

Counts: 6.00
SHmax: 69.65
Std.Dev.: 24.25

Counts: 4.00
SHmax: 19.30
Std.Dev.: 34.61

Counts: 12.00
SHmax: 167.08
Std.Dev.: 21.91

| | |
|---------------------------|--|
| Bohrung: BK 21A | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg |
|---------------------------|--|

| |
|---|
| Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse |
|---|

| |
|--|
| Auftraggeber: ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH |
|--|

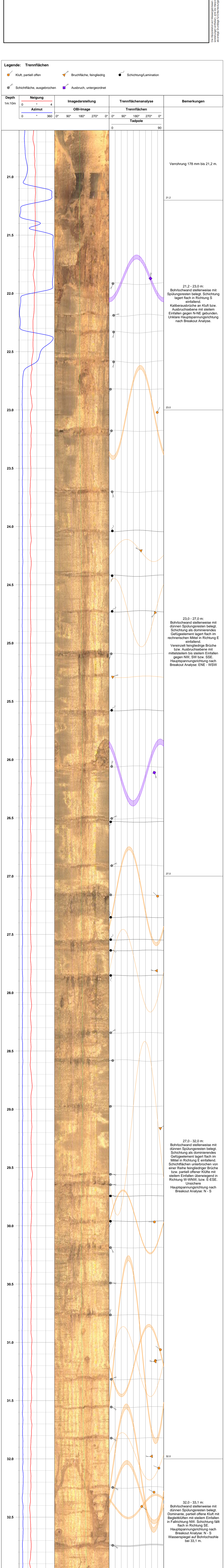
| | | |
|-----------------------|---------------------|----------------------|
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufenmaßstab: 1:10 | Messbezugspunkt: GOK |
| Bundesland: Bayern | | |
| Land: Deutschland | | |

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 14.07.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-LK 984 |
| Ausführender | A. Fischer |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 33,0 m |
| Höchster Messpunkt | 20,6 m |
| Tiefster Messpunkt | 33,1 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 21,2 m |
| Rohrschuh n. BLM | 21,2 m |
| Verrohrung | 178 mm |
| Bohrdrehmesser | 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | 33,1 m |
| Dichte/Viskosität/pH | |
| Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 03.08.2011 |

| | | |
|---------------------------------|------------------|----------------------|
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 21,2 - 33,1 m |
| | | |
| | | |
| | | |

| |
|---------------------|
| Bemerkungen: |
|---------------------|

Das Messprotokoll ist ein Dokument, das die Messergebnisse einer Bohrung dokumentiert. Es ist ein technisches Dokument, das für die Dokumentation der Bohrung und die Bewertung der Bohrungsergebnisse verwendet wird. Die Messergebnisse sind in diesem Protokoll dargestellt und können für die Bewertung der Bohrungsergebnisse verwendet werden. Die Messergebnisse sind in diesem Protokoll dargestellt und können für die Bewertung der Bohrungsergebnisse verwendet werden.



Das Messprotokoll ist ein Dokument, das die Messergebnisse einer Bohrung dokumentiert. Es ist ein technisches Dokument, das für die Dokumentation der Bohrung und die Bewertung der Bohrungsergebnisse verwendet wird. Die Messergebnisse sind in diesem Protokoll dargestellt und können für die Bewertung der Bohrungsergebnisse verwendet werden. Die Messergebnisse sind in diesem Protokoll dargestellt und können für die Bewertung der Bohrungsergebnisse verwendet werden.


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 14.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 21A
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 21.87 | 1 | 68 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 2 | 21.92 | 200 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 3 | 22.19 | 72 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 4 | 22.33 | 182 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 5 | 22.59 | 182 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 6 | 22.82 | 208 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 7 | 23.02 | 26 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 8 | 23.18 | 206 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 9 | 23.70 | 164 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 10 | 24.04 | 6 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 11 | 24.21 | 295 | 52 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 12 | 24.42 | 183 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 13 | 24.73 | 38 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 14 | 24.74 | 214 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 15 | 25.09 | 198 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 16 | 25.29 | 66 | 6 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 17 | 25.58 | 34 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 26.06 | 4 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 19 | 26.11 | 157 | 75 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 20 | 26.50 | 60 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 21 | 26.53 | 193 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 22 | 26.91 | 59 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 23 | 27.16 | 330 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 24 | 27.17 | 311 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 25 | 27.35 | 347 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 26 | 27.55 | 19 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 27.64 | 100 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 28 | 27.81 | 272 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 29 | 27.85 | 176 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 28.34 | 52 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 31 | 28.58 | 268 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 32 | 28.97 | 221 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 33 | 29.16 | 55 | 84 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 34 | 29.56 | 90 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 35 | 29.65 | 84 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 36 | 29.74 | 88 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 29.96 | 183 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 29.97 | 271 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 39 | 30.19 | 146 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 40 | 30.49 | 90 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 41 | 30.76 | 355 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 42 | 31.06 | 307 | 85 | orange | Kluft, partiell offen |
| 43 | 31.16 | 82 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 44 | 31.17 | 273 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 45 | 31.32 | 62 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 46 | 31.55 | 113 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 47 | 31.82 | 110 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 48 | 31.98 | 267 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 49 | 32.08 | 294 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 50 | 32.25 | 107 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 51 | 32.29 | 297 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 52 | 32.41 | 127 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 53 | 32.74 | 112 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 54 | 33.11 | 149 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 21b/2011**

5.34



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D-85586 Poling b. München

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

Anlage 1

Bohrung: **BK 21 B** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611 Teufenmaßstab: Messbezugspunkt:

Bundesland: Bayern Land: Deutschland 1:50 GOK

Messeinsatz: 1

Messdatum: 08.04.2011

Messwagen/Apparatur: JL-LK 984

Ausführender: A. Fischer

Beobachter: A. Fischer

Endteufe n. Bohrm.: 33,0 m

Tiefster Messpunkt: 33,0 m

Höchster Messpunkt: 16,6 m

Rohrschuh n. Bohrm.: 17,0 m

Rohrschuh n. BLM: 16,6 m

Verrohrung: 219 mm

Bohrdurchmesser: 146 mm

Spülung: Luft

Spülungsspiegel: trocken

Dichte/Viskosität: trocken

pH/Wasserverlust: trocken

Zeit nach Spülung: trocken

Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 12.04.2011

Messverfahren: Optischer Bohrlochscanner (OBI)

Messsonde: OBI 021702

Messintervall: 16,6 - 33,0 m

Bemerkungen:

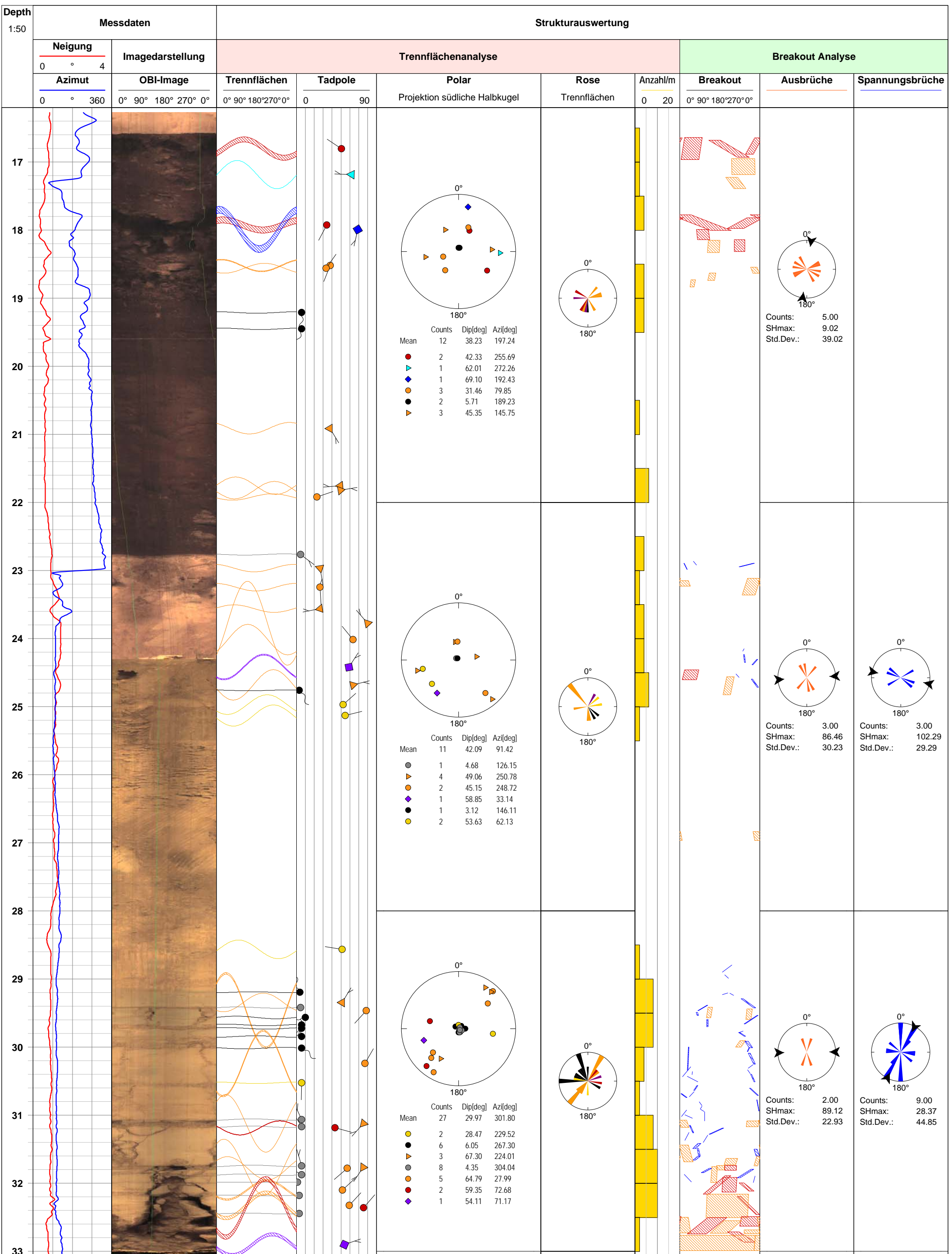
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht uneinsehbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 08.04.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 21B
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 16.80 | 304 | 51 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 2 | 17.18 | 272 | 62 | hellblau | Ausbruch, undifferenziert |
| 3 | 17.93 | 208 | 34 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 4 | 17.99 | 192 | 69 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 5 | 18.52 | 202 | 38 | orange | Kluft, partiell offen |
| 6 | 18.56 | 35 | 33 | orange | Kluft, partiell offen |
| 7 | 19.21 | 181 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 8 | 19.45 | 198 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 9 | 20.91 | 148 | 37 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 10 | 21.76 | 266 | 49 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 11 | 21.82 | 81 | 49 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 12 | 21.92 | 72 | 23 | orange | Kluft, partiell offen |
| 13 | 22.76 | 126 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 14 | 22.96 | 169 | 27 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 15 | 23.24 | 177 | 27 | orange | Kluft, partiell offen |
| 16 | 23.56 | 259 | 27 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 17 | 23.78 | 319 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 18 | 24.02 | 321 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |
| 19 | 24.42 | 33 | 59 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 20 | 24.68 | 76 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 21 | 24.76 | 146 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 22 | 24.97 | 48 | 53 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 23 | 25.13 | 76 | 55 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 24 | 28.56 | 279 | 51 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 25 | 29.20 | 343 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 26 | 29.34 | 31 | 51 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 27 | 29.42 | 273 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 28 | 29.46 | 223 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 29 | 29.56 | 268 | 10 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 29.68 | 224 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 31 | 29.72 | 224 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 32 | 29.85 | 357 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 33 | 30.02 | 125 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 34 | 30.24 | 30 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 35 | 30.53 | 180 | 6 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 36 | 31.06 | 336 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 37 | 31.12 | 222 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 31.17 | 330 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 39 | 31.19 | 105 | 43 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 40 | 31.75 | 344 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 41 | 31.76 | 213 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 42 | 31.78 | 229 | 57 | orange | Kluft, partiell offen |
| 43 | 31.88 | 300 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 44 | 31.99 | 291 | 1 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 45 | 32.10 | 47 | 52 | orange | Kluft, partiell offen |
| 46 | 32.18 | 223 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 47 | 32.32 | 43 | 60 | orange | Kluft, partiell offen |
| 48 | 32.36 | 41 | 76 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 49 | 32.45 | 315 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 50 | 32.90 | 71 | 54 | violett | Ausbruch, untergeordnet |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 21c/2011**

5.35

Auftraggeber: **ART Wasser- und Umwelttechnik GmbH**
 Auftrags-Nr.: **13285-T1**
 Standort: **Bismark**
 Land: **Deutschland**
 Messtafel: **1**
 Messtafelnummer: **1**
 Measuring Equipment: **JL-246, R1**
 Measuring Equipment: **11/1908**
 Bohrstärke: **30,7 mm**
 Erdtiefe in Bohrm.: **30,7 m**
 Faktoren Messpunkt: **6,6 m**
 Faktoren in Bohrm.: **6,6 m**
 Faktoren in B.M.: **6,6 m**
 Bohrdurchmesser: **146 mm**
 Spülfüllung: **Wasser**
 Dichtmittel/Verdichtmittel: **15,5 l/min (GSE) Sinteröl auf 15,0 l/min (GSE) in ca. 30 Min**
 Zeit nach Stillung: **Drei Tage, 1. Halm, 02./03.2011**
 Messsonde: **OSI (24320)**
 Measuring well: **OSI (24320)**
 Zylinderischer Bohrlochmesser (ZBM): **SBD 71/36**
 Zylinderischer Bohrlochmesser (ZBM): **15,8 - 29,1 m**

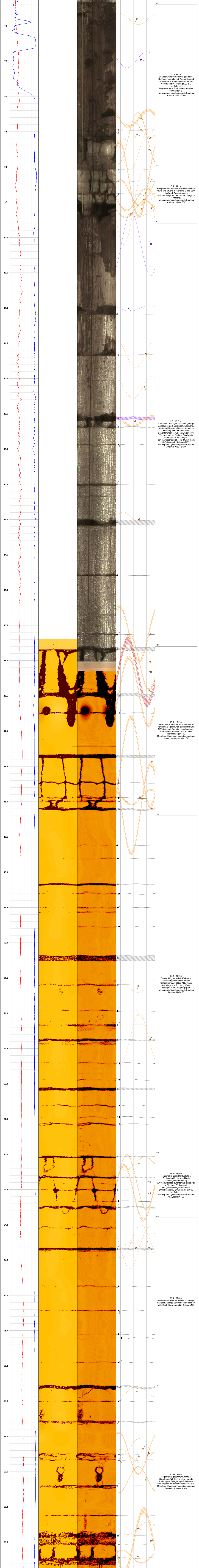
Bohrloch: BK 21C
Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg
Trennfächelanalyse
Aufgabenstellung:

Bemerkungen:

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Die Interpretation von Messergebnissen, gleich ob erzielbar durch elektrische Datenverarbeitung oder bei direkter Lagerung durch Online-Systeme von BLM oder einem Erfüllungsgehilfe erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in dieser Interpretation Ergebnisse farblich und mechanisch vorliegen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht übertragbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Verantwortlich für die Qualität der Daten sind die Erfüllungsgehilfen der BLM-Gruppe. Die Verantwortung für die Richtigkeit der Bohrlochdaten liegt bei den Auftraggebern oder den Lieferanten der Bohrlochdaten.

Legende: Trennfächelanalyse
 ● Offene Kluft, übergeordnet ○ Kluft, partiell offen ↘ Bruchfläche, feingliedrig ● Schichtung/Lamination ○ Schichtfläche, ausgebrochen
 ■ Ausbruch, untergeordnet




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 07.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 21C
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 6.90 | 207 | 48 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 7.48 | 103 | 57 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 3 | 8.31 | 119 | 57 | orange | Kluft, partiell offen |
| 4 | 8.47 | 328 | 57 | orange | Kluft, partiell offen |
| 5 | 8.48 | 180 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 6 | 8.54 | 112 | 48 | orange | Kluft, partiell offen |
| 7 | 8.59 | 21 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 8 | 8.75 | 127 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 9 | 9.04 | 167 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 10 | 9.18 | 210 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 11 | 9.21 | 255 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 12 | 9.37 | 217 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 13 | 9.38 | 205 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 14 | 9.46 | 98 | 65 | orange | Kluft, partiell offen |
| 15 | 9.58 | 71 | 82 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 16 | 9.60 | 87 | 59 | orange | Kluft, partiell offen |
| 17 | 9.66 | 199 | 34 | orange | Kluft, partiell offen |
| 18 | 10.09 | 319 | 81 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 19 | 11.01 | 125 | 28 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 20 | 11.09 | 305 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 21 | 11.65 | 181 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 22 | 11.66 | 95 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 23 | 12.12 | 157 | 65 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 24 | 12.57 | 338 | 5 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 25 | 12.61 | 152 | 44 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 26 | 12.69 | 327 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 27 | 12.94 | 149 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 28 | 13.50 | 15 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 29 | 13.99 | 247 | 54 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 30 | 14.04 | 249 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 31 | 14.80 | 33 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 32 | 15.62 | 211 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 33 | 15.63 | 44 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 34 | 15.83 | 244 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 35 | 15.86 | 273 | 26 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 36 | 16.02 | 305 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 37 | 16.16 | 289 | 81 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 38 | 16.44 | 298 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 39 | 16.49 | 305 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 40 | 16.74 | 23 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 41 | 17.36 | 219 | 1 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 42 | 17.43 | 316 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 43 | 17.74 | 352 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 44 | 17.94 | 144 | 55 | orange | Kluft, partiell offen |
| 45 | 17.95 | 237 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 46 | 18.00 | 5 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 47 | 18.10 | 140 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 48 | 18.11 | 238 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 49 | 18.62 | 233 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 50 | 18.81 | 70 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 51 | 19.17 | 1 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 52 | 19.31 | 239 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 53 | 19.50 | 54 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 54 | 19.77 | 270 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 55 | 20.22 | 208 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 56 | 20.60 | 251 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 57 | 20.62 | 198 | 51 | orange | Kluft, partiell offen |
| 58 | 20.97 | 12 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 59 | 21.17 | 36 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 60 | 21.37 | 35 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 61 | 21.38 | 255 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 62 | 21.71 | 283 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 63 | 21.94 | 288 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 64 | 22.07 | 233 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 65 | 22.31 | 342 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 66 | 22.47 | 286 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 67 | 22.57 | 344 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 68 | 23.03 | 301 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 69 | 23.13 | 85 | 52 | orange | Kluft, partiell offen |
| 70 | 23.33 | 270 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 71 | 23.39 | 280 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 72 | 23.51 | 274 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 73 | 23.55 | 252 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 74 | 23.66 | 262 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 75 | 23.75 | 348 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 76 | 24.24 | 50 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 77 | 24.32 | 319 | 45 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 78 | 24.32 | 128 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 79 | 24.34 | 17 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 80 | 24.87 | 236 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 81 | 25.21 | 158 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 82 | 25.55 | 46 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 83 | 25.61 | 49 | 12 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 84 | 25.95 | 54 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 85 | 26.30 | 276 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 86 | 26.36 | 15 | 48 | orange | Kluft, partiell offen |
| 87 | 26.51 | 57 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 88 | 26.79 | 211 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 89 | 27.17 | 35 | 63 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 90 | 27.24 | 206 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 91 | 27.25 | 127 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 92 | 27.28 | 222 | 53 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 93 | 27.34 | 131 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 94 | 27.61 | 24 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 95 | 27.70 | 26 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 96 | 28.13 | 210 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 97 | 28.30 | 110 | 51 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 98 | 28.41 | 44 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 99 | 28.48 | 74 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 100 | 28.53 | 0 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 101 | 28.71 | 234 | 51 | orange | Kluft, partiell offen |
| 102 | 28.72 | 198 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ BK 21d/2011 5.36



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D- 85586 Pöing b. München

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

Anlage 1

Bohrung: **BK 21D** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611 Teufenmaßstab: Messbezugspunkt:
Bundesland: Bayern 1:50 GOK
Land: Deutschland

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 07.07.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-AX 161 |
| Ausführender | H. Heß |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 22,7 m |
| Tiefster Messpunkt | 22,4 m |
| Höchster Messpunkt | 13,9 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 16,0 m |
| Rohrschuh n. BLM | 15,7 m |
| Verrohrung | 219 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Luft |
| Spülungsspiegel | trocken |
| Dichte/Viskosität | |
| pH/Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 02.08.2011 |

| | | |
|---------------------------------|------------------|----------------------|
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 024501 | 15,7 - 22,4 m |

Bemerkungen:

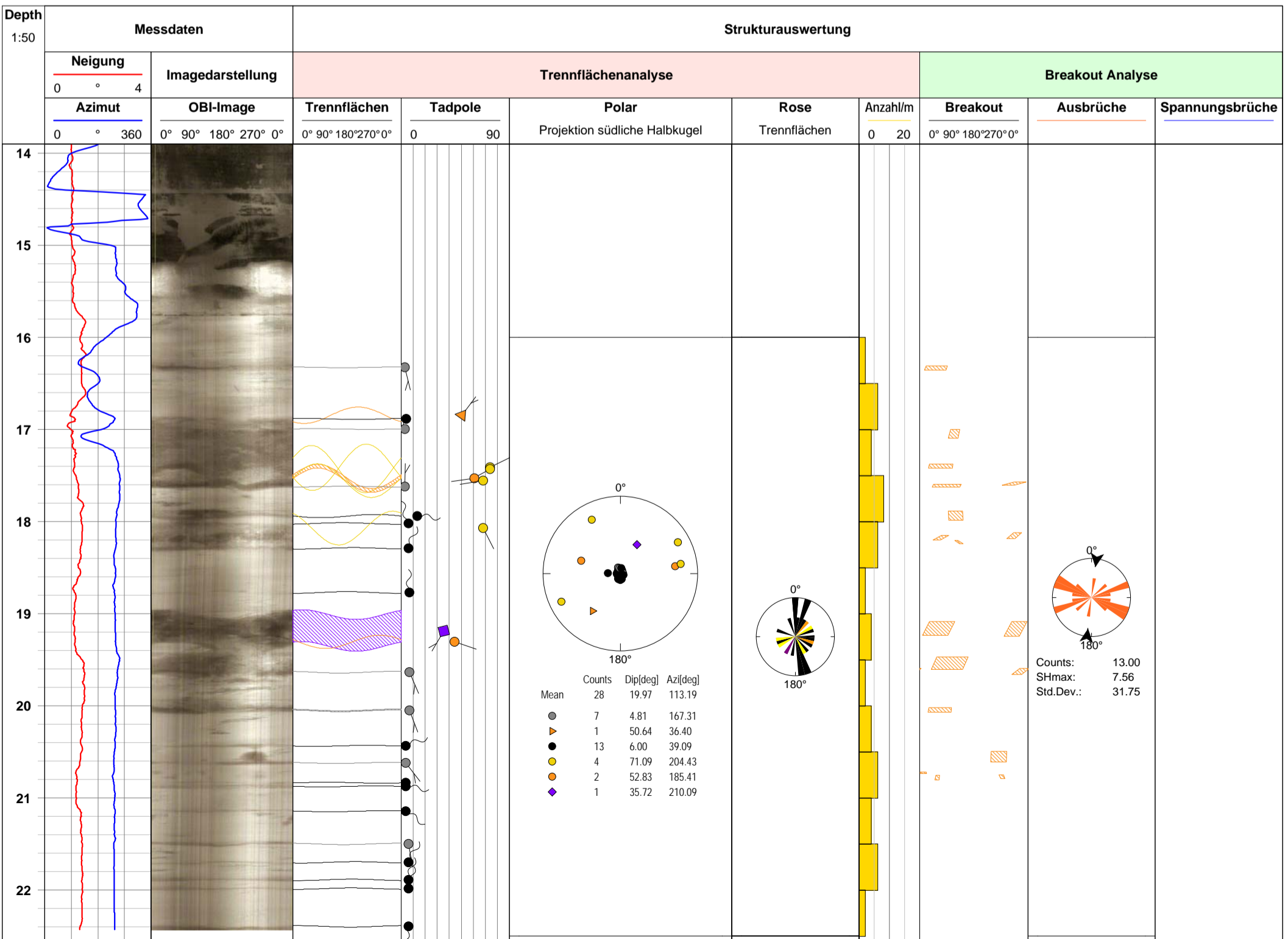
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Schichtung/Lamination

Breakout

- Ausbruch / untergeordnet



| | |
|---------------------------|--|
| Bohrung: BK 21D | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg |
|---------------------------|--|

| |
|---|
| Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse |
|---|

| |
|---|
| Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH |
|---|

| | | |
|--|---------------------|----------------------|
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufenmaßstab: 1:10 | Messbezugspunkt: GOK |
| Bundesland: Bayern | | |
| Land: Deutschland | | |
| Messeinsatz: 1 | | |
| Messdatum: 07.07.2011 | | |
| Messwagen/Apparatur: JL-AX 161 | | |
| Ausführender: H. Heß | | |
| Beobachter: | | |
| Endteufe n. Bohrm.: 22,7 m | | |
| Höchster Messpunkt: 13,9 m | | |
| Tiefster Messpunkt: 22,4 m | | |
| Rohrschuh n. Bohrm.: 16,0 m | | |
| Rohrschuh n. BLM: 15,7 m | | |
| Verrohrung: 219 mm | | |
| Bohrdurchmesser: 146 mm | | |
| Spülung: Luft | | |
| Spülungsspiegel: trocken | | |
| Dichte/Viskosität/pH: | | |
| Wasserverlust: | | |
| Zeit nach Spülung: | | |
| Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 02.08.2011 | | |

| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 024501 | 15,7 - 22,4 m |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

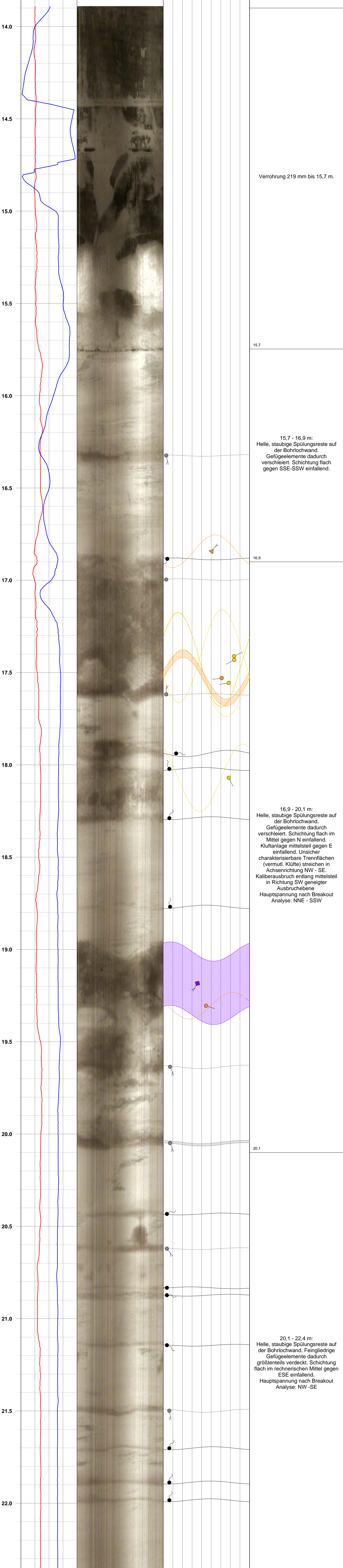
Bemerkungen:

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenerhebung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in dieser Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse nicht verbindlich. Kennzeichnungsarten, die nicht in der Anlage des OBI-Scanners enthalten sind, sind als Schichtungen oder als Schichtungen gekennzeichnet. Die Schichtungen sind als Schichtungen oder als Schichtungen gekennzeichnet. Die Schichtungen sind als Schichtungen oder als Schichtungen gekennzeichnet.

Legende: Trennflächen

- Klufft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet

| Depth 1m:10m | Neigung | | Imagedarstellung OBI-Image | Trennflächenanalyse Trennflächen | | | | | Bemerkungen |
|-----------------|---------|---|-------------------------------|-------------------------------------|-----|------|------|----|-------------|
| | 0 | 4 | | 0° | 90° | 180° | 270° | 0° | |



Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenerhebung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in dieser Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse nicht verbindlich. Kennzeichnungsarten, die nicht in der Anlage des OBI-Scanners enthalten sind, sind als Schichtungen oder als Schichtungen gekennzeichnet. Die Schichtungen sind als Schichtungen oder als Schichtungen gekennzeichnet. Die Schichtungen sind als Schichtungen oder als Schichtungen gekennzeichnet.


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 07.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 21D
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 16.32 | 166 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 2 | 16.84 | 36 | 51 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 3 | 16.88 | 210 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 4 | 17.00 | 254 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 5 | 17.41 | 65 | 74 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 6 | 17.43 | 241 | 74 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 7 | 17.53 | 262 | 61 | orange | Kluft, partiell offen |
| 8 | 17.56 | 261 | 68 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 9 | 17.62 | 1 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 10 | 17.94 | 93 | 13 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 11 | 18.02 | 344 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 12 | 18.07 | 152 | 68 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 13 | 18.29 | 21 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 14 | 18.77 | 359 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 15 | 19.18 | 210 | 36 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 16 | 19.31 | 108 | 45 | orange | Kluft, partiell offen |
| 17 | 19.64 | 156 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 18 | 20.05 | 159 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 19 | 20.43 | 69 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 20.62 | 142 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 21 | 20.83 | 294 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 22 | 20.87 | 97 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 23 | 21.14 | 123 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 24 | 21.50 | 169 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 25 | 21.70 | 27 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 26 | 21.89 | 16 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 21.98 | 14 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 28 | 22.40 | 191 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsaniekung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 22a/2011**

5.37

| | |
|----------------------------------|---|
| Bohrung: BK 22A | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing |
|----------------------------------|---|

| |
|--|
| Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse |
|--|

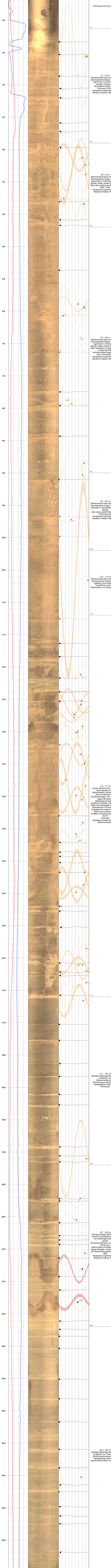
| | | |
|---|----------------------------|-----------------------------|
| Auftragsgeber: ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH | Teufenmaßstab: 1:10 | Messbezugspunkt: GOK |
| Auftrags-Nr.: 1332611 | | |
| Bundesland: Bayern | | |
| Land: Deutschland | | |
| Messprotokoll: 1 | | |
| Messdatum: 19.07.2011 | | |
| Messwagen/Apparatur: JL_LK 984 | | |
| Ausführender: A. Fischer | | |
| Bohrer: | | |
| Endauflauf n. Bohrm.: 26,0 m | | |
| Höchster Messpunkt: 1,6 m | | |
| Tieferster Messpunkt: 26,2 m | | |
| Rohrschuh n. Bohrm.: 2,0 m | | |
| Rohrschuh n. BLM: 2,1 m | | |
| Verröschung: 219 mm | | |
| Bohrdurchmesser: 146 mm | | |
| Spülung: Luft | | |
| Spülungsspiegel: trocken | | |
| Dichte/Viskosität/pH: | | |
| Wasserverlust: | | |
| Zeit nach Spülung: | | |
| Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 04.08.2011 | | |

| | | |
|---|------------------------------|------------------------------------|
| Messverfahren: Optischer Bohrhochscanner (OBI) | Messsonde: OBI 021702 | Messintervall: 2,1 - 26,2 m |
|---|------------------------------|------------------------------------|

| |
|---------------------|
| Bemerkungen: |
|---------------------|

Legende: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- ▲ Bruchfläche, feingliedrig
- ◐ Verhüllte Kluft / Kluftfüllung
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Schichtung/Lamination
- ◐ Schichtfläche, ausgebrochen



| | | | | |
|----------------------|----------------|-------------------------|----------------------------|--------------------|
| Depth (m:10m) | Neigung | Imagedarstellung | Trennflächenanalyse | Bemerkungen |
| 0 | - | OBI-Image | Trennflächen | |
| 0 | 360 | 0° 90° 180° 270° 0° | 180° 270° 0° | |
| | | | Tadpole | |

Die Messergebnisse sind Eigentum der BLM. Die Weitergabe an Dritte ist ohne schriftliche Genehmigung der BLM. Die BLM übernimmt keine Haftung für Schäden, die aus dem Gebrauch der Messergebnisse resultieren. Die BLM ist nicht haftbar für Schäden, die aus dem Gebrauch der Messergebnisse resultieren. Die BLM ist nicht haftbar für Schäden, die aus dem Gebrauch der Messergebnisse resultieren.


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 19.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 22A
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 2.34 | 90 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 2 | 2.53 | 114 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 3 | 2.56 | 293 | 85 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 4 | 2.57 | 262 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 5 | 2.87 | 61 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 6 | 3.06 | 114 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 7 | 3.20 | 107 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 8 | 3.59 | 99 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 9 | 3.72 | 138 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 10 | 3.97 | 13 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 11 | 4.13 | 245 | 70 | orange | Kluft, partiell offen |
| 12 | 4.24 | 87 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 13 | 4.39 | 55 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 14 | 4.76 | 231 | 15 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 15 | 4.81 | 177 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 16 | 4.83 | 167 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 17 | 4.84 | 252 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 18 | 5.09 | 160 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 19 | 5.17 | 346 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 5.87 | 29 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 6.39 | 235 | 58 | orange | Kluft, partiell offen |
| 22 | 6.44 | 242 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 23 | 6.45 | 329 | 77 | hellgrau | Verheilte Kluft/Klufffüllung |
| 24 | 6.57 | 59 | 14 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 25 | 6.93 | 324 | 69 | hellgrau | Verheilte Kluft/Klufffüllung |
| 26 | 7.13 | 23 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 27 | 7.75 | 75 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 28 | 7.87 | 254 | 28 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 29 | 7.93 | 245 | 39 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 30 | 7.96 | 48 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 31 | 8.43 | 72 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 32 | 8.85 | 345 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 33 | 9.03 | 151 | 71 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 34 | 9.10 | 154 | 1 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 35 | 9.68 | 294 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 36 | 9.72 | 106 | 37 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 37 | 9.98 | 203 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 10.66 | 114 | 87 | orange | Kluft, partiell offen |
| 39 | 11.26 | 301 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 40 | 11.64 | 103 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 41 | 11.84 | 94 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 42 | 12.12 | 128 | 65 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 43 | 12.17 | 169 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 44 | 12.39 | 97 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 45 | 12.52 | 290 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 46 | 12.53 | 310 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 47 | 12.58 | 169 | 66 | orange | Kluft, partiell offen |
| 48 | 12.73 | 320 | 47 | orange | Kluft, partiell offen |
| 49 | 12.78 | 155 | 46 | orange | Kluft, partiell offen |
| 50 | 12.91 | 183 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 51 | 12.99 | 232 | 57 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 52 | 13.02 | 285 | 55 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 53 | 13.20 | 226 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 54 | 13.35 | 271 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 55 | 13.49 | 40 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 56 | 13.75 | 93 | 22 | hellgrau | Verheilte Kluft/Klufffüllung |
| 57 | 13.84 | 199 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 58 | 13.98 | 177 | 52 | orange | Kluft, partiell offen |
| 59 | 14.05 | 39 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 60 | 14.30 | 45 | 1 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 61 | 14.41 | 226 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 62 | 14.58 | 170 | 52 | orange | Kluft, partiell offen |
| 63 | 14.68 | 240 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 64 | 14.71 | 346 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 65 | 14.86 | 294 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 66 | 14.93 | 67 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 67 | 15.02 | 181 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 68 | 15.18 | 197 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 69 | 15.18 | 39 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 70 | 15.37 | 219 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 71 | 15.49 | 33 | 52 | orange | Kluft, partiell offen |
| 72 | 15.70 | 75 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 73 | 15.77 | 188 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 74 | 16.03 | 40 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 75 | 16.36 | 93 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 76 | 16.58 | 234 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 77 | 16.61 | 293 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 78 | 16.61 | 53 | 59 | orange | Kluft, partiell offen |
| 79 | 16.70 | 100 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 80 | 16.72 | 195 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 81 | 16.77 | 61 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 82 | 16.88 | 103 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 83 | 17.08 | 231 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 84 | 17.16 | 64 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 85 | 17.53 | 232 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 86 | 17.77 | 186 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 87 | 18.13 | 177 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 88 | 18.33 | 82 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 89 | 18.61 | 116 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 90 | 18.77 | 166 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 91 | 19.42 | 195 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 92 | 19.56 | 175 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 93 | 19.60 | 84 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 94 | 19.65 | 195 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 95 | 20.21 | 210 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 96 | 20.22 | 205 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 97 | 20.26 | 201 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 98 | 20.55 | 290 | 54 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 99 | 20.59 | 148 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 100 | 20.79 | 175 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 101 | 20.86 | 191 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 102 | 20.93 | 189 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 103 | 21.06 | 97 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 104 | 21.14 | 226 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 105 | 21.31 | 245 | 71 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 106 | 21.42 | 192 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 107 | 21.63 | 89 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 108 | 21.79 | 253 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 109 | 21.82 | 70 | 56 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 110 | 22.11 | 117 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 111 | 22.24 | 315 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 112 | 22.35 | 347 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 113 | 22.53 | 291 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 114 | 23.01 | 335 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 115 | 23.32 | 286 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 116 | 23.67 | 325 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 117 | 24.10 | 262 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 118 | 24.38 | 199 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 119 | 24.52 | 114 | 66 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 120 | 24.64 | 199 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 121 | 24.75 | 259 | 1 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 122 | 24.98 | 273 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 123 | 25.13 | 257 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 124 | 25.25 | 116 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 125 | 25.69 | 214 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 126 | 25.98 | 166 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 22c/2011**

5.38



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D- 85586 Poing b. München

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

Anlage 1

Bohrung: **BK 22C** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611 Bundesland: Bayern Land: Deutschland Teufenmaßstab: 1:50 Messbezugspunkt: GOK

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 19.07.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-LK 984 |
| Ausführender | A. Fischer |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 22,7 m |
| Tiefster Messpunkt | 22,5 m |
| Höchster Messpunkt | 9,3 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 9,6 m |
| Rohrschuh n. BLM | 9,7 m |
| Verrohrung | 178 mm |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Wasser |
| Spülungsspiegel | 15,7 m |
| Dichte/Viskosität | |
| pH/Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 04.08.2011 |

| | | | |
|-----------------------------------|-------------|---------------|--|
| Messverfahren | | | |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 9,7 - 15,7 m | |
| Akustischer Bohrlochscanner (ABF) | 9804 / 4451 | 15,7 - 22,5 m | |

Bemerkungen:
Trübung unterhalb des Wasserspiegels zu hoch für optische Transparenz.

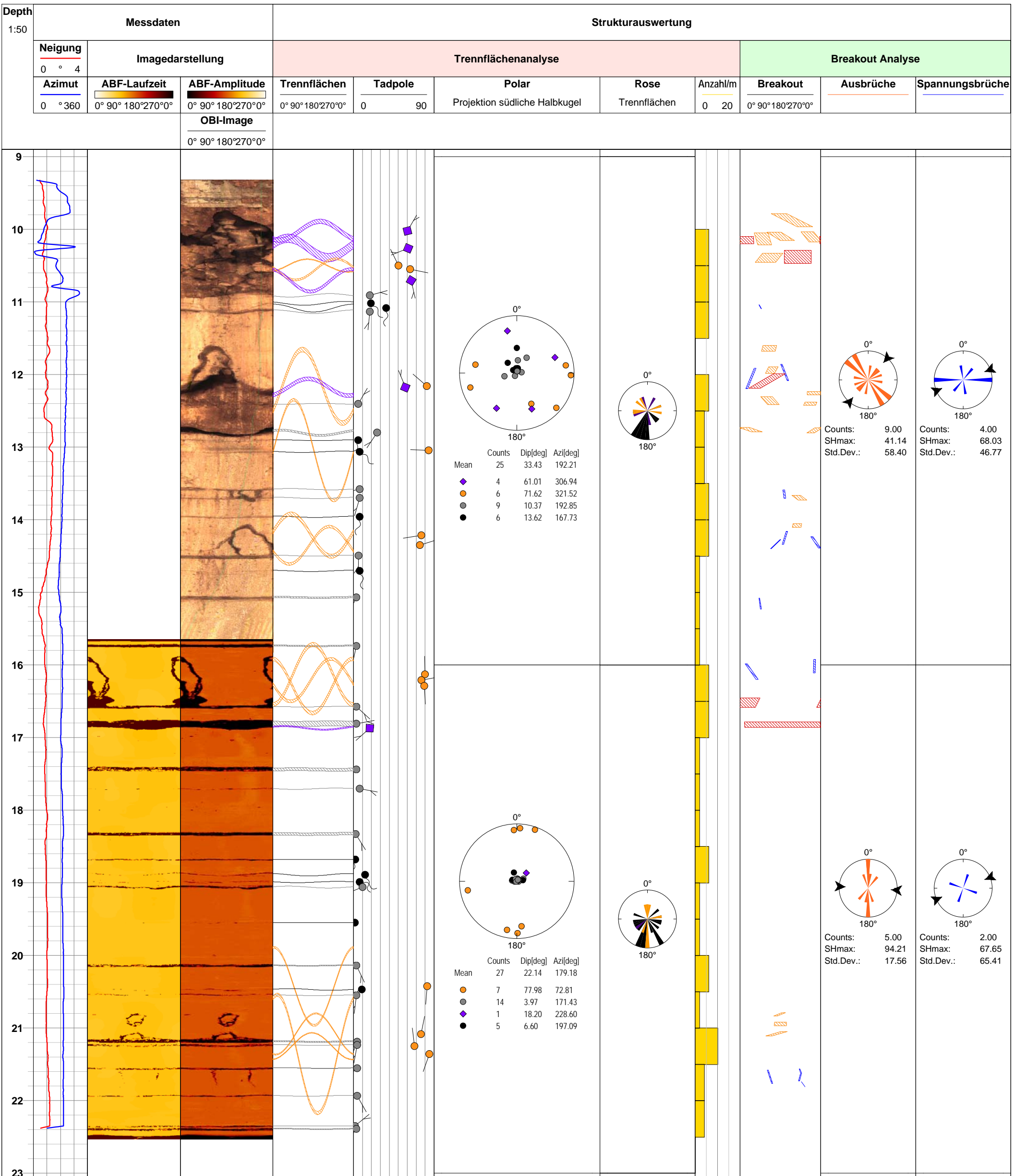
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



Böhrung: BK 22C
Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing
Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umweltschutz GmbH
 Auftrags-Nr.: 1332611
 Bundesland: Bayern
 Land: Deutschland
 Teilernanntsb.:
 Messbezugspunkt: GOK

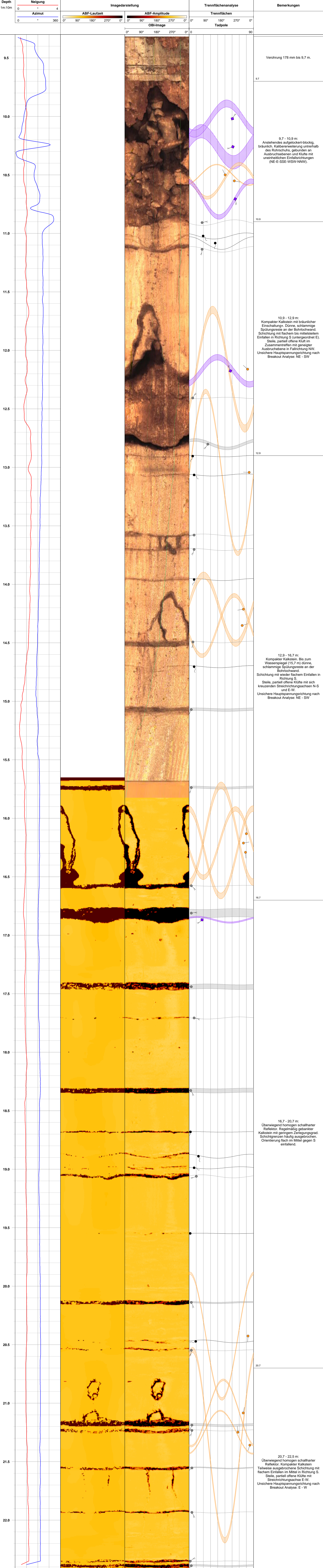
Messdatum: 19.07.2011
 Messzeitpunkt: 14:16:58
 Auftragsbearbeiter: A. Fischer
 Bohrort: Endteufe n. Bohrm.: 222,7 m
 Tiefster Messpunkt: 9,3 m
 Bohrschuh n. Bohrm.: 9,6 m
 Bohrschuh n. BLM: 9,7 m
 Verrohrung: 178 mm
 Bohrdurchmesser: 146 mm
 Spülung: Wasser
 Spülungsspiegel: 15,7 m
 pH-Wert: 7,0
 Leitfähigkeit: 110 µS/cm
 Zeit nach Spülung: 10 min
 Bearbeiter: Datum: Dipl. Geod. T. Heyn, 04.08.2011

Massenverfahren:
 Conischer Bohrlochscanner (CBS)
 Auswertsoftware: Bohrlochscanner (ABF)
 Messsonde: OBI 021702
 Messintervall: 9,7 - 15,7 m
 15,7 - 22,5 m

Bemerkungen:
 Trübung unterhalb des Wasserspiegels zu hoch für optische Transparenz.

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsglieder erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in dieser 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. Kanalrats sollte solche Interpretationen oder daraus abgeleitete Schlussfolgerungen als einzige Grundlage für Entscheidungen über Bohrungen, Komplettierungen oder ähnliche Maßnahmen dienen, die die Sicherheit des Bohrnernehmens, der Bohranlage, des Personals oder der Umwelt gefährden. (Auszug aus den AGB der BLM GmbH)

Legende: Trennflächen
 Kluft, partiell offen; Schichtung/Lamination; Schichtfläche, ausgebrochen; Ausbruch, untergeordnet




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 19.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 22C
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 10.02 | 30 | 60 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 2 | 10.26 | 248 | 61 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 3 | 10.50 | 334 | 50 | orange | Kluft, partiell offen |
| 4 | 10.55 | 102 | 63 | orange | Kluft, partiell offen |
| 5 | 10.71 | 167 | 64 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 6 | 10.91 | 75 | 18 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 7 | 11.02 | 139 | 20 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 8 | 11.08 | 181 | 36 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 9 | 11.14 | 185 | 18 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 10 | 12.16 | 311 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 11 | 12.18 | 338 | 58 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 12 | 12.41 | 31 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 13 | 12.80 | 213 | 26 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 14 | 12.90 | 198 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 15 | 13.04 | 273 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 16 | 13.07 | 130 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 17 | 13.58 | 258 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 18 | 13.70 | 196 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 19 | 13.96 | 189 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 14.21 | 261 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 21 | 14.35 | 72 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 22 | 14.49 | 181 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 23 | 14.70 | 168 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 24 | 15.07 | 206 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 25 | 15.74 | 192 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 26 | 16.13 | 359 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 27 | 16.21 | 79 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 28 | 16.29 | 177 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 29 | 16.58 | 132 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 30 | 16.81 | 79 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 31 | 16.87 | 229 | 18 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 32 | 17.44 | 285 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 33 | 17.71 | 100 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 34 | 18.33 | 147 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 35 | 18.68 | 195 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 36 | 18.89 | 162 | 13 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 18.99 | 109 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 19.06 | 248 | 10 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 39 | 19.55 | 244 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 40 | 20.14 | 154 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 41 | 20.43 | 184 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 42 | 20.47 | 258 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 43 | 20.55 | 187 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 44 | 21.08 | 12 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 45 | 21.19 | 201 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 46 | 21.23 | 190 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 47 | 21.25 | 354 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 48 | 21.36 | 199 | 85 | orange | Kluft, partiell offen |
| 49 | 21.55 | 229 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 50 | 21.93 | 150 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 51 | 22.35 | 50 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 52 | 22.39 | 216 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsaniekung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 23a/2011**

5.39

Bohrung: BK 23A
Messobjekt / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Hähpburg
Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse
Anlage: 2

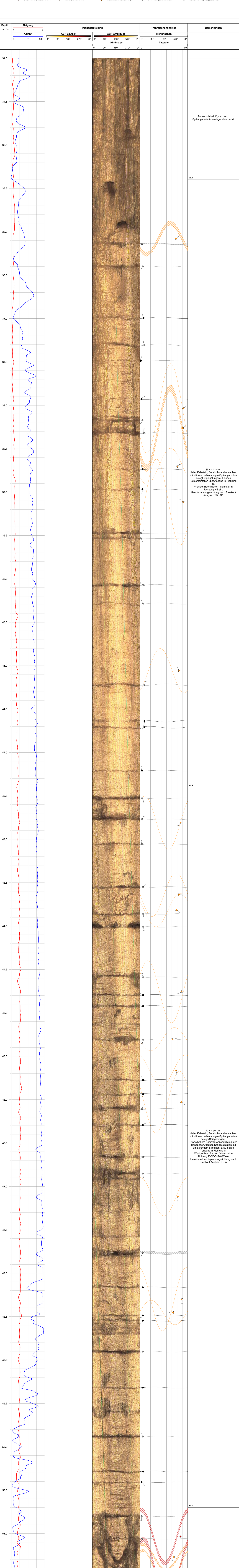
Auftraggeber: ABR Wasser- und Umwelttechnik GmbH
Auftrags-Nr.: 1332811
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland
Teilernstsch.: 1:10
Messbohrungspunkt: GOK

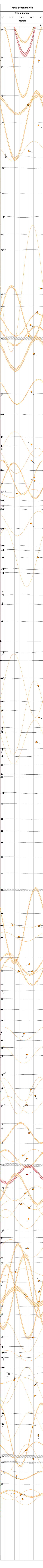
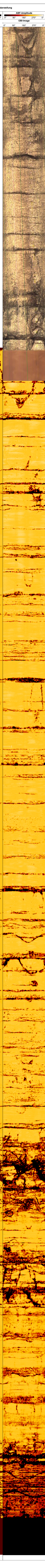
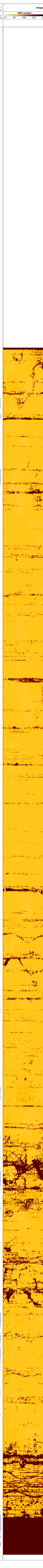
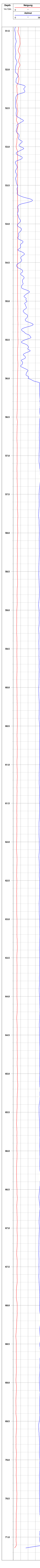
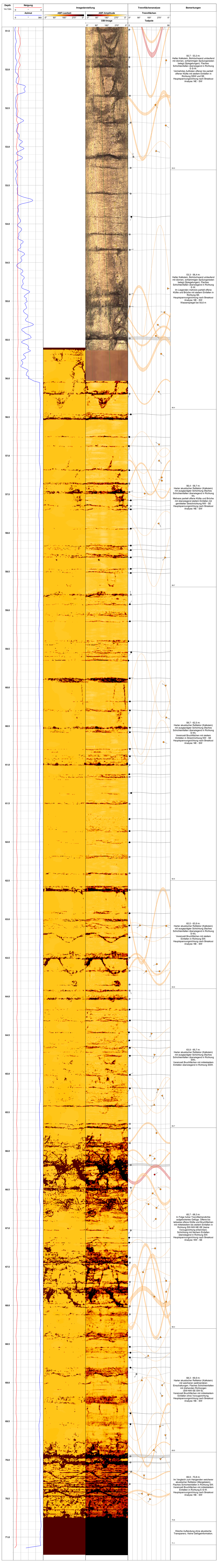
Messstation: 1
Messdatum: 25.02.2011
Messzeitraum: 25.02.2011
Ausführender: A. Fischer
Berater: 71,4 m
Erstbohrer n. Bohrm.: 70,7 m
Tiefster Messpunkt: 70,7 m
Forstner Messpunkt: 70,7 m
Forstner Bohrtiefe: 35,4 m
Forstner n. BLM: 35,4 m
Vorbohrung: 179 mm
Bohrdruckmesser: Luft
Spülung: Luft
Bohrdruckmesser: 35,9 m
Drehzahl/Min: 530 m
pH-Wasserwert:
Zeit nach Spülung:
Bohrerher. Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 12.07.2011

Messverfahren:
Optischer Bohrschnecker (OSB): 35,4 - 55,6 m
Acustischer Bohrschnecker (ABS): 58,0 / 48,1
Messintervall: 53,6 - 71,1 m

Bemerkung:
 ABF-Messung von hoher Triebungstiefe in der Messsonde.
 Keine ausreichend optische Transparenz für OBI.

Legende: Trennflächen
 ● Offene Kluft, übergeordnet
 ● Kluft, partiell offen
 ▲ Bruchfläche, feingliedrig
 ● Schichtung/Lamination
 ● Schichtfläche, ausgebrochen





50,7 - 53,3 m:
Heller Kalkstein, Bohrlöcherwand umlaufend mit dünnen, schlammigen Spülrückständen belegt (Spiegelungen). Flaches Schichteinfallen überwiegend in Richtung E-S-W.
Vermehrtes Auftreten offener bis partiell offener Klüfte mit steilem Einfallen in Richtung SSW und SE.
Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

53,3 - 56,4 m:
Heller Kalkstein, Bohrlöcherwand umlaufend mit dünnen, schlammigen Spülrückständen belegt (Spiegelungen). Flaches Schichteinfallen überwiegend in Richtung E-W.
Im Liegenden mehrere partiell offene Klüfte mit steilem Einfallen in Richtung SE.
Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW
Wasserspiegel bei 55,6 m

56,4 - 58,7 m:
Harter akustischer Reflektor (Kalkstein) mit ausgeprägter Schichtung (flaches Schichteinfallen überwiegend in Richtung W).
Mehrere partiell offene Klüfte und Brüche mit überwiegend steilem Einfallen mit gemittelter Streichrichtung NW - SE.
Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

58,7 - 62,5 m:
Harter akustischer Reflektor (Kalkstein) mit ausgeprägter Schichtung (flaches Schichteinfallen überwiegend in Richtung S-W).
Vereinzelte Bruchflächen mit steilem Einfallen in Streichrichtung NW - SE.
Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

62,5 - 63,9 m:
Harter akustischer Reflektor (Kalkstein) mit ausgeprägter Schichtung (flaches Schichteinfallen überwiegend in Richtung S-W).
Vereinzelte Bruchflächen mit steilem Einfallen in Richtung SW.
Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

63,9 - 65,7 m:
Harter akustischer Reflektor (Kalkstein) mit ausgeprägter Schichtung (flaches Schichteinfallen überwiegend in Richtung SW).
Vereinzelte Bruchflächen mit mittelsteilem Einfallen überwiegend in Richtung SSW.

65,7 - 68,3 m:
In Folge hoher Trennflächendichte aufgelockertes Gefüge. Offene bis teilweise offene Klüfte und Bruchflächen mit mittelsteilem bis steilem Einfallen in Richtung SW-NW-NE-SW (keine Vorzugsrichtung erkennbar).
Schichtung mit flachem Einfallen überwiegend in Richtung SW.
Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NW - SE

68,3 - 69,9 m:
Harter akustischer Reflektor (Kalkstein) mit weichen sedimentären Einschaltungen. Flaches Schichteinfallen mit drehenden Richtungen (SW-NW-SE-SW-S).
Vereinzelte Bruchflächen mit mittelsteilem Einfallen ohne Vorzugsrichtung.
Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

69,9 - 70,8 m:
Im Vergleich zum Hangenden weicherer akustischer Reflektor (Mergelstein).
Flaches Schichteinfallen in Richtung SW.
Vereinzelte Bruchflächen mit mittelsteilem Einfallen in Richtung E-S-W.
Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

71,0
Weiche Aufandung ohne akustische Transparenz. Keine Gelügeformation.


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 25.05.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 23A
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 36.08 | 49 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 36.14 | 283 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 3 | 36.40 | 211 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 4 | 36.99 | 336 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 5 | 37.30 | 337 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 6 | 37.49 | 6 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 7 | 37.93 | 43 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 8 | 38.03 | 51 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 9 | 38.17 | 202 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 10 | 38.26 | 49 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 11 | 38.32 | 1 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 12 | 38.70 | 52 | 71 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 13 | 38.74 | 339 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 14 | 38.97 | 194 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 15 | 39.12 | 305 | 82 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 16 | 39.47 | 35 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 17 | 39.53 | 153 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 18 | 40.07 | 301 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 19 | 40.28 | 331 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 20 | 41.06 | 334 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 21 | 41.22 | 19 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 22 | 41.64 | 193 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 23 | 41.71 | 251 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 24 | 42.21 | 349 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 25 | 42.53 | 149 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 26 | 42.77 | 28 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 27 | 42.81 | 215 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 28 | 43.06 | 344 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 29 | 43.55 | 37 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 30 | 43.64 | 92 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 31 | 43.82 | 123 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 32 | 43.86 | 169 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 33 | 44.01 | 162 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 34 | 44.59 | 341 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 35 | 44.76 | 238 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 36 | 44.80 | 296 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 44.92 | 279 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 45.30 | 80 | 61 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 39 | 45.31 | 190 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 40 | 45.67 | 164 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 41 | 45.78 | 336 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 42 | 45.94 | 202 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 43 | 46.03 | 120 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 44 | 46.11 | 20 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 45 | 46.29 | 51 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 46 | 46.66 | 240 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 47 | 46.85 | 171 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 48 | 47.12 | 183 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 49 | 47.76 | 203 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 50 | 48.16 | 255 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 51 | 48.30 | 170 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 52 | 48.45 | 264 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 53 | 48.49 | 224 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 54 | 48.55 | 214 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 55 | 48.90 | 243 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 56 | 49.32 | 287 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 57 | 49.88 | 335 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 58 | 50.29 | 271 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 59 | 50.41 | 139 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 60 | 50.80 | 180 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 61 | 51.03 | 189 | 77 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 62 | 51.06 | 207 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 63 | 51.27 | 198 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |
| 64 | 51.42 | 201 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 65 | 51.44 | 206 | 79 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 66 | 51.49 | 226 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 67 | 51.84 | 201 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 68 | 51.88 | 192 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 69 | 51.97 | 303 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 70 | 52.34 | 263 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 71 | 52.46 | 145 | 58 | orange | Kluft, partiell offen |
| 72 | 52.69 | 230 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 73 | 52.73 | 125 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 74 | 53.06 | 105 | 60 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 75 | 53.13 | 349 | 12 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 76 | 53.28 | 262 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 77 | 53.61 | 292 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 78 | 53.91 | 192 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 79 | 54.14 | 283 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 80 | 54.34 | 75 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 81 | 54.84 | 92 | 85 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 82 | 54.91 | 72 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 83 | 55.07 | 86 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 84 | 55.14 | 274 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 85 | 55.31 | 131 | 63 | orange | Kluft, partiell offen |
| 86 | 55.45 | 123 | 59 | orange | Kluft, partiell offen |
| 87 | 55.48 | 275 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 88 | 55.68 | 127 | 70 | orange | Kluft, partiell offen |
| 89 | 56.17 | 141 | 65 | orange | Kluft, partiell offen |
| 90 | 56.20 | 199 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 91 | 56.47 | 286 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 92 | 56.76 | 325 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 93 | 56.85 | 299 | 66 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 94 | 56.88 | 173 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 95 | 57.07 | 133 | 66 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 96 | 57.19 | 322 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 97 | 57.28 | 189 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 98 | 57.32 | 293 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 99 | 57.36 | 307 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 100 | 57.47 | 69 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 101 | 57.49 | 96 | 36 | orange | Kluft, partiell offen |
| 102 | 57.58 | 279 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 103 | 57.65 | 214 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 104 | 57.69 | 286 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 105 | 57.88 | 144 | 65 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 106 | 57.94 | 257 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 107 | 58.16 | 282 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 108 | 58.22 | 271 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 109 | 58.32 | 265 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 110 | 58.32 | 221 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 111 | 58.47 | 267 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 112 | 58.52 | 276 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 113 | 58.80 | 347 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 114 | 58.92 | 21 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 115 | 59.15 | 269 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 116 | 59.40 | 286 | 1 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 117 | 59.54 | 210 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 118 | 59.65 | 204 | 1 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 119 | 59.88 | 72 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 120 | 59.98 | 294 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 121 | 60.18 | 289 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 122 | 60.30 | 196 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 123 | 60.39 | 109 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 124 | 60.52 | 190 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 125 | 60.58 | 237 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 126 | 60.71 | 110 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 127 | 60.80 | 189 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 128 | 60.89 | 193 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 129 | 61.00 | 216 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 130 | 61.12 | 266 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 131 | 61.16 | 252 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 132 | 61.37 | 256 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 133 | 61.51 | 262 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 134 | 61.70 | 261 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 135 | 61.86 | 279 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 136 | 62.01 | 258 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 137 | 62.19 | 258 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 138 | 62.41 | 274 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 139 | 62.62 | 274 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 140 | 62.92 | 258 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 141 | 63.08 | 229 | 26 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 142 | 63.08 | 264 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 143 | 63.09 | 118 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 144 | 63.23 | 215 | 39 | orange | Kluft, partiell offen |
| 145 | 63.24 | 251 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 146 | 63.50 | 273 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 147 | 63.58 | 250 | 61 | orange | Kluft, partiell offen |
| 148 | 63.67 | 228 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 149 | 63.67 | 229 | 39 | orange | Kluft, partiell offen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 150 | 63.68 | 268 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 151 | 63.85 | 253 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 152 | 63.92 | 147 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 153 | 64.03 | 231 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 154 | 64.17 | 240 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 155 | 64.31 | 246 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 156 | 64.47 | 204 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 157 | 64.48 | 202 | 50 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 158 | 64.57 | 240 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 159 | 64.67 | 237 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 160 | 64.76 | 195 | 56 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 161 | 64.77 | 224 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 162 | 65.01 | 54 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 163 | 65.19 | 207 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 164 | 65.21 | 197 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 165 | 65.29 | 151 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 166 | 65.40 | 246 | 56 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 167 | 65.42 | 66 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 168 | 65.65 | 266 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 169 | 65.71 | 249 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 170 | 65.77 | 350 | 61 | orange | Kluft, partiell offen |
| 171 | 65.90 | 271 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 172 | 66.06 | 105 | 47 | orange | Kluft, partiell offen |
| 173 | 66.10 | 223 | 57 | orange | Kluft, partiell offen |
| 174 | 66.18 | 276 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 175 | 66.31 | 57 | 57 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 176 | 66.48 | 167 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 177 | 66.50 | 313 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 178 | 66.55 | 123 | 52 | orange | Kluft, partiell offen |
| 179 | 66.69 | 292 | 44 | orange | Kluft, partiell offen |
| 180 | 66.74 | 43 | 60 | orange | Kluft, partiell offen |
| 181 | 66.88 | 224 | 59 | orange | Kluft, partiell offen |
| 182 | 67.03 | 213 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 183 | 67.12 | 202 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 184 | 67.19 | 252 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 185 | 67.26 | 265 | 58 | orange | Kluft, partiell offen |
| 186 | 67.38 | 241 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 187 | 67.45 | 207 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 188 | 67.57 | 20 | 32 | orange | Kluft, partiell offen |
| 189 | 67.68 | 331 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 190 | 67.70 | 181 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 191 | 67.82 | 25 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 192 | 67.89 | 311 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |
| 193 | 67.95 | 235 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 194 | 68.01 | 229 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 195 | 68.12 | 219 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 196 | 68.41 | 239 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 197 | 68.41 | 227 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 198 | 68.54 | 316 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 199 | 68.61 | 286 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 200 | 68.65 | 237 | 43 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 201 | 68.67 | 148 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 202 | 68.81 | 123 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 203 | 68.89 | 207 | 18 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 204 | 68.97 | 3 | 30 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 205 | 69.03 | 43 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 206 | 69.17 | 323 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 207 | 69.40 | 195 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 208 | 69.54 | 192 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 209 | 69.57 | 69 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 210 | 69.68 | 166 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 211 | 69.87 | 126 | 55 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 212 | 69.95 | 243 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 213 | 69.99 | 49 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 214 | 70.03 | 262 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 215 | 70.15 | 218 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 216 | 70.20 | 180 | 34 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 217 | 70.31 | 226 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 218 | 70.44 | 265 | 30 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 219 | 70.45 | 75 | 43 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 220 | 70.51 | 211 | 47 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ BK 24a/2011 5.40



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D- 85586 Pöing b. München

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

Anlage 1

Bohrung: BK 24A
Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland
Teufenmaßstab: 1:50
Messbezugspunkt: GOK

Messeinsatz: 1
Messdatum: 04.07.2011
Messwagen/Apparatur: JL-LK 984
Ausführender: A. Fischer
Beobachter:
Erddiefe n. Bohrm.: 20,0 m
Tiefster Messpunkt: 20,1 m
Höchster Messpunkt: 3,7 m
Rohrschuh n. Bohrm.: 4,0 m
Rohrschuh n. BLM: 4,1 m
Verrohrung: 219 mm
Bohrdurchmesser: 146 mm
Spülung: Luft
Spülungsspiegel: trocken
Dichte/Viskosität:
pH/Wasserverlust:
Zeit nach Spülung:
Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 28.07.2011

Messverfahren: Optischer Bohrlochscanner (OBI)
Messsonde: OBI 021702
Messintervall: 4,1 - 20,1 m

Bemerkungen:
Rohrschuh bei 4,1 m optisch kaum zu erkennen (Spülungsreste).

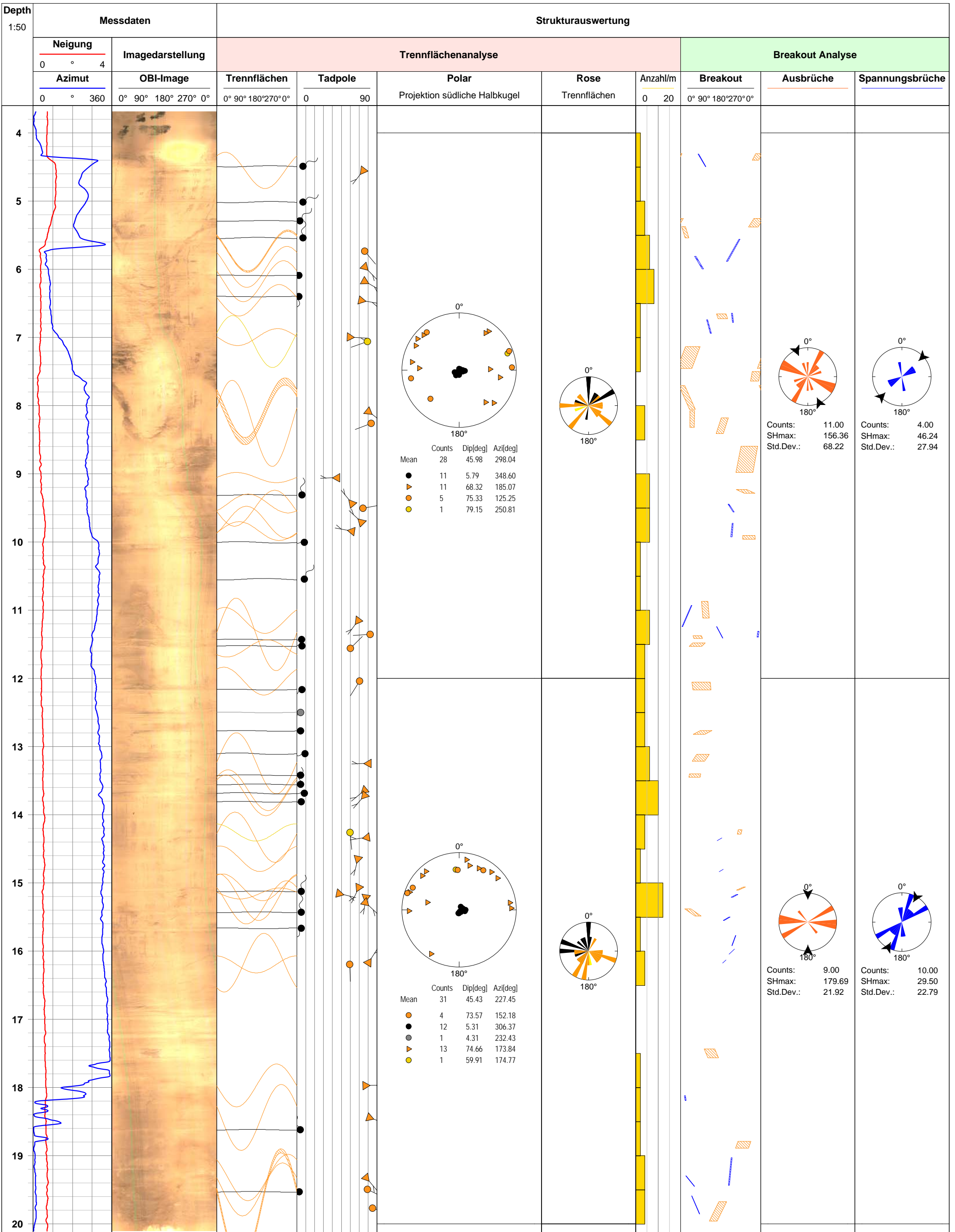
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- ▲ Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination

Breakout

- Ausbruch / untergeordnet
- ◆ Spannungsbruch



| | |
|----------------------------------|---|
| Bohrung: BK 24A | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg |
|----------------------------------|---|

| |
|--|
| Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse |
|--|

| |
|--|
| Auftraggeber: ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH |
|--|

| | | |
|---|-----------------------|--------------------------|
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufenmaßstab: | Messebezugspunkt: |
| Bundesland: Bayern | | |
| Land: Deutschland | 1:10 | GOK |
| Messeinsatz: 1 | | |
| Messdatum: 04.07.2011 | | |
| Messwagen/Apparatur: JL-LK 984 | | |
| Ausführender: A. Fischer | | |
| Beobachter: | | |
| Endteufe n. Bohrm.: 20,0 m | | |
| Höchster Messpunkt: 3,7 m | | |
| Tiefster Messpunkt: 20,1 m | | |
| Rohrschuh n. Bohrm.: 4,0 m | | |
| Rohrschuh n. BLM: 4,1 m | | |
| Verrohrung: 219 mm | | |
| Bohrdurchmesser: 146 mm | | |
| Spülung: Luft | | |
| Spülungsspiegel: trocken | | |
| Dichte/Viskosität/pH: | | |
| Wasserverlust: | | |
| Zeit nach Spülung: | | |
| Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 28.07.2011 | | |

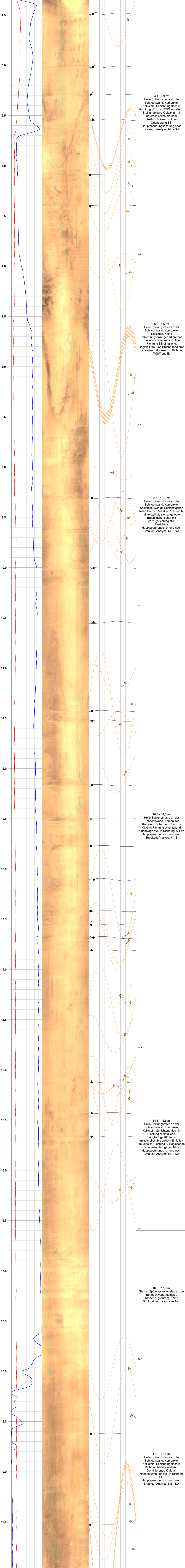
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 4,1 - 20,1 m |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Bemerkungen:
Rohrschuh bei 4,1 m optisch kaum zu erkennen (Spülungsreste).

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob ermittelbar durch elektronische Datenerhebung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Die in dieser Interpretation enthaltene Meinung und Modellierung ist eine Interpretation der Messergebnisse und ist nicht als verbindliche Aussage zu verstehen. Die BLM übernimmt keine Haftung für Schäden oder Folgeschäden, die aus der Nutzung der BLM-Software oder der BLM-Daten resultieren. Die BLM übernimmt keine Haftung für Schäden oder Folgeschäden, die aus der Nutzung der BLM-Software oder der BLM-Daten resultieren.

Legende: Trennflächen

- Klüft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 04.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 24A
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 4.49 | 59 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 2 | 4.55 | 217 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 3 | 5.02 | 65 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 4 | 5.29 | 43 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 5 | 5.54 | 4 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 6 | 5.73 | 139 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 7 | 5.97 | 135 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 8 | 6.09 | 225 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 9 | 6.18 | 120 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 10 | 6.40 | 189 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 11 | 6.45 | 100 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 12 | 6.99 | 93 | 60 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 13 | 7.06 | 251 | 79 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 14 | 8.08 | 127 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 15 | 8.26 | 249 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 16 | 9.05 | 268 | 45 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 17 | 9.31 | 3 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 9.43 | 320 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 19 | 9.51 | 80 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 20 | 9.71 | 314 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 21 | 9.84 | 280 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 22 | 10.01 | 279 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 23 | 10.55 | 32 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 24 | 11.15 | 216 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 25 | 11.35 | 267 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 26 | 11.43 | 274 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 11.52 | 291 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 28 | 11.56 | 45 | 60 | orange | Kluft, partiell offen |
| 29 | 12.04 | 212 | 70 | orange | Kluft, partiell offen |
| 30 | 12.17 | 246 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 31 | 12.50 | 232 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 32 | 12.77 | 289 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 33 | 13.11 | 270 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 34 | 13.25 | 268 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 35 | 13.42 | 315 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 36 | 13.55 | 2 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 13.64 | 231 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 38 | 13.68 | 286 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 39 | 13.72 | 221 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 40 | 13.81 | 272 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 41 | 14.26 | 175 | 60 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 42 | 14.33 | 262 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 43 | 14.64 | 194 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 44 | 15.06 | 205 | 70 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 45 | 15.12 | 13 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 46 | 15.16 | 103 | 48 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 47 | 15.21 | 189 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 48 | 15.29 | 133 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 49 | 15.43 | 359 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 50 | 15.66 | 210 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 51 | 16.17 | 32 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 52 | 16.20 | 178 | 60 | orange | Kluft, partiell offen |
| 53 | 17.97 | 89 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 54 | 18.44 | 110 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 55 | 18.62 | 340 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 56 | 19.32 | 139 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 57 | 19.49 | 116 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 58 | 19.53 | 332 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 59 | 19.77 | 108 | 85 | orange | Kluft, partiell offen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ BK 24b/2011 5.41



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D- 85586 Pongb. München

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

Anlage 1

Bohrung: **BK 24B** Messgebiet / Projekt: **Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg**

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611 Teufenmaßstab: Messbezugspunkt:
Bundesland: Bayern Land: Deutschland 1:50 GOK

| | |
|---------------------|---|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 19.04.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-AX 161 |
| Ausführender | H. Heß |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 27,1 m |
| Tiefster Messpunkt | 27,0 m |
| Höchster Messpunkt | 16,6 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 17,0 m |
| Rohrschuh n. BLM | 17,6 m (Bohrkrone SK6L) |
| Verröhrung | 219 mm OD, (+ temp. Bohrgestänge SK6L, 140 mm OD) |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Wasser |
| Spülungsspiegel | trocken |
| Dichte/Viskosität | |
| pH/Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 20.04.2011 |

| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 024501 | 17,6 - 27,0 m |

Bemerkungen:

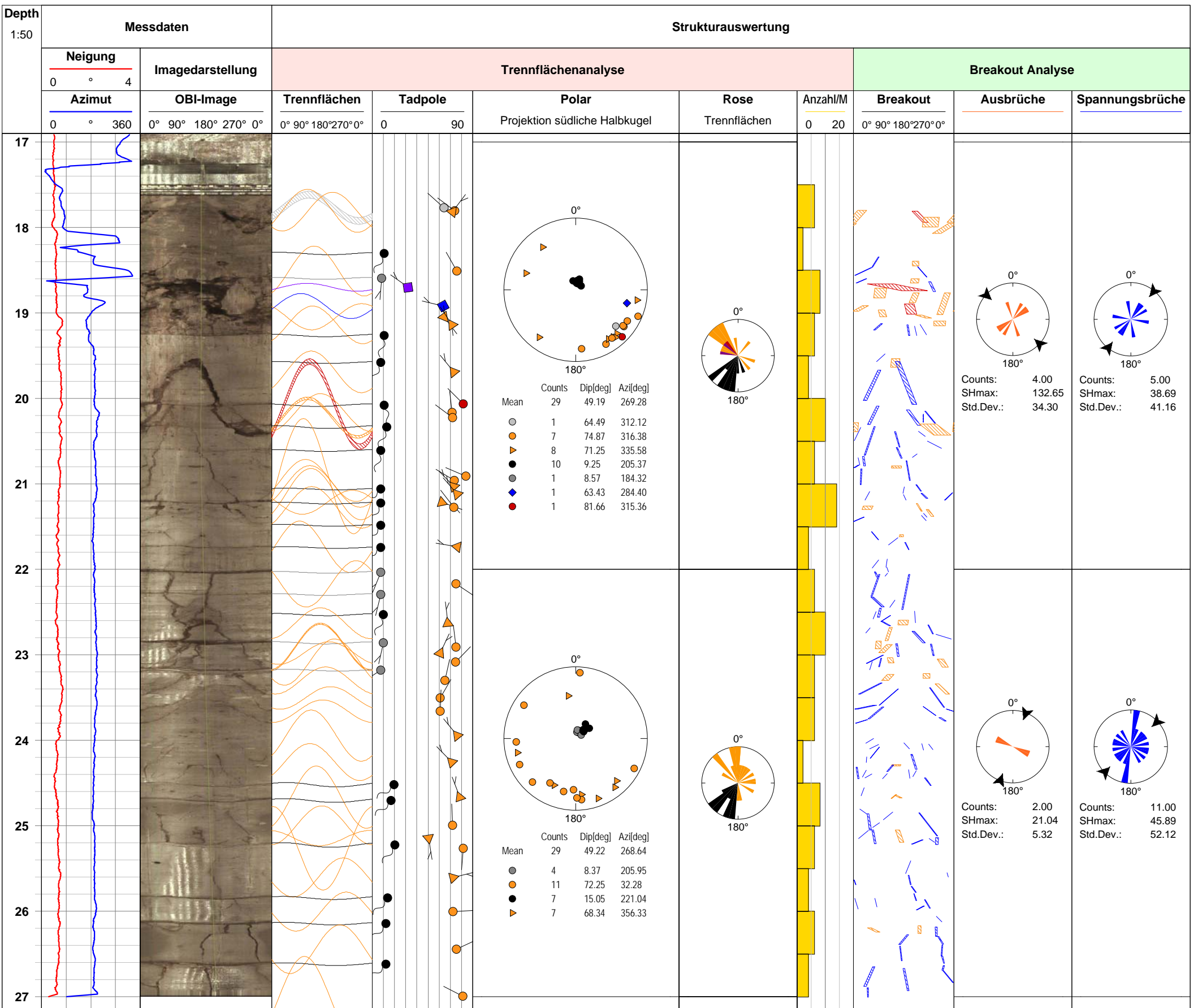
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht unfehlbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

Legenden: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Verheilte Kluft / Kluftfüllung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, übergeordnet
- Ausbruch, untergeordnet

Breakout

- Ausbruch / übergeordnet
- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch



| | |
|----------------------------------|---|
| Bohrung: BK 24B | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg |
|----------------------------------|---|

| |
|--|
| Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse |
|--|

| |
|---|
| Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH |
|---|

| | | |
|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufenmaßstab: | Messbezugspunkt: |
| Bundesland: Bayern | 1:10 | GOK |
| Land: Deutschland | | |

| | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 19.04.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-AX 161 |
| Ausführender | H. Heß |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 27,1 m |
| Höchster Messpunkt | 17,6 m |
| Tiefster Messpunkt | 27,0 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 17,0 m |
| Rohrschuh n. BLM | 17,6 m (Bohrkrone SK6L) |
| Verrohrung | 219 mm OD (+ temp. Bohrgestänge SK6L) |
| Bohrdurchmesser | 146 mm |
| Spülung | Wasser |
| Spülungsspiegel | trocken |
| Dichte/Viskosität/pH | |
| Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 20.04.2011 |

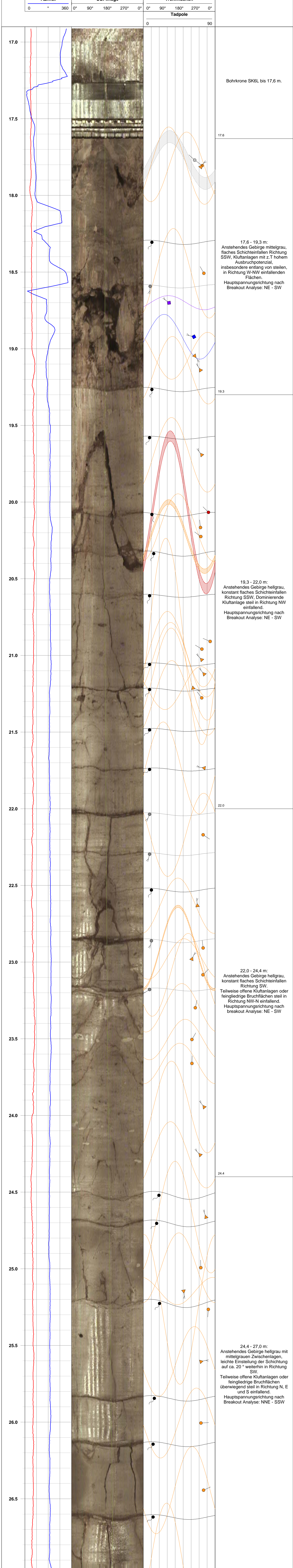
| | | |
|---------------------------------|------------------|----------------------|
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 024501 | 17,6 - 27,0 m |
| | | |
| | | |
| | | |

| |
|---------------------|
| Bemerkungen: |
|---------------------|

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse nicht übertragbar und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den ASG oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollen solche Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen als einzige Grundlage für Entscheidungen über Bohrungen, Komplettierungen oder ähnliche Maßnahmen dienen, da die Sicherheit des Bohrunternehmens, der Bohrer, das Personal oder der Umwelt gefährdet werden könnte. (Auszug aus dem AGB der BLM GmbH)

Legende: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Verheilte Kluft / Kluftfüllung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, übergeordnet
- Ausbruch, untergeordnet




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 08.04.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 24B
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 17.77 | 312 | 64 | hellgrau | Kluft, verheilt / geschlossen |
| 2 | 17.81 | 307 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 3 | 17.81 | 37 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 4 | 18.31 | 206 | 11 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 5 | 18.51 | 331 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 6 | 18.59 | 184 | 9 | dkl.grau | Schichtung / Lamination |
| 7 | 18.70 | 306 | 32 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 8 | 18.92 | 284 | 63 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 9 | 19.05 | 143 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 10 | 19.14 | 326 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 11 | 19.27 | 191 | 11 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 12 | 19.58 | 204 | 8 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 13 | 19.69 | 321 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 14 | 20.07 | 315 | 82 | rot | Kluft, offen |
| 15 | 20.08 | 164 | 11 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 16 | 20.17 | 354 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 17 | 20.22 | 307 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 18 | 20.34 | 200 | 13 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 19 | 20.61 | 193 | 8 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 20 | 20.91 | 293 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 21 | 20.96 | 301 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 22 | 21.03 | 316 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 23 | 21.06 | 230 | 8 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 24 | 21.12 | 320 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 25 | 21.21 | 109 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 26 | 21.22 | 210 | 8 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 27 | 21.28 | 323 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 28 | 21.49 | 221 | 8 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 29 | 21.73 | 280 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 30 | 21.74 | 234 | 8 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 31 | 22.04 | 202 | 8 | dkl.grau | Schichtung / Lamination |
| 32 | 22.17 | 123 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 33 | 22.30 | 194 | 8 | dkl.grau | Schichtung / Lamination |
| 34 | 22.53 | 200 | 10 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 35 | 22.63 | 354 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 36 | 22.86 | 192 | 10 | dkl.grau | Schichtung / Lamination |
| 37 | 22.91 | 354 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 22.98 | 25 | 61 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 39 | 23.08 | 45 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 40 | 23.18 | 237 | 8 | dkl.grau | Schichtung / Lamination |
| 41 | 23.30 | 13 | 65 | orange | Kluft, partiell offen |
| 42 | 23.50 | 30 | 61 | orange | Kluft, partiell offen |
| 43 | 23.66 | 3 | 61 | orange | Kluft, partiell offen |
| 44 | 23.94 | 321 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 45 | 24.26 | 316 | 71 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 46 | 24.52 | 233 | 20 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 47 | 24.66 | 339 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 48 | 24.70 | 227 | 17 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 49 | 24.99 | 359 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 50 | 25.15 | 170 | 51 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 51 | 25.23 | 214 | 20 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 52 | 25.26 | 184 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 53 | 25.60 | 76 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 54 | 25.84 | 221 | 14 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 55 | 26.01 | 86 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 56 | 26.14 | 222 | 12 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 57 | 26.44 | 65 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 58 | 26.62 | 230 | 12 | schwarz | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 59 | 26.99 | 297 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 24c/2011**

5.42

Bohrung:
BK 24C

Messgebiet / Projekt:
Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing

Aufgabenstellung: **Trennflächenanalyse**

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

| | | |
|---|---------------------|----------------------|
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufenmaßstab: 1:10 | Messbezugspunkt: GOK |
| Bundesland: Bayern | | |
| Land: Deutschland | | |
| Messensatz: 1 | | |
| Messdatum: 25.07.2011 | | |
| Messwagen/Apparatur: JL-K 984 | | |
| Ausführender: A. Fischer | | |
| Beobachter: | | |
| Endteufe n. Bohrm.: 35,5 m | | |
| Höchster Messpunkt: 4,9 m | | |
| Tiefster Messpunkt: 34,9 m | | |
| Rohrsuh n. Bohrm.: 5,7 m (temporär 20,0 und 27,0 m) | | |
| Rohrsuh n. BLM: 5,0 m (letzte Position) | | |
| Verrohrung: 178 mm | | |
| Bohrdurchmesser: 0 - 27 mm: 190 mm; 27 - 35,5 m: 146 mm | | |
| Spülung: Wasser | | |
| Spülungsspiegel: 34,65 m | | |
| Dichte/Viskosität/pH: | | |
| Wasserverlust: | | |
| Zeit nach Spülung: | | |
| Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 08.08.2011 | | |

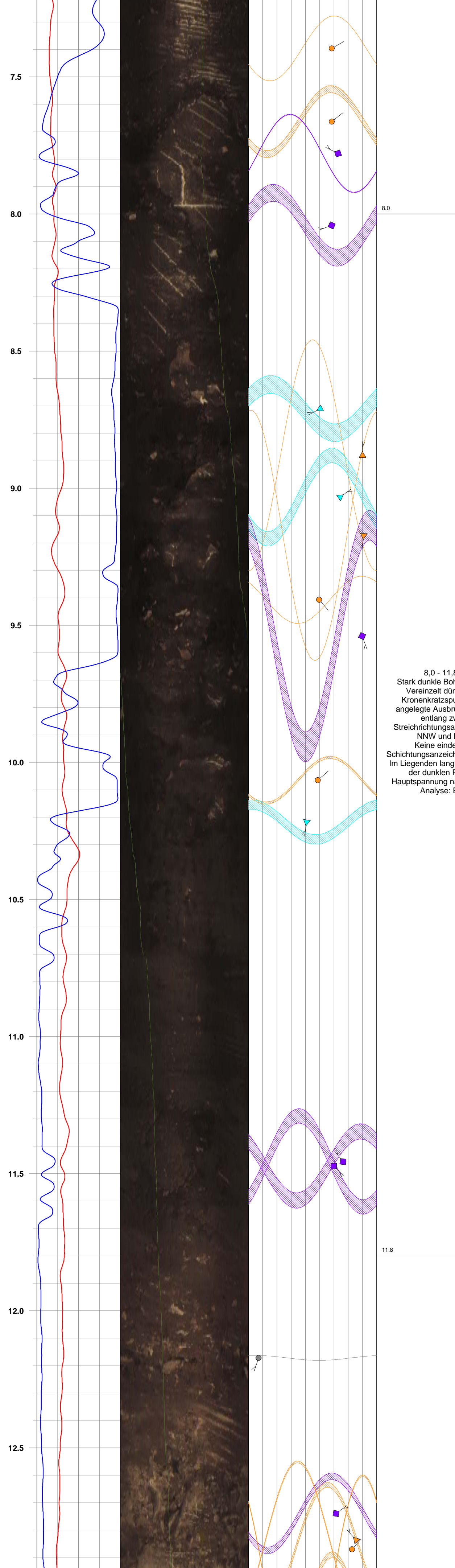
| | | |
|---------------------------------|------------------|----------------------|
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 5,0 - 34,8 m |
| | | |
| | | |
| | | |

Bemerkungen:
Messung in 3 Abschnitten nach sukzessivem Rückbau der 178 mm Verrohrung, Rohrsuhpositionen 27,0 m, 20,0 und 5,0 m

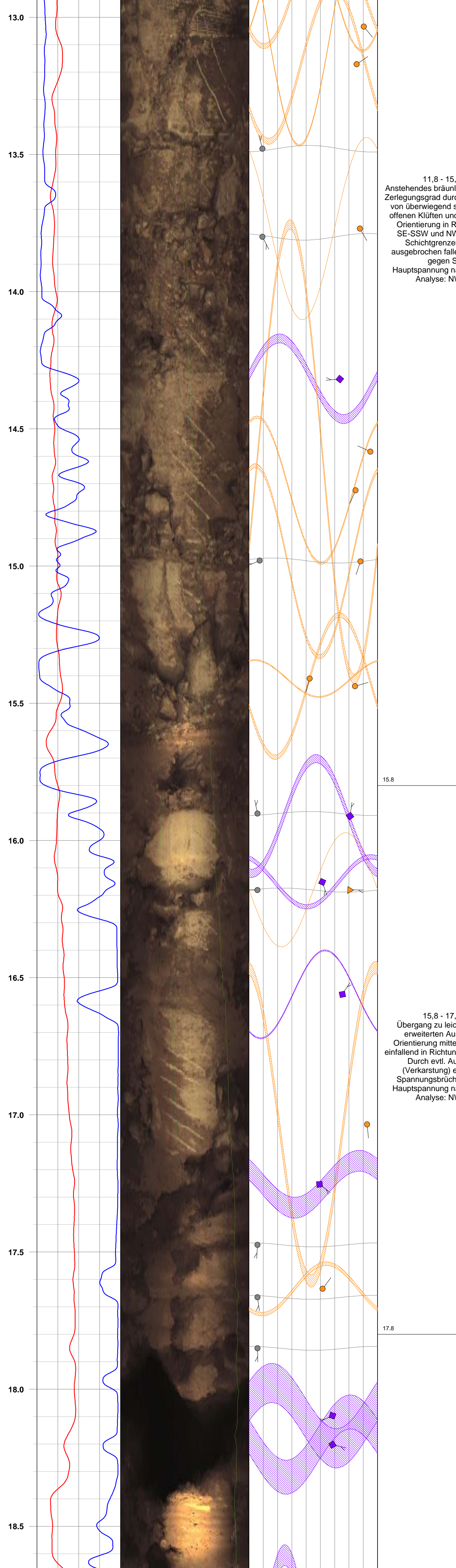
Legende: Trennflächen

- Offene Kluft, übergeordnet
- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Trennfl. unsichere Charakterisierung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet
- Ausbruchzone, unendifferenziert

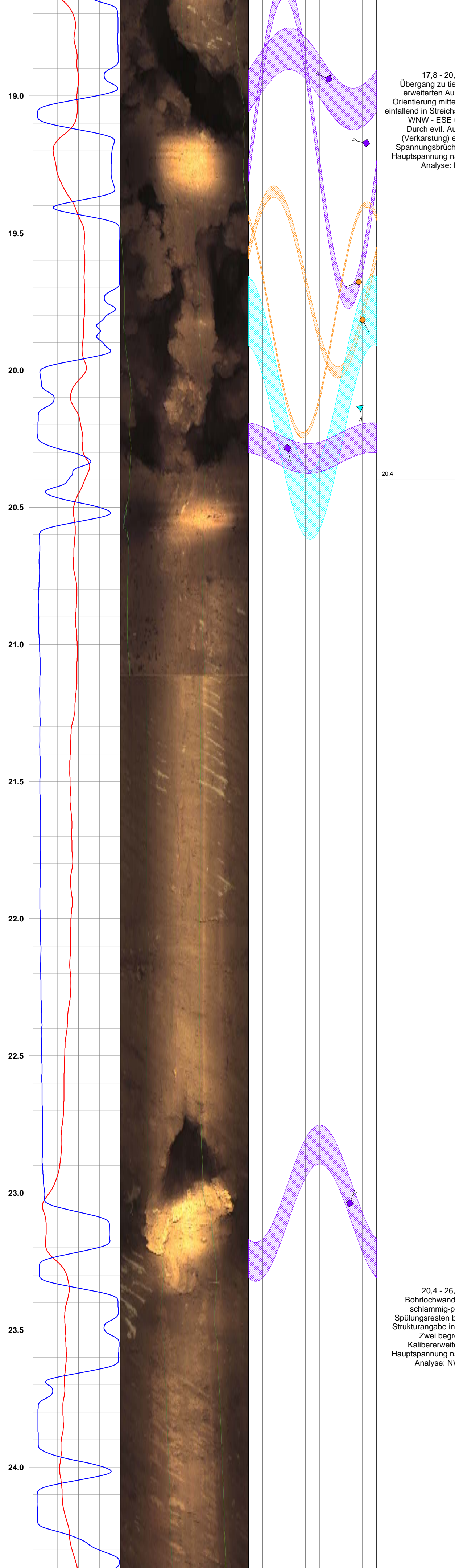
| Depth m/10m | Neigung | | Imagedarstellung | OBI-Image | Trennflächenanalyse | | Bemerkungen |
|----------------|---------|-----|---------------------|-----------|---------------------|--|-------------|
| | 0 | 4 | | | Tadpole | | |
| | Azimut | | | | | | |
| | 0 | 360 | 0° 90° 180° 270° 0° | | 0° 90° 180° 270° 0° | | |



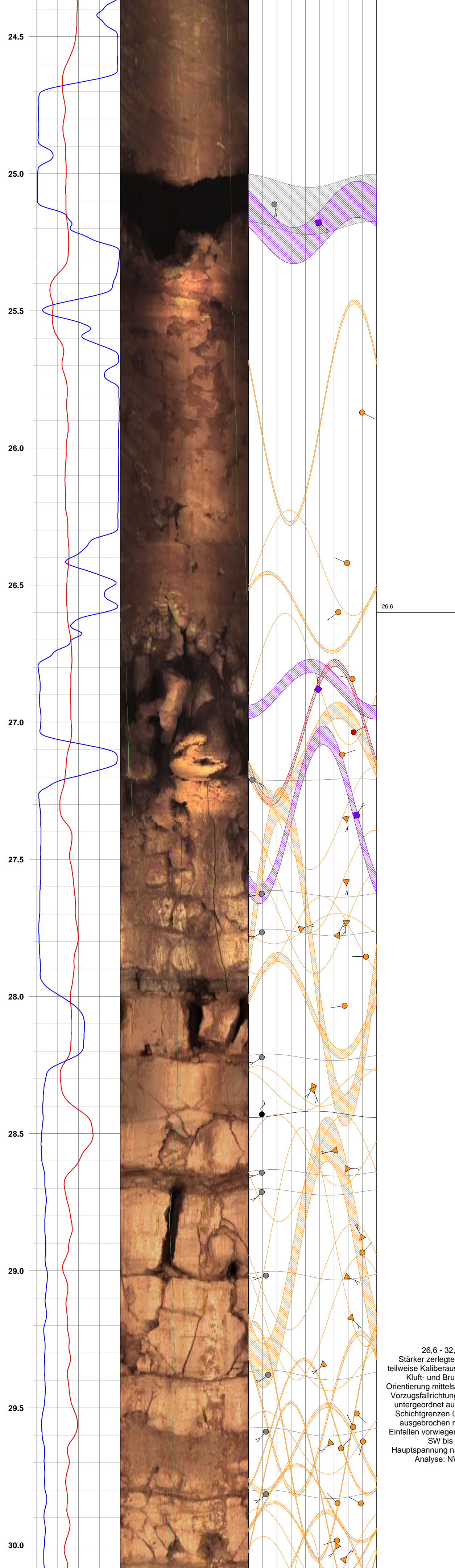
5,0 - 8,0 m:
Ungewöhnlich dunkle Bohrlöchwand. Dünne, helle Klotzspuren der Krone (Schneidschuh). Grob angelegte Ausbruchsebenen entlang der Streichungsachsen SE - NNW und E - W. Keine Schichtungsanzeichen. Hauptspannung nach Breakout Analyse: NW - SE



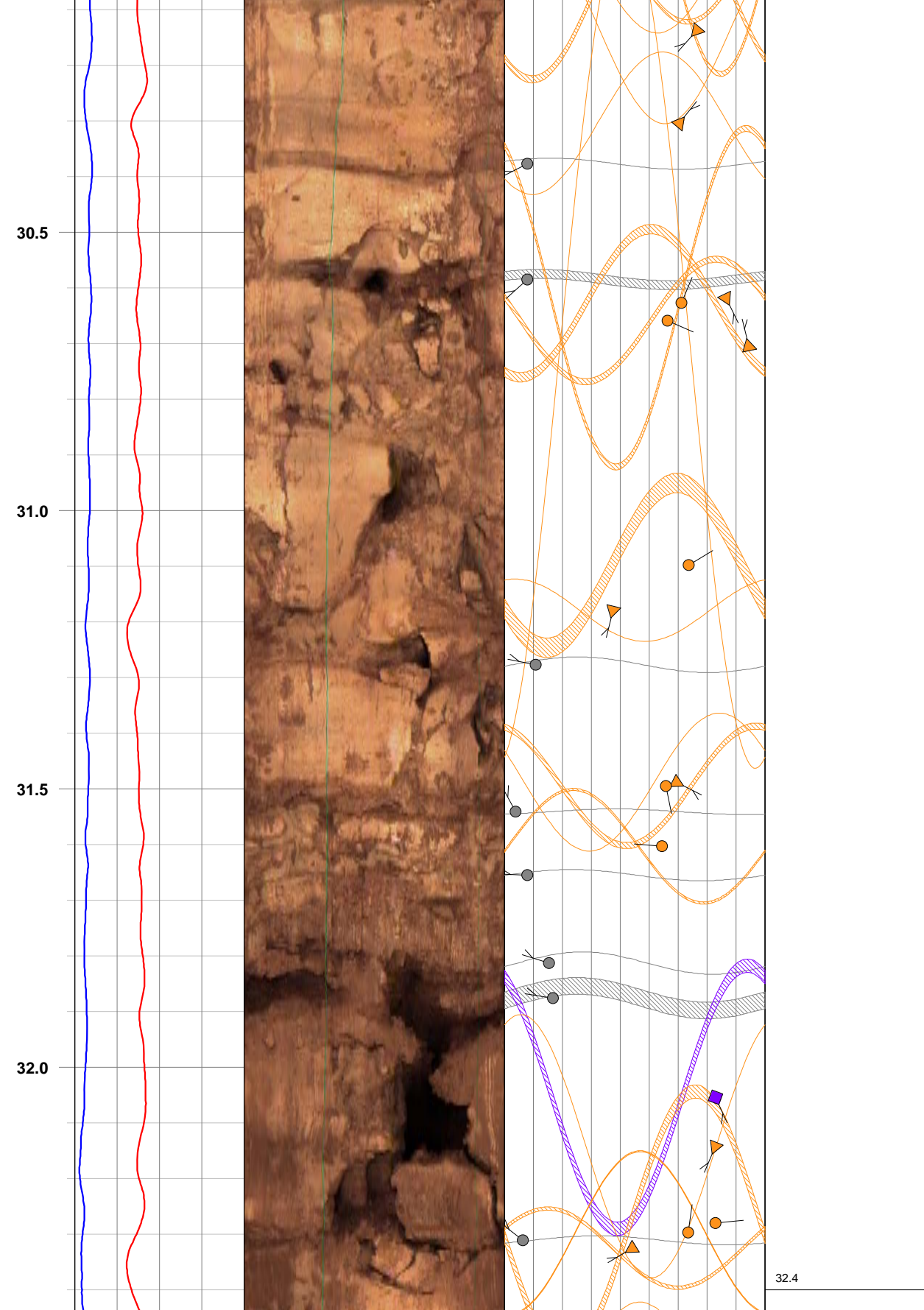
8,0 - 11,8 m:
Stark dunkle Bohrlöchwand. Vereinzelt dünne, helle Klotzspuren. Grob angelegte Ausbruchsebenen entlang zweier Streichungsachsen SE - NNW und E - W. Keine eindeutigen Schichtungsanzeichen erkennbar. Im Liegenden langsame Verwitterung der dunklen Färbung. Hauptspannung nach Breakout Analyse: E - W



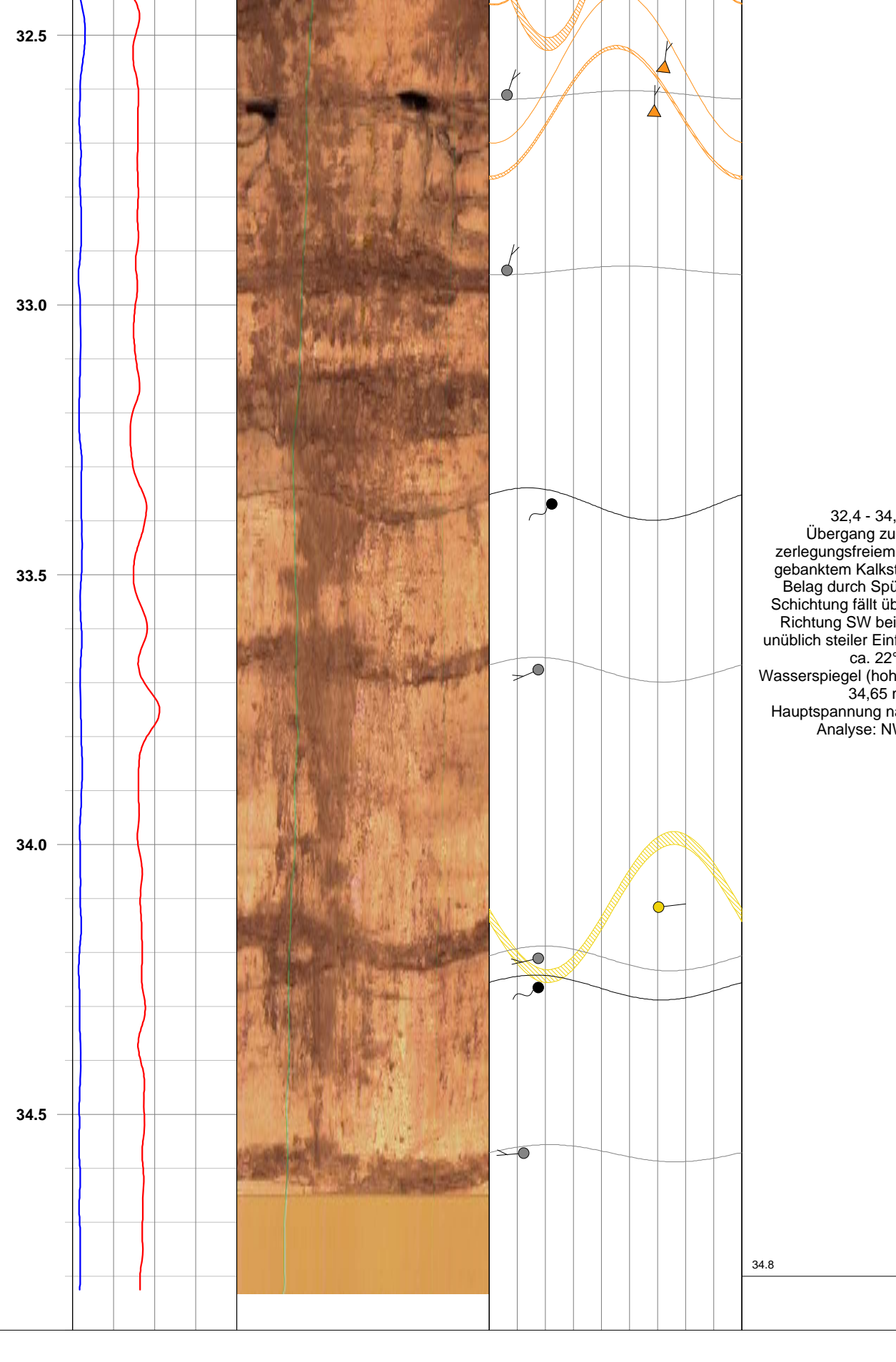
11,8 - 15,8 m:
Anstehendes bräunlich-grau, hoher Zerlegungsgrad durch eine Vielzahl von überwiegend steilen, partiell offenen Klüften und Ausbrüchen. Orientierung in Richtung NNE - SE-SW und NW einfallend. Schichtgrenzen zumeist ausgebrochen fallen tendenziell gegen SW. Hauptspannung nach Breakout Analyse: NW - SE



15,8 - 17,8 m:
Übergang zu leicht kavemös erweiterten Ausbrüchen. Orientierung mittelsteil bis steil einfallend in Richtung NNE und SE. Durch evtl. Aufweitung (Verkarstung) ehermaliger Spaltenbildungen. Hauptspannung nach Breakout Analyse: NW - SE



17,8 - 20,4 m:
Übergang zu tief kavemös erweiterten Ausbrüchen. Orientierung mittelsteil bis steil einfallend in Richtung NNE und SE. Durch evtl. Aufweitung (Verkarstung) ehermaliger Spaltenbildungen. Hauptspannung nach Breakout Analyse: N - S



20,4 - 26,6 m:
Bohrlöchwand stark mit schammig-grobsandigen Spülrückständen belegt. Keine Strukturzüge interpretierbar. Zwei begrenzte Kalberweiterungen. Hauptspannung nach Breakout Analyse: NW - SE

26,6 - 32,4 m:
Übergang nahezu zergliederten, regelmäßig gebanktem Kalkstein. Leichter Belag durch Spülrückstände. Schichtung fällt überwiegend in Richtung SW bei Ausbildung ungleich steiler Entfallsverläufe (bis ca. 22° Trübung) bei 34,65 m. Hauptspannung nach Breakout Analyse: NW - SE

32,4 - 34,8 m:
Übergang nahezu zergliederten, regelmäßig gebanktem Kalkstein. Leichter Belag durch Spülrückstände. Schichtung fällt überwiegend in Richtung SW bei Ausbildung ungleich steiler Entfallsverläufe (bis ca. 22° Trübung) bei 34,65 m. Hauptspannung nach Breakout Analyse: NW - SE


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 25.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 24C
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 5.81 | 297 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 2 | 6.31 | 349 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |
| 3 | 6.52 | 111 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 4 | 7.01 | 99 | 62 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 5 | 7.40 | 61 | 58 | orange | Kluft, partiell offen |
| 6 | 7.66 | 52 | 58 | orange | Kluft, partiell offen |
| 7 | 7.78 | 297 | 63 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 8 | 8.04 | 249 | 58 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 9 | 8.71 | 243 | 50 | hellblau | Ausbruch, undifferenziert |
| 10 | 8.88 | 0 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 11 | 9.03 | 54 | 64 | hellblau | Ausbruch, undifferenziert |
| 12 | 9.17 | 187 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 13 | 9.41 | 138 | 50 | orange | Kluft, partiell offen |
| 14 | 9.54 | 160 | 80 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 15 | 10.06 | 49 | 49 | orange | Kluft, partiell offen |
| 16 | 10.22 | 189 | 41 | hellblau | Ausbruch, undifferenziert |
| 17 | 11.46 | 322 | 66 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 18 | 11.47 | 135 | 60 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 19 | 12.17 | 199 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 20 | 12.74 | 54 | 62 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 21 | 12.84 | 318 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 22 | 12.87 | 42 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 23 | 13.03 | 141 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 24 | 13.17 | 56 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 25 | 13.48 | 346 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 26 | 13.77 | 150 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 27 | 13.80 | 153 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 28 | 14.32 | 265 | 64 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 29 | 14.58 | 295 | 85 | orange | Kluft, partiell offen |
| 30 | 14.72 | 203 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 31 | 14.98 | 247 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 32 | 14.98 | 197 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 33 | 15.41 | 196 | 43 | orange | Kluft, partiell offen |
| 34 | 15.44 | 74 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 35 | 15.90 | 349 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 36 | 15.91 | 8 | 71 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 37 | 16.15 | 161 | 51 | violett | Ausbruch, untergeordnet |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 16.18 | 90 | 71 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 39 | 16.18 | 271 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 40 | 16.56 | 33 | 65 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 41 | 17.03 | 174 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 42 | 17.25 | 128 | 50 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 43 | 17.47 | 183 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 44 | 17.63 | 37 | 52 | orange | Kluft, partiell offen |
| 45 | 17.66 | 172 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 46 | 17.85 | 179 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 47 | 18.10 | 244 | 58 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 48 | 18.20 | 104 | 58 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 49 | 18.94 | 294 | 56 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 50 | 19.17 | 280 | 83 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 51 | 19.68 | 251 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 52 | 19.82 | 152 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 53 | 20.14 | 173 | 78 | hellblau | Ausbruch, undifferenziert |
| 54 | 20.28 | 168 | 28 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 55 | 23.04 | 20 | 71 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 56 | 25.11 | 170 | 18 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 57 | 25.18 | 127 | 49 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 58 | 25.87 | 117 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 59 | 26.42 | 294 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 60 | 26.60 | 234 | 63 | orange | Kluft, partiell offen |
| 61 | 26.84 | 283 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 62 | 26.88 | 355 | 49 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 63 | 27.04 | 63 | 74 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 64 | 27.12 | 71 | 66 | orange | Kluft, partiell offen |
| 65 | 27.21 | 116 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 66 | 27.34 | 30 | 76 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 67 | 27.35 | 173 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 68 | 27.58 | 174 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 69 | 27.63 | 257 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 70 | 27.73 | 185 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 71 | 27.75 | 71 | 37 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 72 | 27.77 | 240 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 73 | 27.78 | 26 | 63 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 74 | 27.85 | 271 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 75 | 28.03 | 262 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 76 | 28.22 | 236 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 77 | 28.33 | 206 | 45 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 78 | 28.34 | 158 | 45 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 79 | 28.43 | 6 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 80 | 28.56 | 256 | 61 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 81 | 28.63 | 86 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 82 | 28.64 | 249 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 83 | 28.71 | 223 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 84 | 28.88 | 331 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 85 | 28.93 | 42 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 86 | 29.02 | 251 | 12 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 87 | 29.02 | 114 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 88 | 29.17 | 135 | 72 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 89 | 29.34 | 228 | 53 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 90 | 29.38 | 233 | 14 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 91 | 29.52 | 134 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 92 | 29.57 | 335 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 93 | 29.59 | 221 | 12 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 94 | 29.62 | 194 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 95 | 29.63 | 224 | 58 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 96 | 29.65 | 43 | 65 | orange | Kluft, partiell offen |
| 97 | 29.81 | 229 | 12 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 98 | 29.85 | 315 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 99 | 29.85 | 299 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 100 | 29.98 | 253 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 101 | 30.00 | 211 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 102 | 30.05 | 39 | 67 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 103 | 30.14 | 222 | 67 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 104 | 30.30 | 39 | 60 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 105 | 30.38 | 244 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 106 | 30.58 | 228 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 107 | 30.62 | 154 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 108 | 30.63 | 22 | 61 | orange | Kluft, partiell offen |
| 109 | 30.66 | 112 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |
| 110 | 30.70 | 347 | 85 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 111 | 31.10 | 58 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |
| 112 | 31.18 | 194 | 37 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 113 | 31.28 | 281 | 11 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 114 | 31.49 | 117 | 60 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 115 | 31.49 | 168 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |
| 116 | 31.54 | 333 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 117 | 31.60 | 275 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 118 | 31.65 | 272 | 8 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 119 | 31.81 | 288 | 15 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 120 | 31.88 | 280 | 17 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 121 | 32.05 | 156 | 73 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 122 | 32.14 | 203 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 123 | 32.28 | 84 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 124 | 32.30 | 8 | 63 | orange | Kluft, partiell offen |
| 125 | 32.31 | 308 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 126 | 32.33 | 240 | 44 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 127 | 32.56 | 7 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 128 | 32.61 | 18 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 129 | 32.64 | 1 | 59 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 130 | 32.94 | 16 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 131 | 33.37 | 235 | 22 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 132 | 33.68 | 247 | 17 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 133 | 34.12 | 83 | 60 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 134 | 34.21 | 258 | 17 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 135 | 34.27 | 246 | 17 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 136 | 34.57 | 266 | 12 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 25b/2011**

5.43

| | |
|----------------------------------|---|
| Bohrung: BK 25B | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg |
|----------------------------------|---|

| | |
|--------------------------|----------------------------|
| Aufgabenstellung: | Trennflächenanalyse |
|--------------------------|----------------------------|

| | |
|----------------------|---|
| Auftraggeber: | ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH |
|----------------------|---|

| | | | | | |
|----------------------|---------------------------------|----------------|--|------------------|--|
| Auftrags-Nr.: | 1332611 | Teufenmaßstab: | | Messbezugspunkt: | |
| Bundesland: | Bayern | | | | |
| Land: | Deutschland | 1:10 | | GOK | |
| Messeinsatz | 1 | | | | |
| Messdatum | 29.04.2011 | | | | |
| Messwagen/Apparatur | JL-M 165 | | | | |
| Ausführender | P. Wildgrube, T. Heyn | | | | |
| Beobachter | | | | | |
| Endteufe n. Bohrm. | 28,0 m | | | | |
| Höchster Messpunkt | 13,0 m | | | | |
| Tiefster Messpunkt | 28,0 m | | | | |
| Rohrschuh n. Bohrm. | 15,0 m | | | | |
| Rohrschuh n. BLM | 15,0 m | | | | |
| Verrohrung | 219 mm | | | | |
| Bohrdurchmesser | 146 mm | | | | |
| Spülung | Luft | | | | |
| Spülungsspiegel | trocken | | | | |
| Dichte/Viskosität/pH | | | | | |
| Wasserverlust | | | | | |
| Zeit nach Spülung | | | | | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 03.05.2011 | | | | |

| | | |
|---------------------------------|------------------|----------------------|
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 024501 | 15,0 - 28,0 m |

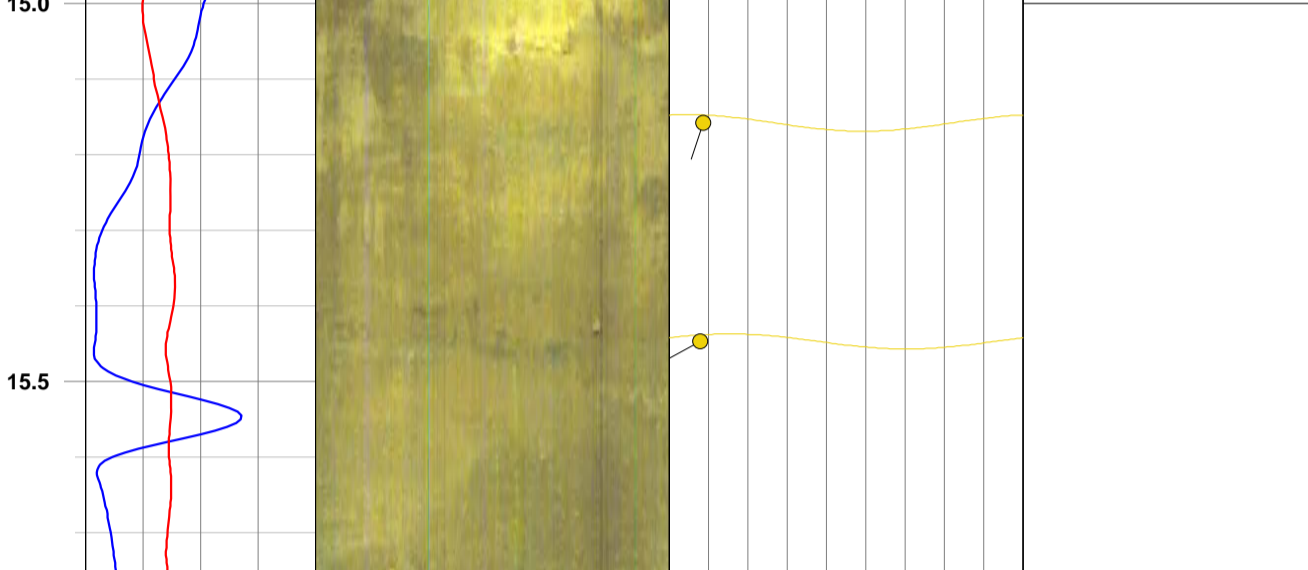
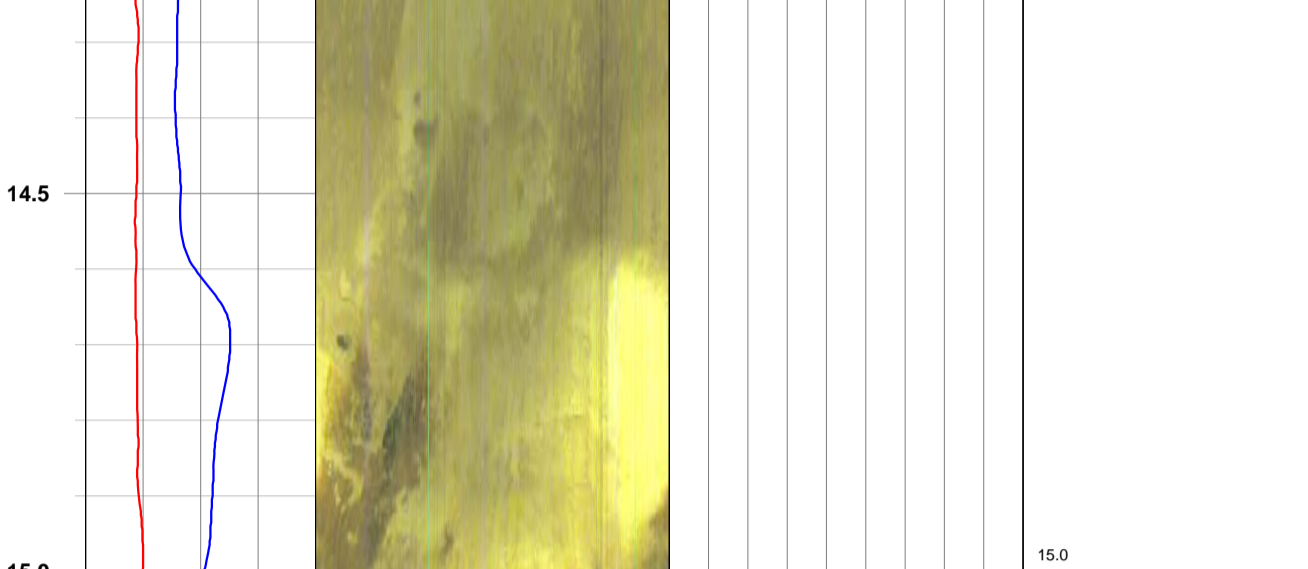
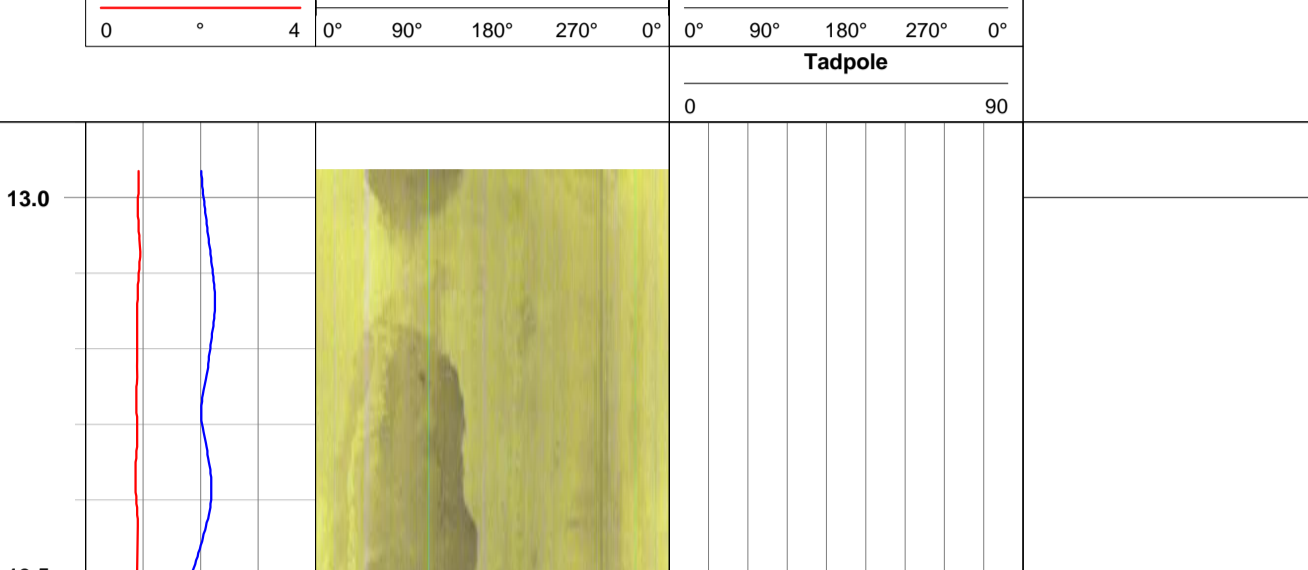
| | |
|---------------------|--|
| Bemerkungen: | |
|---------------------|--|

Die Interpretation von Messergebnissen, gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenrechner oder auf anderem Wege, ist ausschließlich die Verantwortung der Auftraggeber. Die Interpretation von Messergebnissen, gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenrechner oder auf anderem Wege, ist ausschließlich die Verantwortung der Auftraggeber. Die Interpretation von Messergebnissen, gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenrechner oder auf anderem Wege, ist ausschließlich die Verantwortung der Auftraggeber. Die Interpretation von Messergebnissen, gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenrechner oder auf anderem Wege, ist ausschließlich die Verantwortung der Auftraggeber.

Legende: Trennflächen

- Kluff, partiell offen
- ▲ Bruchfläche, feingliedrig
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, übergeordnet

| Depth 1m:10m | Azimut | | Imagedarstellung | Trennflächenanalyse | Bemerkungen |
|-----------------|---------|-----|---------------------|---------------------|-------------|
| | 0 | 360 | | | |
| | Neigung | | 0° 90° 180° 270° 0° | 0° 90° 180° 270° 0° | |
| | 0 | 4 | | Tadpole | |
| | | | | 0 | 90 |



Die Interpretation von Messergebnissen, gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenrechner oder auf anderem Wege, ist ausschließlich die Verantwortung der Auftraggeber. Die Interpretation von Messergebnissen, gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenrechner oder auf anderem Wege, ist ausschließlich die Verantwortung der Auftraggeber. Die Interpretation von Messergebnissen, gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenrechner oder auf anderem Wege, ist ausschließlich die Verantwortung der Auftraggeber. Die Interpretation von Messergebnissen, gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenrechner oder auf anderem Wege, ist ausschließlich die Verantwortung der Auftraggeber.


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 29.04.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 25B
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 15.16 | 198 | 9 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 2 | 15.45 | 241 | 8 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 3 | 17.02 | 111 | 19 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 4 | 18.40 | 199 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 5 | 20.25 | 19 | 63 | orange | Kluft, partiell offen |
| 6 | 20.41 | 8 | 17 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 7 | 22.22 | 180 | 2 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 8 | 22.42 | 348 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 9 | 22.61 | 165 | 4 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 10 | 23.24 | 3 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 11 | 23.60 | 45 | 50 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 12 | 23.81 | 72 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 13 | 24.48 | 77 | 24 | orange | Kluft, partiell offen |
| 14 | 24.55 | 325 | 66 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 15 | 24.57 | 37 | 41 | orange | Kluft, partiell offen |
| 16 | 24.58 | 328 | 50 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 17 | 24.95 | 189 | 4 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 18 | 25.03 | 154 | 59 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 19 | 25.16 | 294 | 64 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 20 | 25.33 | 86 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 21 | 25.43 | 281 | 51 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 22 | 25.74 | 239 | 48 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 23 | 25.83 | 128 | 55 | orange | Kluft, partiell offen |
| 24 | 25.96 | 239 | 51 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 25 | 26.04 | 41 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 26 | 26.27 | 33 | 37 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 27 | 26.29 | 14 | 37 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 28 | 26.32 | 60 | 51 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 29 | 26.54 | 265 | 51 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 30 | 26.62 | 283 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 31 | 26.67 | 58 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 32 | 26.67 | 40 | 37 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 33 | 26.88 | 190 | 29 | orange | Kluft, partiell offen |
| 34 | 26.95 | 183 | 37 | orange | Kluft, partiell offen |
| 35 | 27.09 | 320 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 36 | 27.18 | 86 | 36 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 37 | 27.59 | 307 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 38 | 27.67 | 54 | 26 | dkl.grau | Schichtfläche, ausgebrochen |
| 39 | 27.67 | 263 | 26 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 40 | 27.81 | 112 | 40 | orange | Kluft, partiell offen |
| 41 | 28.00 | 318 | 55 | blau | Ausbruch, übergeordnet |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

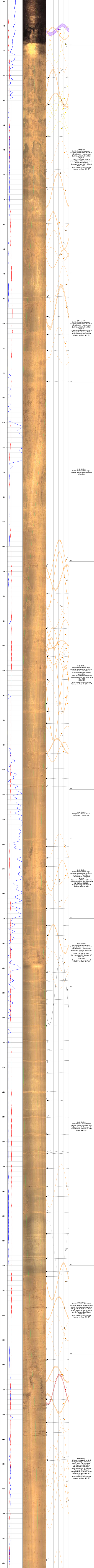
Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ BK 28c/2011 5.44

| | | | |
|--|---|--|----------------------|
| Bohrung: BK 28C | | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing | |
| Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse | | | |
| Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH | | | |
| Auftrags-Nr.: | 1332611 | Teufenmaßstab: | |
| Bundesland: | Bayern | | |
| Land: | Deutschland | Messintervall: | GOK |
| Messeinsatz: | 1 | | |
| Messdatum: | 30.06.2011 | | |
| Messwagen/Apparatur: | JL-LK 384 | | |
| Ausführender: | A. Fischer | | |
| Besichter: | | | |
| Endteufe n. Bohrm. | 35,0 m | | |
| Höchster Messpunkt: | 1,8 m | | |
| Tafelher Messpunkt: | 35,4 m | | |
| Rohrschuh n. Bohrm. | - | | |
| Verrundung: | - | | |
| Bohrdurchmesser: | 0,0 - 4,2 m: 178 mm; 4,2 - 35,0 m: 146 mm | | |
| Spülung: | Luft | | |
| Spülungsspiegel: | trocken | | |
| Dichte/Viskosität/pH: | | | |
| Wasserverlust: | | | |
| Zeit nach Spülung: | | | |
| Bearbeiter, Datum: | Dipl. Geol. T. Heyn, 26.07.2011 | | |
| Messverfahren | | Messsonde | Messintervall |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | | OBI 021702 | 1,8 - 35,4 m |
| Bemerkungen: Verrundung vor Messbeginn geogen. | | | |




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 30.06.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 28C
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 4.08 | 80 | 51 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 2 | 4.15 | 290 | 58 | orange | Kluft, partiell offen |
| 3 | 4.37 | 333 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 4 | 4.37 | 164 | 79 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 5 | 4.87 | 222 | 67 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 6 | 4.95 | 25 | 53 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 7 | 5.04 | 226 | 9 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 8 | 5.25 | 288 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 9 | 5.46 | 138 | 74 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 10 | 5.50 | 334 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 11 | 5.58 | 345 | 9 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 12 | 5.66 | 92 | 70 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 13 | 5.74 | 2 | 78 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 14 | 5.79 | 200 | 63 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 15 | 6.07 | 39 | 63 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 16 | 6.23 | 146 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 17 | 6.55 | 59 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 18 | 6.89 | 187 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 19 | 6.97 | 28 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |
| 20 | 7.26 | 162 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 21 | 7.31 | 12 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 22 | 7.96 | 290 | 53 | orange | Kluft, partiell offen |
| 23 | 7.99 | 201 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 24 | 8.12 | 294 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 25 | 8.40 | 307 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 26 | 8.61 | 267 | 63 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 27 | 8.70 | 102 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 28 | 9.21 | 98 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 29 | 9.47 | 26 | 7 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 30 | 9.67 | 61 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 31 | 9.86 | 105 | 7 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 32 | 10.22 | 124 | 7 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 33 | 10.40 | 27 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 34 | 10.54 | 69 | 7 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 35 | 10.72 | 299 | 59 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 36 | 11.17 | 92 | 8 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 37 | 14.76 | 34 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 14.89 | 29 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 39 | 15.12 | 151 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 40 | 15.19 | 32 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 41 | 15.45 | 78 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 42 | 15.71 | 311 | 63 | orange | Kluft, partiell offen |
| 43 | 15.93 | 139 | 71 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 44 | 16.15 | 40 | 4 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 45 | 16.27 | 126 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 46 | 16.48 | 69 | 49 | orange | Kluft, partiell offen |
| 47 | 16.56 | 288 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 48 | 16.67 | 125 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 49 | 16.72 | 37 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 50 | 16.74 | 128 | 65 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 51 | 16.82 | 127 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 52 | 17.08 | 270 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 53 | 17.19 | 124 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 54 | 17.54 | 244 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 55 | 17.66 | 124 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 56 | 17.67 | 39 | 3 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 57 | 17.83 | 146 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 58 | 18.06 | 16 | 3 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 59 | 18.26 | 160 | 62 | orange | Kluft, partiell offen |
| 60 | 18.52 | 360 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |
| 61 | 18.64 | 106 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 62 | 18.67 | 155 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 63 | 18.98 | 23 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 64 | 19.18 | 29 | 4 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 65 | 19.34 | 33 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 66 | 20.40 | 36 | 4 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 67 | 20.55 | 261 | 2 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 68 | 20.55 | 33 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 69 | 20.78 | 190 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 70 | 20.95 | 97 | 4 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 71 | 21.14 | 77 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 72 | 21.22 | 187 | 55 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 73 | 21.63 | 223 | 61 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 74 | 21.80 | 177 | 4 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 75 | 22.14 | 178 | 4 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 76 | 22.34 | 219 | 6 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 77 | 22.42 | 296 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 78 | 22.57 | 121 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 79 | 22.88 | 288 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 80 | 23.09 | 30 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 81 | 23.24 | 213 | 69 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 82 | 23.26 | 102 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 83 | 23.44 | 56 | 84 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 84 | 23.46 | 235 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 85 | 23.63 | 195 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 86 | 23.73 | 328 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 87 | 24.17 | 328 | 4 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 88 | 24.47 | 165 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 89 | 24.65 | 75 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 90 | 24.87 | 157 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 91 | 25.12 | 59 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 92 | 25.50 | 293 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 93 | 25.67 | 325 | 7 | schwarz | Schichtung/Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 94 | 26.00 | 37 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 95 | 26.35 | 341 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 96 | 26.71 | 35 | 13 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 97 | 26.74 | 4 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 98 | 27.04 | 49 | 5 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 99 | 27.39 | 61 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 100 | 27.40 | 287 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 101 | 27.61 | 62 | 3 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 102 | 27.92 | 6 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 103 | 28.36 | 195 | 3 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 104 | 28.66 | 219 | 83 | hellgrau | Kluft, verheilt |
| 105 | 28.86 | 48 | 3 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 106 | 29.12 | 246 | 3 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 107 | 29.22 | 266 | 3 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 108 | 29.32 | 97 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 109 | 29.85 | 86 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 110 | 29.86 | 26 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 111 | 30.26 | 345 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 112 | 30.47 | 186 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 113 | 30.68 | 177 | 4 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 114 | 30.90 | 245 | 7 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 115 | 31.20 | 339 | 65 | orange | Kluft, partiell offen |
| 116 | 31.20 | 108 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 117 | 31.50 | 33 | 76 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 118 | 31.70 | 3 | 4 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 119 | 31.78 | 210 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 120 | 31.81 | 72 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 121 | 31.87 | 238 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 122 | 32.11 | 320 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 123 | 32.16 | 66 | 4 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 124 | 32.36 | 184 | 4 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 125 | 32.42 | 248 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 126 | 32.86 | 62 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 127 | 32.88 | 291 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 128 | 32.92 | 102 | 7 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 129 | 33.35 | 47 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 130 | 33.46 | 280 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 131 | 33.75 | 59 | 82 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 132 | 34.94 | 49 | 3 | schwarz | Schichtung/Lamination |
| 133 | 35.32 | 12 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsaniekung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ BK 29a/2011 5.45



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstr. 50
D- 85586 Pasing b. München

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

Anlage 1

Bohrung: BK 29A
Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland
Teilmaßstab: 1:50
Messbezugsunkt: GOK

Messersitz: 1
Messdatum: 22.06.2011
Messwagen/Apparatur: JL-AXX 161
Ausführender: H. Heß
Beobachter:
Endteufe n. Bohrm.: 25,0 m
Tiefster Messpunkt: 24,9 m
Höchster Messpunkt: 1,4 m
Rohrschuh n. Bohrm.: 3,5 m
Rohrschuh n. BLM: ca. 3,3 m
Verrohrung: 219 mm
Bohrdurchmesser: 146 mm
Spülung: Luft
Spülungsspiegel: trocken
Dichte/Viskosität:
pH/Wasserverlust:
Zeit nach Spülung:
Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 21.07.2011

Messverfahren:
Optischer Bohrlochscanner (OBI) Messsonde: OBI 024501
Messintervall: 3,3 - 24,9 m

Bemerkungen:
Rohrschuh optisch nicht eindeutig lokalisierbar (schlammige Spülungsreste). Gebogene Kronenzugsuren = Kaliberänderung bei 3,3 m.

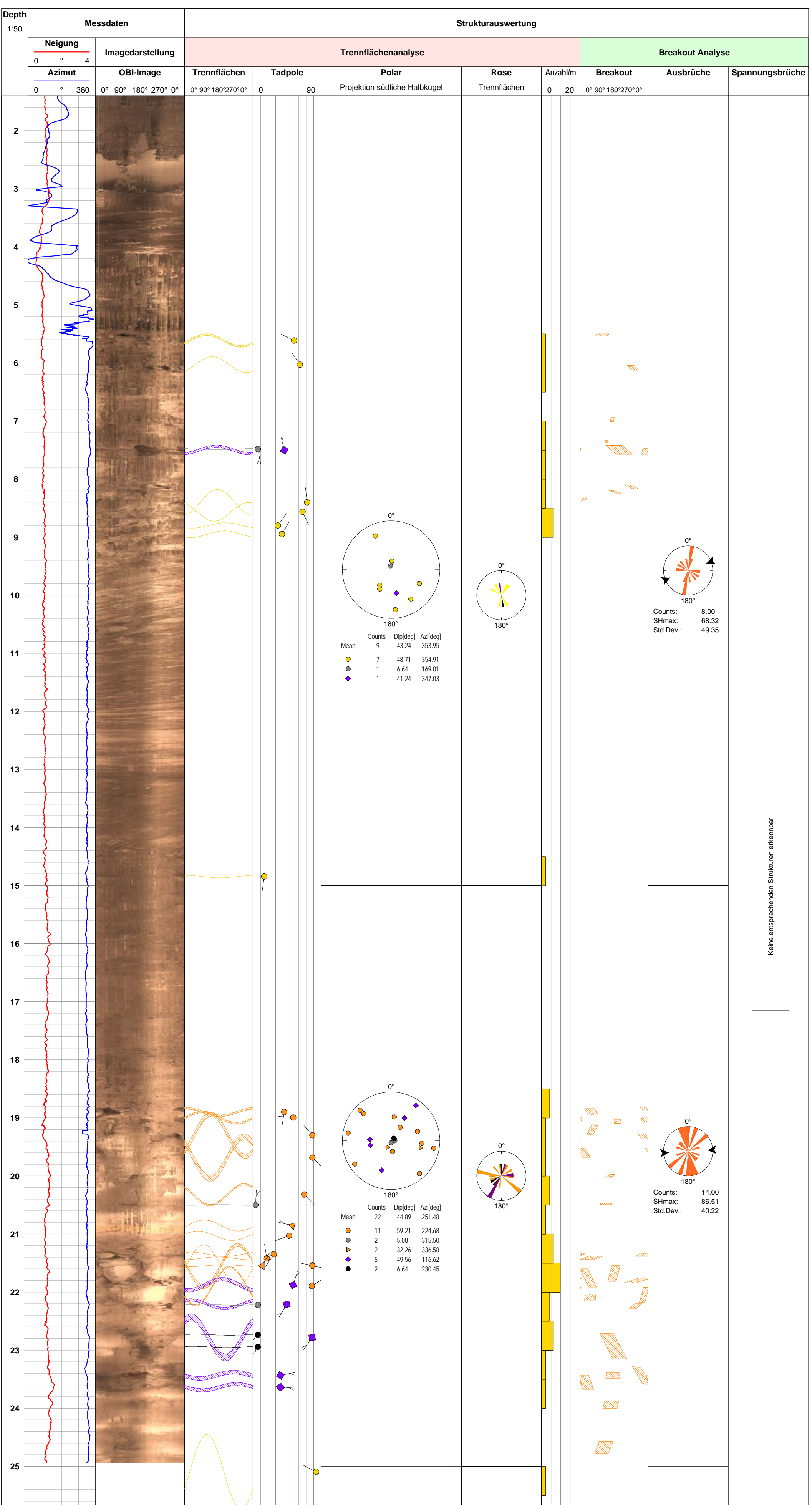
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind 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)

Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination

Breakout

- Ausbruch / untergeordnet



| | |
|----------------------------------|---|
| Bohrung: BK 29A | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing |
|----------------------------------|---|

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH

| | | |
|---|----------------------------|-----------------------------|
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufenmaßstab: 1:10 | Messbezugspunkt: GOK |
| Bundesland: Bayern | | |
| Land: Deutschland | | |
| Messsinsatz: 1 | | |
| Messdatum: 22.06.2011 | | |
| Messwagen/Apparatur: JL-AX 161 | | |
| Ausführender: H. Heß | | |
| Beobachter: | | |
| Endteufe n. Bohrm.: 25,0 m | | |
| Höchster Messpunkt: 1,4 m | | |
| Tiefster Messpunkt: 24,9 m | | |
| Rohrschuh n. Bohrm.: 3,5 m | | |
| Rohrschuh n. BLM: ca. 3,3 m | | |
| Verrohrung: 219 mm | | |
| Bohrdurchmesser: 146 mm | | |
| Spülung: Luft | | |
| Spülungsspiegel: trocken | | |
| Dichte/Viskosität/pH: | | |
| Wasserverlust: | | |
| Zeit nach Spülung: | | |
| Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 21.07.2011 | | |

| | | |
|---------------------------------|------------------|----------------------|
| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 024501 | 3,3 - 24,9 m |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

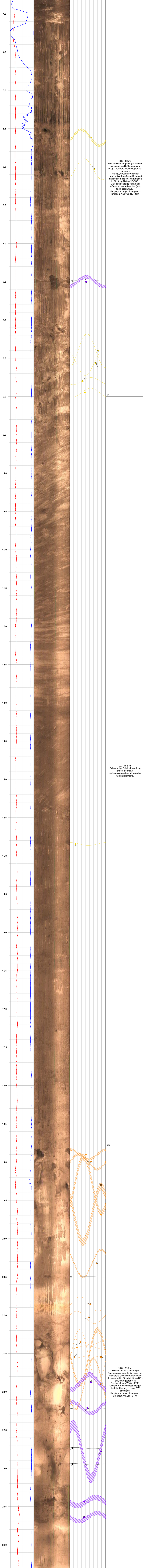
Bemerkungen:
Rohrschuh optisch nicht eindeutig lokalisierbar (schlammige Spülungsreste), Gebogene Kronenzugspuren
= Kaliberänderung bei 3,3 m.

Die Messergebnisse dieser Messungen sind als Orientierungshilfe zu betrachten. Sie sind nicht als verbindliche Aussagen zu verstehen. Die Messergebnisse sind nur für den Zweck der Auftraggeberung gültig. Die Messergebnisse sind nicht für andere Zwecke zu verwenden. Die Messergebnisse sind nicht für die Haftung der Auftraggeberung zu verwenden. Die Messergebnisse sind nicht für die Haftung der Auftraggeberung zu verwenden. Die Messergebnisse sind nicht für die Haftung der Auftraggeberung zu verwenden.

Legende: Trennflächen

- Kluff, partiell offen
- ▲ Bruchfläche, feingliedrig
- Trennfl., unsichere Charakterisierung
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet

| Depth 1m:10m | Neigung | | Imagedarstellung | | | | | Trennflächenanalyse | | | Bemerkungen | | |
|-----------------|---------|-----|------------------|-----|------|------|----|---------------------|-----|------|-------------|----|--|
| | 0 | 4 | OBI-Image | | | | | Trennflächen | | | | | |
| | Azimut | | | | | | | Tadpole | | | | | |
| | 0 | 360 | 0° | 90° | 180° | 270° | 0° | 0° | 90° | 180° | 270° | 0° | |
| | | | | | | | | 0 | | | | 90 | |



3.3 - 9.0 m:
Bohrlochwandung fest gänzlich mit schlammigen Spülungsresten belegt. Vertikale Kronenzugspuren erkennbar.
Wenige, dabei nur unsicher charakterisierbare Trennflächen mit mittelstetilen bis steilem Einfallen in Richtung NW-NNE-SSE. Materialwechsel (Schichtung) äußerst schwer erkennbar (evtl. flach gegen SSE).
Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

3.3 - 9.0 m:
Bohrlochwandung fest gänzlich mit schlammigen Spülungsresten belegt. Vertikale Kronenzugspuren erkennbar.
Wenige, dabei nur unsicher charakterisierbare Trennflächen mit mittelstetilen bis steilem Einfallen in Richtung NW-NNE-SSE. Materialwechsel (Schichtung) äußerst schwer erkennbar (evtl. flach gegen SSE).
Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

7.5 - 18.8 m:
Bohrlochwandung fest gänzlich mit schlammigen Spülungsresten belegt. Vertikale Kronenzugspuren erkennbar.
Wenige, dabei nur unsicher charakterisierbare Trennflächen mit mittelstetilen bis steilem Einfallen in Richtung NW-NNE-SSE. Materialwechsel (Schichtung) äußerst schwer erkennbar (evtl. flach gegen SSE).
Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: NE - SW

9.0 - 18.8 m:
Schlammige Bohrlochwandung ohne erkennbare sedimentologische / tektonische Strukturelemente.

18.8 - 25.0 m:
Etwas weniger schlammige Bohrlochwandung, Indikatoren für mittelstetile bis steile Kluffanlagen dominierend in Streichrichtung NE-SW, untergeordnet in Streichrichtung WNW - ESE. Unsichere Schichtungsanzeiger flach in Richtung N. bzw. SW einfallend.
Hauptspannungsrichtung nach Breakout Analyse: E - W

Die Messergebnisse dieser Messungen sind als Orientierungshilfe zu betrachten. Sie sind nicht als verbindliche Aussagen zu verstehen. Die Messergebnisse sind nur für den Zweck der Auftraggeberung gültig. Die Messergebnisse sind nicht für andere Zwecke zu verwenden. Die Messergebnisse sind nicht für die Haftung der Auftraggeberung zu verwenden. Die Messergebnisse sind nicht für die Haftung der Auftraggeberung zu verwenden. Die Messergebnisse sind nicht für die Haftung der Auftraggeberung zu verwenden.


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 22.06.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 29A
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 5.62 | 297 | 54 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 2 | 6.03 | 326 | 62 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 3 | 7.49 | 169 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 4 | 7.50 | 347 | 41 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 5 | 8.40 | 354 | 72 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 6 | 8.56 | 155 | 66 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 7 | 8.80 | 36 | 33 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 8 | 8.95 | 30 | 38 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 9 | 14.85 | 187 | 15 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 10 | 18.90 | 188 | 41 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 11 | 19.00 | 275 | 53 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 12 | 19.30 | 319 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 13 | 19.68 | 134 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 14 | 20.32 | 135 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 15 | 20.50 | 3 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 16 | 20.85 | 284 | 52 | orange | Kluft, partiell offen |
| 17 | 21.03 | 250 | 48 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 18 | 21.35 | 214 | 28 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 19 | 21.42 | 351 | 19 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 20 | 21.54 | 280 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 21 | 21.55 | 30 | 12 | orange | Kluft, partiell offen |
| 22 | 21.55 | 100 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 23 | 21.87 | 18 | 53 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 24 | 21.90 | 57 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 25 | 22.21 | 211 | 45 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 26 | 22.22 | 268 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 27 | 22.74 | 237 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 28 | 22.78 | 215 | 78 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 29 | 22.95 | 224 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 23.43 | 78 | 36 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 31 | 23.64 | 94 | 36 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 32 | 25.09 | 297 | 84 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsaniekung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ BK 29c/2011 5.46


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 21.06.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 29C
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 6.15 | 279 | 80 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 2 | 6.40 | 68 | 67 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 3 | 6.95 | 103 | 76 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 4 | 7.12 | 269 | 77 | orange | Kluft, partiell offen (vermutl.) |
| 5 | 7.38 | 180 | 62 | orange | Kluft, partiell offen (vermutl.) |
| 6 | 7.57 | 214 | 71 | hellgrau | Verheilte Kluft / Kluftfüllung |
| 7 | 7.57 | 12 | 1 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 8 | 7.60 | 167 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 9 | 7.95 | 290 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 10 | 8.21 | 266 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 11 | 8.28 | 157 | 1 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 12 | 9.51 | 245 | 58 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 13 | 9.53 | 227 | 47 | gelb | Kluft, unsichere Charakterisierung |
| 14 | 9.83 | 191 | 74 | orange | Kluft, partiell offen (vermutl.) |
| 15 | 9.99 | 59 | 58 | orange | Kluft, partiell offen (vermutl.) |
| 16 | 10.20 | 224 | 9 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 17 | 10.29 | 186 | 9 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 18 | 10.43 | 214 | 55 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 19 | 11.00 | 157 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 20 | 11.20 | 19 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 21 | 11.23 | 347 | 73 | orange | Kluft, partiell offen (vermutl.) |
| 22 | 11.33 | 131 | 82 | orange | Kluft, partiell offen (vermutl.) |
| 23 | 11.34 | 34 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 24 | 11.49 | 31 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 25 | 11.50 | 295 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 26 | 11.53 | 221 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 27 | 11.64 | 59 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 28 | 11.75 | 146 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 29 | 12.80 | 36 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 30 | 12.83 | 344 | 2 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 31 | 13.02 | 20 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 32 | 13.18 | 42 | 1 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 33 | 13.40 | 166 | 1 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 34 | 13.60 | 68 | 2 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 35 | 13.78 | 0 | 1 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 36 | 14.01 | 236 | 65 | orange | Kluft, partiell offen (vermutl.) |
| 37 | 14.30 | 33 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 38 | 14.64 | 76 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 39 | 15.20 | 22 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 40 | 15.72 | 40 | 1 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 41 | 16.16 | 13 | 2 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|----------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 42 | 16.46 | 97 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 43 | 16.69 | 2 | 69 | orange | Kluft, partiell offen (vermutl.) |
| 44 | 17.03 | 42 | 2 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 45 | 17.30 | 22 | 2 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 46 | 17.49 | 5 | 2 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 47 | 18.15 | 71 | 16 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 48 | 18.17 | 43 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 49 | 18.39 | 217 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 50 | 18.99 | 285 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 51 | 19.18 | 222 | 40 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 52 | 19.33 | 1 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 53 | 19.54 | 59 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 54 | 19.61 | 73 | 2 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 55 | 19.72 | 81 | 9 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 56 | 19.92 | 79 | 2 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 57 | 20.24 | 273 | 2 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 58 | 20.43 | 91 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 59 | 20.78 | 14 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 60 | 20.88 | 104 | 24 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 61 | 20.88 | 46 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 62 | 21.09 | 120 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 63 | 21.16 | 55 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 64 | 21.37 | 103 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 65 | 21.77 | 282 | 1 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 66 | 21.83 | 67 | 5 | dkl.grau | Schichtung, ausgebrochen |
| 67 | 22.09 | 8 | 1 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 68 | 22.16 | 96 | 8 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 69 | 22.55 | 172 | 1 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 70 | 22.72 | 356 | 1 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 71 | 22.90 | 196 | 81 | orange | Kluft, partiell offen (vermutl.) |
| 72 | 22.93 | 323 | 1 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 73 | 22.99 | 57 | 9 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 74 | 23.15 | 194 | 63 | orange | Kluft, partiell offen (vermutl.) |
| 75 | 23.25 | 18 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 76 | 23.50 | 8 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 77 | 23.52 | 27 | 50 | orange | Kluft, partiell offen (vermutl.) |
| 78 | 23.59 | 8 | 6 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 79 | 23.66 | 225 | 81 | orange | Kluft, partiell offen (vermutl.) |
| 80 | 23.82 | 353 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 81 | 24.01 | 21 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 82 | 24.10 | 308 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 83 | 24.42 | 27 | 73 | orange | Kluft, partiell offen (vermutl.) |
| 84 | 24.54 | 190 | 80 | orange | Kluft, partiell offen (vermutl.) |
| 85 | 24.55 | 24 | 3 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 86 | 24.83 | 18 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 87 | 24.94 | 30 | 70 | orange | Kluft, partiell offen (vermutl.) |
| 88 | 25.26 | 344 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 89 | 25.50 | 36 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 90 | 25.86 | 37 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 91 | 26.38 | 58 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 92 | 26.72 | 33 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 93 | 27.07 | 63 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 94 | 27.41 | 317 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 95 | 27.75 | 116 | 31 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 96 | 27.76 | 63 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 97 | 27.98 | 221 | 2 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 98 | 28.19 | 49 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 99 | 28.27 | 39 | 2 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 100 | 28.35 | 194 | 48 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 101 | 28.44 | 201 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 102 | 28.71 | 216 | 2 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 103 | 28.79 | 79 | 12 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 104 | 29.15 | 57 | 4 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 105 | 29.19 | 83 | 9 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 106 | 29.23 | 238 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 107 | 29.47 | 13 | 9 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 108 | 29.60 | 4 | 9 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 109 | 29.81 | 54 | 4 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 110 | 30.00 | 22 | 48 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 111 | 30.01 | 206 | 46 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 112 | 30.19 | 80 | 4 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 113 | 30.26 | 114 | 4 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 114 | 30.48 | 52 | 4 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 115 | 30.98 | 32 | 2 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 116 | 31.07 | 4 | 8 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 117 | 31.58 | 71 | 4 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 118 | 32.09 | 9 | 9 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 119 | 32.18 | 31 | 4 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 120 | 32.28 | 18 | 4 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 121 | 32.55 | 4 | 4 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 122 | 32.73 | 76 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 123 | 32.85 | 319 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 124 | 33.32 | 74 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 125 | 33.75 | 35 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 126 | 33.86 | 78 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 127 | 34.12 | 214 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |
| 128 | 34.35 | 277 | 5 | schwarz | Schichtung (evtl. ausgebrochen) |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsaniekung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 30/2011**

5.47



Bohrung: BK 30
Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland

Teufenmaßstab: 1:50
Messbezugspunkt: GOK

Messensatz: 1
Messdatum: 07.07.2011
Messwagen/Apparatur: JL-AX 161
Ausführender: H. Heß
Beobachter: H. Heß
Endteufe n. Bohrm.: 20,0 m
Tiefster Messpunkt: 20,0 m
Höchster Messpunkt: 1,0 m
Rohrschuh n. Bohrm.: 1,7 m
Rohrschuh n. BLM: ca. 1,7 m
Verrohrung: 219 mm
Bohrdurchmesser: 146 mm
Spülung: Luft
Spülungsspiegel: trocken
Dichte/Viskosität: trocken
pH/Wasserverlust: trocken
Zeit nach Spülung: trocken
Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 02.08.2011

Messverfahren: Optischer Bohrlochscanner (OBI)
Messsonde: OBI 024501
Messintervall: 1,7 - 20,0 m

Bemerkungen:

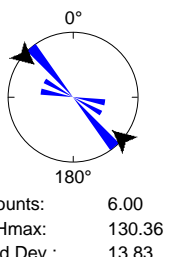
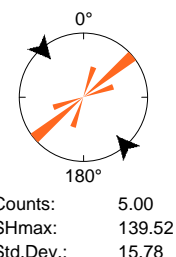
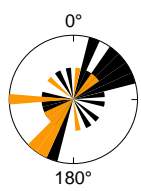
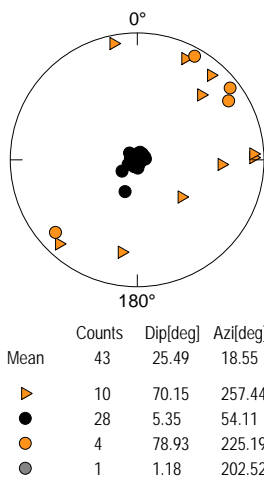
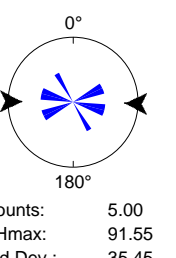
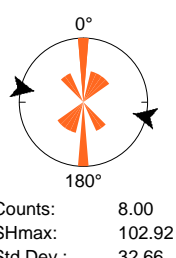
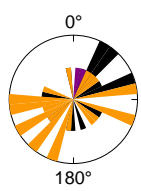
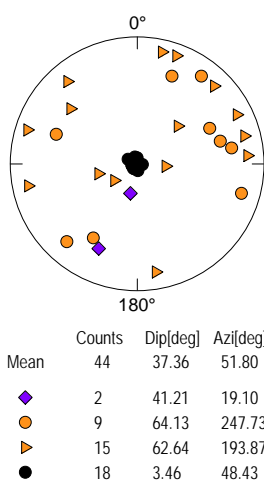
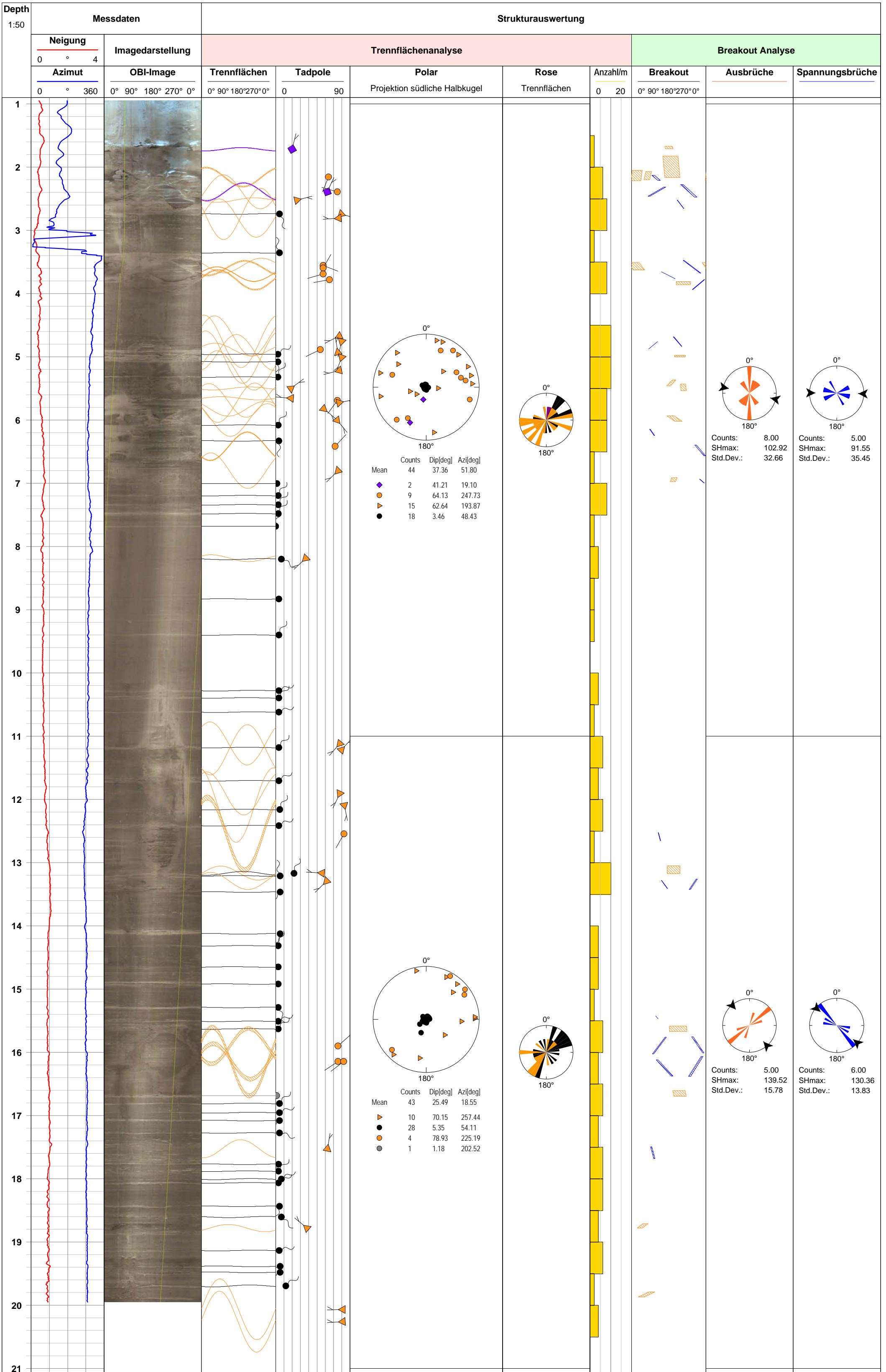
Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenverarbeitung oder auf anderem Wege - durch Organe der BLM oder deren Erfüllungsgehilfen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Interpretation empirische Fakten und Modellvorstellungen einfließen, sind die Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen nicht fehlerfrei und können von den Ergebnissen der Auswertung durch den Auftraggeber oder Dritte abweichen. Keinesfalls sollten 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)

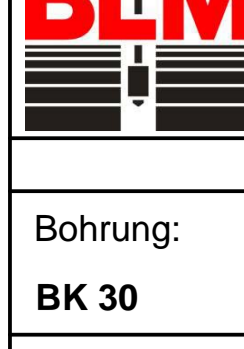
Legenden: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet

Breakout

- Ausbruch / untergeordnet
- Spannungsbruch





Anlage: 2

| | |
|---------------------------------|---|
| Bohrung: BK 30 | Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg |
|---------------------------------|---|

Aufgabenstellung: Trennflächenanalyse

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

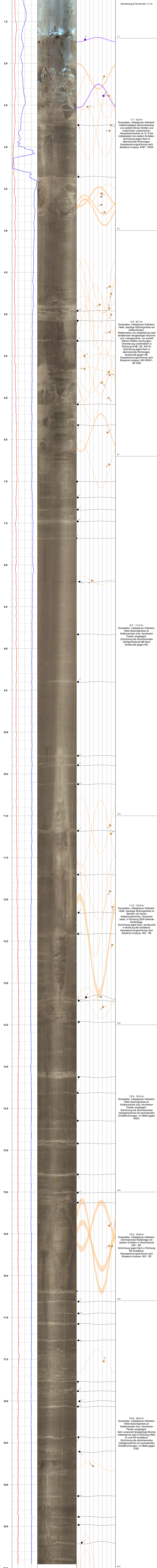
| | | |
|--|---------------------|----------------------|
| Auftrags-Nr.: 1332611 | Teufenmaßstab: 1:10 | Messbezugspunkt: GOK |
| Bundesland: Bayern | | |
| Land: Deutschland | | |
| Messeinsatz: 1 | | |
| Messdatum: 07.07.2011 | | |
| Messwagen/Apparatur: JL-AX 161 | | |
| Ausführender: H. Heß | | |
| Beobachter: | | |
| Endteufe n. Bohrm.: 20,0 m | | |
| Höchster Messpunkt: 1,0 m | | |
| Tiefster Messpunkt: 20,0 m | | |
| Rohrschuh n. Bohrm.: 1,7 m | | |
| Rohrschuh n. BLM: 1,7 m | | |
| Verrohrung: 219 mm | | |
| Bohrdurchmesser: 146 mm | | |
| Spülung: Luft | | |
| Spülungsspiegel: trocken | | |
| Dichte/Viskosität/pH: | | |
| Wasserverlust: | | |
| Zeit nach Spülung: | | |
| Bearbeiter, Datum: Dipl. Geol. T. Heyn, 02.08.2011 | | |

| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 024501 | 1,7 - 20,0 m |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Bemerkungen:

Legende: Trennflächen

- Kluff, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, untergeordnet



Die Interpretation von Messergebnissen erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen. Da in diese Messungen erhebliche Kosten und Aufwand einfließen, sind die Messergebnisse ausschließlich für den Auftraggeber und dessen Auftraggeber bestimmt. Die Messergebnisse sind ausschließlich für den Auftraggeber und dessen Auftraggeber gültig. Die Messergebnisse sind ausschließlich für den Auftraggeber und dessen Auftraggeber gültig.


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 07.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 30
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 1.72 | 14 | 20 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 2 | 2.16 | 202 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |
| 3 | 2.39 | 25 | 62 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 4 | 2.39 | 286 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 5 | 2.52 | 76 | 26 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 6 | 2.74 | 159 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 7 | 2.74 | 107 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 8 | 2.81 | 266 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 9 | 3.36 | 349 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 10 | 3.56 | 110 | 58 | orange | Kluft, partiell offen |
| 11 | 3.60 | 31 | 58 | orange | Kluft, partiell offen |
| 12 | 3.69 | 254 | 58 | orange | Kluft, partiell offen |
| 13 | 3.78 | 260 | 65 | orange | Kluft, partiell offen |
| 14 | 4.67 | 244 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 15 | 4.76 | 193 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 16 | 4.89 | 244 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 17 | 4.93 | 350 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 18 | 4.96 | 56 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 19 | 5.00 | 200 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 20 | 5.08 | 187 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 5.21 | 255 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 22 | 5.32 | 26 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 23 | 5.50 | 54 | 18 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 24 | 5.66 | 275 | 19 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 25 | 5.69 | 216 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 26 | 5.73 | 79 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 27 | 5.82 | 130 | 58 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 28 | 6.00 | 140 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 29 | 6.08 | 31 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 30 | 6.33 | 179 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 31 | 6.42 | 42 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 32 | 6.80 | 225 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 33 | 7.00 | 233 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 34 | 7.19 | 33 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 35 | 7.34 | 37 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 36 | 7.48 | 34 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 7.68 | 18 | 0 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 8.19 | 227 | 36 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 39 | 8.20 | 119 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 40 | 8.83 | 280 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 41 | 9.40 | 29 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 42 | 10.28 | 69 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 43 | 10.40 | 40 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 44 | 10.62 | 70 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 45 | 11.11 | 221 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 46 | 11.18 | 39 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 47 | 11.21 | 43 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 48 | 11.70 | 58 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 49 | 11.90 | 205 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 50 | 12.09 | 168 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 51 | 12.16 | 28 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 52 | 12.41 | 64 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 53 | 12.54 | 209 | 83 | orange | Kluft, partiell offen |
| 54 | 13.17 | 274 | 56 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 55 | 13.17 | 22 | 22 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 56 | 13.21 | 350 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 57 | 13.29 | 225 | 62 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 58 | 13.47 | 225 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 59 | 14.13 | 203 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 60 | 14.31 | 20 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 61 | 14.65 | 330 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 62 | 14.92 | 279 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 63 | 15.29 | 155 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 64 | 15.51 | 67 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 65 | 15.63 | 45 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 66 | 15.90 | 48 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 67 | 16.14 | 237 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 68 | 16.15 | 232 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 69 | 16.69 | 203 | 1 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 70 | 16.81 | 43 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 71 | 16.95 | 68 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 72 | 17.08 | 238 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 73 | 17.27 | 105 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 74 | 17.52 | 10 | 63 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 75 | 17.77 | 210 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 76 | 17.88 | 42 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 77 | 18.00 | 62 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 78 | 18.07 | 57 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 79 | 18.43 | 197 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 80 | 18.61 | 132 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 81 | 18.78 | 310 | 38 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 82 | 19.14 | 76 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 83 | 19.39 | 262 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 84 | 19.48 | 246 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 85 | 19.69 | 54 | 12 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 86 | 20.07 | 269 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 87 | 20.26 | 267 | 81 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 31/2011**

5.48


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 04.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 31
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 9.71 | 324 | 53 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 9.99 | 146 | 60 | orange | Kluft, partiell offen |
| 3 | 10.67 | 307 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 4 | 10.77 | 304 | 74 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 5 | 10.79 | 30 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 6 | 11.06 | 210 | 13 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 7 | 11.21 | 323 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 8 | 11.37 | 77 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 9 | 11.64 | 199 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 10 | 11.66 | 308 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 11 | 12.06 | 52 | 55 | orange | Kluft, partiell offen |
| 12 | 12.31 | 305 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 13 | 12.42 | 23 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 14 | 12.54 | 236 | 13 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 15 | 12.54 | 354 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 16 | 12.63 | 201 | 13 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 17 | 12.76 | 169 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 18 | 12.85 | 69 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 19 | 12.88 | 151 | 13 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 20 | 12.92 | 29 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 21 | 13.07 | 93 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 22 | 13.39 | 3 | 42 | orange | Kluft, partiell offen |
| 23 | 13.43 | 205 | 13 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 24 | 13.50 | 244 | 55 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 25 | 13.79 | 67 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 26 | 13.92 | 115 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 27 | 13.99 | 199 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 28 | 14.55 | 293 | 78 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 29 | 14.63 | 290 | 52 | orange | Kluft, partiell offen |
| 30 | 14.69 | 230 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 31 | 15.31 | 174 | 21 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 32 | 15.51 | 65 | 68 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 33 | 15.56 | 183 | 15 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 34 | 15.61 | 163 | 15 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 35 | 15.77 | 163 | 16 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 36 | 15.85 | 348 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 37 | 15.96 | 156 | 16 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 38 | 16.03 | 85 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 39 | 16.13 | 329 | 79 | rot | Offene Kluft, übergeordnet |
| 40 | 16.31 | 222 | 41 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 41 | 16.50 | 98 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |

| Ifd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 42 | 16.64 | 175 | 16 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 43 | 16.72 | 266 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 44 | 16.94 | 72 | 77 | orange | Kluft, partiell offen |
| 45 | 16.95 | 283 | 60 | orange | Kluft, partiell offen |
| 46 | 17.28 | 25 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |
| 47 | 17.28 | 159 | 21 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 48 | 17.58 | 17 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 49 | 17.62 | 295 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 50 | 17.75 | 274 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 51 | 17.77 | 331 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 52 | 17.88 | 299 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |
| 53 | 18.01 | 313 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 54 | 18.14 | 327 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 55 | 18.15 | 298 | 47 | orange | Kluft, partiell offen |
| 56 | 18.27 | 337 | 79 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 57 | 18.65 | 41 | 69 | orange | Kluft, partiell offen |
| 58 | 18.68 | 336 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 59 | 18.78 | 220 | 51 | orange | Kluft, partiell offen |
| 60 | 18.92 | 197 | 17 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 61 | 19.02 | 129 | 51 | orange | Kluft, partiell offen |
| 62 | 19.08 | 187 | 17 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 63 | 19.08 | 333 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 64 | 19.17 | 289 | 52 | orange | Kluft, partiell offen |
| 65 | 19.28 | 35 | 59 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 66 | 19.38 | 225 | 9 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 67 | 19.44 | 160 | 84 | orange | Kluft, partiell offen |
| 68 | 19.45 | 95 | 63 | orange | Kluft, partiell offen |
| 69 | 19.62 | 185 | 17 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 70 | 19.78 | 184 | 17 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 71 | 19.86 | 149 | 56 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 72 | 20.05 | 159 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 73 | 20.14 | 274 | 54 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 74 | 20.28 | 157 | 61 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 75 | 20.34 | 166 | 70 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 76 | 20.45 | 261 | 53 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 77 | 20.51 | 265 | 53 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 78 | 20.74 | 150 | 45 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 79 | 21.01 | 188 | 10 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 80 | 21.02 | 325 | 71 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 81 | 21.16 | 289 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 82 | 21.25 | 23 | 39 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 83 | 21.40 | 161 | 10 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 84 | 21.61 | 174 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 85 | 21.62 | 208 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 86 | 21.79 | 246 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 87 | 21.80 | 207 | 45 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 88 | 21.84 | 166 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 89 | 21.94 | 236 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 90 | 22.07 | 257 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 91 | 22.14 | 206 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 92 | 22.23 | 253 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 93 | 22.39 | 274 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 94 | 22.54 | 264 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 95 | 22.55 | 188 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 96 | 22.78 | 294 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 97 | 22.84 | 40 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 98 | 22.92 | 265 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 99 | 23.03 | 353 | 76 | orange | Kluft, partiell offen |
| 100 | 23.23 | 108 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 101 | 23.35 | 203 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 102 | 23.40 | 259 | 64 | orange | Kluft, partiell offen |
| 103 | 23.49 | 161 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

BK 31

| lfd. Nr. | Teufe m | Einfallsrichtung Grad | Einfallswinkel Grad | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|------------|--------------------------|------------------------|----------|-----------------------|
| 104 | 23.93 | 221 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 105 | 23.96 | 9 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **BK 32/2011**

5.49


Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
 Gruberstraße 50
 D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
 e-Mail: muenchen@blm-online.de
 Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 25.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 32
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 13.46 | 173 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 13.76 | 30 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 3 | 13.89 | 219 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 4 | 14.16 | 78 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 5 | 14.19 | 170 | 70 | orange | Kluft, partiell offen |
| 6 | 14.24 | 236 | 75 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 7 | 14.31 | 178 | 68 | orange | Kluft, partiell offen |
| 8 | 14.38 | 357 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 9 | 14.76 | 283 | 58 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 10 | 14.82 | 92 | 48 | orange | Kluft, partiell offen |
| 11 | 14.86 | 337 | 63 | orange | Kluft, partiell offen |
| 12 | 15.04 | 250 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 13 | 15.05 | 338 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 14 | 15.23 | 289 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 15 | 15.47 | 143 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 16 | 15.56 | 89 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 17 | 15.78 | 152 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 15.78 | 153 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 19 | 15.85 | 278 | 57 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 20 | 15.97 | 231 | 77 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 21 | 16.06 | 15 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 22 | 16.25 | 109 | 4 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 23 | 16.45 | 122 | 71 | orange | Kluft, partiell offen |
| 24 | 16.91 | 94 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 25 | 16.98 | 132 | 63 | orange | Kluft, partiell offen |
| 26 | 17.28 | 126 | 75 | orange | Kluft, partiell offen |
| 27 | 17.47 | 130 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 28 | 17.50 | 318 | 73 | orange | Kluft, partiell offen |
| 29 | 17.51 | 239 | 54 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 30 | 17.74 | 22 | 2 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 31 | 18.12 | 292 | 11 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 32 | 18.31 | 19 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 33 | 18.39 | 79 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 34 | 18.47 | 22 | 8 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 35 | 19.27 | 252 | 57 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 36 | 19.52 | 288 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 37 | 19.67 | 57 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|---------------------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 38 | 19.82 | 341 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 39 | 20.12 | 128 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 40 | 20.44 | 293 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 41 | 20.55 | 12 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 42 | 20.60 | 242 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 43 | 20.71 | 283 | 82 | hellblau | Ausbruch, undifferenziert |
| 44 | 20.94 | 18 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 45 | 21.08 | 293 | 82 | hellblau | Ausbruch, undifferenziert |
| 46 | 21.30 | 307 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 47 | 21.71 | 0 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 48 | 21.76 | 349 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 49 | 22.03 | 42 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 50 | 22.38 | 351 | 9 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 51 | 22.64 | 17 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 52 | 22.89 | 16 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 53 | 23.34 | 7 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 54 | 23.62 | 26 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 55 | 24.01 | 328 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 56 | 24.30 | 324 | 11 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 57 | 24.61 | 341 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 58 | 24.80 | 210 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 59 | 25.14 | 155 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 60 | 25.46 | 164 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 61 | 25.56 | 197 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 62 | 25.83 | 60 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 63 | 26.14 | 92 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 64 | 27.28 | 343 | 78 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 65 | 27.34 | 126 | 85 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 66 | 27.93 | 315 | 72 | orange | Kluft, partiell offen |
| 67 | 28.10 | 145 | 82 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 68 | 28.97 | 321 | 66 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 69 | 29.05 | 272 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 70 | 29.36 | 59 | 31 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 71 | 29.54 | 205 | 52 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 72 | 29.70 | 251 | 55 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 73 | 29.87 | 359 | 52 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 74 | 29.94 | 223 | 44 | violett | Ausbruch, untergeordnet |
| 75 | 29.95 | 94 | 66 | orange | Kluft, partiell offen |
| 76 | 30.08 | 52 | 49 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 77 | 30.12 | 234 | 42 | gelb | Trennfl., unsichere Charakterisierung |
| 78 | 30.36 | 266 | 64 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 79 | 30.37 | 161 | 66 | orange | Kluft, partiell offen |
| 80 | 30.42 | 302 | 50 | orange | Kluft, partiell offen |
| 81 | 30.66 | 344 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 82 | 30.72 | 4 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 83 | 30.78 | 12 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 84 | 31.05 | 46 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 85 | 31.27 | 24 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 86 | 31.32 | 151 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 87 | 31.82 | 112 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 88 | 31.94 | 279 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 89 | 32.05 | 71 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 90 | 32.34 | 293 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 91 | 32.78 | 326 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 92 | 32.81 | 121 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 93 | 32.84 | 345 | 76 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 94 | 32.88 | 295 | 80 | orange | Kluft, partiell offen |
| 95 | 32.97 | 342 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 96 | 33.03 | 83 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 97 | 33.26 | 299 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 98 | 33.47 | 264 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 99 | 33.77 | 89 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 100 | 33.85 | 326 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 101 | 33.90 | 258 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 102 | 34.13 | 14 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 103 | 34.18 | 20 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 104 | 34.19 | 87 | 73 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 105 | 34.32 | 11 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 106 | 34.91 | 89 | 80 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 107 | 35.50 | 352 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 108 | 35.57 | 351 | 4 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 109 | 36.13 | 17 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 110 | 36.50 | 87 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsaniekung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ BK 34/2011 5.50

Bohrung: Messgebiet / Projekt: Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happing
BK 34 Trennflächenanalyse

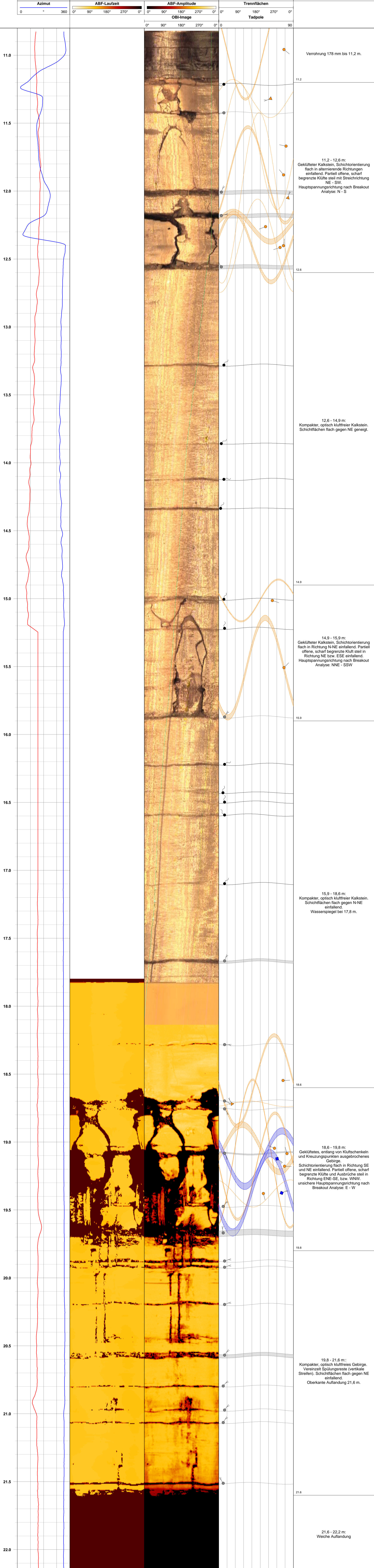
| | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Auftraggeber: | ABT Wasser- und Umweltechnik GmbH |
| Auftrags-Nr.: | 1333611 |
| Bundesland: | Bayern |
| Land: | Deutschland |
| Messersatz: | 1 |
| Messdatum: | 05.07.2011 |
| Messwagen/Apparatur: | JL-LK 984 |
| Ausführender: | A. Fischer |
| Beobachter: | |
| Endtiefe n. Bohrm.: | 25,3 m |
| Tiefster Messpunkt: | 22,2 m |
| Höchster Messpunkt: | 10,3 m |
| Kornschub n. Bohrm.: | 11,2 m |
| Kornschub n. BLM: | 11,2 m |
| Verrohrung: | 178 mm |
| Bohrdurchmesser: | 178 mm |
| Spülung: | Wasser |
| Spülungsregel: | 17,8 m |
| Spülungswasser: | |
| PH-Wasser: | |
| Zellwert Spülung: | |
| Beauftragter, Datum: | Dipl. Geod. T. Heim, 28.07.2011 |
| Messverfahren: | Messsonde |
| Optischer Bohrtrochsenner (OBI) | OBI 02/1702 |
| Akustischer Bohrtrochsenner (ABF) | 9804 / 4451 |
| | Messintervall |
| | 11,2 - 17,8 m |
| | 17,8 - 22,2 m |

Bemerkungen:
 Schlammige Auflandung ab ca. 21,6 m.

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. Kernfalls sollten solche Interpretationen oder daraus abgeleitete Schlussfolgerungen als einzige Grundlage für Entscheidungen über Bohrungen, Komplettierungen oder ähnliche Maßnahmen dienen, die die Sicherheit des Bohrertrethens, der Bohranlage, des Personals oder der Umwelt gefährden. (Auszug aus den AGB der BLM GmbH)

Legende: Trennflächen

- Kluft, partiell offen
- Bruchfläche, feingliedrig
- Schichtung/Lamination
- Schichtfläche, ausgebrochen
- Ausbruch, übergeordnet




Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D- 85586 Poing bei München

Internet: www.blm-online.de
e-Mail: muenchen@blm-online.de
Tel. / Fax: +49 (0) 8121 - 82064 / - 82066

Trennflächenanalyse

Bezug: Bohrlochachse
Messdatum: 05.07.2011
Bezugspunkt: Geländeoberkante (GOK)
Bohrung: BK 34
Projekt: PSW Happurg

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 1 | 10.96 | 129 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 2 | 11.21 | 253 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 3 | 11.32 | 248 | 63 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 4 | 11.42 | 258 | 6 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 5 | 11.67 | 282 | 81 | orange | Kluft, partiell offen |
| 6 | 11.88 | 321 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 7 | 12.01 | 19 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 8 | 12.05 | 14 | 83 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 9 | 12.18 | 73 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 10 | 12.26 | 250 | 56 | orange | Kluft, partiell offen |
| 11 | 12.40 | 7 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 12 | 12.41 | 252 | 74 | orange | Kluft, partiell offen |
| 13 | 12.56 | 327 | 3 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 14 | 13.28 | 36 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 15 | 13.86 | 49 | 3 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 16 | 14.12 | 82 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 17 | 14.34 | 25 | 2 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 18 | 15.00 | 19 | 6 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 19 | 15.01 | 108 | 65 | orange | Kluft, partiell offen |
| 20 | 15.22 | 0 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 21 | 15.51 | 44 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 22 | 15.87 | 29 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 23 | 16.22 | 65 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 24 | 16.43 | 9 | 5 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 25 | 16.50 | 0 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 26 | 16.59 | 324 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 27 | 17.10 | 32 | 7 | schwarz | Schichtung / Lamination |
| 28 | 17.67 | 19 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 29 | 18.28 | 87 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 30 | 18.55 | 87 | 78 | orange | Kluft, partiell offen |
| 31 | 18.70 | 111 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 32 | 18.72 | 328 | 16 | orange | Bruchfläche, feingliedrig |
| 33 | 18.76 | 146 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 34 | 19.05 | 293 | 67 | orange | Kluft, partiell offen |
| 35 | 19.08 | 152 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 36 | 19.08 | 344 | 82 | orange | Kluft, partiell offen |
| 37 | 19.12 | 125 | 70 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 38 | 19.18 | 91 | 79 | orange | Kluft, partiell offen |
| 39 | 19.37 | 67 | 76 | blau | Ausbruch, übergeordnet |
| 40 | 19.38 | 165 | 54 | orange | Kluft, partiell offen |
| 41 | 19.47 | 36 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

| lfd. Nr. | Teufe | Einfallsrichtung | Einfallswinkel | Farbcode | Art der Trennfläche |
|----------|-------|------------------|----------------|----------|-----------------------------|
| | m | Grad | Grad | | |
| 42 | 19.67 | 350 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 43 | 19.88 | 70 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 44 | 19.92 | 69 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 45 | 20.20 | 68 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 46 | 20.57 | 34 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 47 | 20.80 | 40 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 48 | 20.97 | 35 | 7 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 49 | 21.07 | 31 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |
| 50 | 21.51 | 327 | 5 | dkl.grau | Schichtgrenze, ausgebrochen |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

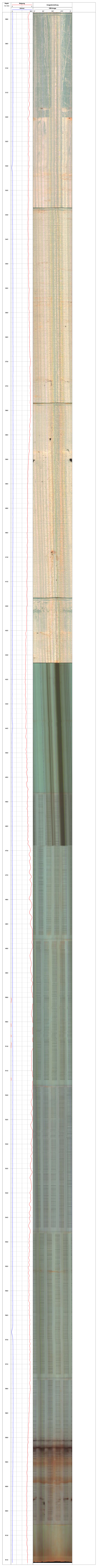
Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **G 7/2011**

5.51



**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 5

Ergebnisse der Baugrunderkundung 2011

Bohrlochscannermessungen

▪ **G 13/2011**

5.52



Gesellschaft für Bohrlochmessungen mbH

Niederlassung München
Gruberstraße 50
D-85586 Poing b. München

Internet: www.blm-online.de
E-mail: muenchen@blm-online.de
Tel./Fax: 08121-820 64 / -820 66

Anlage: 1

Bohrung:
G 13

Messgebiet / Projekt:
Erkundungsarbeiten - Sanierung PSW Happurg

Aufgabenstellung: Darstellung der Messergebnisse

Auftraggeber: **ABT Wasser- und Umwelttechnik GmbH**

Auftrags-Nr.: 1332611
Bundesland: Bayern
Land: Deutschland

Teufenmaßstab:
1:10

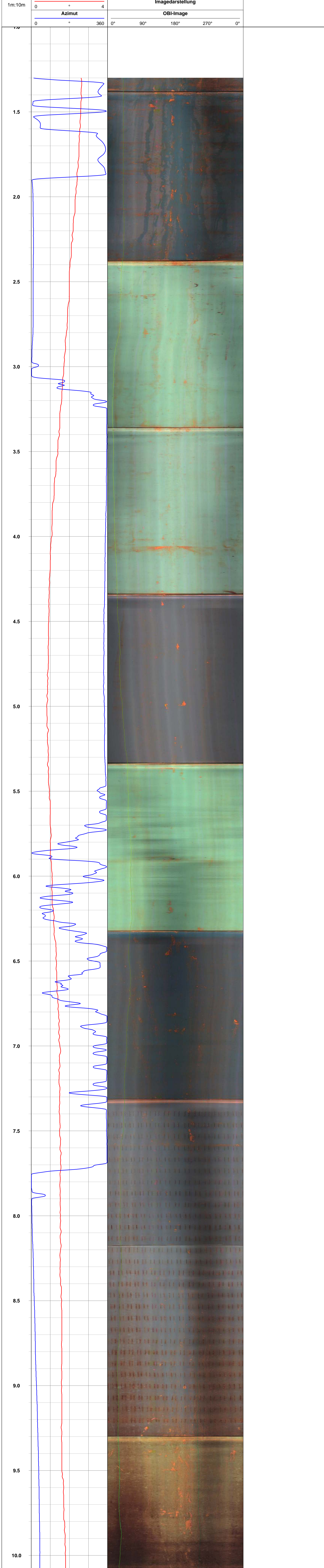
Messbezugspunkt:
GOK

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| Messeinsatz | 1 |
| Messdatum | 16.06.2011 |
| Messwagen/Apparatur | JL-LK 984 |
| Ausführender | A. Fischer |
| Beobachter | |
| Endteufe n. Bohrm. | 13,0 m |
| Höchster Messpunkt | 1,3 m |
| Tiefster Messpunkt | 10,2 m |
| Rohrschuh n. Bohrm. | - |
| Rohrschuh n. BLM | - |
| Verrohrung | PVC DN 50 |
| Bohrdurchmesser | |
| Spülung | |
| Spülungsspiegel | trocken |
| Dichte/Viskosität/pH | |
| Wasserverlust | |
| Zeit nach Spülung | |
| Bearbeiter, Datum | Dipl. Geol. T. Heyn, 01.07.2011 |

| Messverfahren | Messsonde | Messintervall |
|---------------------------------|------------|---------------|
| Optischer Bohrlochscanner (OBI) | OBI 021702 | 1,3 - 10,2 m |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Bemerkungen:
Pegeloberkante (POK) 0,5 m ü. GOK

Die Interpretation von Messergebnissen - gleich, ob unmittelbar durch elektronische Datenerhebung oder auf anderem Wege - durch Mitarbeiter der BLM GmbH 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 verbindlich. Insbesondere sind die Ergebnisse der Auswertung durch den AG oder Dritte abweichend vom Ergebnis der Messung zu berücksichtigen. Die Haftung für die Richtigkeit der Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen ist dem Auftraggeber (AG) zu übertragen. Die Haftung für die Richtigkeit der Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen ist dem Auftraggeber (AG) zu übertragen. Die Haftung für die Richtigkeit der Interpretationsergebnisse und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen ist dem Auftraggeber (AG) zu übertragen.



**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieerung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Ergebnisse der Baugrunderkundung im Jahr 2011

Hydraulische Bohrlochversuche (WD-Tests)

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Hydraulische Bohrlochversuche

Kernbohrung BK 1a/2011

- 23,9-28,0 m

6.1

Hydraulische Bohrlochversuche

Testbericht



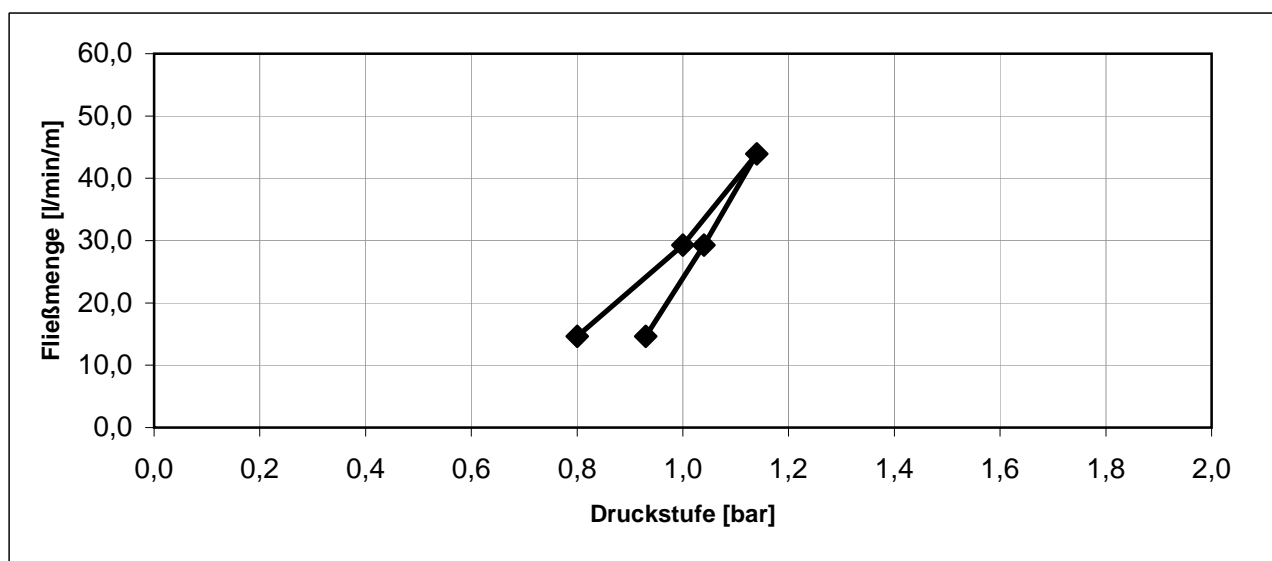
| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 1 |
| Datum | 05.05.2011 |
| Testleiter | Lampert |
| Bauüberwachung | Dr. Hanisch |

| | | |
|-------------------------------|----------|------|
| Abweichung von der Lotrechten | | 0° |
| Bohrdurchmesser | [mm] | 146 |
| Sitz oberer Packer | [m uGOK] | 23,9 |
| Bohrlochsohle | [m uGOK] | 28,0 |
| Intervalllänge | [m] | 4,10 |
| Testrohrdurchmesser | [mm] | 47 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Versuchsart | WD-Versuch |
|--------------------|-------------------|

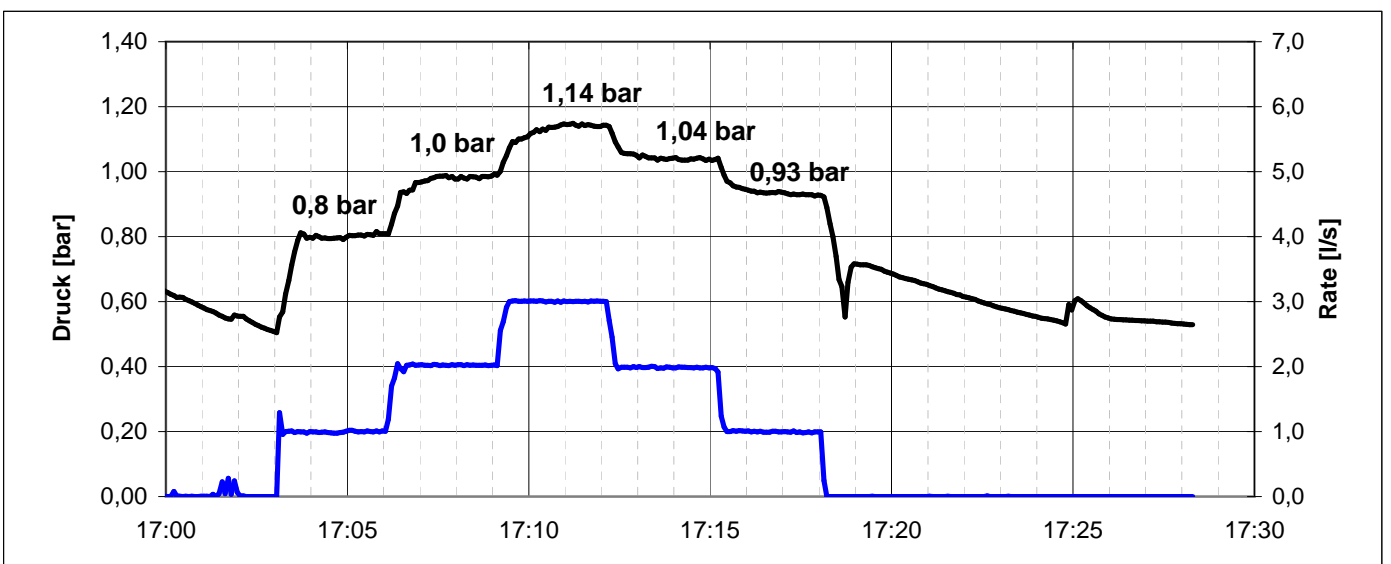
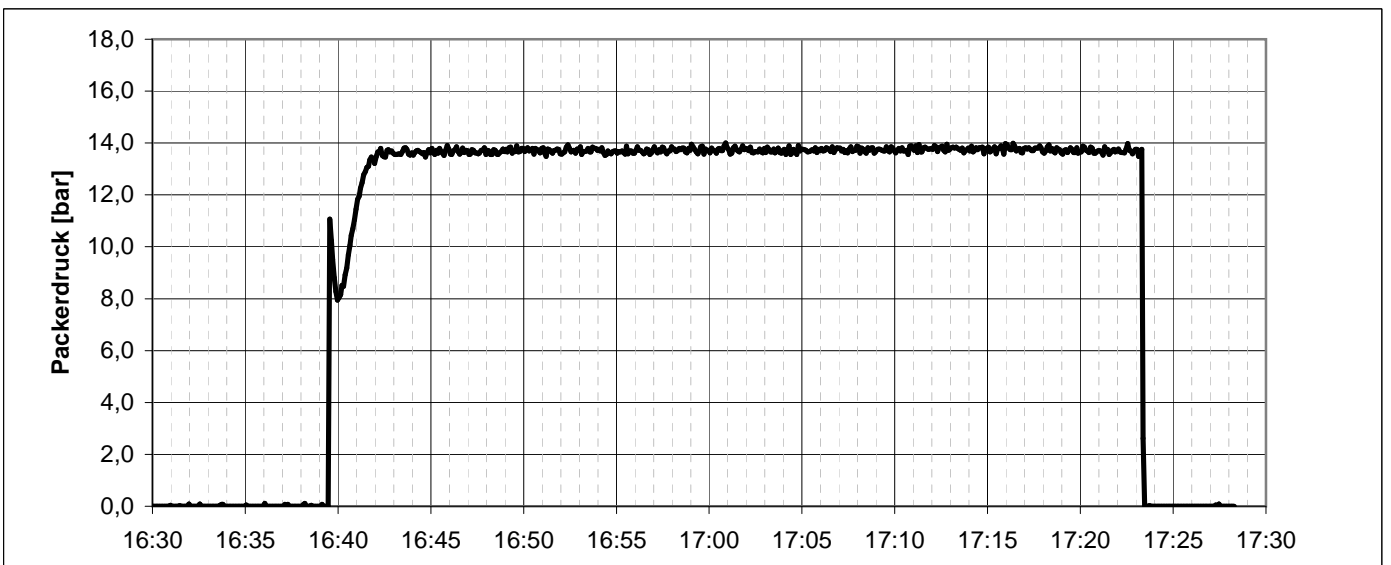
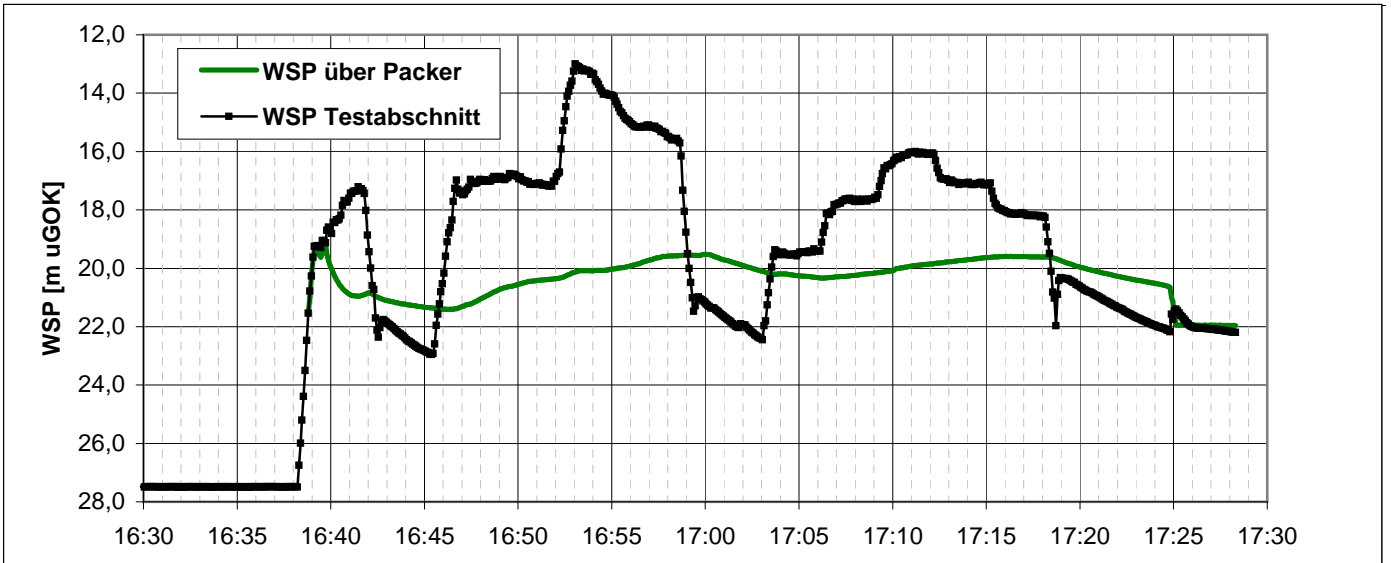
| Testverlauf | |
|--------------------|---|
| 05.05.2011 16:15 | Messbeginn |
| 05.05.2011 16:37 | Bohrloch trocken, Befüllen System |
| 05.05.2011 16:39 | Packer setzen (Einzelpacker geg. Sohle), Setzdruck 13,7 bar |
| 05.05.2011 16:45 | Start Injektion |
| 05.05.2011 16:59 | Ende Injektion, Pumpenausfall |
| 05.05.2011 17:03 | Neustart Injektion |
| 05.05.2011 17:18 | Ende Injektion |
| 05.05.2011 17:23 | Packer lösen |
| 05.05.2011 17:27 | Messende |

| Druckstufe H [bar] | Rate Q [l/s] | Rate pro m [l/min/m] | Lugeon-Wert [l/min/m] | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 0,80 | 1,00 | 14,63 | 182,9 | |
| 1,00 | 2,00 | 29,27 | 292,7 | Gebirgsumläufigkeiten |
| 1,14 | 3,00 | 43,90 | 385,1 | Gebirgsumläufigkeiten |
| 1,04 | 2,00 | 29,27 | 281,4 | Gebirgsumläufigkeiten |
| 0,93 | 1,00 | 14,63 | 157,4 | Gebirgsumläufigkeiten |



Diagramme

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|----------|-------|------------------------------|---------|
| Projekt | PSW Happurg | Datum | 05.05.2011 | PackerUK | 23,90 | Testleiter | Lampert |
| Bohrloch | BK 1 | RWSP | 28,00 | Endtiefe | 28,00 | Bemerkung | |
| Versuchsart | Packer-WD | MPkt./Bezug | m uGOK | D mm | 146 | (D = relevanter Durchmesser) | |



Hydraulische Bohrlochversuche
Bohrkernfotos



| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 1 |
| Packerstrecke | 23,2-23,9 m |
| Teststrecke | 23,9-28,0 m |



Protokoll
WD-Test

Druckstufen:

| | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|--|
| 1 1/2 | 2 1/2 | 3 1/2 | 2 1/2 | 1 1/2 | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|--|

 bar
 Vorgaben gem. LB: Pumpenleistung bis mind. 3 l/s bei 1 bar



Projekt: **PSW Happurg** Bohrung: **BK1** Bohrfirma: **Abt**
 Projekt-Nr.: **2 11 0646** Intervall: **23,9 - 28,0** Geräteführer: **Rieger**

Bezugspunkt GOK ROK _____
 für alle Messungen, falls nicht anders vermerkt

Bohrdurchmesser nach Bohrmeliorangaben: **146** mm bis **28,0** m
 Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: _____ mm bis _____ m
 Hilfsverrohrung nach Bohrmeisterangaben: _____ mm bis _____ m
 Bohrwinkel: _____
 Geologie: _____
 Pumpentyp: **SP14 AF**
 Messfahrzeug Nr.: _____
 MDL-Nummer: **2.117 WIN**
 Dateiname: **BK1_55**

oberer (1.) Packer opt. Packer Versetzen **opt. unterer (2.) Packer**

Vorgabe UK oPacker: **23,90** OK uPacker
 Teststranglänge = Aufhängungsmuffe bis UK Packer: **2,05** Mindestspacing
 Zwischensumme = **21,85** OK uPacker minus UK oPacker minus Mindestspacing
 Überstand Stahlrohr + **0,90** ergibt Spacing
 Länge Noriprohre = **22,75**
 ergibt 4m-Stücke: **5**
 2m-Stücke: **1**
 1m-Stücke: **1**
 Noriprohr-Überstand: **+0,25**
 Sitz Bohrkronen (opt.): **22,70** m unter Bezugspunkt

Sonde 3,59m unter PUK

| Datum: | Bohrloch | | unter 2. Packer | Test-intervall | Rate | Menge | Testrohr | Packer | Bemerkungen und Vorgänge |
|---------------|-------------|---------------|-----------------|----------------|-------------|----------------|-------------------|----------------|--|
| | WSP gelotet | Anzeige Sonde | Anzeige Sonde | Anzeige Sonde | Anzeige IDM | Wasseruhr | WSP od. Manometer | Anzeige Sensor | |
| Uhrzeit | m | m | m | | l/s | l | | bar | |
| 5.5.11 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | z. B. Setzen/Versetzen Packer, Schaltzustand Pumpe oder Testventil; vor-Ort-Parameter beim Pumpen, Probenahmen (Beginn und Ende); Beobachtung von Wasseraustritten |
| | | | | | | | | | Strangkontrolle _____ bar |
| 16:15 | | 0,03 | | 9,83 | | 155,20 | | | Messbeginn |
| 16:16 | | 0,03 | | 9,83 | | " | | | Drücke/WSP vor Eichung P. an |
| | | | | | | | | | Drücke/WSP nach Eichung |
| 16:37 | | 0,03 | | 9,83 | | 155,20 | | 13,7 | P. an → befüllen Bohrung |
| 16:39 | | 2,52 | | 18,11 | | | | ↓ | Packer setzen |
| 16:41 | | 1,02 | | 20,03 | | 551,22 | | 13,7 | P. aus |
| 16:45 | | 0,63 | | 16,42 | | 551,22 | | 13,7 | P. an zur 1. Stufe |
| 16:46 | | 0,63 | | 20,02 | 1,21 | 655,79 | | 13,7 | |
| 16:48 | | 1,09 | | 20,38 | 1,19 | 785,23 | | 13,6 | Gebirgsumläufigkeit |
| 16:51 | | 1,58 | | 20,19 | 1,06 | 972,01 | | 13,7 | Rea Q↑ zur 2. Stufe |
| 16:53 | | 1,89 | | 24,20 | 3,07 | 1220,30 | | 13,8 | |
| 16:55 | | 1,96 | | 23,13 | 3,57 | 1589,65 | | 13,7 | Q mehrfach hoch |
| 16:59 | | | | | | | | | Pumpenausfall |
| 17:03 | | 1,94 | | 15,05 | 1,00 | 2326,10 | | 13,7 | P. an (Neustart mit kurzen Stufen Wasser!) |
| 17:05 | | 1,71 | | 17,85 | 1,00 | 2465,89 | | 13,6 | |
| 17:06 | | 1,68 | | 17,94 | 2,00 | 2506,78 | | | Q↑ zur 2. Stufe |
| 17:06 | | 1,69 | | 19,43 | 2,00 | 2599,43 | | 13,6 | |
| 17:08 | | 1,75 | | 19,72 | 2,00 | 2763,49 | | 13,6 | |
| 17:09 | | 1,81 | | 19,70 | 2,00 | 2865,38 | | | Q↑ zur 3. Stufe |
| | | | | | | | | | Messende → biw |

Test gem. Vorgaben der BÜ durchgeführt Ort _____, den _____ Testleiter **mla** Bauüberwachung _____

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Hydraulische Bohrlochversuche

Kernbohrung BK 1b/2011

- 20,2-24,0 m

6.2

Hydraulische Bohrlochversuche

Testbericht



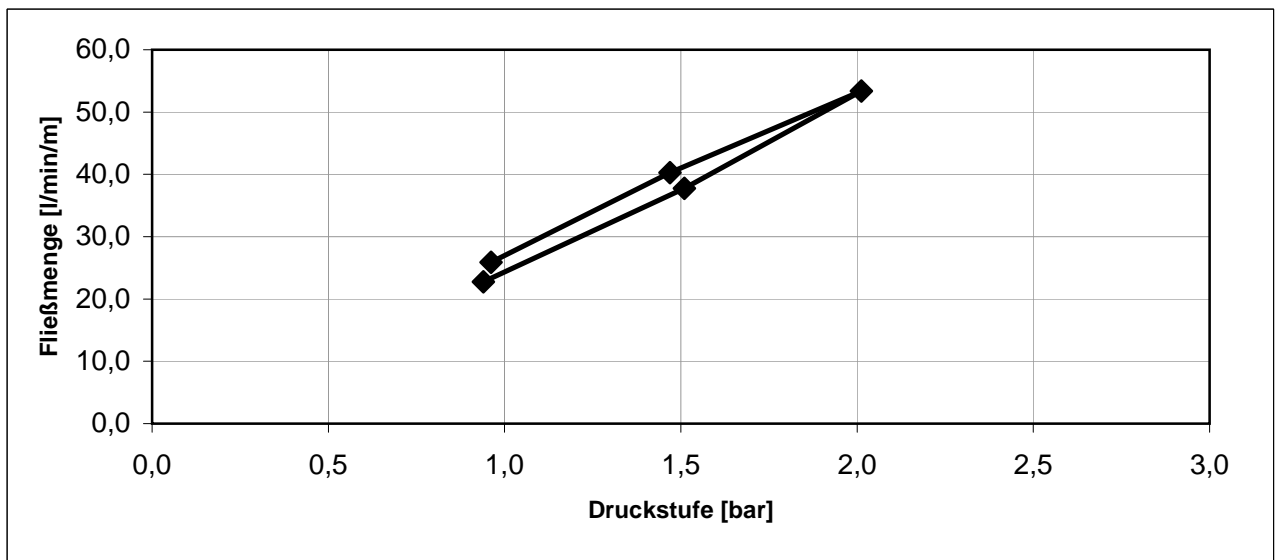
| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 1b |
| Datum | 11.05.2011 |
| Testleiter | Lampert |
| Bauüberwachung | Dr. Hanisch |

| | | |
|-------------------------------|----------|------|
| Abweichung von der Lotrechten | | 0° |
| Bohrdurchmesser | [mm] | 146 |
| Sitz oberer Packer | [m uGOK] | 20,2 |
| Bohrlochsohle | [m uGOK] | 24,0 |
| Intervalllänge | [m] | 3,80 |
| Testrohrdurchmesser | [mm] | 47 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Versuchsart | WD-Versuch |
|--------------------|-------------------|

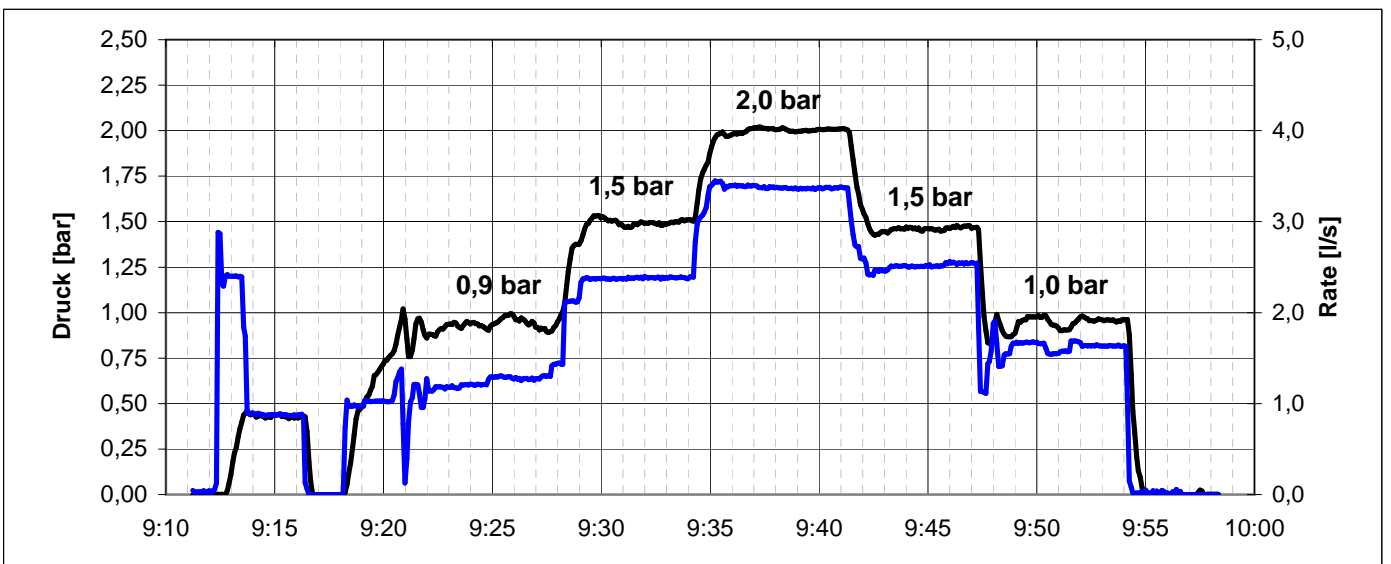
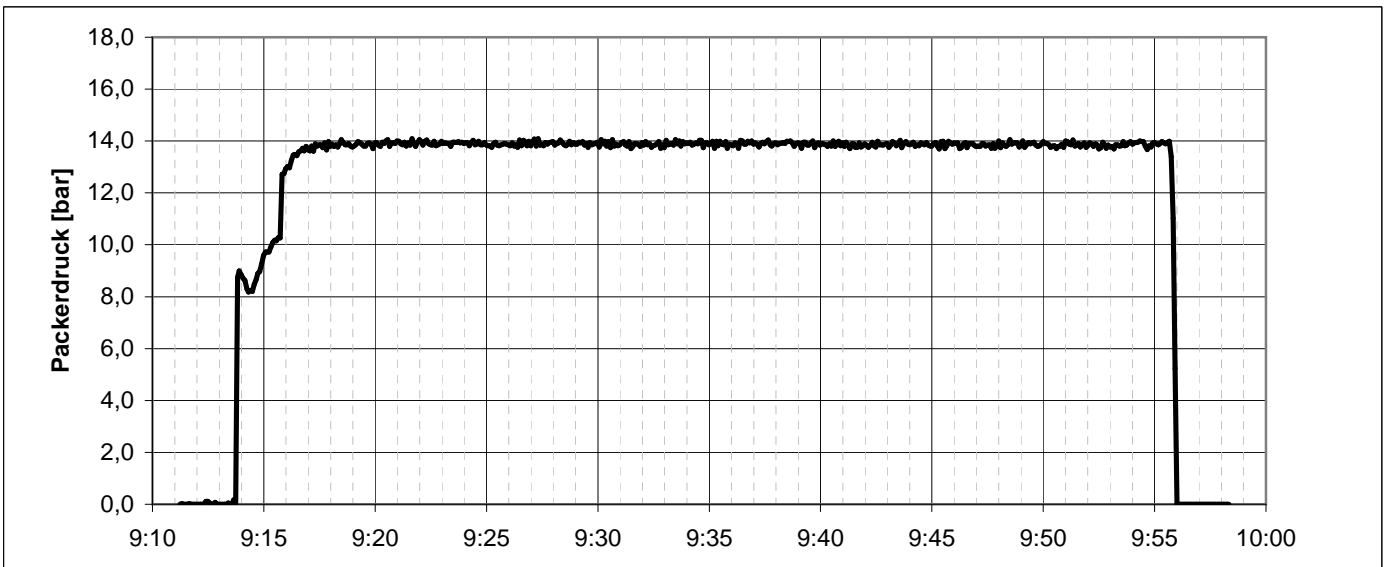
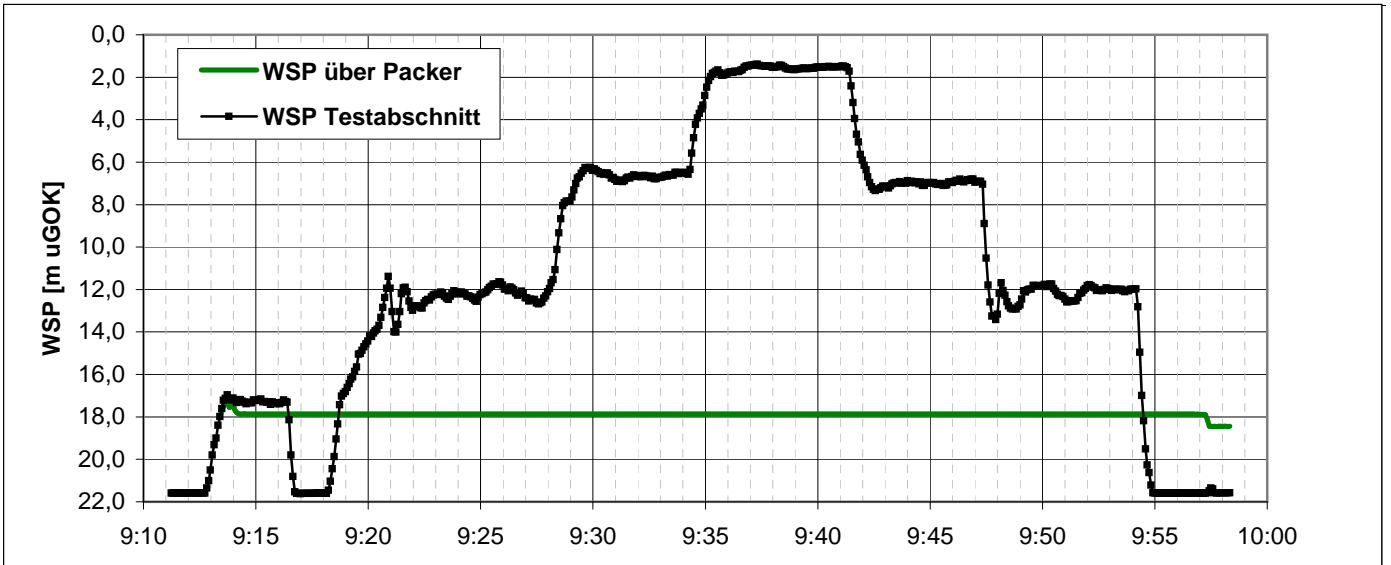
| Testverlauf | |
|--------------------|---|
| 11.05.2011 09:11 | Messbeginn |
| 11.05.2011 09:12 | Bohrloch trocken, Befüllen System |
| 11.05.2011 09:13 | Packer setzen (Einzelpacker geg. Sohle), Setzdruck 14,0 bar |
| 11.05.2011 09:18 | Start Injektion |
| 11.05.2011 09:54 | Ende Injektion |
| 11.05.2011 09:56 | Packer lösen |
| 11.05.2011 09:58 | Messende |

| Druckstufe H [bar] | Rate Q [l/s] | Rate pro m [l/min/m] | Lugeon-Wert [l/min/m] | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|-------------|
| 0,9 | 1,44 | 22,74 | 241,9 | |
| 1,5 | 2,39 | 37,74 | 249,9 | |
| 2,0 | 3,38 | 53,37 | 265,3 | |
| 1,5 | 2,55 | 40,26 | 274,1 | |
| 1,0 | 1,64 | 25,89 | 269,2 | |



Diagramme

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|----------|-------|------------------------------|---------|
| Projekt | PSW Happurg | Datum | 11.05.2011 | PackerUK | 20,20 | Testleiter | Lampert |
| Bohrloch | BK 1b | RWSP | 24,00 | Endtiefe | 24,00 | Bemerkung | |
| Versuchsart | Packer-WD | MPkt./Bezug | m uGOK | D mm | 146 | (D = relevanter Durchmesser) | |



Hydraulische Bohrlochversuche



Bohrkernfotos

| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 1b |
| Packerstrecke | 19,5-20,2 m |
| Teststrecke | 20,2-24,0 m |



Protokoll
WD-Test

Druckstufen:

| | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|
| 1,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 1,0 | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|

 bar

Vorgaben gem. LB: Pumpenleistung bis mind. 3 l/s bei 1 bar



Projekt: **PSW Happurg** Bohrung: **BK 16** Bohrfirma: **FWA**

Projekt-Nr.: **2 11 0646** Intervall: **20,2-24,0m** Geräteführer:

Bezugspunkt GOK ROK
für alle Messungen, falls nicht anders vermerkt

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: **146** mm bis **24,0** m

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: mm bis m

Hilfsverrohrung nach Bohrmeisterangaben: mm bis m

Bohrwinkel:

Geologie:

Pumpentyp: **SP14 A7**

Messfahrzeug Nr.:

MDL-Nummer: **2.117 WIN**

Dateiname: **BK16-115.**

oberer (1.) Packer

Vorgabe UK oPacker: **20,20** opt. Packer Versetzen

Teststranglänge = Aufhängungsmuffe bis UK Packer: **2,05**

Zwischensumme = **18,15**

Überstand Stahlrohr: **1,45**

Länge Noriprohre = **19,60**

ergibt 4m-Stücke:

2m-Stücke: **10**

1m-Stücke:

Noriprohr-Überstand: **0,4**

Sitz Bohrkronen (opt.): **19,10** m unter Bezugspunkt

opt. unterer (2.) Packer

OK uPacker:

Mindestspacing:

OK uPacker minus UK oPacker minus Mindestspacing:

ergibt Spacing:

Sonde 1,39m unter Puck

| Datum: | Bohrloch | | unter 2. Packer | Testintervall | Rate | Menge | Testrohr | Packer | Bemerkungen und Vorgänge | |
|--|-------------|---------------|-----------------|-----------------------|-----------------|---------|----------|------------------------|--|---------------|
| | WSP gelotet | Anzeige Sonde | | | | | | | | Anzeige Sonde |
| Uhrzeit | m | m | m | | l/s | l | | bar | | |
| 11.5.11 | | | | | | | | | z. B. Setzen/Versetzen Packer, Schaltzustand Pumpe oder Testventil; vor-Ort-Parameter beim Pumpen, Probenahmen (Beginn und Ende); Beobachtung von Wasseraustritten | |
| | | | | Bohrung trocken | | | | | | |
| | | | | | | | | | Strangkontrolle bar | |
| 9:11 | | 0,00 | | 9,82 | | | | | Messbeginn | |
| 9:12 | | 0,00 | | 9,82 | 2,4 | 0,00 | | | Drücke/WSP vor Eichung P. aus ^{befüllen} _{bohrung} | |
| 9:13 | | 1,17 | | 14,41 | | | | | Drücke/WSP nach Eichung Packer setzen | |
| 9:16 | | 0,60 | | 14,10 | 0,88 | 331,31 | | | P. aus | |
| 9:18 | | 0,60 | | 9,80 | 1,00 | 531,31 | | 13,8 | P. aus zur 1. Stufe | |
| 9:20 | | | | | 1,00 | | | 13,8 | | |
| 9:23 | | 0,60 | | 19,18 | 1,18 | 662,59 | | 14,0 | | |
| 9:25 | | 0,60 | | 19,20 | 1,30 | 798,31 | | 14,0 | | |
| 9:28 | | 0,60 | | 19,23 | 1,44 | 1025,66 | | 14,0 | Q ↑ zur 2. Stufe | |
| 9:29 | | 0,60 | | 24,88 | 2,38 | 1225,28 | | 14,0 | | |
| 9:31 | | 0,60 | | 24,51 | 2,38 | 1445,97 | | 13,8 | | |
| 9:34 | | 0,60 | | 24,94 | 2,39 | 1874,29 | | 13,9 | Q ↑ zur 3. Stufe | |
| 9:36 | | 0,60 | | 29,60 | 3,41 | 2253,95 | | 14,0 | | |
| 9:38 | | 0,60 | | 29,88 | 3,38 | 2670,33 | | 13,8 | | |
| 9:41 | | 0,60 | | 29,94 | 3,38 | 3296,47 | | 13,8 | Q ↓ zur 4. Stufe | |
| 9:42 | | 0,60 | | 24,37 | 2,47 | 3528,77 | | 13,7 | | |
| 9:44 | | 0,60 | | 24,38 | 2,51 | 3823,29 | | 13,8 | | |
| 9:47 | | 0,60 | | 24,51 | 2,55 | 4217,90 | | | Q ↓ zur 5. Stufe | |
| | | | | | | | | | Messende → b. w. | |
| Test gem. Vorgaben der BÜ durchgeführt Ort , den | | | | Testleiter mla | | | | Bauüberwachung | | |

① ↓
② ↓
③ ↓
④ ↓

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Hydraulische Bohrlochversuche

Kernbohrung BK 1c/2011

- 14,1-16,0 m

6.3

Hydraulische Bohrlochversuche

Testbericht



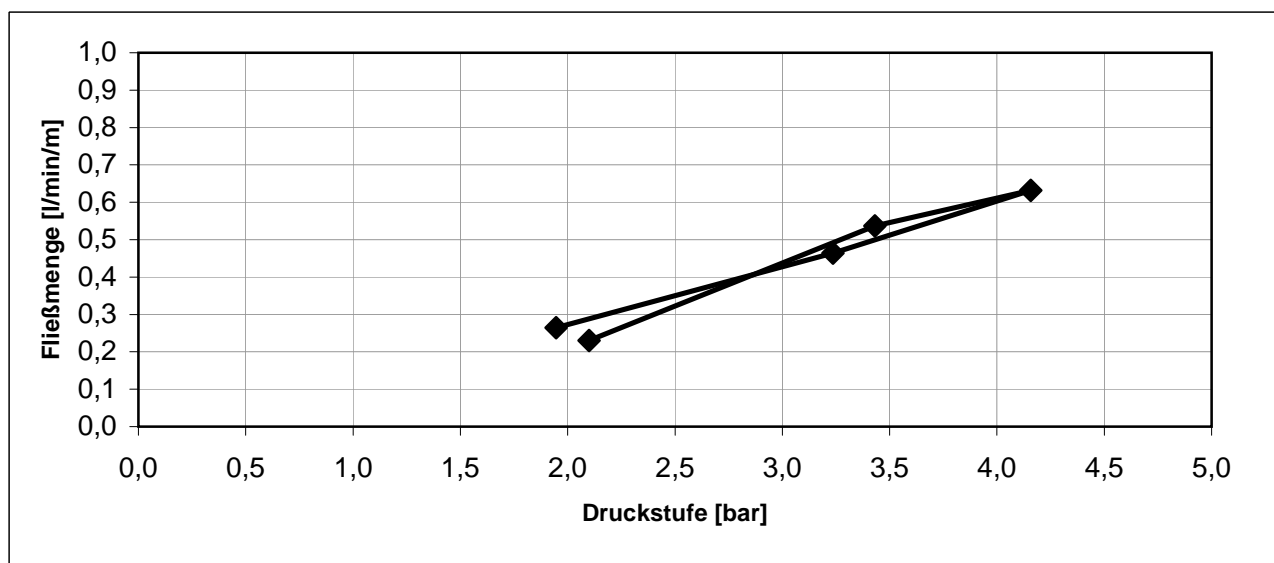
| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 1c |
| Datum | 16.05.2011 |
| Testleiter | Lampert |
| Bauüberwachung | Dr. Hanisch |

| | | |
|-------------------------------|----------|------|
| Abweichung von der Lotrechten | | 0° |
| Bohrdurchmesser | [mm] | 146 |
| Sitz oberer Packer | [m uGOK] | 14,1 |
| Bohrlochsohle | [m uGOK] | 16,0 |
| Intervalllänge | [m] | 1,90 |
| Testrohrdurchmesser | [mm] | 47 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Versuchsart | WD-Versuch |
|--------------------|-------------------|

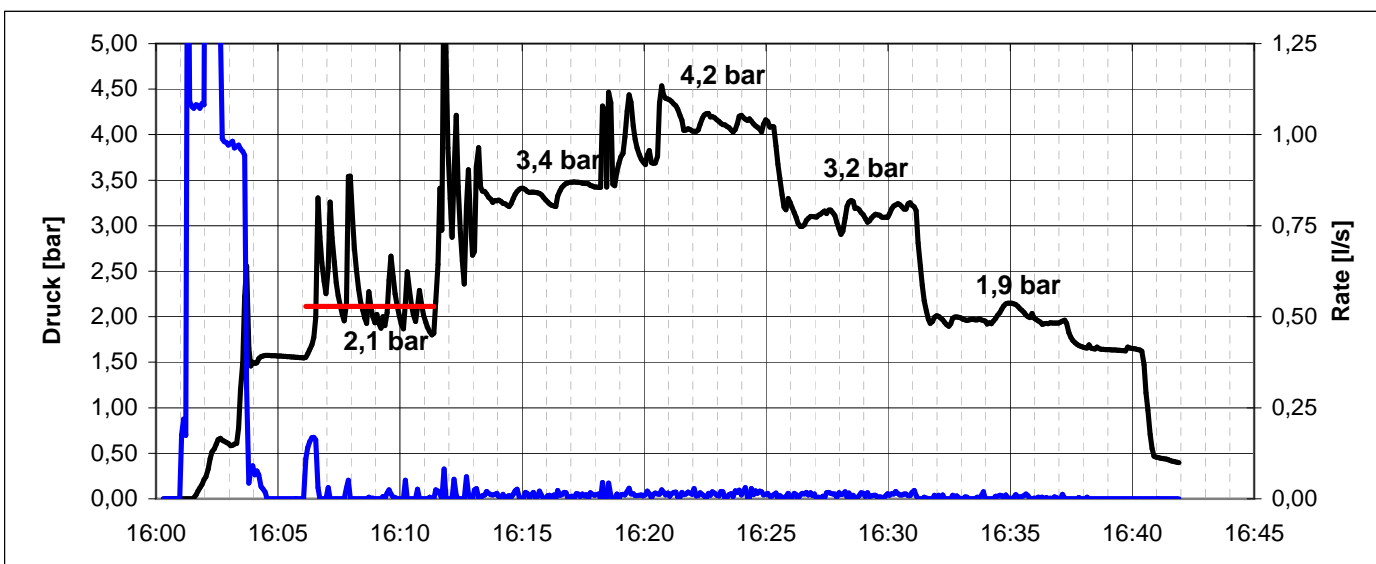
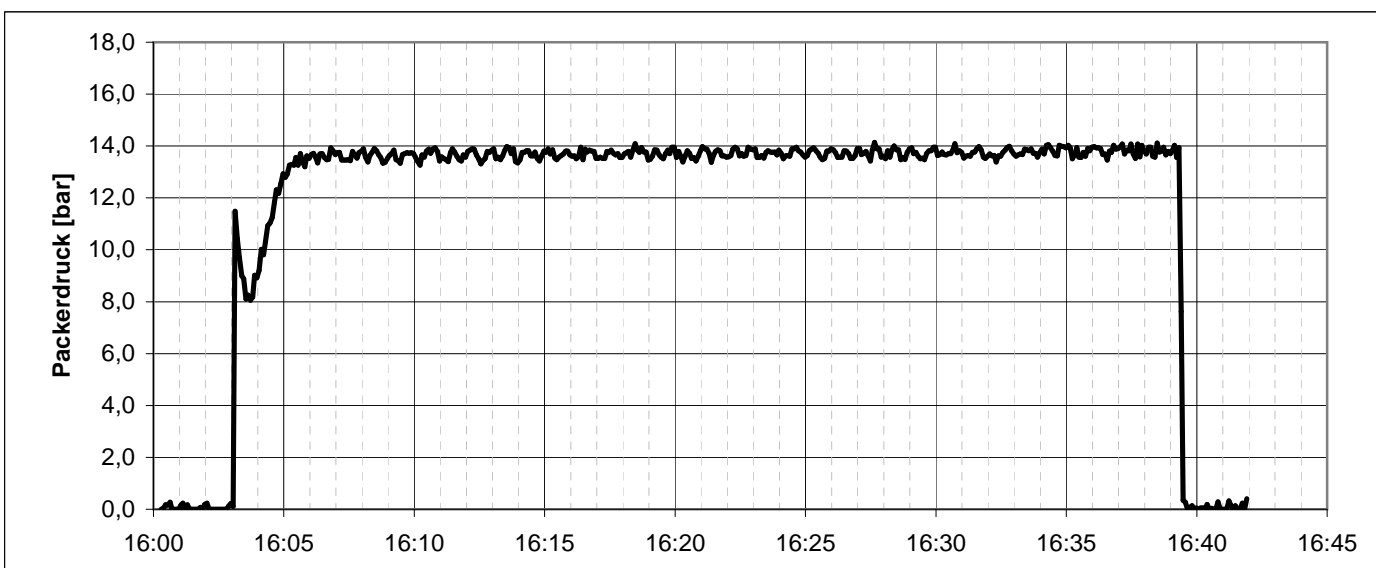
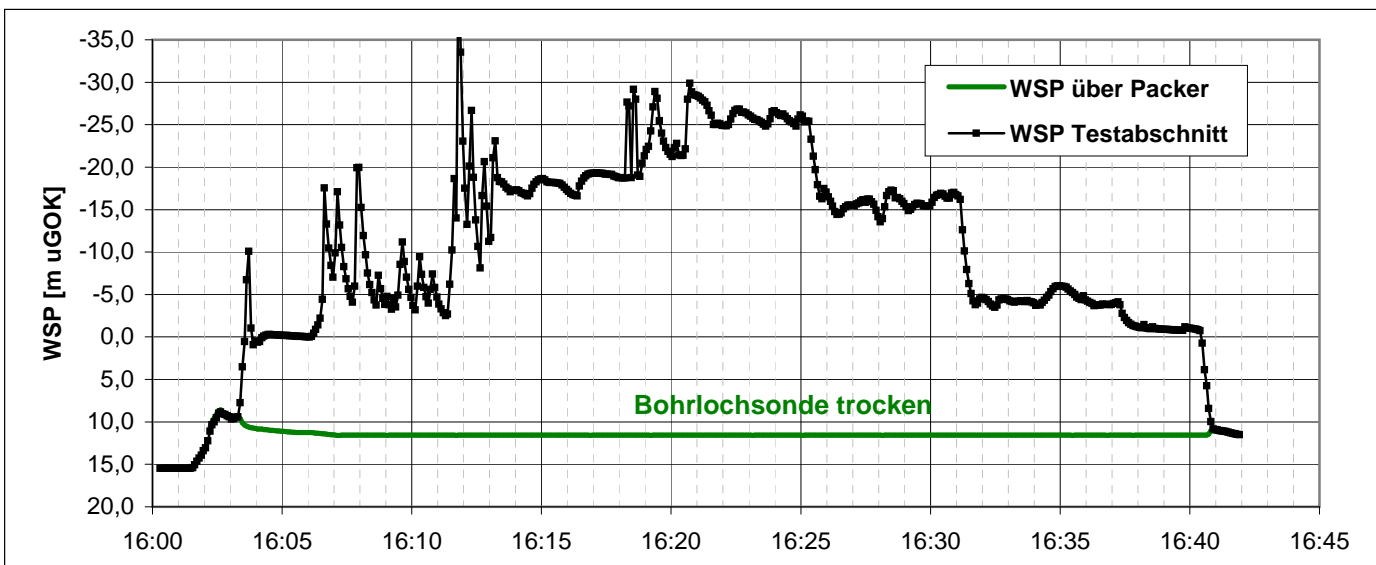
| | |
|--------------------|---|
| Testverlauf | |
| 16.05.2011 16:00 | Messbeginn |
| 16.05.2011 16:01 | Bohrloch trocken, Befüllen System |
| 16.05.2011 16:03 | Packer setzen (Einzelpacker geg. Sohle), Setzdruck 13,7 bar |
| 16.05.2011 16:04 | Start Injektion |
| 16.05.2011 16:37 | Ende Injektion |
| 16.05.2011 16:39 | Packer lösen |
| 16.05.2011 16:41 | Messende |

| Druckstufe H [bar] | Rate Q [l/s] | Rate pro m [l/min/m] | Lugeon-Wert [l/min/m] | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|
| 2,1 | 0,007 | 0,23 | 1,1 | Rate aus Zählerstand |
| 3,4 | 0,017 | 0,54 | 1,6 | Rate aus Zählerstand |
| 4,2 | 0,020 | 0,63 | 1,5 | Rate aus Zählerstand |
| 3,2 | 0,015 | 0,46 | 1,4 | Rate aus Zählerstand |
| 1,9 | 0,008 | 0,26 | 1,4 | Rate aus Zählerstand |



Diagramme

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|----------|-------|------------------------------|---------|
| Projekt | PSW Happurg | Datum | 16.05.2011 | PackerUK | 14,10 | Testleiter | Lampert |
| Bohrloch | BK 1c | RWSP | 16,00 | Endtiefe | 16,00 | Bemerkung | |
| Versuchsart | Packer-WD | MPkt./Bezug | m uGOK | D mm | 146 | (D = relevanter Durchmesser) | |



Hydraulische Bohrlochversuche

Bohrkernfotos



| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 1c |
| Packerstrecke | 13,4-14,1 m |
| Teststrecke | 14,1-16,0 m |



**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Hydraulische Bohrlochversuche

Kernbohrung BK 2/2011

- 25,1-28,0 m

6.4

Hydraulische Bohrlochversuche

Testbericht



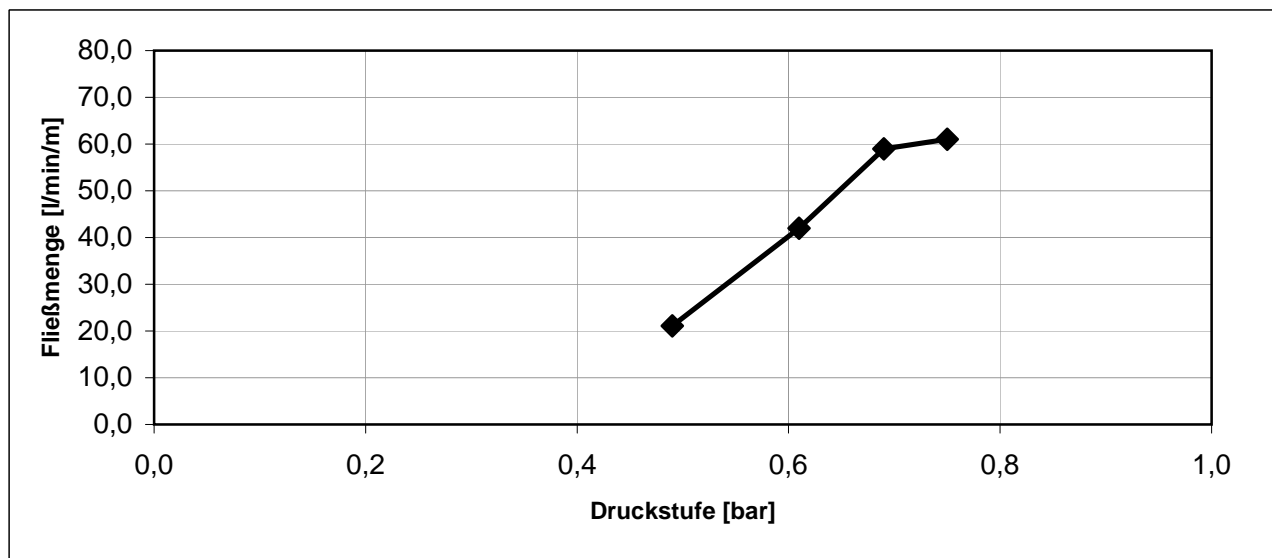
| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK2 |
| Datum | 18.04.2011 |
| Testleiter | Schröter |
| Bauüberwachung | Dr. Hanisch |

| | | |
|-------------------------------|----------|------|
| Abweichung von der Lotrechten | | 0° |
| Bohrdurchmesser | [mm] | 146 |
| Sitz oberer Packer | [m uGOK] | 25,1 |
| Bohrlochsohle | [m uGOK] | 28,0 |
| Intervalllänge | [m] | 2,90 |
| Testrohrdurchmesser | [mm] | 47 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Versuchsart | WD-Versuch |
|--------------------|-------------------|

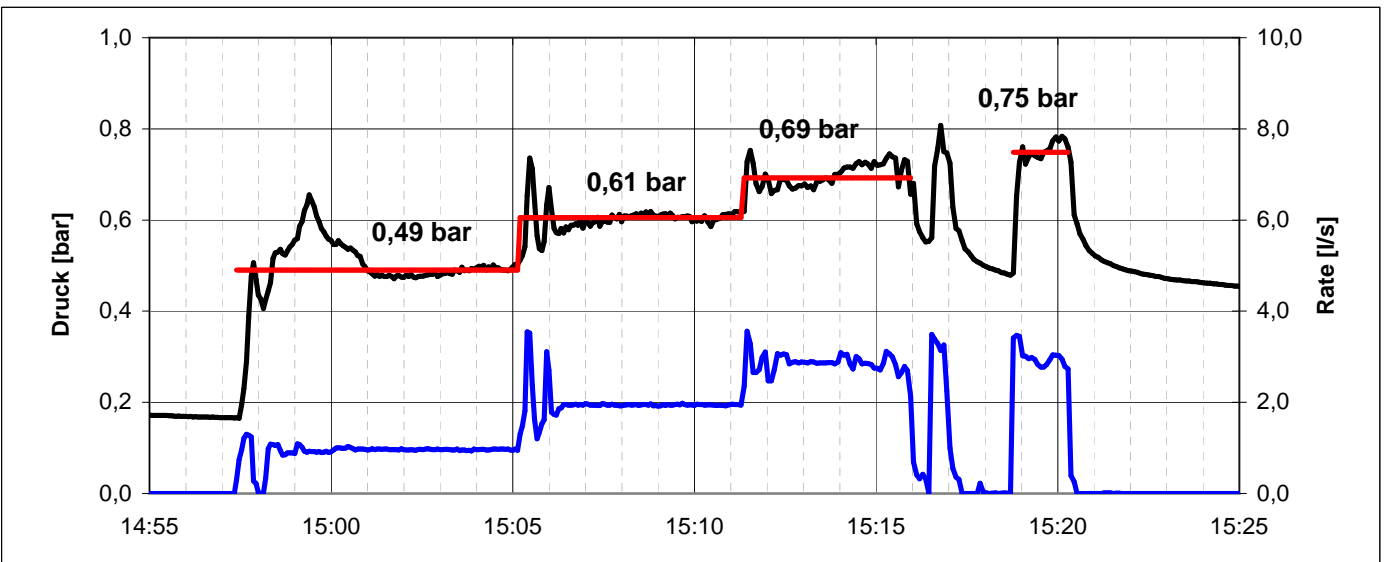
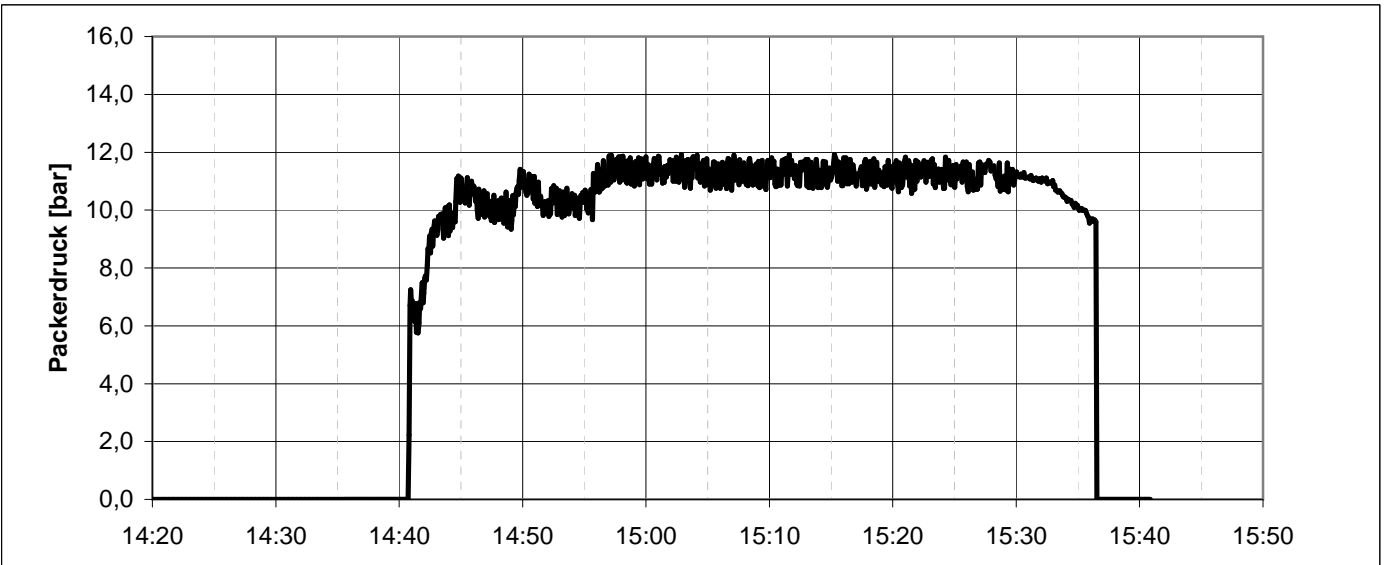
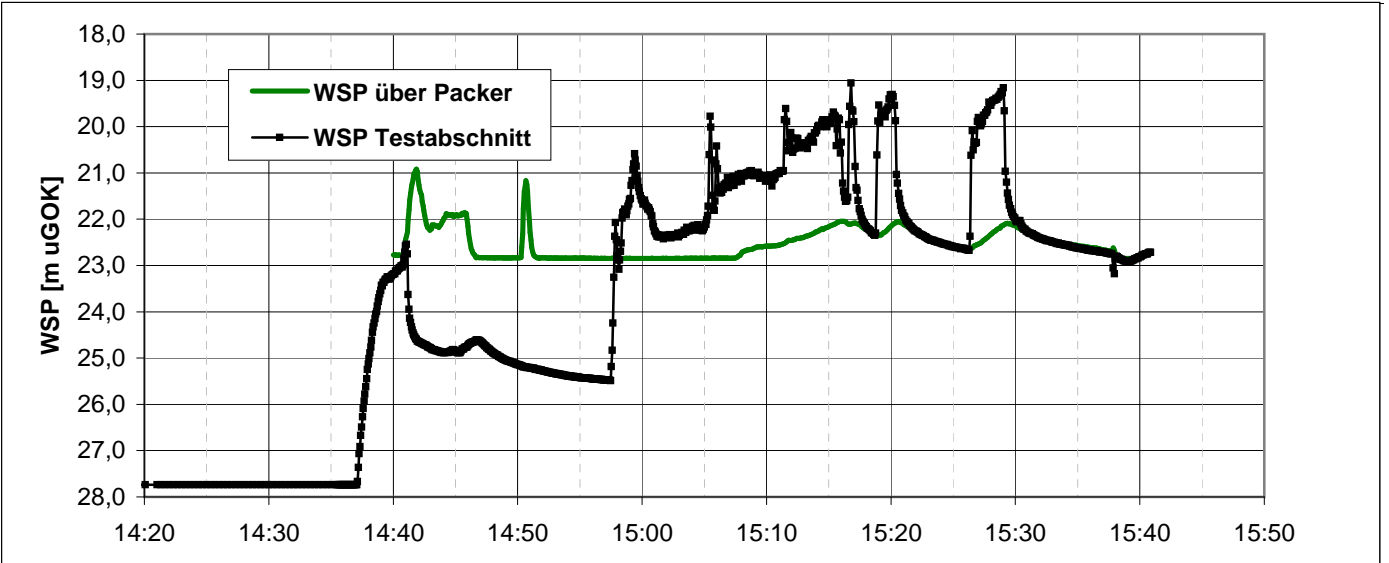
| Testverlauf | |
|--------------------|--|
| 18.04.2011 13:00 | Strangkontrolle 8 bar |
| 18.04.2011 14:15 | Messbeginn |
| 18.04.2011 14:35 | Bohrloch trocken, Befüllen System |
| 18.04.2011 14:40 | Packer setzen (Einzelpacker geg. Sohle), Setzdruck 11,3 bar |
| 18.04.2011 14:49 | Eingießen von Wasser in Ringraum => schwache Gebirgsumläufigkeit |
| 18.04.2011 14:55 | Start Injektion |
| 18.04.2011 15:08 | stärker werdende Gebirgsumläufigkeit |
| 18.04.2011 15:20 | Ausfall Pumpe |
| 18.04.2011 15:26 | Neustart Injektion |
| 18.04.2011 15:28 | Ende Injektion, Wasservorrat leer |
| 18.04.2011 15:30 | Ausfall Aggregat, Beendigung Versuch |
| 18.04.2011 15:35 | Packer lösen |
| 18.04.2011 15:39 | Messende |

| Druckstufe H [bar] | Rate Q [l/s] | Rate pro m [l/min/m] | Lugeon-Wert [l/min/m] | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|-------------|
| 0,49 | 1,020 | 21,10 | 430,7 | |
| 0,61 | 2,030 | 42,00 | 688,5 | |
| 0,69 | 2,850 | 58,97 | 854,6 | |
| 0,75 | 2,950 | 61,03 | 813,8 | |



Diagramme

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|----------|-------|------------------------------|----------|
| Projekt | PSW Happurg | Datum | 18.04.2011 | PackerUK | 25,10 | Testleiter | Schröter |
| Bohrloch | BK2 | RWSP | 28,00 | Endtiefe | 28,00 | Bemerkung | |
| Versuchsart | Packer-WD | MPkt./Bezug | m uGOK | D mm | 146 | (D = relevanter Durchmesser) | |



Hydraulische Bohrlochversuche

Bohrkernfotos



| | |
|---------------|-------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK2 |
| Packerstrecke | 24,4-25,1 m |
| Teststrecke | 25,1-28,0 m |



Protokoll
WD-Test

Druckstufen:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|

 bar 1,5

Vorgaben gem. LB: Pumpenleistung bis mind. 3 l/s bei 1 bar



Projekt

PSW Happurg

Bohrung

BK2

Bohrfirma

akt

Projekt-Nr.

2 11 0646

Intervall

25,10 - 28,10

Geräteleiter

Olaf Rieger

Bezugspunkt

GOK ROK _____

für alle Messungen, falls nicht anders vermerkt

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben

116 mm bis 28,0 m

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben

mm bis mm

Hilfsverrohrung nach Bohrmeisterangaben

mm bis mm

Bohrwinkel

Geologie

Mullstein

Pumpentyp

SP14115

Messfahrzeug Nr.

6E21

MDL-Nummer

9, DFC3

Dateiname

BK2-184

oberer (1.) Packer

Vorgabe UK oPacker

25,10

opt. Packer Versetzen

opt. unterer (2.) Packer

OK uPacker

Teststranglänge = Aufhängungsmuffe bis UK Packer

2,05

Mindestspacing

Zwischensumme

= 23,05

OK uPacker minus UK oPacker minus

Überstand Stahlrohr

+ 1,40

Mindestspacing

Länge Noriprohre

= 24,45

ergibt Spacing

ergibt 4m-Stücke

2m-Stücke

12

1m-Stücke

1

Noriprohr-Überstand

0,65

Sitz Bohrkronen (opt.)

23,70 m unter Bezugspunkt

| Datum: | Bohrloch | | unter 2. Packer | Test-intervall | Rate | Menge | Testrohr | Packer | Bemerkungen und Vorgänge | |
|---|-------------|---------------|-----------------|----------------|---------------|----------------|----------|--|---|---------------|
| | WSP gelotet | Anzeige Sonde | | | | | | | | Anzeige Sonde |
| Uhrzeit | m | m | m | | l/s | l/h | | bar | | |
| <u>18.4.11</u> | | | | | | | | | | |
| <u>13:00</u> | | | | | | | | | Strangkontrolle <u>8</u> bar | |
| <u>14:15</u> | - | <u>0,05</u> | <u>PüS</u> | <u>0,0 PüS</u> | | | | | Messbeginn | |
| <u>14:30</u> | | <u>0,05</u> | <u>u</u> | <u>0,0</u> | <u>1,2</u> | <u>7,1382</u> | | | Drücke/WSP vor Eichung <u>Pumpen fallen</u> | |
| <u>14:40</u> | | <u>0,15</u> | | <u>0,79</u> | <u>1,3</u> | | | | Drücke/WSP nach Eichung <u>Packung setzen</u> | |
| <u>14:44</u> | | <u>0,81</u> | | <u>2,86</u> | <u>1,36</u> | | | | Pumpen | |
| <u>14:45</u> | | <u>0,88</u> | | <u>2,86</u> | <u>1,3</u> | | | <u>11,3</u> | <u>Pumpen aus</u> | |
| <u>14:47</u> | | <u>0,07</u> | | <u>2,82</u> | | <u>7,8448</u> | | <u>10,</u> | <u>u an Rührtest (14:48)</u> | |
| <u>14:49</u> | | <u>1,52</u> | | <u>2,54</u> | | <u>7,8208</u> | | <u>10,9</u> | <u>u aus, sehr schwach und unregelmäßig</u> | |
| <u>14:55</u> | | <u>0,06</u> | | <u>2,28</u> | | <u>7,9217</u> | | <u>11,8</u> | <u>Pumpen an</u> | |
| <u>14:59</u> | | <u>0,06</u> | | <u>2,08</u> | <u>1,04</u> | <u>8,0409</u> | | <u>11,1</u> | | |
| <u>15:01</u> | | <u>0,06</u> | | <u>5,39</u> | <u>1,024</u> | <u>8,1605</u> | | <u>11,1</u> | | |
| <u>15:04</u> | | <u>0,06</u> | | <u>5,52</u> | <u>1,022</u> | <u>8,360</u> | | <u>11,5</u> | | |
| <u>15:06</u> | | <u>0,06</u> | | <u>6,48</u> | <u>2,04</u> | <u>8,5893</u> | | <u>10,7</u> | | |
| <u>15:08</u> | | <u>0,21</u> | | <u>6,75</u> | <u>2,03</u> | <u>8,9243</u> | | <u>10,7</u> | | |
| <u>15:10</u> | | <u>0,33</u> | | <u>6,68</u> | <u>2,03</u> | <u>9,10</u> | | <u>10,8</u> | | |
| <u>15:12</u> | | <u>0,48</u> | | <u>7,30</u> | <u>3,00</u> | <u>9,45</u> | | <u>11,5</u> | | |
| <u>15:14</u> | | <u>0,71</u> | | <u>7,87</u> | <u>2,86</u> | <u>9,790</u> | | <u>11,1</u> | <u>kurz darauf bei fall Pumpe</u> | |
| <u>15:19</u> | | <u>0,78</u> | | <u>8,33</u> | <u>3,15</u> | <u>10,3302</u> | | <u>11,7</u> | <u>u</u> | |
| <u>15:25</u> | | <u>0,29</u> | | <u>5,10</u> | | <u>10,5896</u> | | <u>10,8</u> | <u>Pumpen aus</u> | |
| <u>15:26</u> | | <u>0,37</u> | | <u>7,79</u> | <u>3,109</u> | <u>10,6132</u> | | <u>11,6</u> | | |
| <u>15:28</u> | | <u>0,47</u> | | <u>9,24</u> | <u>3,08</u> | <u>10,7913</u> | | <u>11,0</u> | Messende <u>Wasserfall</u> -> <u>Pumpen aus</u> | |
| Test gem. Vorgaben der BÜ durchgeführt | | | | | Testleiter | | | Bauüberwachung | | |
| Ort <u>Happurg</u> , den <u>18.4.11</u> | | | | | <u>Anders</u> | | | <u>Georghe</u> <u>kein Wasser mehr</u> | | |

14.01.2011

Sonde = 2,64 m u. Packung UK

kurz darauf bei fall aggregat

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsaniekung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Hydraulische Bohrlochversuche

Kernbohrung BK 2/2011

- 31,2-33,0 m

6.5

Hydraulische Bohrlochversuche

Testbericht



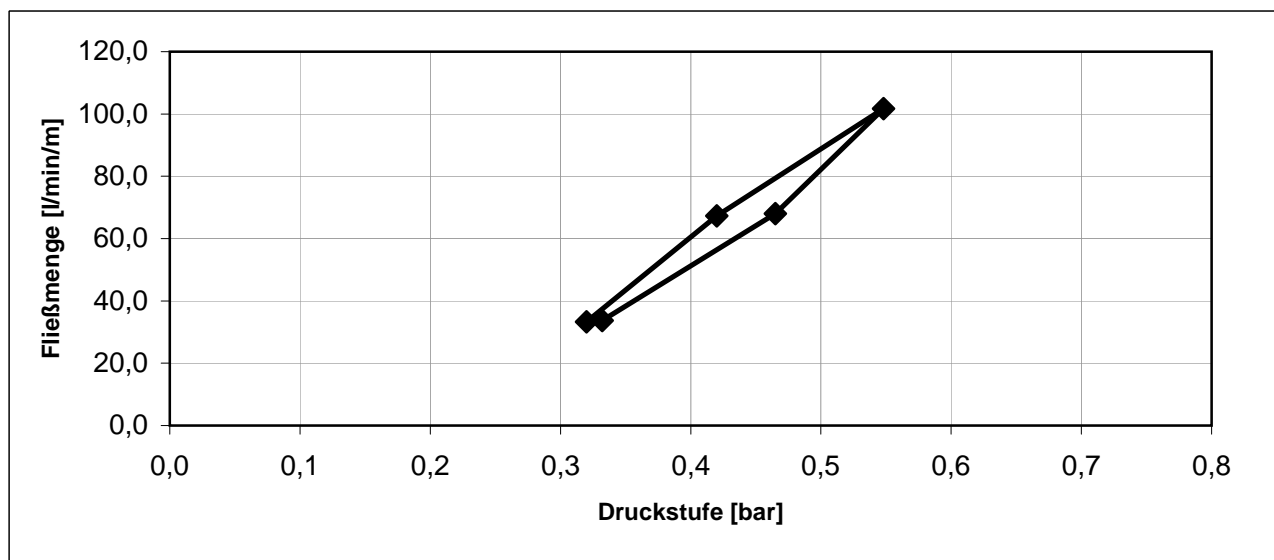
| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK2 |
| Datum | 20.04.2011 |
| Testleiter | Lampert |
| Bauüberwachung | Dr. Hanisch |

| | |
|-------------------------------|---------------|
| Abweichung von der Lotrechten | 0° |
| Bohrdurchmesser | [mm] 146 |
| Sitz oberer Packer | [m uGOK] 31,2 |
| Bohrlochsohle | [m uGOK] 33,0 |
| Intervalllänge | [m] 1,80 |
| Testrohrdurchmesser | [mm] 47 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Versuchsart | WD-Versuch |
|--------------------|-------------------|

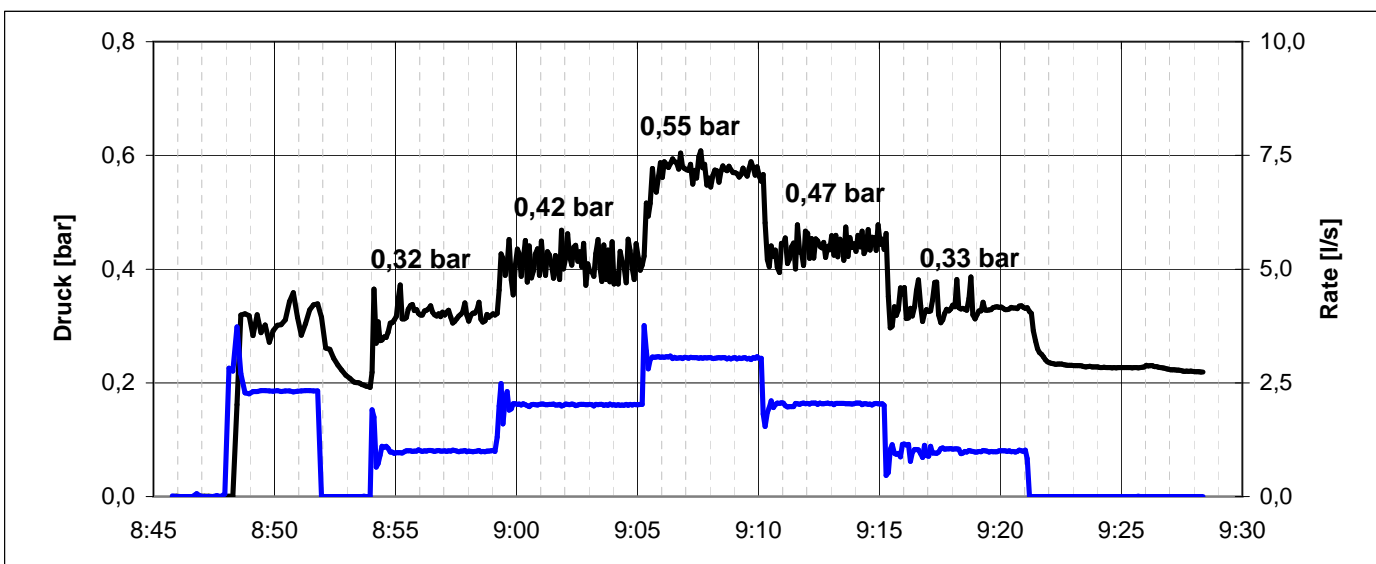
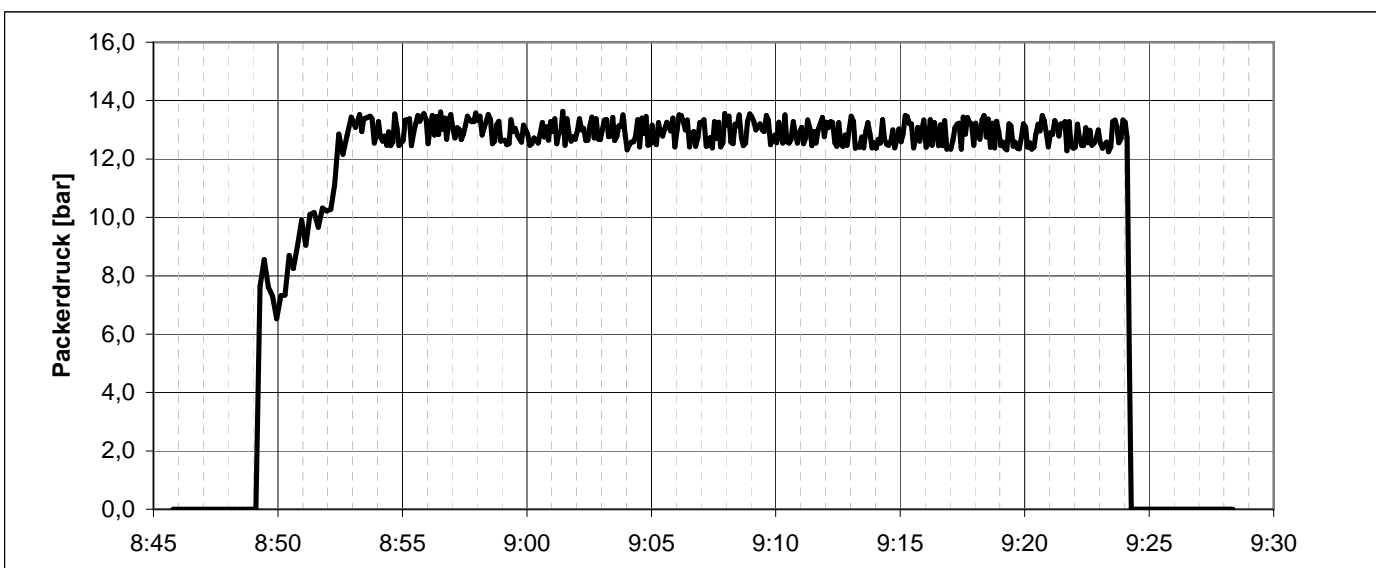
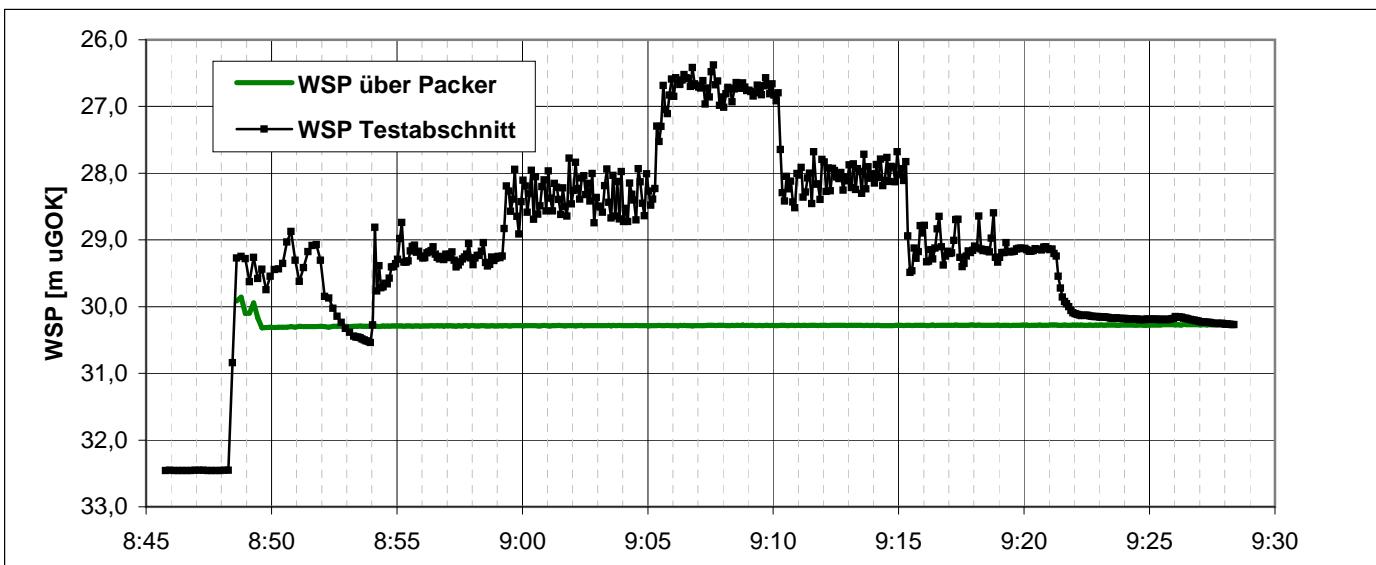
| | |
|--------------------|---|
| Testverlauf | |
| 20.04.2011 08:46 | Messbeginn |
| 20.04.2011 08:48 | Bohrloch trocken, Befüllen System |
| 20.04.2011 08:49 | Packer setzen (Einzelpacker geg. Sohle), Setzdruck 13,7 bar |
| 20.04.2011 08:54 | Start Injektion |
| 20.04.2011 09:21 | Ende Injektion |
| 20.04.2011 09:24 | Packer lösen |
| 20.04.2011 09:28 | Messende |

| Druckstufe H [bar] | Rate Q [l/s] | Rate pro m [l/min/m] | Lugeon-Wert [l/min/m] | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|-------------|
| 0,32 | 1,000 | 33,33 | 1041,7 | |
| 0,42 | 2,020 | 67,33 | 1603,2 | |
| 0,55 | 3,050 | 101,67 | 1855,2 | |
| 0,47 | 2,040 | 68,00 | 1462,4 | |
| 0,33 | 1,010 | 33,67 | 1014,1 | |



Diagramme

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|----------|-------|------------------------------|---------|
| Projekt | PSW Happurg | Datum | 20.04.2011 | PackerUK | 31,20 | Testleiter | Lampert |
| Bohrloch | BK2 | RWSP | 33,00 | Endtiefe | 33,00 | Bemerkung | |
| Versuchsart | Packer-WD | MPkt./Bezug | m uGOK | D mm | 146 | (D = relevanter Durchmesser) | |



Hydraulische Bohrlochversuche
Bohrkernfotos



| | |
|---------------|-------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK2 |
| Packerstrecke | 30,5-31,2 m |
| Teststrecke | 31,2-33,0 m |



Protokoll
WD-Test

Druckstufen:

| | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|
| 10% | 20% | 30% | 20% | 10% | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|

 bar
 Vorgaben gem. LB: Pumpenleistung bis mind. 3 l/s bei 1 bar



Projekt: **PSW Happurg** Bohrung: **BKZ** Bohrfirma: **akt**
 Projekt-Nr.: **2 11 0646** Intervall: **31,20-33,00** Geräteführer: **Alex Rieger**

Bezugspunkt GOK ROK
 für alle Messungen, falls nicht anders vermerkt

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: **146** mm bis **30,0** m
 Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: mm bis m
 Hilfsverrohrung nach Bohrmeisterangaben: mm bis m
 Bohrwinkel:
 Geologie:
 Pumpentyp: **SP14 A5**
 Messfahrzeug Nr.:
 MDL-Nummer: **WIN 10.108**
 Dateiname: **BKZ-20handl**

oberer (1.) Packer
 Vorgabe UK oPacker: **31,20**
 Teststranglänge = Aufhängungsmuffe bis UK Packer: **2,075**
 Zwischensumme = **29,15**
 Überstand Stahlrohr + **1,10**
 Länge Noriprohre = **30,25**
 ergibt 4m-Stücke:
 2m-Stücke: **15**
 1m-Stücke: **1**
 Noriprohr-Überstand: **0,75**
 Sitz Bohrkronen (opt.): **30,0** m unter Bezugspunkt

opt. Packer Versetzen
 opt. unterer (2.) Packer
 OK uPacker:
 Mindestspacing:
 OK uPacker minus UK oPacker minus Mindestspacing:
 ergibt Spacing:

Sonde
1,36 m
unter Packer

| Datum: | Bohrloch | | unter 2. Packer | Test-intervall | Rate | Menge | Testrohr | Packer | Bemerkungen und Vorgänge | |
|--|-------------|---------------|-----------------|----------------|------------|------------------------|----------|----------------|--|---------------|
| | WSP gelotet | Anzeige Sonde | | | | | | | | Anzeige Sonde |
| Uhrzeit | m | m | m | | l/s | l | | bar | | |
| 20.4.11 | | | | | | | | | z. B. Setzen/Versetzen Packer, Schaltzustand Pumpe oder Testventil; vor-Ort-Parameter beim Pumpen, Probenahmen (Beginn und Ende); Beobachtung von Wasseraustritten | |
| | | | | | | | | | Bohrung trocken | |
| | | | | | | | | | Strangkontrolle <input type="text"/> bar | |
| 8:46 | | 0,04 | | 0,00 | | | | | Messbeginn | |
| 8:47 | | 0,04 | | 0,00 | | | | | Drücke/WSP vor Eichung P. aus | |
| 8:48 | | 0,04 | | 0,00 | | | | | Drücke/WSP nach Eichung P. aus | |
| 8:49 | | 0,19 | | 3,05 | 2,34 | | | | Packer setzen | |
| 8:51 | | 0,03 | | 3,24 | 2,32 | | | | P. aus | |
| 8:54 | | 0,03 | | 1,93 | | 21,1658 m ³ | | 13,7 | P. aus zur 1. Stufe | |
| 8:54 | | 0,04 | | 2,99 | 1,00 | 21,2288 m ³ | | 12,7 | | |
| 8:56 | | 0,04 | | 3,23 | 1,00 | 21,3069 m ³ | | 12,9 | | |
| 8:59 | | 0,04 | | 3,23 | 1,00 | 21,4783 m ³ | | 12,8 | Q ↑ zur 2. Stufe | |
| 9:00 | | 0,04 | | 3,95 | 2,00 | 21,5972 m ³ | | 12,8 | | |
| 9:02 | | 0,04 | | 4,06 | 2,02 | 21,8431 m ³ | | 12,9 | | |
| 9:05 | | 0,04 | | 4,24 | 2,02 | 22,2105 m ³ | | 12,9 | Q ↑ zur 3. Stufe | |
| 9:05 | | 0,04 | | 5,50 | 3,02 | 22,3167 m ³ | | 12,6 | | |
| 9:07 | | 0,04 | | 5,65 | 3,05 | 22,5839 m ³ | | 12,6 | | |
| 9:10 | | 0,04 | | 5,48 | 3,05 | 23,0377 m ³ | | 12,6 | Q ↓ zur 4. Stufe | |
| 9:10 | | 0,05 | | 4,14 | 2,04 | 23,2343 m ³ | | 12,6 | | |
| 9:12 | | 0,05 | | 4,21 | 2,04 | 23,3593 m ³ | | 12,4 | | |
| 9:15 | | 0,05 | | 4,65 | 2,04 | 23,7223 m ³ | | | Q ↓ zur 5. Stufe | |
| | | | | | | | | | Messende b.w. → | |
| Test gem. Vorgaben der BÜ durchgeführt | | | | | Testleiter | | | Bauüberwachung | | |
| Ort | | | | | mla | | | | | |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Hydraulische Bohrlochversuche

Kernbohrung BK 3/2011

- 5,2-8,0 m

6.6

Hydraulische Bohrlochversuche

Testbericht



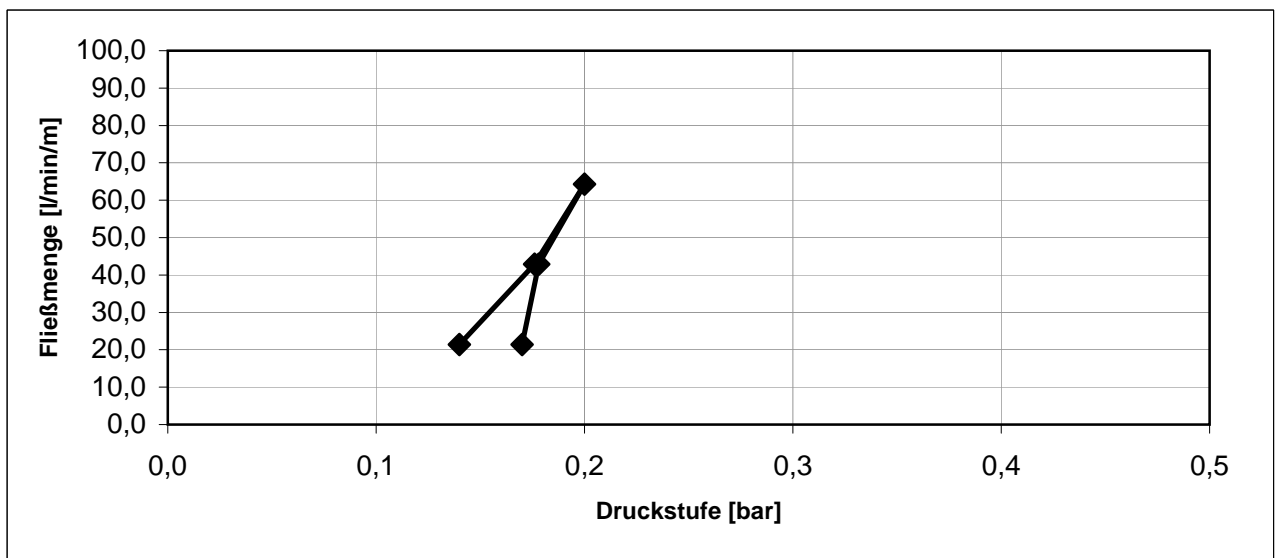
| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 3 |
| Datum | 20.05.2011 |
| Testleiter | Seidel |
| Bauüberwachung | Dr. Hanisch |

| | | |
|-------------------------------|----------|------|
| Abweichung von der Lotrechten | | 0° |
| Bohrdurchmesser | [mm] | 146 |
| Sitz oberer Packer | [m uGOK] | 5,2 |
| Bohrlochsohle | [m uGOK] | 8,0 |
| Intervalllänge | [m] | 2,80 |
| Testrohrdurchmesser | [mm] | 47 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Versuchsart | WD-Versuch |
|--------------------|-------------------|

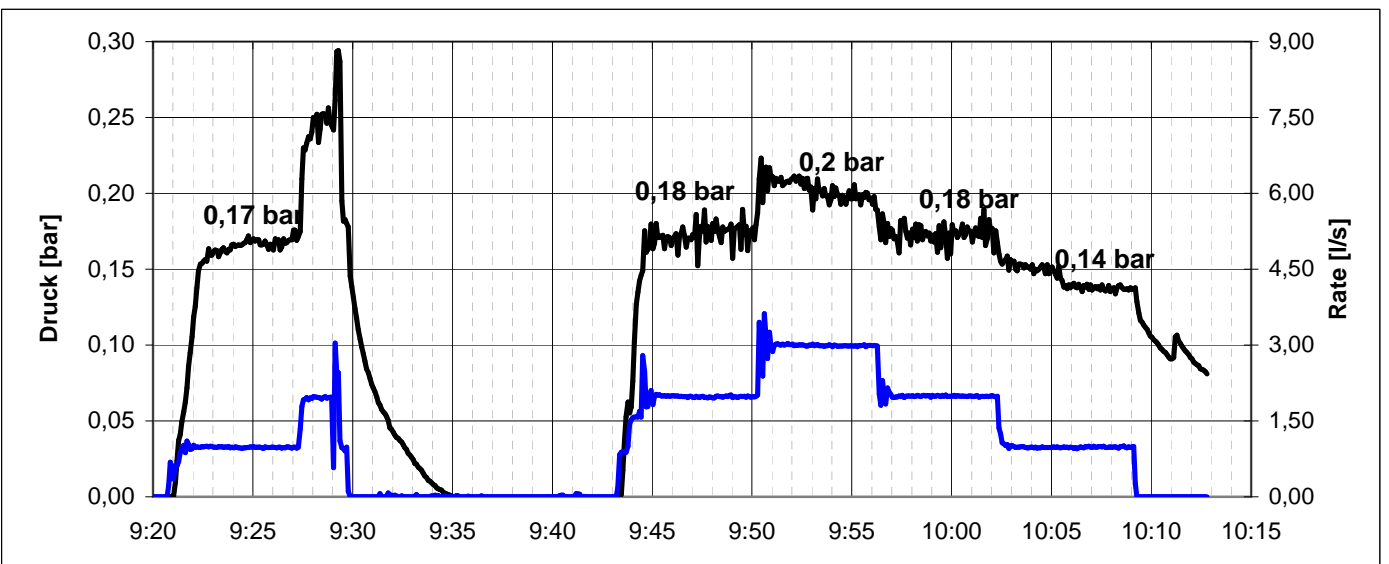
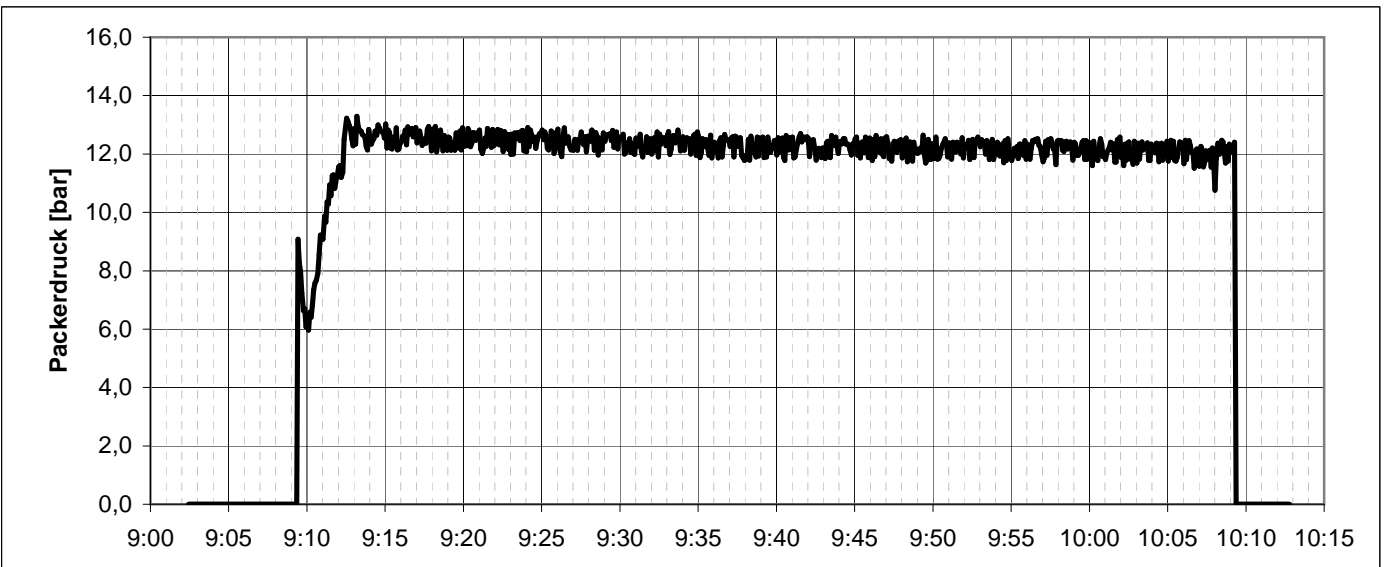
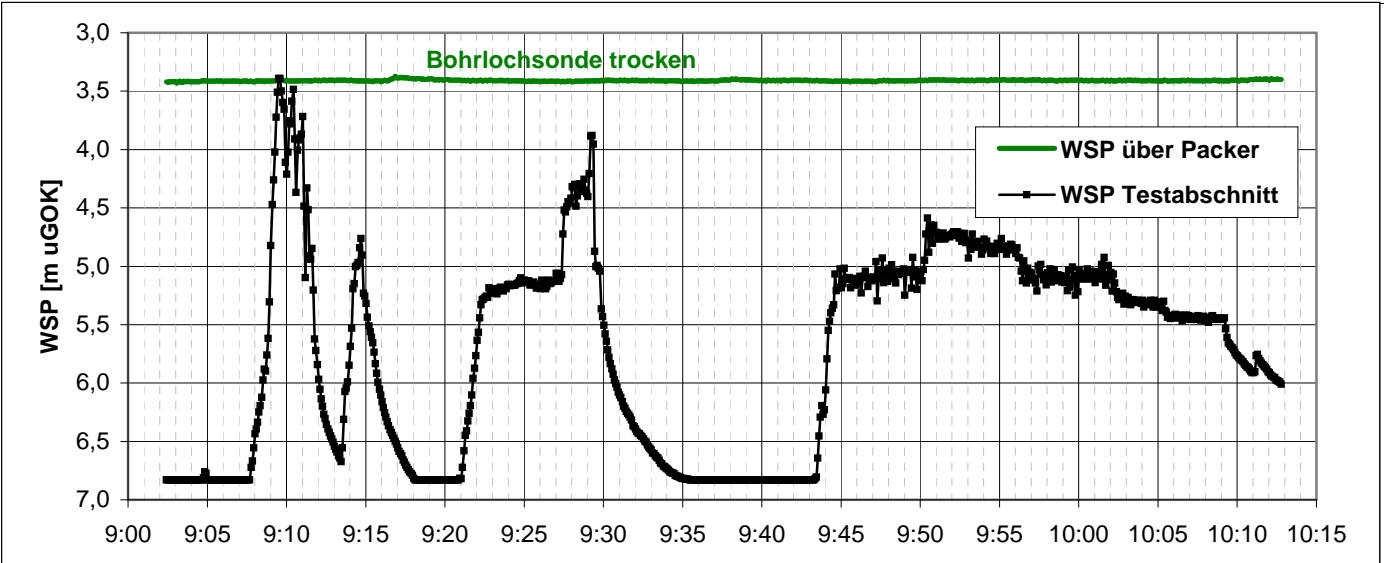
| Testverlauf | |
|--------------------|---|
| 20.05.2011 08:15 | Strangprüfung |
| 20.05.2011 09:02 | Messbeginn |
| 20.05.2011 09:02 | Bohrloch trocken, Befüllen System |
| 20.05.2011 09:09 | Packer setzen (Einzelpacker geg. Sohle), Setzdruck 12,5 bar |
| 20.05.2011 09:15 | Eingießen von Wasser in Ringraum => Packer dicht |
| 20.05.2011 09:22 | Start Injektion |
| 20.05.2011 10:09 | Ende Injektion |
| 20.05.2011 10:09 | Packer lösen |
| 20.05.2011 10:12 | Messende |

| Druckstufe H [bar] | Rate Q [l/s] | Rate pro m [l/min/m] | Lugeon-Wert [l/min/m] | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|-------------|
| 0,17 | 1,000 | 21,43 | 1260,5 | |
| 0,18 | 2,000 | 42,86 | 2407,7 | |
| 0,20 | 3,000 | 64,29 | 3214,3 | |
| 0,18 | 2,000 | 42,86 | 2435,1 | |
| 0,14 | 1,000 | 21,43 | 1530,6 | |



Diagramme

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|----------|------|------------------------------|--------|
| Projekt | PSW Happurg | Datum | 20.05.2011 | PackerUK | 5,20 | Testleiter | Seidel |
| Bohrloch | BK 3 | RWSP | 8,00 | Endtiefe | 8,00 | Bemerkung | |
| Versuchsart | Packer-WD | MPkt./Bezug | m uGOK | D mm | 146 | (D = relevanter Durchmesser) | |



Hydraulische Bohrlochversuche

Bohrkernfotos



| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 3 |
| Packerstrecke | 4,5-5,2 m |
| Teststrecke | 5,2-8,0 m |



Protokoll
WD-Test

Druckstufen: 1 2 3 2 1 bar
 Vorgaben gem. LB: Pumpenleistung bis mind. 3 l/s bei 1 bar



Projekt: PSW Happurg Bohrung: BK3/2011 Bohrfirma: ABT
 Projekt-Nr.: 2 11 0646 Intervall: 5,20-8,00 Geräteführer: Micha Sem.

Bezugspunkt GOK ROK für alle Messungen, falls nicht anders vermerkt

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: 146 mm bis 27 m
 Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: mm bis m
 Hilfsverrohrung nach Bohrmeisterangaben: mm bis m
 Bohrwinkel:
 Geologie:
 Pumpentyp: SP14/15
 Messfahrzeug Nr.: /
 MDL-Nummer: -10/108/WIN
 Dateiname: BK3_20.5.M.A.mdl

oberer (1.) Packer 5 opt. Packer Versetzen
 Vorgabe UK oPacker: 4,20
 Teststranglänge = Aufhängungsmuffe bis UK Packer: - 2,05
 Zwischensumme = 3,15
 Überstand Stahlrohr + 1,65
 Länge Noriprohre = 4,80 ergibt Spacing
 ergibt 4m-Stücke: /
 2m-Stücke: 2 4
 1m-Stücke: 1 5
 Noriprohr-Überstand: 0,2
 Sitz Bohrkronen (opt.): 4,0 m unter Bezugspunkt

| Datum: | Bohrloch | | unter 2. Packer | Test-intervall | Rate | Menge | Testrohr | Packer | Bemerkungen und Vorgänge |
|----------|-------------|---------------|-----------------|----------------|-------------|-----------|-------------------|----------------|--------------------------|
| | WSP gelotet | Anzeige Sonde | Anzeige Sonde | Anzeige Sonde | Anzeige IDM | Wasseruhr | WSP od. Manometer | Anzeige Sensor | |
| Uhrzeit | m | m | m | | l/s | l | | bar | |
| 20.05 | | | | | | | | | |
| 8:15 | | | | | | | | | Strangkontrolle 7,0 bar |
| 9:02 | | 0,03 | | 0,00 | | | | | Messbeginn |
| 9:09 | | 0,04 | | 3,39 | | | | | Drücke/WSP vor Eichung |
| 9:12 | | 0,04 | | 0,93 | | 708,59 | | 12,5 | Drücke/WSP nach Eichung |
| 09:13 | | 0,05 | | 0,26 | | - | | 12,9 | Pan |
| 09:15 | | 0,03 | | 1,13 | | 831 | | 12,9 | Pans/Kabeltest |
| 09:16 | | | | | | | | | Kabeltest 20K |
| 09:20 | | 0,05 | | 0,00 | | 831 | | 12,2 | Pan / Testdruck: 20K |
| 1. 09:22 | | 0,05 | | 1,39 | 1,0 | 910 | | 12,5 | 1. Stufe |
| :24 | | 0,04 | | 1,64 | 1,0 | 1033 | | 12,6 | |
| :27 | | -h- | | 1,70 | 1,0 | 1197 | | 12,6 | Rate ↑ 20l/s |
| 09:30 | | -h- | | 1,39 | - | 1173 | | 12,2 | Paus/Prüfung Bohr. |
| 09:43 | | 0,04 | | 0,00 | - | 1484,25 | | 12,3 | Pan |
| 09:45 | | -h- | | 1,70 | 2,0 | 1700 | | 12,6 | 2. Stufe / Halten |
| :47 | | -h- | | 1,11 | 2,0 | 1900 | | 11,8 | |
| :50 | | -h- | | 1,78 | 2,0 | 2245 | | 11,9 | Rate ↑ |
| 3. :51 | | 0,05 | | 2,07 | 3,0 | 2500 | | 12,5 | 3. Stufe 30l/s |
| :53 | | 0,04 | | 1,96 | 3,0 | 2800 | | 12,4 | |
| :56 | | 0,05 | | 2,01 | 3,0 | 310 | | 11,8 | Rate ↓ 20l/s |
| 4. :57 | | -h- | | 1,75 | 2,0 | 390 | | 12,5 | 4. Stufe |
| | | | | | | 6.w. | | | Messende |

Test gem. Vorgaben der BÜ durchgeführt Ort Happurg, den 20.05.11 Testleiter i. d. J. [Signature] Bauüberwachung

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Hydraulische Bohrlochversuche

Kernbohrung BK 4/2011

- 30,6-32,0 m

6.7

Hydraulische Bohrlochversuche

Testbericht



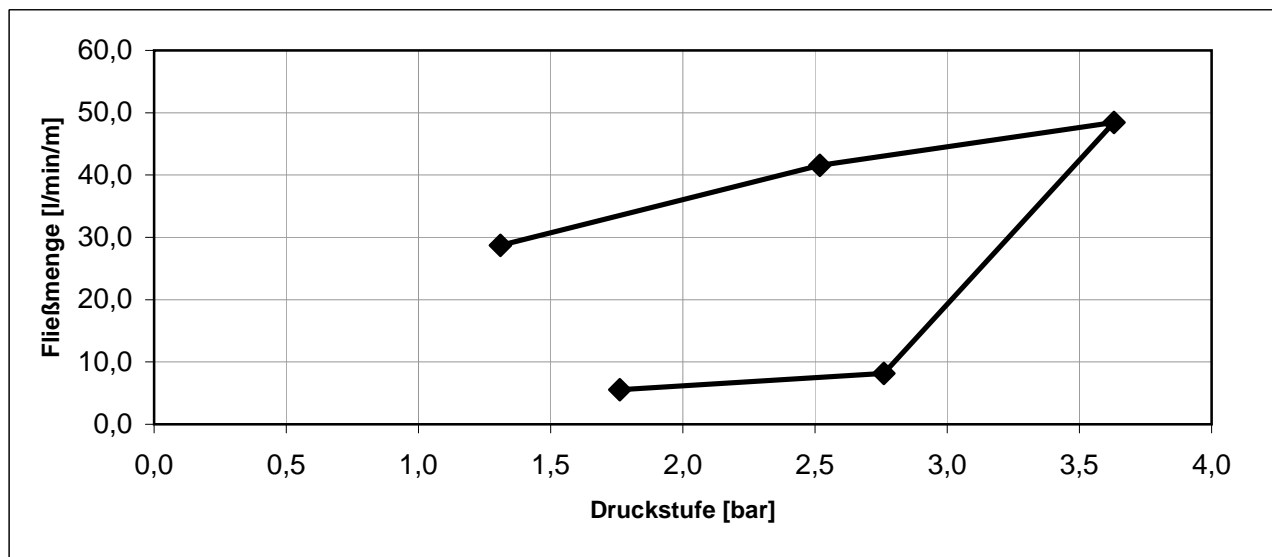
| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK4 |
| Datum | 14.04.2011 |
| Testleiter | Jörg Seidel |
| Bauüberwachung | Dr. Hanisch |

| | |
|-------------------------------|---------------|
| Abweichung von der Lotrechten | 0° |
| Bohrdurchmesser | [mm] 146 |
| Sitz oberer Packer | [m uGOK] 30,6 |
| Bohrlochsohle | [m uGOK] 32,0 |
| Intervalllänge | [m] 1,40 |
| Testrohrdurchmesser | [mm] 47 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Versuchsart | WD-Versuch |
|--------------------|-------------------|

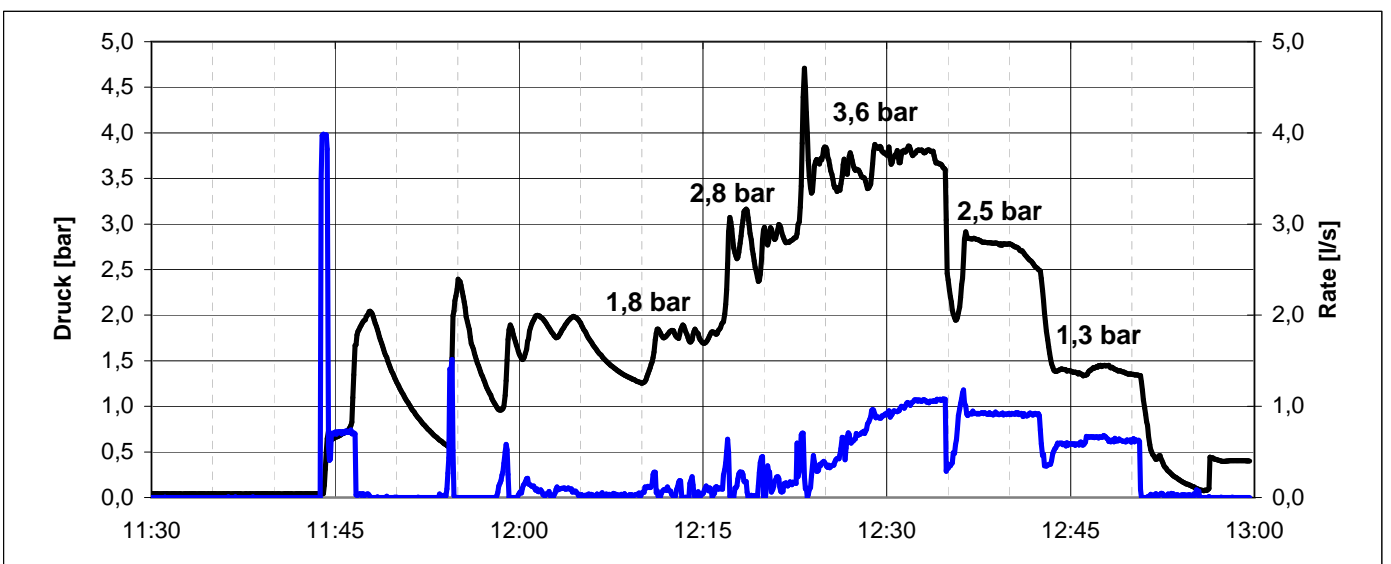
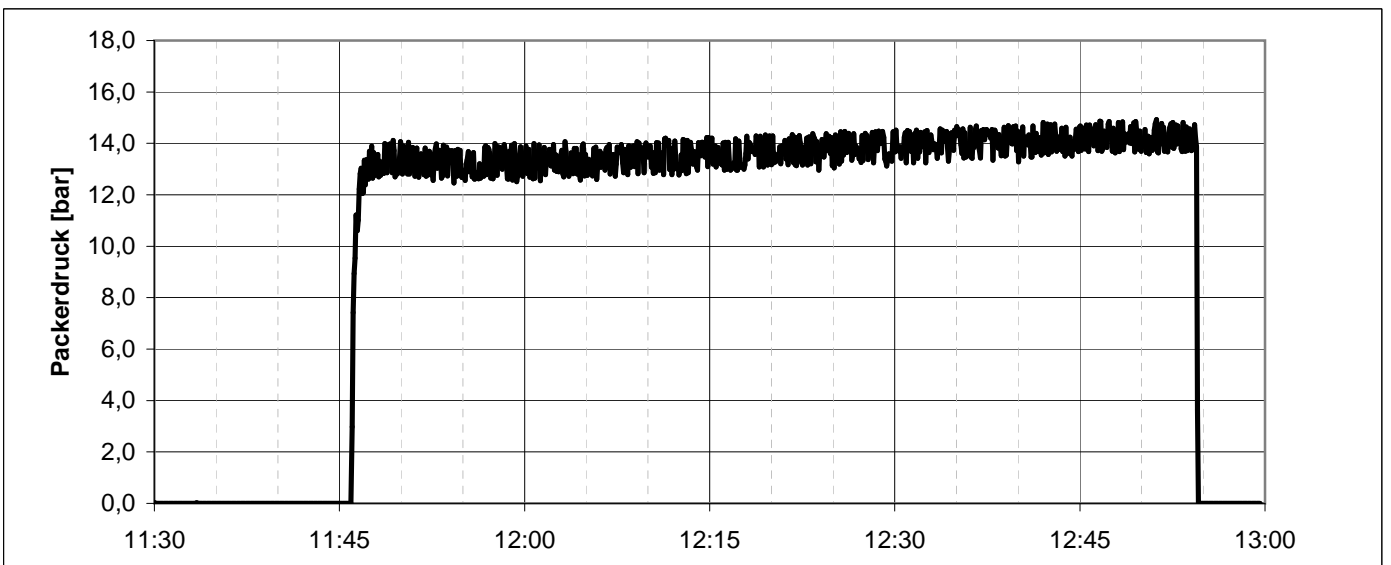
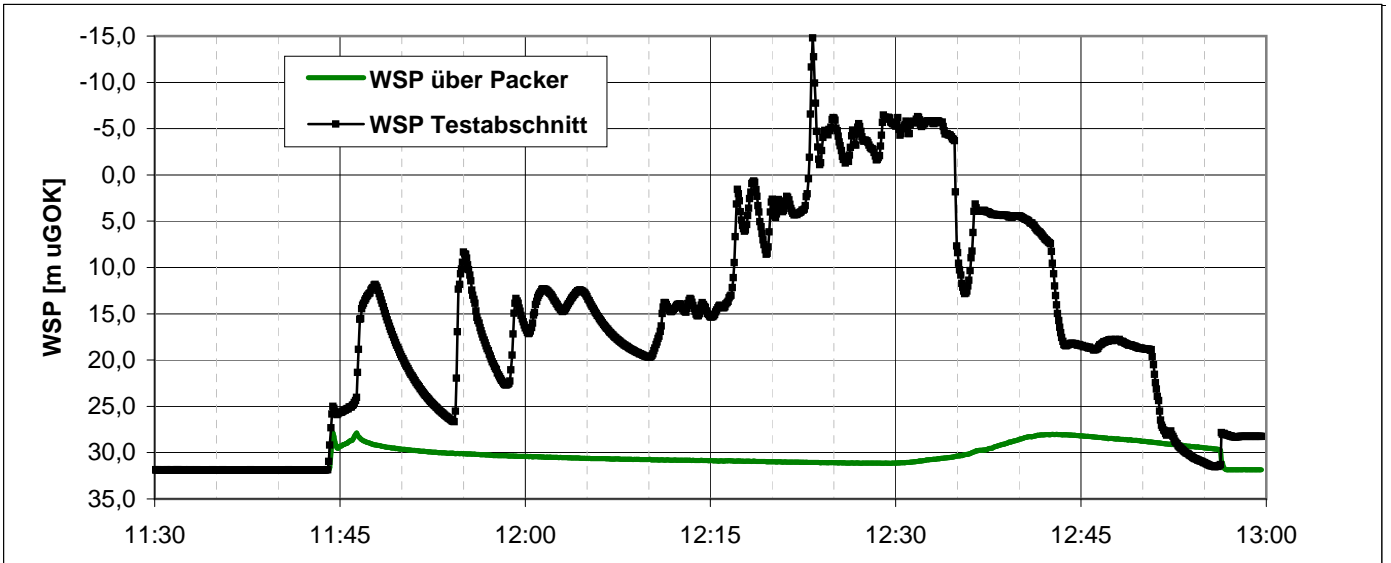
| | |
|--------------------|---|
| Testverlauf | |
| 14.04.2011 10:20 | Strangkontrolle 7 bar |
| 14.04.2011 11:22 | Messbeginn |
| 14.04.2011 11:31 | Bohrloch trocken |
| 14.04.2011 11:45 | Packer setzen (Einzelpacker geg. Sohle), Setzdruck 13 bar |
| 14.04.2011 11:58 | Start Injektion |
| 14.04.2011 12:50 | Ende Injektion |
| 14.04.2011 12:53 | Packer lösen |
| 14.04.2011 13:20 | Messende |

| Druckstufe H [bar] | Rate Q [l/s] | Rate pro m [l/min/m] | Lugeon-Wert [l/min/m] | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1,76 | 0,130 | 5,57 | 31,6 | |
| 2,76 | 0,190 | 8,14 | 29,5 | |
| 3,63 | 1,130 | 48,43 | 133,4 | Erosion oder Kluftöffnung |
| 2,52 | 0,970 | 41,57 | 165,1 | |
| 1,31 | 0,670 | 28,71 | 219,2 | |
| | | | | |
| | | | | |



Diagramme

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|----------|-------|------------------------------|--------|
| Projekt | PSW Happurg | Datum | 14.04.2011 | PackerUK | 30,60 | Testleiter | Seidel |
| Bohrloch | BK4 | RWSP | 32,00 | Endtiefe | 32,00 | Bemerkung | |
| Versuchsart | Packer-WD | MPkt./Bezug | m uGOK | D mm | 146 | (D = relevanter Durchmesser) | |



Hydraulische Bohrlochversuche



Bohrkernfotos

| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK4 |
| Packerstrecke | 29,9-30,6 m |
| Teststrecke | 30,6-32,0 m |



**Protokoll
WD-Test**

Druckstufen:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|

 bar

Vorgaben gem. LB: Pumpenleistung bis mind. 3 l/s bei 1 bar



Projekt: **PSW Happurg** Bohrung: **BK4** Bohrfirma: **Abt**

Projekt-Nr.: **2 11 0646** Intervall: **30,60 - 32,0** Geräteführer: **Hr. Kamthornmann**

Bezugspunkt GOK ROK
 für alle Messungen, falls nicht anders vermerkt

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: **146** mm bis **32,0** m

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: mm bis m

Hilfsverrohrung nach Bohrmeisterangaben: mm bis m

Bohrwinkel:

Geologie:

Pumpentyp: **SP14AS**

Messfahrzeug Nr.:

MDL-Nummer: **10**

Dateiname: **BK4_M.04.A.mdl**

oberer (1.) Packer

Vorgabe UK oPacker: **30,60** opt. Packer Versetzen

Teststranglänge = Aufhängungsmuffe bis UK Packer: **2,05**

Zwischensumme: **28,55**

Überstand Stahlrohr: **+ 2,25**

Länge Noriprohre: **= 0,80**

ergibt 4m-Stücke:

2m-Stücke: **15**

1m-Stücke: **1**

Noriprohr-Überstand: **0,2**

Sitz Bohrkronen (opt.): **29,00** m unter Bezugspunkt

opt. unterer (2.) Packer

OK uPacker:

Mindestspacing:

OK uPacker minus UK oPacker minus Mindestspacing:

ergibt Spacing:

30,60 + 1,28 = 11-Sonde

BK4_M.04.A.mdl

| Datum: | Bohrloch | | unter 2. Packer | Testintervall | Rate | Menge | Testrohr | Packer | Bemerkungen und Vorgänge |
|---------|-------------|---------------|-----------------|---------------|-------------------------|-------|----------|--------|------------------------------|
| | WSP gelotet | Anzeige Sonde | | | | | | | |
| Uhrzeit | m | m | m | m | l/s | l | | bar | |
| 10:20 | | | | | | | | | Strangkontrolle 7 bar |
| 11:22 | | | | | | | | | Messbeginn |
| 11:31 | 0 | | | | | | | | Drücke/WSP vor Eichung |
| 11:43 | 2,00 | 0,00 | | 0,00 | m ³ 39024,28 | | 0 | | Drücke/WSP nach Eichung |
| 11:45 | | 6,44 | 2,96 | 4,56 | | | | | → Packer setzen |
| 11:47 | | | 3,75 | 20,04 | m ³ 39024,53 | | 14,0 | | |
| 11:56 | | 2,03 | | 8,22 | m ³ 0,005 | | 12,7 | | WSU auf 0 → Fühler auf 0 |
| 11:53 | | 1,87 | | 6,48 | -4- | | 12,9 | | Pan 615 1. Stufe |
| 11:56 | | 1,67 | | 5,27 | Pan 718 | | 13,2 | | → auf ca. 22m / Einbaufel |
| 11:58 | | 1,58 | | 4,93 | -4- | | 13,9 | | Pan |
| 12:02 | | 1,38 | | 13,86 | 0,07 | 66,00 | 12,9 | | Rate ↓ |
| 12:05 | | 1,23 | | 17,14 | 0,06 | 85,60 | 13,3 | | |
| 12:11 | | 1,08 | | 17,25 | 0,1 | 112,9 | 14,0 | | Halten (1. Stufe) ① |
| 12:15 | | 1,04 | | 16,51 | 0,12 | 126,7 | 12,9 | | |
| 12:16 | | 1,00 | | 17,61 | 0,13 | 136,0 | 13,3 | | → 513 2. Stufe (27,50) ② |
| 12:18 | | 0,92 | | 28,16 | 0,07 | 168,4 | 14,3 | | Halten 1. Stufe ② |
| 12:20 | | 0,87 | | 28,51 | 0,26 | 192,0 | 13,5 | | Halten 1. Stufe |
| 12:22 | | 0,84 | | 27,60 | 0,19 | 203,0 | 14,3 | | ↑ 615 37,50 |
| 12:25 | | 0,77 | | 35,00 | 0,38 | 272,5 | 14,0 | | Halten bei 37,0 3. Stufe |
| 12:29 | | 0,75 | | (37,90) | 0,33 | 447 | 13,3 | | ↓ ↑ Rate 3. Stufe (Stufe) ③ |
| 12:32 | | 1,07 | | 37,69 | 1,11 | 641 | 14,4 | | Messende |

Test gem. Vorgaben der BÜ durchgeführt Ort **Happurg**, den **14.04.11** Testleiter: **i.v. Schicht** Bauüberwachung:

| Datum: | Bohrloch | | unter 2. Packer | Test-intervall | Rate | Menge | Testrohr | Packer | Bemerkungen und Vorgänge |
|---------|-------------|---------------|-----------------|----------------|------|-------|----------|--------|--|
| | WSP gelotet | Anzeige Sonde | | | | | | | |
| Uhrzeit | m | m | m | | l/s | l | | bar | |
| 14.04 | | | | | | | | | z. B. Setzen/Versetzen Packer, Schaltzustand Pumpe oder Testventil; vor-Ort-Parameter beim Pumpen, Probenahmen (Beginn und Ende); Beobachtung von Wasseraustritten |
| 12:34 | | 1,36 | | 36,31 | 1,13 | 754 | | 13,7 | auf 26,50 4. Stufe Rate ↓ |
| 12:37 | | 2,12 | | 27,99 | 0,97 | 895 | | 14,4 | (4) Stufe / Halten, Rate const. (4) |
| 12:39 | | 2,89 | | 27,51 | 0,97 | 1019 | | 13,7 | Halten |
| 12:40 | | 3,54 | | 27,02 | 0,97 | 1111 | | 11,6 | Halten |
| 12:42 | | 3,879 | | 25,18 | 0,97 | 1188 | | 13,7 | ↓ auf 16,50 |
| 12:43 | | 3,83 | | 15,82 | | | | | |
| 12:44 | | 3,78 | | 13,69 | 0,63 | 1265 | | 13,7 | 5. Stufe / Halten Rate const. (5) |
| 12:46 | | 3,64 | | 13,16 | 0,63 | 1320 | | 14,2 | Rate leicht ↑ dann leicht ↓ |
| 12:47 | | 3,45 | | 13,95 | 0,70 | 1387 | | 11,5 | |
| 12:50 | | 3,13 | | 13,10 | 0,67 | 1502 | | 14,7 | → Paus. |
| 12:53 | | 2,56 | | 1,56 | 0 | - | | 14,3 | Packe lösen |
| 12:58 | | 0,04 | | 3,63 | 0 | - | | 0 | Messung beenden. |
| 13:20 | | | | | | | | | → Ausbohr Ende: |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Hydraulische Bohrlochversuche

Kernbohrung BK 5/2011

- 22,4-26,0 m

6.8

Hydraulische Bohrlochversuche

Testbericht



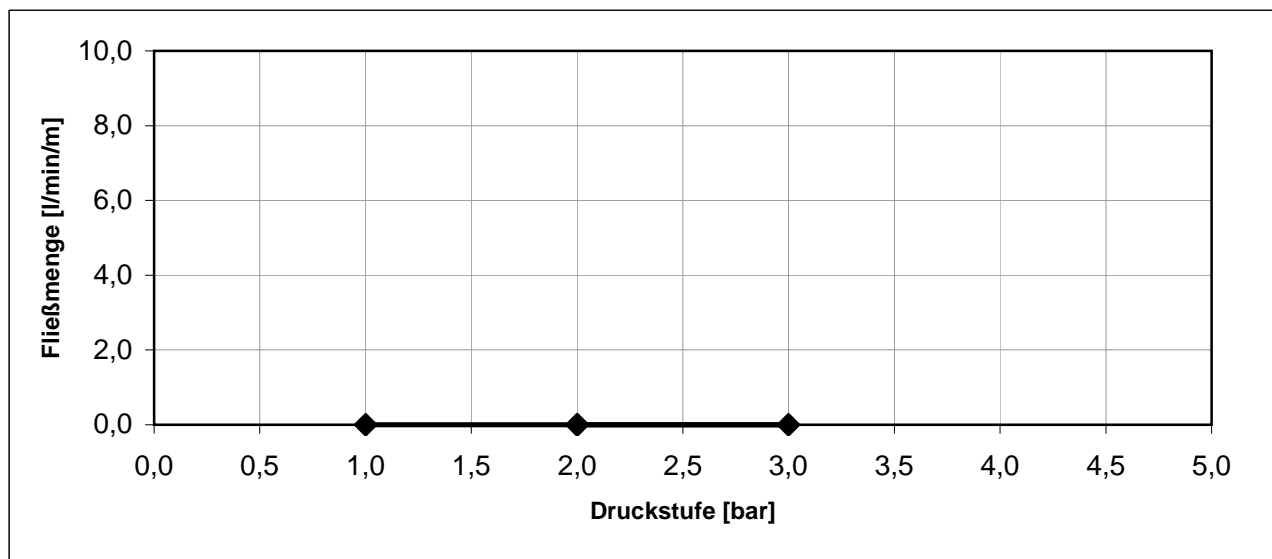
| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 5 |
| Datum | 24.05.2011 |
| Testleiter | Seidel |
| Bauüberwachung | Dr. Hanisch |

| | | |
|-------------------------------|----------|------|
| Abweichung von der Lotrechten | | 0° |
| Bohrdurchmesser | [mm] | 146 |
| Sitz oberer Packer | [m uGOK] | 22,4 |
| Bohrlochsohle | [m uGOK] | 26,0 |
| Intervalllänge | [m] | 3,60 |
| Testrohrdurchmesser | [mm] | 47 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Versuchsart | WD-Versuch |
|--------------------|-------------------|

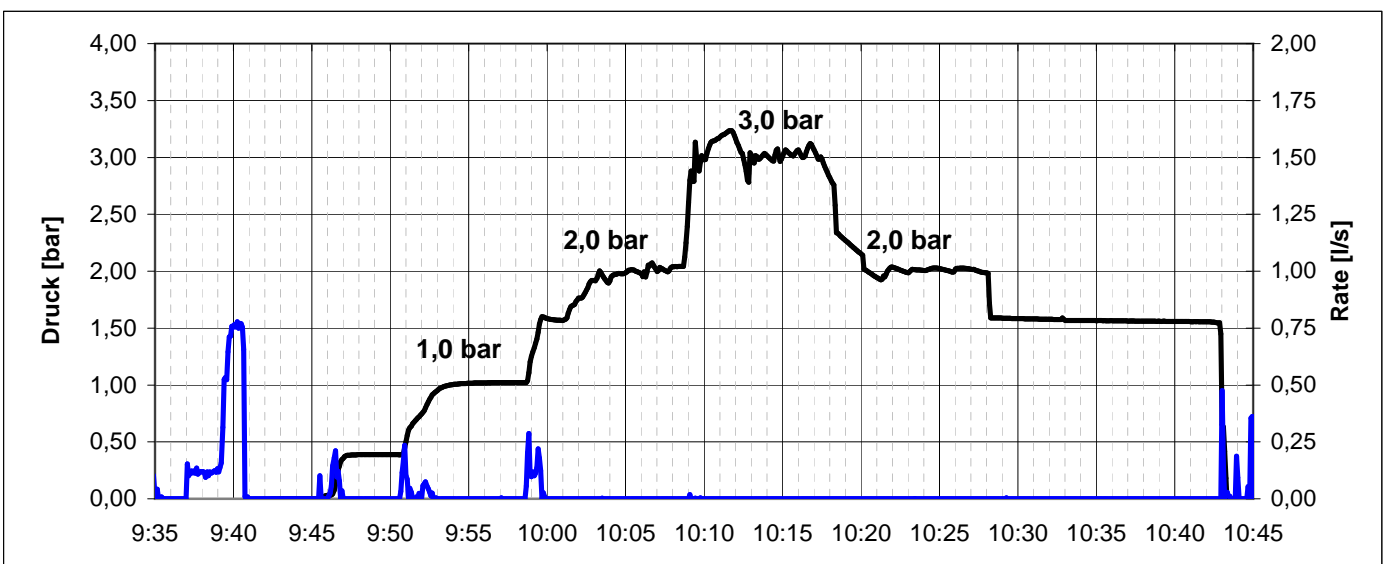
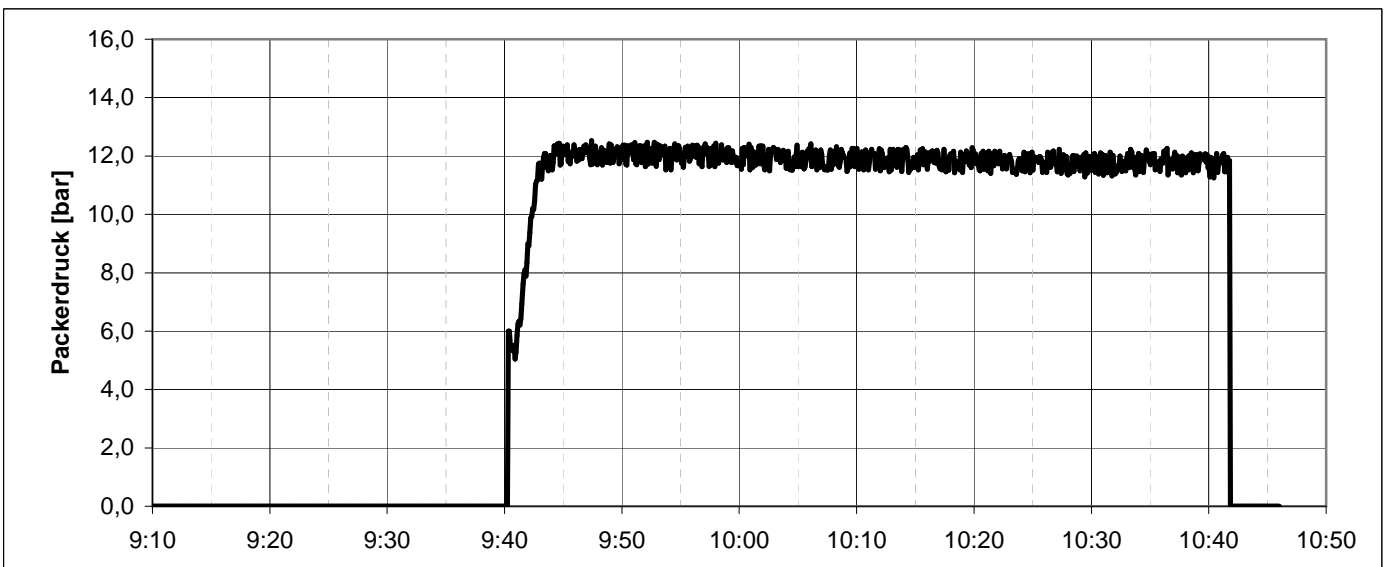
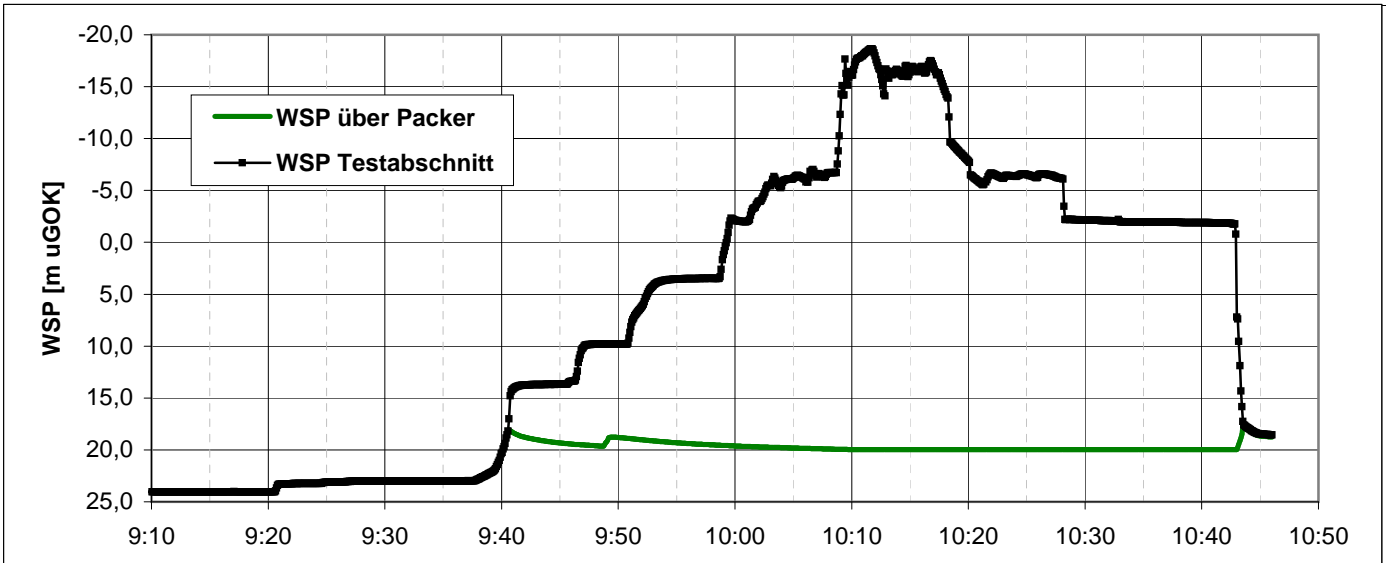
| Testverlauf | |
|--------------------|---|
| 24.05.2011 09:01 | Messbeginn |
| 24.05.2011 09:37 | Bohrloch trocken, Befüllen System |
| 24.05.2011 09:40 | Packer setzen (Einzelpacker geg. Sohle), Setzdruck 12,0 bar |
| 24.05.2011 09:47 | Eingießen von Wasser in Ringraum => Packer dicht |
| 24.05.2011 09:50 | Start Injektion |
| 24.05.2011 10:27 | Ende Injektion |
| 24.05.2011 10:45 | Packer lösen |
| 24.05.2011 10:46 | Messende |

| Druckstufe H [bar] | Rate Q [l/s] | Rate pro m [l/min/m] | Lugeon-Wert [l/min/m] | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|---|
| 1,0 | 0,000 | 0,00 | 0,0 | keine Rate messbar |
| 2,0 | 0,000 | 0,00 | 0,0 | keine Rate messbar |
| 3,0 | 0,000 | 0,00 | 0,0 | keine Rate messbar, geringe Druckverluste über C-Kupplungen |
| 2,0 | 0,000 | 0,00 | 0,0 | keine Rate messbar |
| | | | | |



Diagramme

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|----------|-------|------------------------------|--------|
| Projekt | PSW Happurg | Datum | 24.05.2011 | PackerUK | 22,40 | Testleiter | Seidel |
| Bohrloch | BK 5 | RWSP | 13,70 | Endtiefe | 26,00 | Bemerkung | |
| Versuchsart | Packer-WD | MPkt./Bezug | m uGOK | D mm | 146 | (D = relevanter Durchmesser) | |



Hydraulische Bohrlochversuche



Bohrkernfotos

| | |
|---------------|-------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 5 |
| Packerstrecke | 21,7-22,4 m |
| Teststrecke | 22,4-26,0 m |



Protokoll
WD-Test

4 X

Druckstufen:

1 2 3 2 / / / / / / / / bar



Vorgaben gem. LB: Pumpenleistung bis mind. 3 l/s bei 1 bar

Projekt

PSW Happurg

Bohrung

BKS/20M

Bohrfirma

AGT

Projekt-Nr.

2 11 0646

Intervall

22,4-26,0

Geräteleiter

Steffen/Adrian

Bezugspunkt

X GOK ROK

für alle Messungen, falls nicht anders vermerkt

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben

mm bis m

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben

mm bis m

Hilfsverrohrung nach Bohrmeisterangaben

mm bis m

Bohrwinkel

Geologie

Pumpentyp

SP14 AS

Messfahrzeug Nr.

MDL-Nummer

WIN 10.108

Dateiname

BKS_24.5.M.A.mdl

oberer (1.) Packer

Vorgabe UK oPacker

Teststranglänge = Aufhängungsmuffe bis UK Packer

Zwischensumme

Überstand Stahlrohr

Länge Noriprohre

ergibt 4m-Stücke

2m-Stücke

1m-Stücke

Noriprohr-Überstand

Sitz Bohrkronen (opt.)

22,4 opt. Packer Versetzen

~~21,4~~

- 2,05

= 20,35

+ 1,20

= 21,55

5

1

9,45

20,8

opt. unterer (2.) Packer

OK uPacker

Mindestspacing

OK uPacker minus UK oPacker minus Mindestspacing

ergibt Spacing

20

22

Bk { 20,8 }
21,4

77-Sonde 1,63m u. Pk

| Datum: | Bohrloch | | unter 2. Packer | Test-intervall | Rate | Menge | Testrohr | Packer | Bemerkungen und Vorgänge | |
|--|-------------|---------------|-----------------|------------------------|------|---|----------|---|--|---------------|
| | WSP gelotet | Anzeige Sonde | | | | | | | | Anzeige Sonde |
| Uhrzeit | m | m | m | | l/s | l | | bar | | |
| 24.05.11 | | | | | | | | | z. B. Setzen/Versetzen Packer, Schaltzustand Pumpe oder Testventil; vor-Ort-Parameter beim Pumpen, Probenahmen (Beginn und Ende); Beobachtung von Wasseraustritten | |
| | | | | | | | | | Strangkontrolle | |
| | | | | | | | | | bar | |
| 09:01 | | | | | | 0 Pan | | | Messbeginn | |
| 09:04 | | | | | | Paus: G-Selbst undicht. | | | Drücke/WSP vor Eichung | |
| 09:18 | | 0,03 | | 0 | | 27 Pan | | | Drücke/WSP nach Eichung | |
| 09:20 | | 0,03 | | 0,71 | | 81,16 Paus/G-U. Dichtung undicht/Wechsel. | | | | |
| :37 | | 0,04 | | 1,04 | | 90,0 Pan | | | | |
| :40 | | 0,04 | | 4,00 | | 152,0 Packer setzen / Paus | | | | |
| 09:44 | | 0,81 | | 10,34 | | 169,26 11,7 Packer gesetzt; Pan. | | | | |
| :45 | | 0,68 | | 10,34 | | -H- 12,1 Pan. | | | | |
| :47 | | 0,49 | | 14,14 | | 176,25 11,8 Paus/Wedelfest! | | | | |
| :50 | | 1,24 | | 14,20 | | -H- 12,2 Wedelfest i. O. / Pan bis 1. Stufe | | | | |
| 1. :53 | | 0,87 | | 20,13 | | 186,82 11,7 Paus / 1. Stufe | | | | |
| :56 | | 0,62 | | 20,53 | | -H- 12,0 | | | | |
| :58 | | 0,51 | | 20,54 | | -H- 11,8 Pan bis 30m / 2. Stufe | | | | |
| 10:00 | | 0,40 | | 26,12 | | 197,92 11,7 Hahn zu am Abgang / Paus/dn. | | | | |
| 2. 10:03 | | 0,27 | | 30,28 | | 198,73 11,8 2. Stufe / Paus. R Rate auf 0 | | | | |
| :05 | | 0,20 | | 36,28 | | -H- 11,5 | | | | |
| :08 | | 0,11 | | 30,72 | | -H- 11,7 R Pan Rate T bis 3. Stufe = 40m | | | | |
| 3. 10:10 | | 0,05 | | 40,04 | | 199,86 12,1 3. Stufe / Rate ~ 0 l | | | | |
| :12 | | 0,05 | | 42,98 | | -H- 12,2 Paus / Pan. | | | | |
| :14 | | 0,05 | | 40,56 | | -H- 11,9 Messende Pan / Rate auf 0 | | | | |
| Test gem. Vorgaben der BÜ durchgeführt Ort Happurg, den 24.05.11 | | | | Testleiter i. d. Reich | | | | Bauüberwachung Druckverluste über G-Kuppungen! | | |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Hydraulische Bohrlochversuche

Kernbohrung BK 6/2011

- 34,3-35,8 m

6.9

Hydraulische Bohrlochversuche

Testbericht



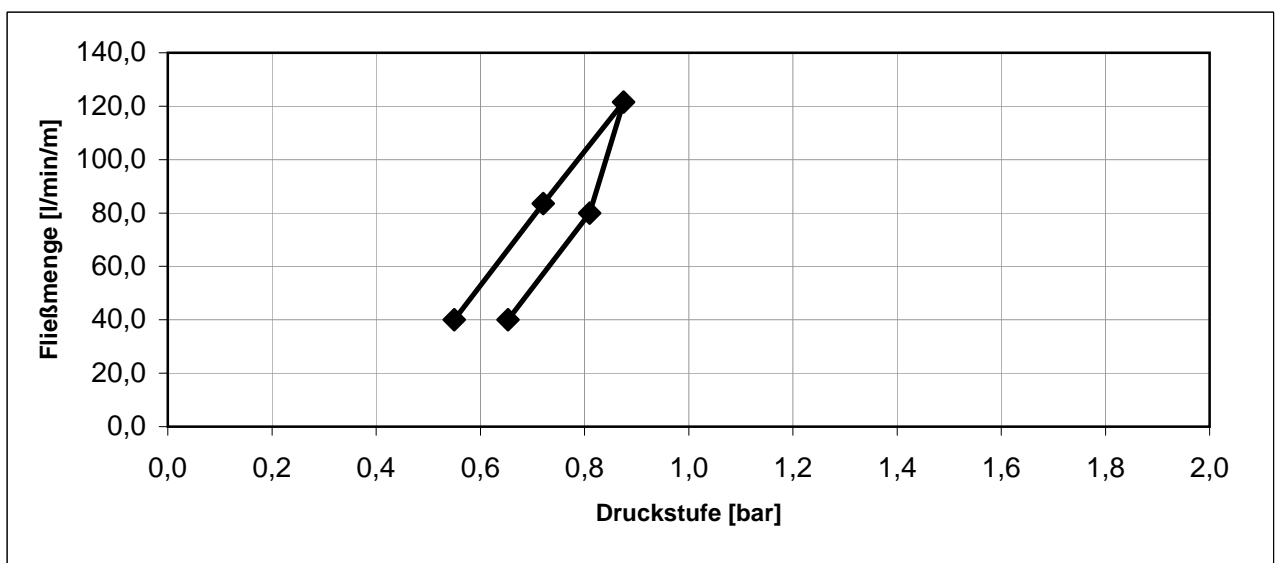
| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 6 |
| Datum | 27.04.2011 |
| Testleiter | Amelung |
| Bauüberwachung | Dr. Hanisch |

| | |
|-------------------------------|---------------|
| Abweichung von der Lotrechten | 0° |
| Bohrdurchmesser | [mm] 146 |
| Sitz oberer Packer | [m uGOK] 34,3 |
| Bohrlochsohle | [m uGOK] 35,8 |
| Intervalllänge | [m] 1,50 |
| Testrohrdurchmesser | [mm] 47 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Versuchsart | WD-Versuch |
|--------------------|-------------------|

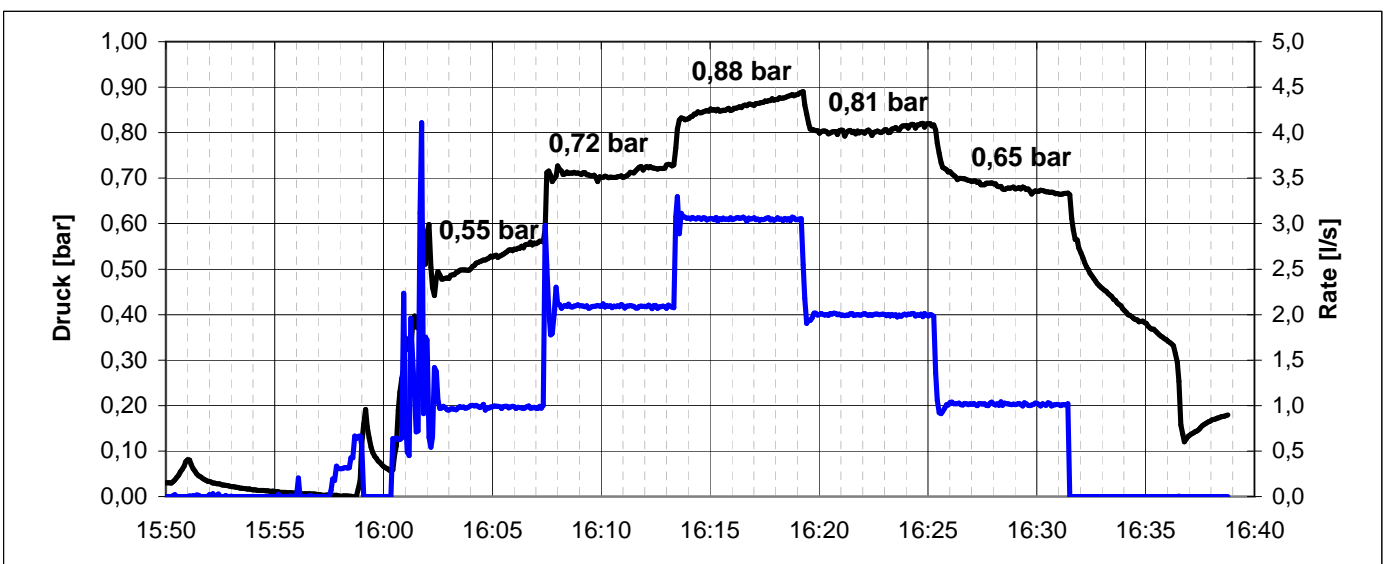
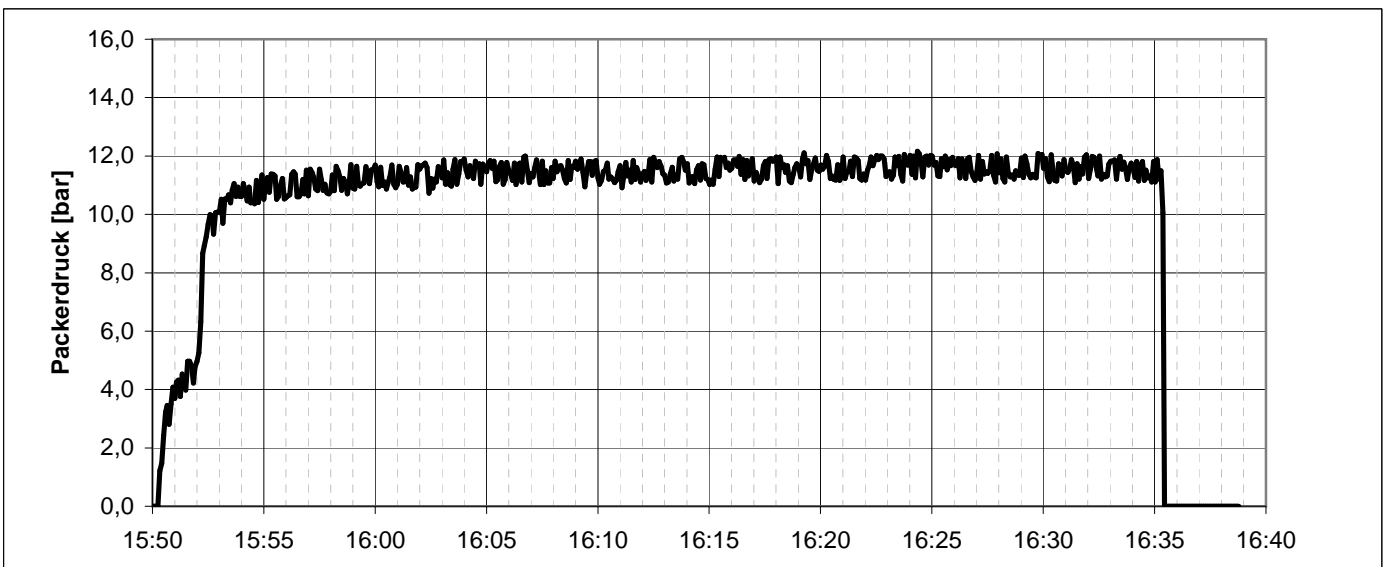
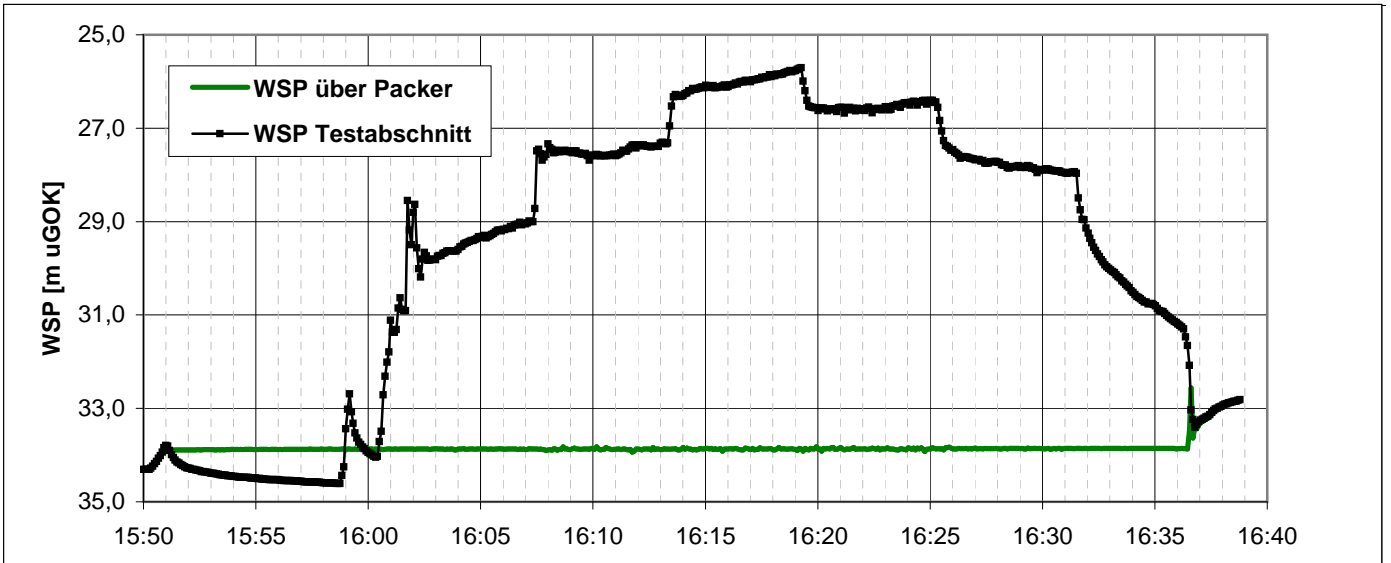
| | |
|--------------------|---|
| Testverlauf | |
| 27.04.2011 15:49 | Messbeginn |
| 27.04.2011 15:52 | Packer setzen (Einzelpacker geg. Sohle), Setzdruck 11,3 bar |
| 27.04.2011 16:00 | Start Injektion |
| 27.04.2011 16:31 | Ende Injektion |
| 27.04.2011 16:35 | Packer lösen |
| 27.04.2011 16:37 | Messende |

| Druckstufe H [bar] | Rate Q [l/s] | Rate pro m [l/min/m] | Lugeon-Wert [l/min/m] | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|-------------|
| 0,55 | 1,000 | 40,00 | 727,3 | |
| 0,72 | 2,090 | 83,60 | 1159,5 | |
| 0,88 | 3,040 | 121,60 | 1389,7 | |
| 0,81 | 2,000 | 80,00 | 987,7 | |
| 0,65 | 1,000 | 40,00 | 612,6 | |



Diagramme

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|----------|-------|------------------------------|---------|
| Projekt | PSW Happurg | Datum | 27.04.2011 | PackerUK | 34,30 | Testleiter | Amelong |
| Bohrloch | BK 6 | RWSP | 34,61 | Endtiefe | 35,80 | Bemerkung | |
| Versuchsart | Packer-WD | MPkt./Bezug | m uGOK | D mm | 146 | (D = relevanter Durchmesser) | |



Hydraulische Bohrlochversuche
Bohrkernfotos



| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 6 |
| Packerstrecke | 33,6-34,3 m |
| Teststrecke | 34,3-35,8 m |



Protokoll

Druckstufen:

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

 bar



WD-Test

Vorgaben gem. LB: Pumpenleistung bis mind. 3 l/s bei 1 bar

Projekt

PSW Happurg

Bohrung BK 6/20 11

Bohrfirma Abt

Projekt-Nr.

2 11 0646

Intervall 34,3 - 35,80

Geräteleiterer Kamdangann

Bezugspunkt

GOK ROK

für alle Messungen, falls nicht anders vermerkt

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben

146 mm bis 35,80 m

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben

mm bis m

Hilfsverrohrung nach Bohrmeisterangaben

mm bis m

Bohrwinkel

Geologie

Pumpentyp

Messfahrzeug Nr.

MDL-Nummer

Dateiname

BK 6 27 04 20 11

oberer (1.) Packer

Vorgabe UK oPacker

opt. Packer Versetzen 34,3

opt. unterer (2.) Packer

OK uPacker

Teststranglänge = Aufhängungsmuffe bis UK Packer

- 2,0

Mindestspacing

Zwischensumme

= 32,3

OK uPacker minus UK oPacker minus

Überstand Stahlrohr

+ 1,55

Mindestspacing

Länge Noriprohre

= 33,85

ergibt Spacing

ergibt 4m-Stücke

2m-Stücke

17 34m

1m-Stücke

Noriprohr-Überstand

0,15

Sitz Bohrkronen (opt.)

33,0

m unter Bezugspunkt

| Datum: | Bohrloch | | unter 2. Packer | Test-intervall | Rate | Menge | Testrohr | Packer | Bemerkungen und Vorgänge |
|----------|-------------|---------------|-----------------|----------------|------|---------|----------|--------|--|
| | WSP gelotet | Anzeige Sonde | | | | | | | |
| Uhrzeit | m | m | m | | l/s | l | | bar | |
| 27/04/11 | | | | | | | | | z. B. Setzen/Versetzen Packer, Schaltzustand Pumpe oder Testventil; vor-Ort-Parameter beim Pumpen, Probenahmen (Beginn und Ende); Beobachtung von Wasseraustritten |
| | | | | | | | | | Strangkontrolle bar |
| 15:49 | | | | | | | | | Messbeginn |
| 15:50 | | 7,20 | | 11,04 | | | | | Drücke/WSP vor Eichung |
| 15:51 | | | | | | | | | Drücke/WSP nach Eichung |
| 15:52 | | 7,40 | | 11,04 | | 27,0433 | | | Packer lösen |
| 15:53 | | 7,53 | | 10,76 | | | | 11,3 | System füllen |
| 15:54 | | 7,54 | | 11,50 | | | | | Permanenz an |
| 16:00 | | 7,54 | | 11,29 | | | | 11,1 | Permanenz an |
| 16:02 | | 7,54 | | 15,49 | 1,0 | | | 11,2 | 1. Stufe |
| 16:05 | | 7,55 | | 15,98 | 1,0 | | | 11,2 | |
| 16:07 | | 7,55 | | 16,23 | 1,0 | | | 11,2 | 1. Stufe Ende |
| 16:08 | | 7,56 | | 17,76 | 2,1 | | | 11,2 | 2. Stufe |
| 16:13 | | 7,53 | | 17,97 | 2,09 | | | 11,2 | Ende Stufe 2 |
| 16:14 | | 7,54 | | 19,06 | 3,06 | | | 11,5 | Stufe 3 |
| 16:19 | | 7,54 | | 19,57 | 3,04 | | | 11,5 | Ende Stufe 3 |
| 16:20 | | 7,55 | | 18,68 | 2,0 | | | 11,1 | Stufe 4 |
| 16:25 | | 7,56 | | 18,84 | 2,0 | | | 11,5 | Ende Stufe 4 |
| 16:26 | | 7,54 | | 17,71 | 1,0 | | | 11,2 | Stufe 5 |
| 16:31 | | 7,56 | | 17,29 | 1,0 | | | 11,2 | Ende Stufe 5 Permanenz an |
| 16:35 | | 7,56 | | 14,47 | | | | 11,7 | Packer lösen |
| 16:37 | | 8,42 | | 12,35 | | | | | Messende |

| | | |
|---|------------------|----------------|
| Test gem. Vorgaben der BÜ durchgeführt Ort Happurg, den 27/04/11 | Testleiter aa | Bauüberwachung |
|---|------------------|----------------|

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Hydraulische Bohrlochversuche

Kernbohrung BK 6/2011

- 44,6-47,0 m 6.10

Hydraulische Bohrlochversuche

Testbericht



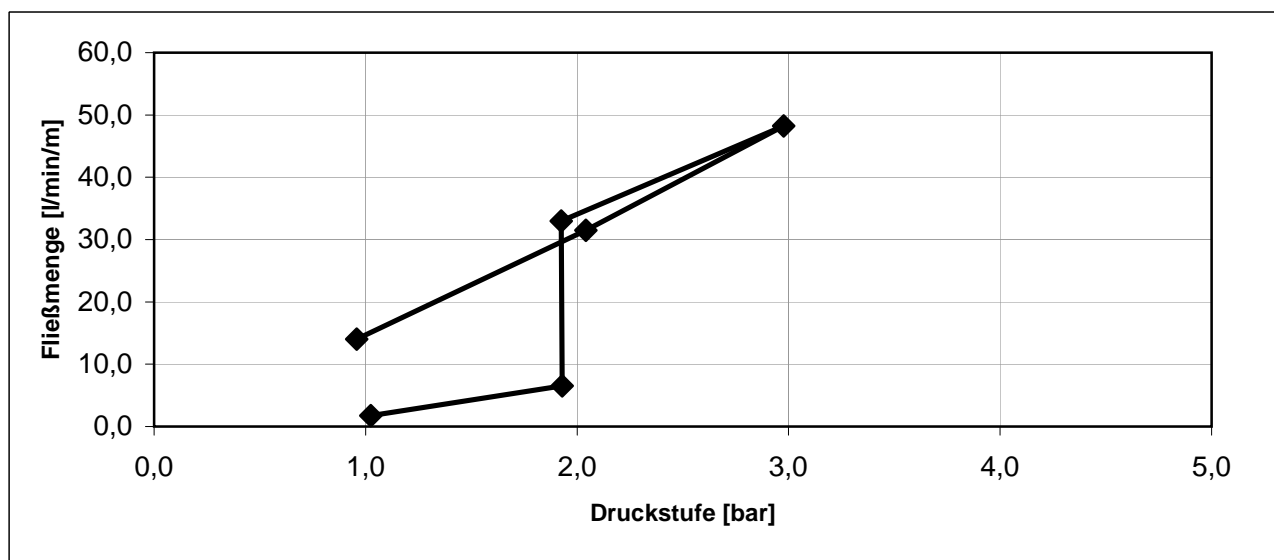
| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 6 |
| Datum | 29.04.2011 |
| Testleiter | Lampert |
| Bauüberwachung | Dr. Hanisch |

| | |
|-------------------------------|---------------|
| Abweichung von der Lotrechten | 0° |
| Bohrdurchmesser | [mm] 146 |
| Sitz oberer Packer | [m uGOK] 44,6 |
| Bohrlochsohle | [m uGOK] 47,0 |
| Intervalllänge | [m] 2,40 |
| Testrohrdurchmesser | [mm] 47 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Versuchsart | WD-Versuch |
|--------------------|-------------------|

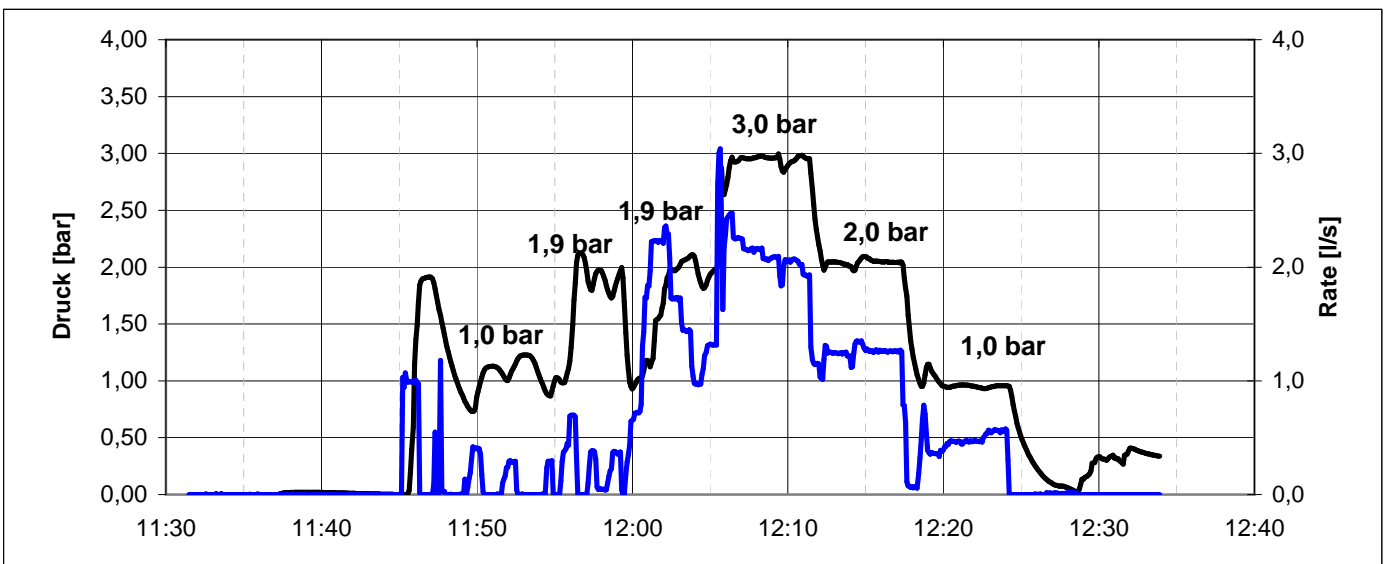
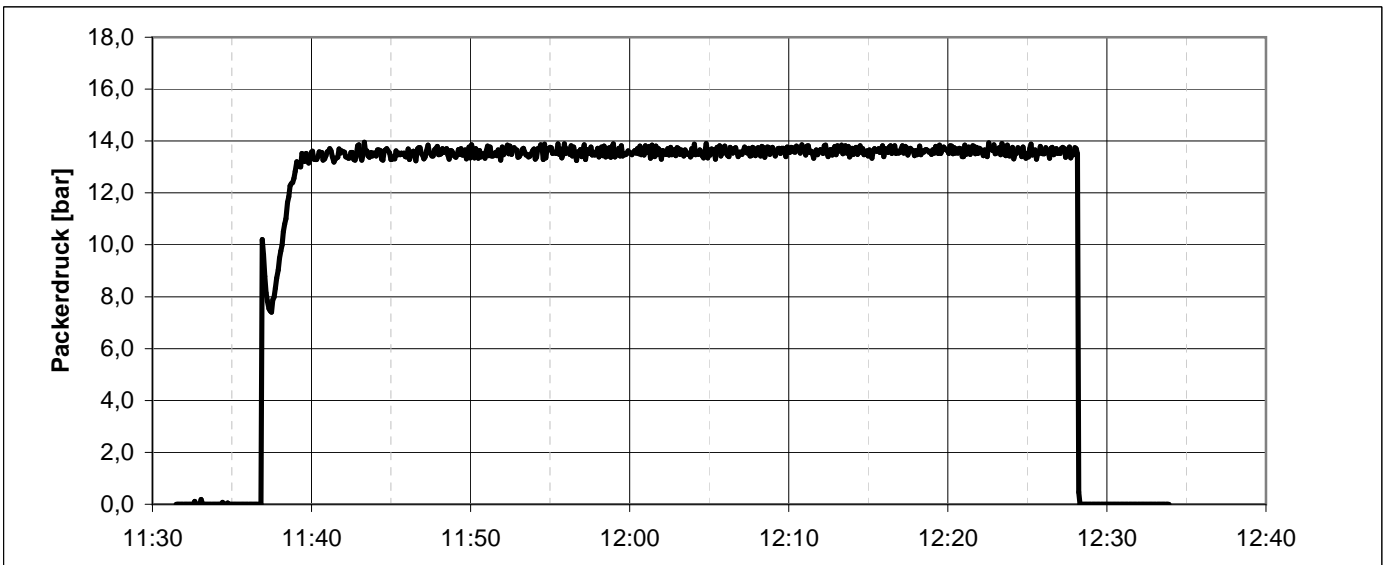
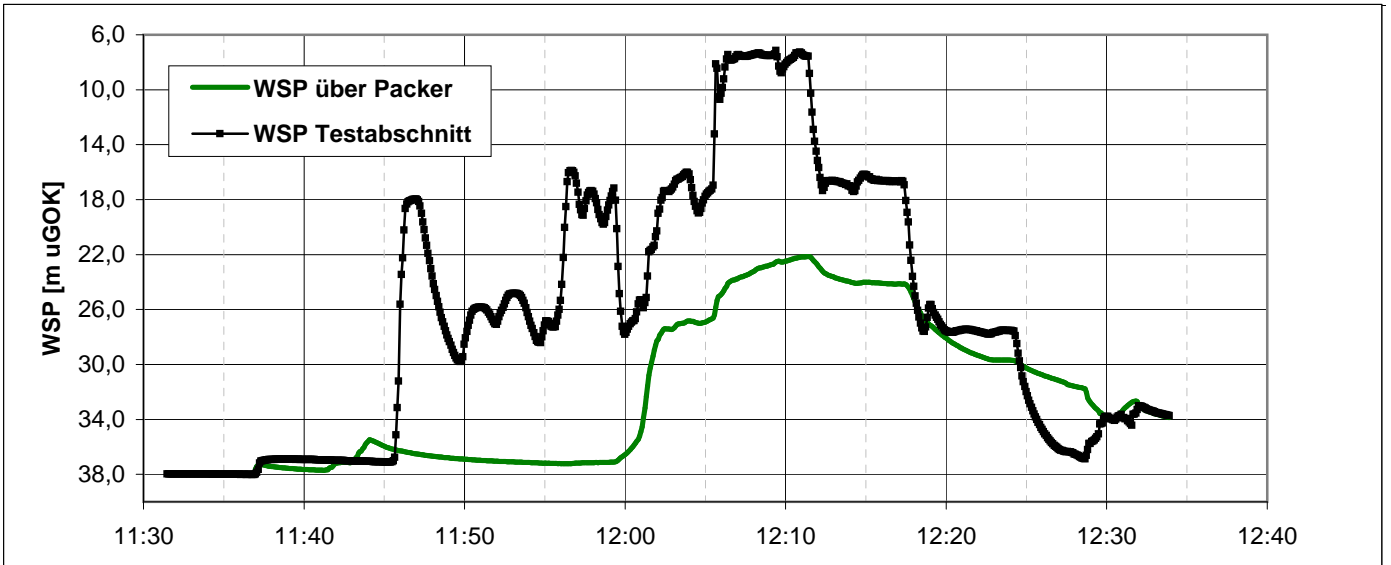
| | |
|--------------------|---|
| Testverlauf | |
| 29.04.2011 11:33 | Messbeginn |
| 29.04.2011 11:35 | Bohrlochwasserstand 38,0 m ab GOK |
| 29.04.2011 11:36 | Packer setzen (Einzelpacker geg. Sohle), Setzdruck 13,5 bar |
| 29.04.2011 11:41 | Eingießen von Wasser in Ringraum => Packer dicht |
| 29.04.2011 11:50 | Start Injektion |
| 29.04.2011 12:24 | Ende Injektion |
| 29.04.2011 12:28 | Packer lösen |
| 29.04.2011 12:33 | Messende |

| Druckstufe H [bar] | Rate Q [l/s] | Rate pro m [l/min/m] | Lugeon-Wert [l/min/m] | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|---|
| 1,0 | 0,071 | 1,76 | 17,2 | Rate aus Zählerstand |
| 1,9 | 0,260 | 6,50 | 33,7 | Rate aus Zählerstand |
| 1,9 | 1,320 | 33,00 | 171,4 | Freispüleffekte, beginnende Gebirgsumläufigkeit |
| 3,0 | 1,930 | 48,25 | 162,1 | |
| 2,0 | 1,260 | 31,50 | 154,3 | |
| 1,0 | 0,560 | 14,00 | 146,1 | |



Diagramme

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|----------|-------|------------------------------|---------|
| Projekt | PSW Happurg | Datum | 29.04.2011 | PackerUK | 44,60 | Testleiter | Lampert |
| Bohrloch | BK 6 | RWSP | 37,10 | Endtiefe | 47,00 | Bemerkung | |
| Versuchsart | Packer-WD | MPkt./Bezug | m uGOK | D mm | 146 | (D = relevanter Durchmesser) | |



Hydraulische Bohrlochversuche

Bohrkernfotos



| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 6 |
| Packerstrecke | 43,9-44,6 m |
| Teststrecke | 44,6-47,0 m |

Kernfotos werden nachgereicht

Protokoll
WD-Test

Druckstufen: 1 2 3 2 1 bar

Vorgaben gem. LB: Pumpenleistung bis mind. 3 l/s bei 1 bar



Projekt: **PSW Happurg** Bohrung: **BL6** Bohrfirma: **Abt**

Projekt-Nr.: **2 11 0646** Intervall: **44,60 - 47,0 m** Geräteführer:

Bezugspunkt GOK ROK

für alle Messungen, falls nicht anders vermerkt

Bohrdurchmesser nach Bohrmelsterangaben: **146** mm bis **47,0** m

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: mm bis m

Hilfsverrohrung nach Bohrmeisterangaben: mm bis m

Bohrwinkel:

Geologie:

Pumpentyp: **SP14 A7**

Messfahrzeug Nr.:

MDL-Nummer: **2.117 WIN**

Dateiname: **BL6_294.mdl**

opt. Packer Versetzen **opt. unterer (2.) Packer**

Vorgabe UK oPacker: **44,60** OK uPacker:

Teststranglänge = Aufhängungsmuffe bis UK Packer: **2,05** Mindestspacing:

Zwischensumme = **42,55** OK uPacker minus UK oPacker minus Mindestspacing:

Überstand Stahlrohr + **2,60** ergibt Spacing:

Länge Noriprohre = **45,15**

ergibt 4m-Stücke: 2m-Stücke: **22** 4m: **44** 1m-Stücke:

Noriprohr-Überstand:

Sitz Bohrkronen (opt.): m unter Bezugspunkt

Sonde
1,34m
unter Packer

| Datum: 29.4.11 | Bohrloch | | unter 2. Packer | Test-intervall | Rate | Menge | Testrohr | Packer | Bemerkungen und Vorgänge | |
|--|-------------|---------------|-----------------|----------------|-------------|-----------|-------------------|----------------|---------------------------------------|--|
| | WSP gelotet | Anzeige Sonde | Anzeige Sonde | Anzeige Sonde | Anzeige IDM | Wasseruhr | WSP od. Manometer | Anzeige Sensor | | |
| Uhrzeit | m | m | m | | l/s | l | | bar | | |
| | | | | | | | | | Strangkontrolle 6 bar | |
| 11:33 | | 17,37 | | 3,81 | | | | | Messbeginn | |
| 11:35 | 38,00 | 17,36 | | 3,81 | | | | | Drücke/WSP vor Eichung | |
| 11:36 | | 38,01 | | 38,01 | | | | | Drücke/WSP nach Eichung Packer setzen | |
| 11:41 | | 37,64 | | 36,93 | | | | 13,2 | Überlast PR -> dicht | |
| 11:45 | | 35,87 | | 37,08 | 1,00 | 21138,20 | | 13,4 | P. an | |
| 11:49 | | 36,79 | | 28,06 | | 21252,17 | | | P. an | |
| 11:50 | | 36,94 | | 25,87 | 0,00 | 21271,45 | | 13,4 | P. aus | |
| 11:52 | | 37,05 | | 25,82 | | 21285,63 | | 13,7 | P. an + aus / Intervallbetrieb | |
| 11:55 | | 37,17 | | 26,85 | | 21292,60 | | 13,4 | P. an / Drücke schwer zu halten | |
| 11:56 | | 37,20 | | 15,88 | | 21324,62 | | 13,4 | P. aus / Intervallbetrieb | |
| 11:59 | | 37,11 | | 17,81 | | 21355,78 | | 13,4 | Freispüleffekte | |
| 12:02 | | 37,39 | | 17,34 | 1,73 | 21674,55 | | 13,6 | Packer unläufig / Gebirge! | |
| 12:05 | | 26,85 | | 17,85 | 1,32 | 21843,71 | | | Q ↑ zw 3. Stufe | |
| 12:06 | | 23,87 | | 7,20 | 2,26 | 22082,55 | | 13,7 | | |
| 12:08 | | 23,22 | | 7,44 | 2,16 | 22248,96 | | 13,5 | | |
| 12:11 | | 22,15 | | 7,34 | 1,93 | 22621,33 | | 13,8 | Q ↓ zw 4. Stufe | |
| 12:12 | | 23,50 | | 16,64 | 1,25 | 22750,85 | | 13,6 | | |
| 12:14 | | 24,06 | | 16,98 | 1,35 | 22884,7 | | 13,5 | | |
| 12:17 | | 24,11 | | 16,68 | 1,26 | 23071,24 | | 13,5 | Q ↓ zur 5. Stufe | |
| | | | | | | | | | Messende -> B.W. | |
| Test gem. Vorgaben der BÜ durchgeführt | | | | | Testleiter | | | Bauüberwachung | | |
| Ort | | | | | mla | | | | | |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Hydraulische Bohrlochversuche

Kernbohrung BK 6/2011

- 48,3-51,2 m

6.11

Hydraulische Bohrlochversuche

Testbericht



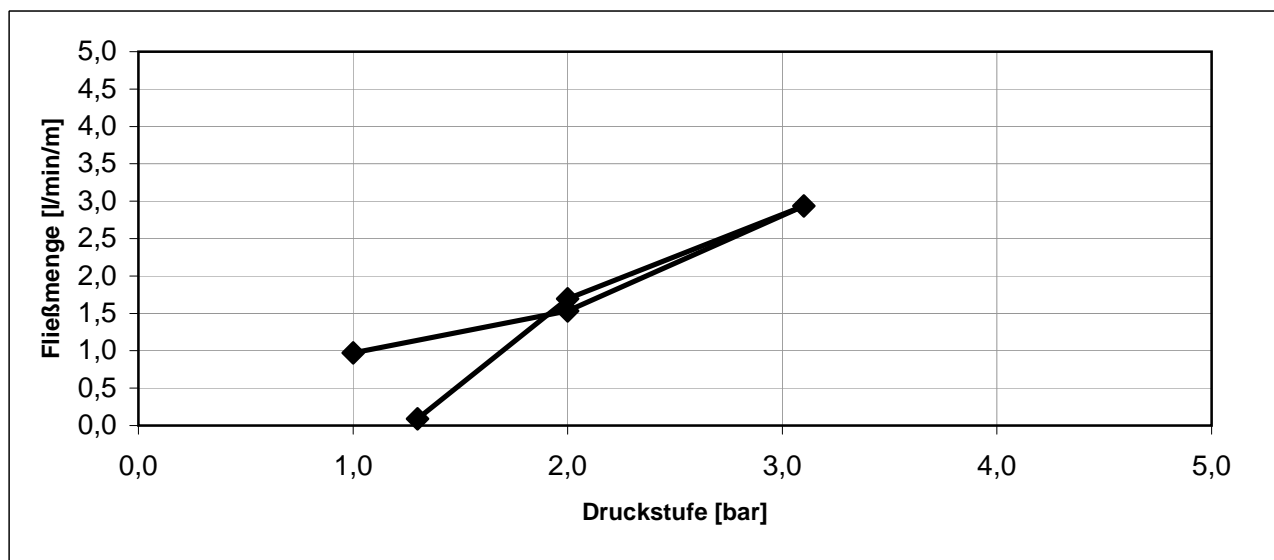
| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 6 |
| Datum | 02.05.2011 |
| Testleiter | Amelong |
| Bauüberwachung | Dr. Hanisch |

| | |
|-------------------------------|---------------|
| Abweichung von der Lotrechten | 0° |
| Bohrdurchmesser | [mm] 146 |
| Sitz oberer Packer | [m uGOK] 48,3 |
| Bohrlochsohle | [m uGOK] 51,2 |
| Intervalllänge | [m] 2,90 |
| Testrohrdurchmesser | [mm] 47 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Versuchsart | WD-Versuch |
|--------------------|-------------------|

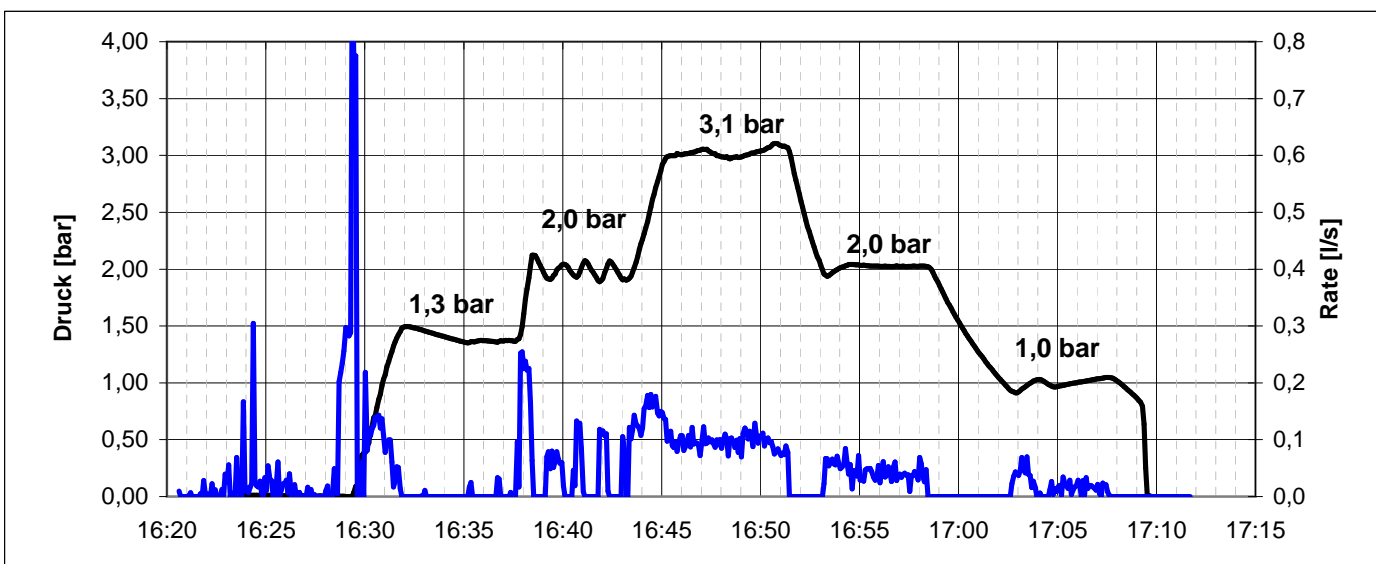
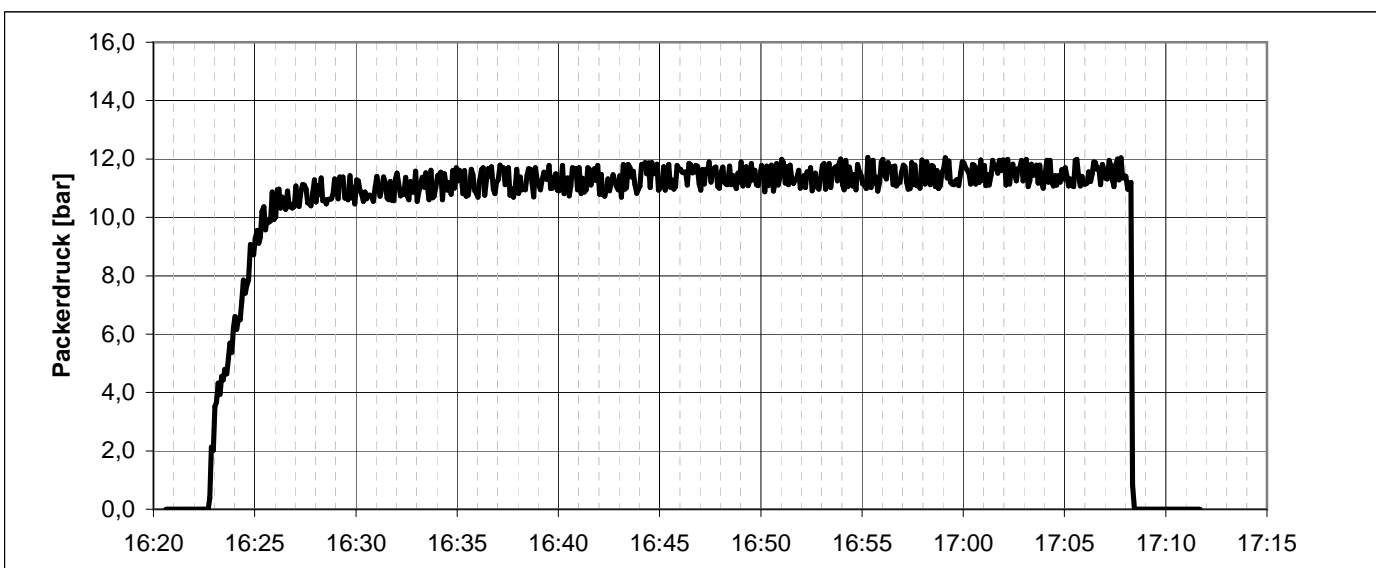
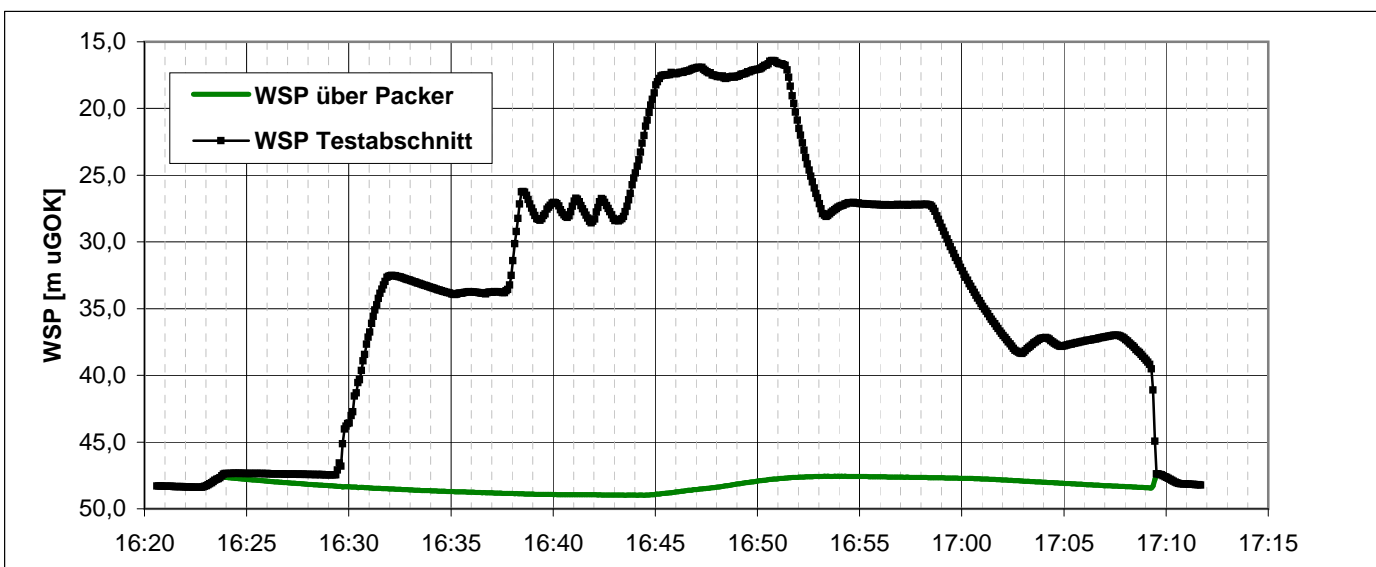
| | |
|--------------------|---|
| Testverlauf | |
| 02.05.2011 16:20 | Messbeginn |
| 02.05.2011 16:22 | Packer setzen (Einzelpacker geg. Sohle), Setzdruck 11,7 bar |
| 02.05.2011 16:28 | Start Injektion |
| 02.05.2011 17:07 | Ende Injektion |
| 02.05.2011 17:08 | Packer lösen |
| 02.05.2011 17:11 | Messende |

| Druckstufe H [bar] | Rate Q [l/s] | Rate pro m [l/min/m] | Lugeon-Wert [l/min/m] | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|
| 1,3 | 0,004 | 0,09 | 0,7 | Rate aus Zählerstand |
| 2,0 | 0,082 | 1,70 | 8,5 | Rate aus Zählerstand |
| 3,1 | 0,142 | 2,94 | 9,5 | Rate aus Zählerstand |
| 2,0 | 0,074 | 1,53 | 7,7 | Rate aus Zählerstand |
| 1,0 | 0,047 | 0,97 | 9,7 | Rate aus Zählerstand |



Diagramme

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|----------|-------|------------------------------|---------|
| Projekt | PSW Happurg | Datum | 02.05.2011 | PackerUK | 48,30 | Testleiter | Amelong |
| Bohrloch | BK 6 | RWSP | 48,30 | Endtiefe | 51,20 | Bemerkung | |
| Versuchsart | Packer-WD | MPkt./Bezug | m uGOK | D mm | 146 | (D = relevanter Durchmesser) | |



Hydraulische Bohrlochversuche



Bohrkernfotos

| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 6 |
| Packerstrecke | 47,6-48,3 m |
| Teststrecke | 48,3-51,2 m |



Protokoll
WD-Test

Druckstufen:

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

 bar
 Vorgaben gem. LB: Pumpenleistung bis mind. 3 l/s bei 1 bar



Projekt **PSW Happurg** Bohrung **BK6/2011** Bohrfirma **Alt**
 Projekt-Nr. **2 11 0646** Intervall **48,30 - 51,2** Geräteführer **Kontmann**

Bezugspunkt GOK ROK
 für alle Messungen, falls nicht anders vermerkt

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben **146** mm bis **51,2** m
 Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben mm bis m
 Hilfsverrohrung nach Bohrmeisterangaben **47** mm bis **47** m
 Bohrwinkel
 Geologie
 Pumpentyp
 Messfahrzeug Nr.
 MDL-Nummer
 Dateiname **BK6_02.05.11**

oberer (1.) Packer opt. Packer Versetzen

| | | | | |
|--|---------|----|--|--|
| Vorgabe UK oPacker | 48,30 | | OK uPacker | |
| Teststranglänge = Aufhängungsmuffe bis UK Packer | - 2,0 | | Mindestspacing | |
| Zwischensumme | = 46,30 | | OK uPacker minus UK oPacker minus Mindestspacing | |
| Überstand Stahlrohr | + 2,20 | | ergibt Spacing | |
| Länge Noriprohre | = 48,35 | | | |
| ergibt 4m-Stücke | 11 | 44 | | |
| 2m-Stücke | 2 | 4 | | |
| 1m-Stücke | | | | |
| Noriprohr-Überstand | - 0,35 | | | |
| Sitz Bohrkronen (opt.) | 47 | | m unter Bezugspunkt | |

| Datum: | Bohrloch | | unter 2. Packer | Test-intervall | Rate | Menge | Testrohr | Packer | Bemerkungen und Vorgänge | |
|--|-------------|---------------|-----------------|----------------|-------------|-----------|-------------------|-----------------|--|--|
| | WSP gelotet | Anzeige Sonde | Anzeige Sonde | Anzeige Sonde | Anzeige IDM | Wasseruhr | WSP od. Manometer | Anzeige Sensor | | |
| Uhrzeit | m | m | m | m | l/s | l | | bar | | |
| 02/05/11 | | | | | | | | | z. B. Setzen/Versetzen Packer, Schaltzustand Pumpe oder Testventil; vor-Ort-Parameter beim Pumpen, Probenahmen (Beginn und Ende); Beobachtung von Wasseraustritten | |
| 15:26 | | | | | | | | | Einkauf | |
| | | | | | | | | | Strangkontrolle bar | |
| | | | | | | | | | Messbeginn | |
| 16:21 | | 15,32 | | 19:15 | 1,7 | | | | Drücke/WSP vor Eichung | |
| | | | | | | | | | Drücke/WSP nach Eichung | |
| 16:22 | | 15,27 | | 19:13 | | | | | Packer setzen | |
| 16:28 | | 15,58 | | 20,07 | | | | 11,1 | System füllen / Pumpe an | |
| 16:31 | | 15,21 | | 30,90 | 0,1 | | | 11,7 | Stufe 1 | |
| 16:32 | | 15,14 | | 34,99 | | 35,0142 | | 10,8 | Pumpe an | |
| 16:37 | | 14,83 | | 37,77 | | 0,151 | | 10,9 | Ende Stufe 1 | |
| 16:38 | | 14,72 | | 40,02 | | 0,262 | | 11,6 | Stufe 2 | |
| 16:43 | | 14,70 | | 39,10 | | 0,389 | | 11,0 | Ende Stufe 2 | |
| 16:46 | | 14,84 | | 50,09 | 0,121 | 0,602 | | 11,6 | Stufe 3 | |
| 16:51 | | 15,85 | | 50,96 | 0,100 | 1,028 | | 11,6 | Ende Stufe 3 | |
| 16:53 | | 16,08 | | 40,40 | 0,06 | 1,028 | | 11,6 | Stufe 4 | |
| 16:58 | | 15,99 | | 40,29 | 0,06 | 1,251 | | 11,1 | Ende Stufe 4 | |
| 17:02 | | 15,77 | | 29,97 | | 1,351 | | 12,1 | | |
| 17:07 | | 15,41 | | 30,38 | 0,04 | 1,392 | | 11,8 | Ende Stufe 5 | |
| 17:08 | | 15,31 | | 30,06 | | 1,392 | | 11,4 | Packer lösen | |
| | | | | | | | | | | |
| 17:11 | | 15,45 | | 19,33 | | | | | Messende | |
| Test gem. Vorgaben der BÜ durchgeführt | | | | | Testleiter | | | Bauüberwachung | | |
| Ort Hannung , den 02/05/11 | | | | | aa | | | Hannisch | | |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Hydraulische Bohrlochversuche

Kernbohrung BK 6/2011

• 59,0-63,0 m

6.12

Hydraulische Bohrlochversuche

Testbericht



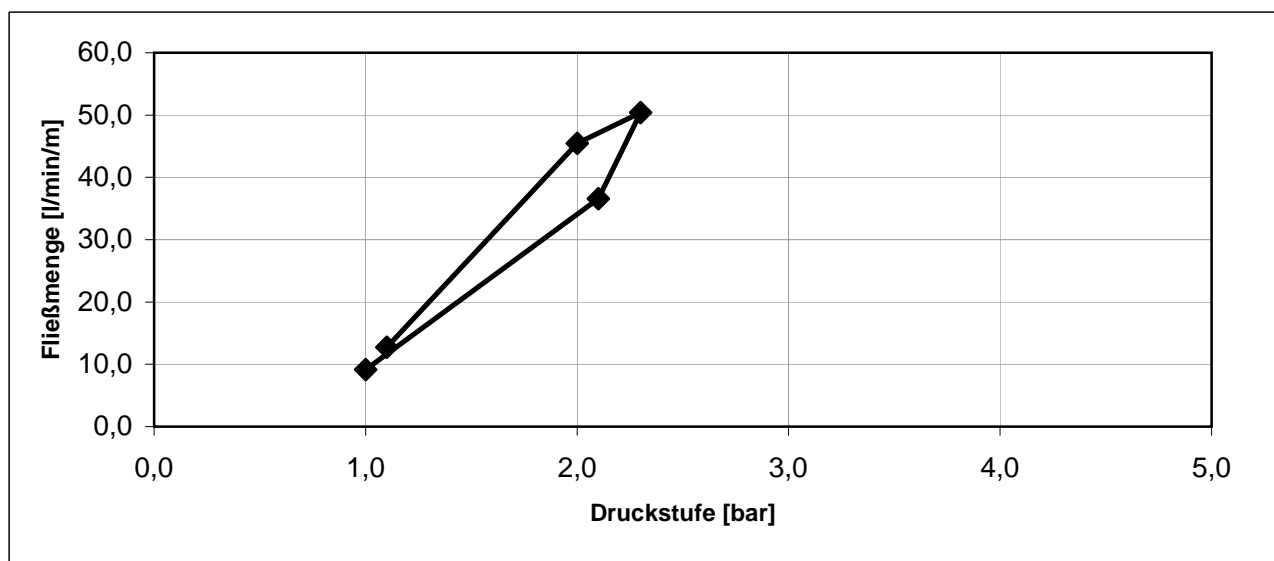
| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 6 |
| Datum | 04.05.2011 |
| Testleiter | Lampert |
| Bauüberwachung | Dr. Hanisch |

| | |
|-------------------------------|---------------|
| Abweichung von der Lotrechten | 0° |
| Bohrdurchmesser | [mm] 146 |
| Sitz oberer Packer | [m uGOK] 59,0 |
| Bohrlochsohle | [m uGOK] 63,0 |
| Intervalllänge | [m] 4,00 |
| Testrohrdurchmesser | [mm] 47 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Versuchsart | WD-Versuch |
|--------------------|-------------------|

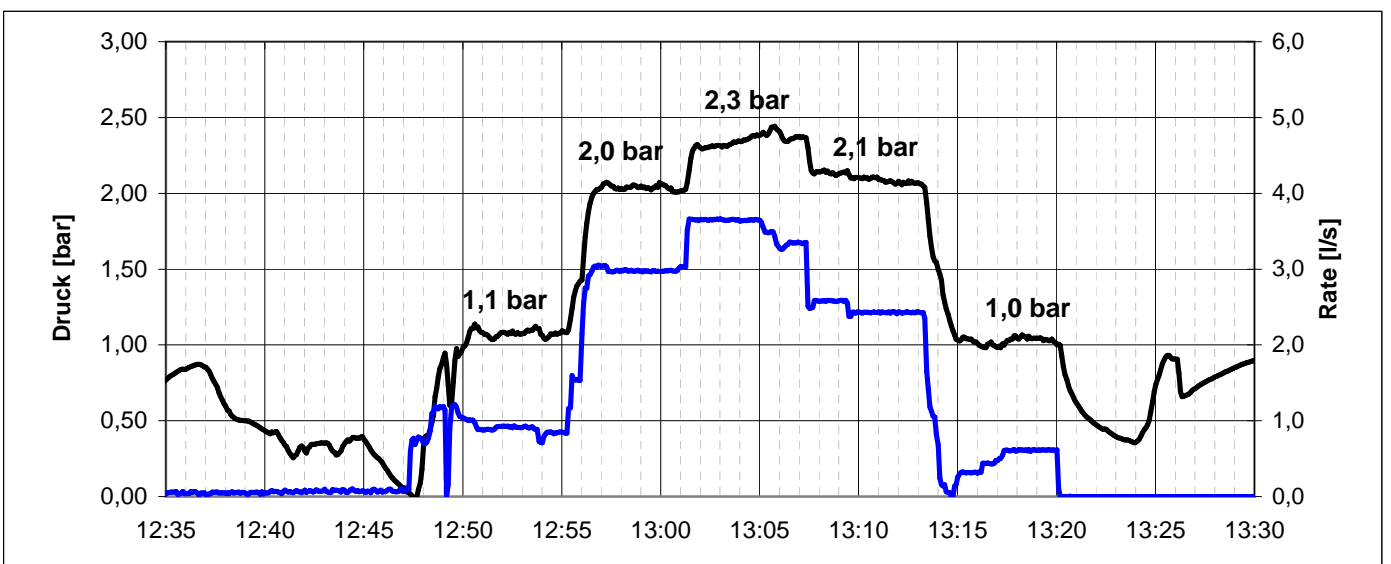
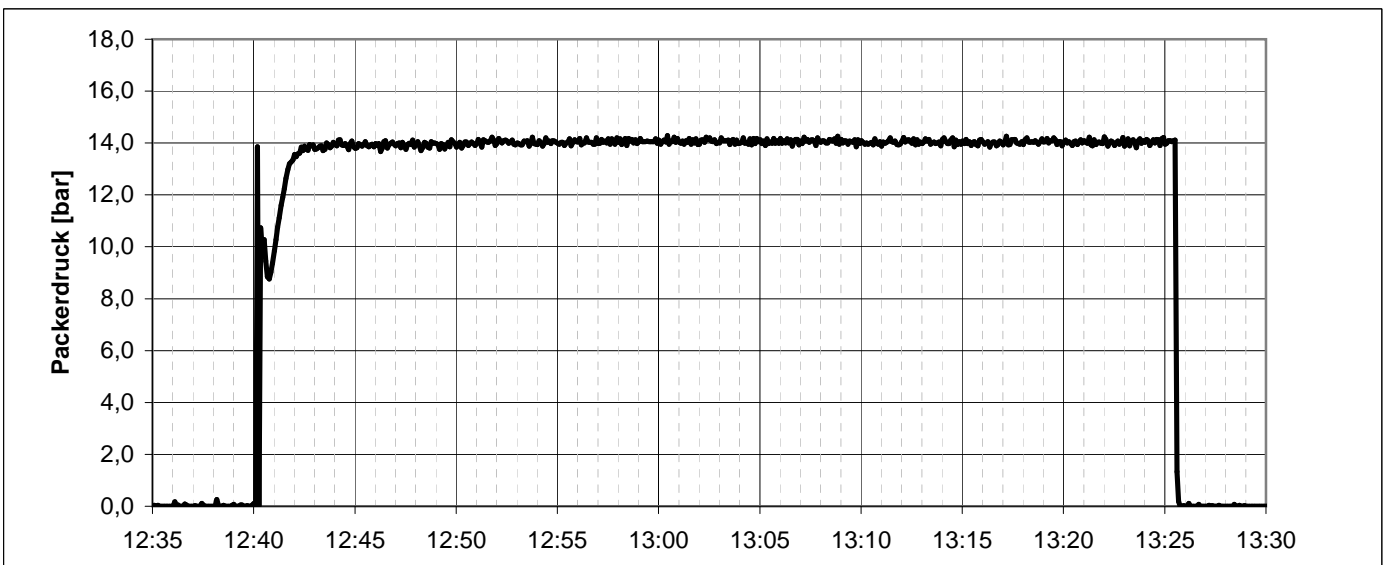
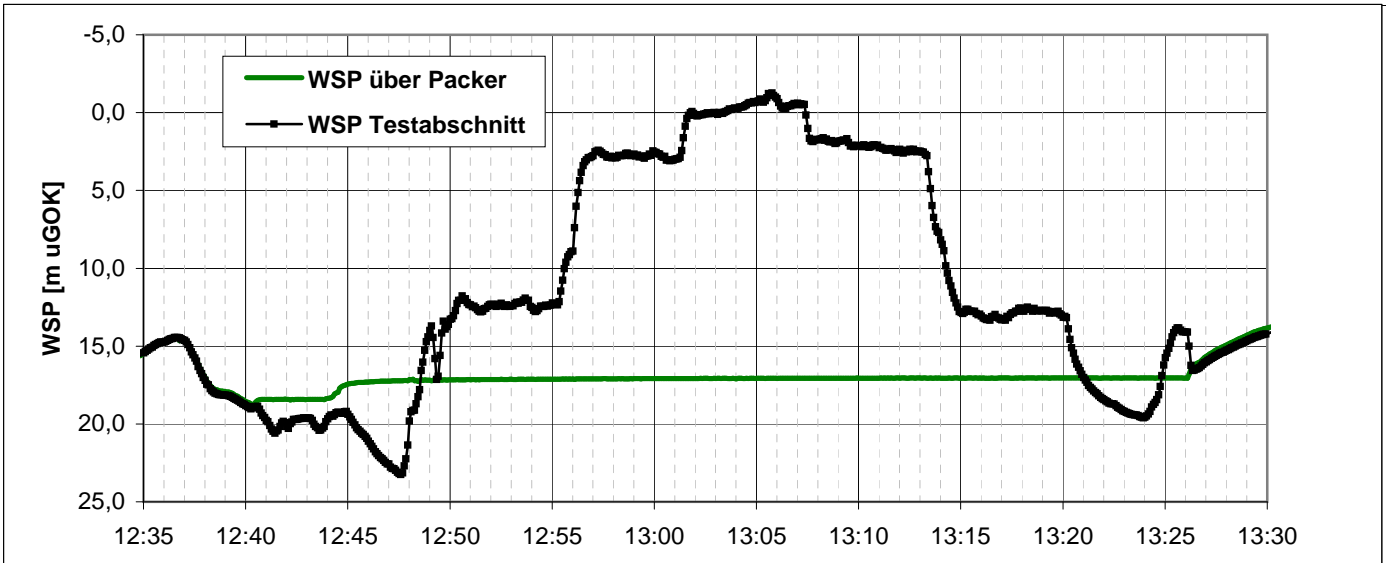
| | |
|--------------------|---|
| Testverlauf | |
| 04.05.2011 12:35 | Messbeginn |
| 04.05.2011 12:40 | Packer setzen (Einzelpacker geg. Sohle), Setzdruck 13,9 bar |
| 04.05.2011 12:42 | Eingießen von Wasser in Ringraum => Packer dicht |
| 04.05.2011 12:47 | Start Injektion |
| 04.05.2011 13:20 | Ende Injektion |
| 04.05.2011 13:25 | Packer lösen |
| 04.05.2011 13:30 | Messende |

| Druckstufe H [bar] | Rate Q [l/s] | Rate pro m [l/min/m] | Lugeon-Wert [l/min/m] | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|-------------|
| 1,1 | 0,850 | 12,75 | 115,9 | |
| 2,0 | 3,030 | 45,45 | 227,3 | |
| 2,3 | 3,360 | 50,40 | 219,1 | |
| 2,1 | 2,440 | 36,60 | 174,3 | |
| 1,0 | 0,610 | 9,15 | 91,5 | |



Diagramme

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|----------|-------|------------------------------|---------|
| Projekt | PSW Happurg | Datum | 04.05.2011 | PackerUK | 59,00 | Testleiter | Lampert |
| Bohrloch | BK 6 | RWSP | 23,26 | Endtiefe | 63,00 | Bemerkung | |
| Versuchsart | Packer-WD | MPkt./Bezug | m uGOK | D mm | 146 | (D = relevanter Durchmesser) | |



Hydraulische Bohrlochversuche
Bohrkernfotos



| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 6 |
| Packerstrecke | 58,3-59,0 m |
| Teststrecke | 59,0-63,0 m |



Protokoll
WD-Test

Druckstufen:

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | 2 | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|

 bar

Vorgaben gem. LB: Pumpenleistung bis mind. 3 l/s bei 1 bar



Projekt: **PSW Happurg** Bohrung: **BK 6** Bohrfirma: **Abt**

Projekt-Nr.: **2 11 0646** Intervall: **59,0 - 63,0m** Geräteführer: **Wautmann**

Bezugspunkt GOK ROK
 für alle Messungen, falls nicht anders vermerkt

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: **146** mm bis **63,0** m

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: mm bis m

Hilfsverrohrung nach Bohrmeisterangaben: mm bis m

Bohrwinkel:

Geologie:

Pumpentyp: **SP 14 A7**

Messfahrzeug Nr.:

MDL-Nummer: **2.117 WIN**

Dateiname: **BK6-45.mdl**

| | | |
|--|---------------------------|--|
| oberer (1.) Packer | opt. Packer Versetzen | opt. unterer (2.) Packer |
| Vorgabe UK oPacker | 59,00 | OK uPacker |
| Teststranglänge = Aufhängungsmuffe bis UK Packer | 2,05 | Mindestspacing |
| Zwischensumme | = 56,95 | OK uPacker minus UK oPacker minus Mindestspacing |
| Überstand Stahlrohr | + 2,20 | ergibt Spacing |
| Länge Noriprohre | = 59,15 | |
| ergibt 4m-Stücke | 12 48 | |
| 2m-Stücke | 05 58 | |
| 1m-Stücke | 1 59 | |
| Noriprohr-Überstand | +0,25 -0,15 | |
| Sitz Bohrkronen (opt.) | 58,80 | m unter Bezugspunkt |

Sonde 1,33m unter PUK

| Datum: | Bohrloch | | unter 2. Packer | Test-intervall | Rate | Menge | Testrohr | Packer | Bemerkungen und Vorgänge |
|--|-------------|---------------|--|----------------|-------------|----------------|-------------------|----------------|--|
| 4.5.11 | WSP gelotet | Anzeige Sonde | Anzeige Sonde | Anzeige Sonde | Anzeige IDM | Wasseruhr | WSP od. Manometer | Anzeige Sensor | z. B. Setzen/Versetzen Packer, Schaltzustand Pumpe oder Testventil; vor-Ort-Parameter beim Pumpen, Probenahmen (Beginn und Ende); Beobachtung von Wasseraustritten |
| Uhrzeit | m | m | m | | l/s | l | | bar | |
| | | | Wasser geht für Eichung zu schnell weg | | | | | | |
| | | | P.ü.S. | | | | | | Strangkontrolle <input type="text"/> bar |
| 12:35 | 20,55 | | | 44,70 | | | | | Messbeginn |
| 12:40 | 26,86 | | | 40,69 | | | | | Drücke/WSP vor Eichung Packer setzen |
| 12:42 | 27,17 | | | 40,02 | | | | | Drücke/WSP nach Eichung Wübelst |
| 12:47 | 28,35 | | | 37,26 | | 29011,59 | | 13,9 | P. aus |
| 12:50 | 28,44 | | | 47,23 | 1,02 | 29173,40 | | 14,1 | |
| 12:52 | 28,45 | | | 47,31 | 0,93 | 29280,78 | | 14,0 | |
| 12:55 | 28,48 | | | 47,24 | 0,85 | 29436,80 | | 13,9 | Q ↑ zur 2. Stufe |
| 12:56 | 28,50 | | | 57,01 | 3,05 | 29701,48 | | 14,1 | |
| 12:59 | 28,51 | | | 56,82 | 2,99 | 30164,40 | | 14,1 | |
| 13:01 | 28,52 | | | 56,71 | 3,03 | 30425,00 | | 14,1 | Q ↑ zur 3. Stufe |
| 13:02 | 28,52 | | | 59,62 | 3,66 | 30758,59 | | 14,1 | |
| 13:04 | 28,53 | | | 60,26 | 3,66 | 31199,89 | | 14,1 | |
| 13:07 | 28,54 | | | 60,23 | 3,36 | 31702,35 | | 14,0 | Q ↓ zur 4. Stufe |
| 13:08 | 28,54 | | | 57,93 | 2,59 | 31948,45 | | 14,1 | |
| 13:10 | 28,54 | | | 57,60 | 2,43 | 32210,39 | | 14,2 | |
| 13:13 | 28,54 | | | 57,32 | 2,44 | 32618,65 | | 14,0 | Q ↓ zur 5. Stufe |
| 13:15 | 28,56 | | | 46,97 | 0,32 | 32709,28 | | 14,0 | |
| 13:17 | 28,55 | | | 46,70 | 0,62 | 32761,09 | | 14,2 | |
| 13:20 | 28,55 | | | 46,74 | 0,61 | 32854,71 | | 14,2 | P. aus / Druckabbau abwarten |
| 13:25 | 28,55 | | | 45,35 | | | | | Messende Packer lösen |
| Test gem. Vorgaben der BÜ durchgeführt Ort | | | | Testleiter | | Bauüberwachung | | | |
| | | | | mla | | | | | |

14.01.2011
13:30

31,78 45,55

Messende

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsaniekung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Hydraulische Bohrlochversuche

Kernbohrung BK 6/2011

• 63,0-67,7 m

6.13

Hydraulische Bohrlochversuche
Testbericht



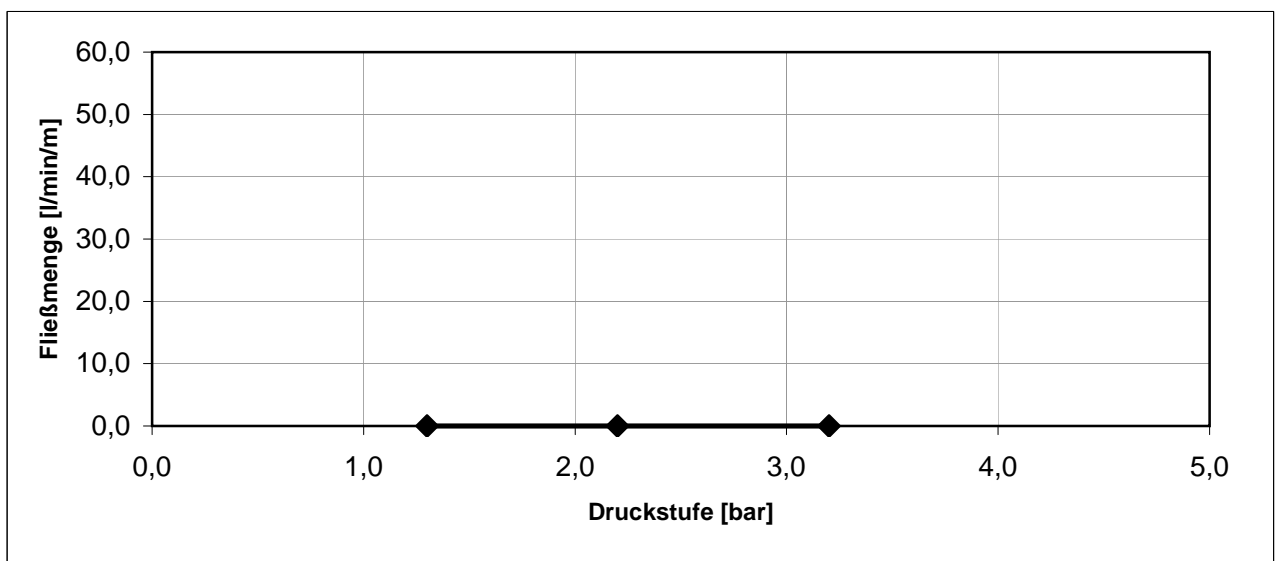
| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 6 |
| Datum | 05.05.2011 |
| Testleiter | Lampert |
| Bauüberwachung | Dr. Hanisch |

| | | |
|-------------------------------|----------|------|
| Abweichung von der Lotrechten | | 0° |
| Bohrdurchmesser | [mm] | 146 |
| Sitz oberer Packer | [m uGOK] | 63,0 |
| Bohrlochsohle | [m uGOK] | 67,7 |
| Intervalllänge | [m] | 4,70 |
| Testrohrdurchmesser | [mm] | 47 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Versuchsart | WD-Versuch |
|--------------------|-------------------|

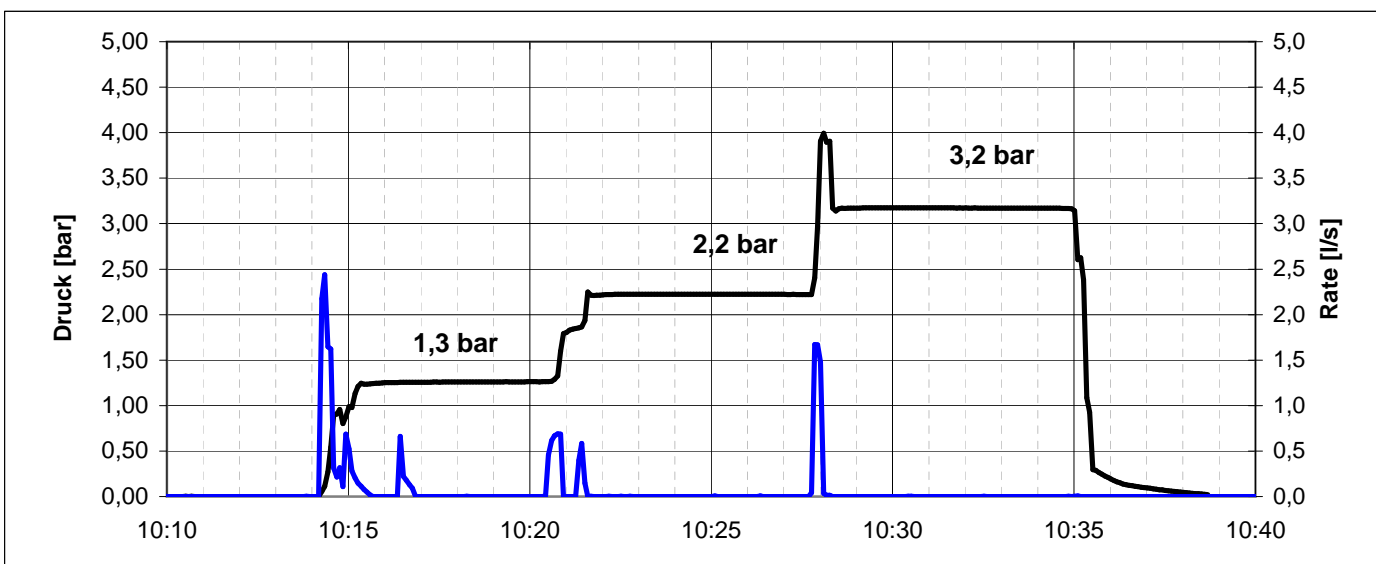
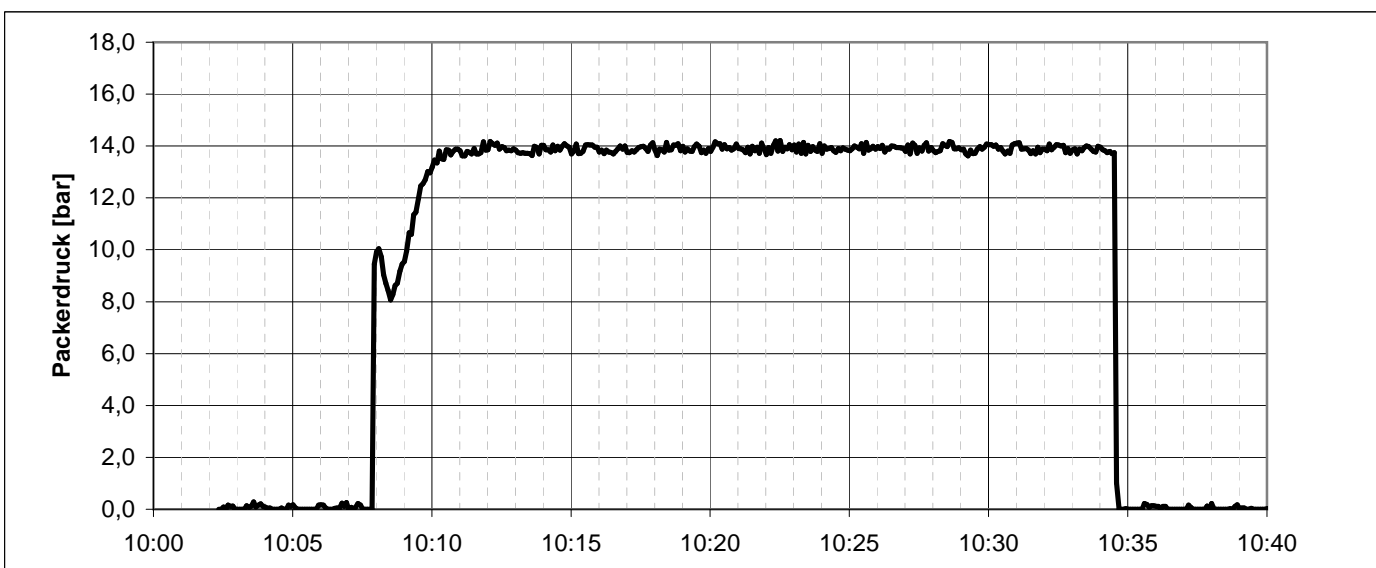
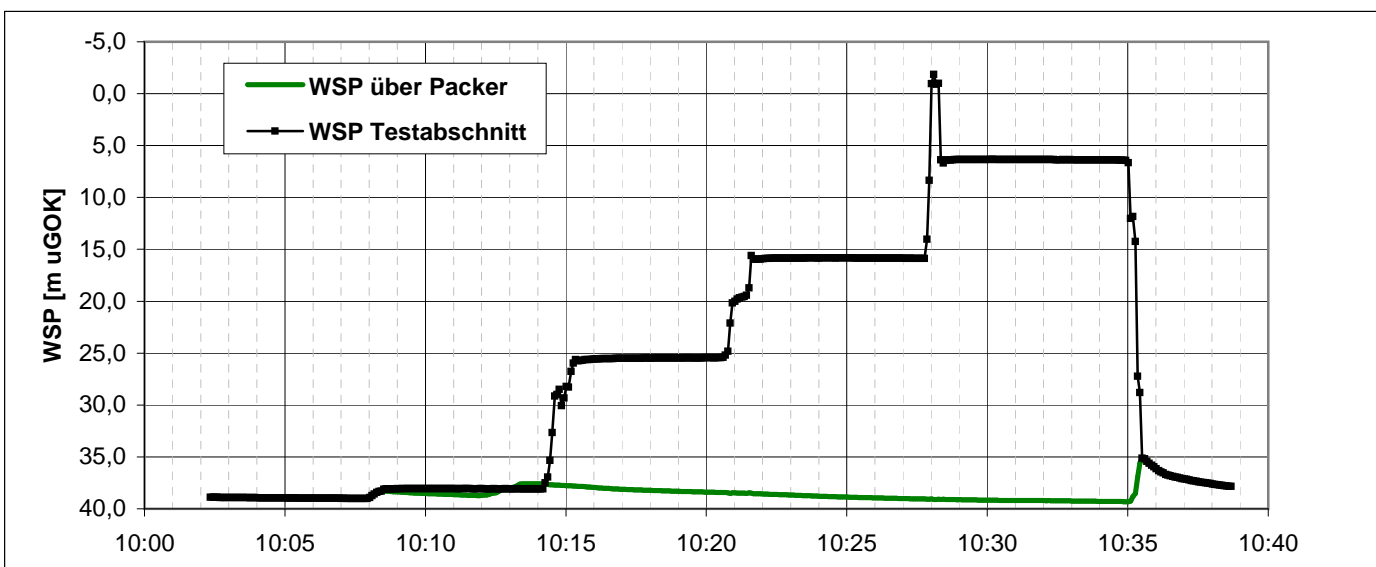
| | |
|--------------------|---|
| Testverlauf | |
| 05.05.2011 10:02 | Messbeginn |
| 05.05.2011 10:07 | Packer setzen (Einzelpacker geg. Sohle), Setzdruck 13,8 bar |
| 05.05.2011 10:11 | Eingießen von Wasser in Ringraum => Packer dicht |
| 05.05.2011 10:14 | Start Injektion |
| 05.05.2011 10:31 | Ende Injektion |
| 05.05.2011 10:34 | Packer lösen |
| 05.05.2011 10:40 | Messende |

| Druckstufe H [bar] | Rate Q [l/s] | Rate pro m [l/min/m] | Lugeon-Wert [l/min/m] | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|---|
| 1,3 | 0,000 | 0,00 | 0,0 | keine Rate messbar |
| 2,2 | 0,000 | 0,00 | 0,0 | keine Rate messbar |
| 3,2 | 0,000 | 0,00 | 0,0 | keine Rate messbar |
| | | | | rückläufige Stufen nicht gefahren, da kein Druckabbau |



Diagramme

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|----------|-------|------------------------------|---------|
| Projekt | PSW Happurg | Datum | 05.05.2011 | PackerUK | 63,00 | Testleiter | Lampert |
| Bohrloch | BK 6 | RWSP | 38,08 | Endtiefe | 67,70 | Bemerkung | |
| Versuchsart | Packer-WD | MPkt./Bezug | m uGOK | D mm | 146 | (D = relevanter Durchmesser) | |



Hydraulische Bohrlochversuche

Bohrkernfotos



| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 6 |
| Packerstrecke | 62,3-63,0 m |
| Teststrecke | 63,0-67,7 m |



Protokoll
WD-Test

Druckstufen:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|

 bar

Vorgaben gem. LB: Pumpenleistung bis mind. 3 l/s bei 1 bar



Projekt: **PSW Happurg** Bohrung: **BK6** Bohrfirma: **Abt**

Projekt-Nr.: **2 11 0646** Intervall: **63- 67,70** Geräteführer: **Vantmann**

Bezugspunkt GOK ROK
 für alle Messungen, falls nicht anders vermerkt

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: **146** mm bis **67,70** m

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: mm bis m

Hilfsverrohrung nach Bohrmeisterangaben: mm bis m

Bohrwinkel:

Geologie:

Pumpentyp: **SP14 AF**

Messfahrzeug Nr.:

MDL-Nummer: **2.117 WIN**

Dateiname: **BK6_55.mdl**

| oberer (1.) Packer | opt. Packer Versetzen | opt. unterer (2.) Packer |
|--|----------------------------------|--|
| Vorgabe UK oPacker | 63,0 | OK uPacker |
| Teststranglänge = Aufhängungsmuffe bis UK Packer | 2,05 | Mindestspacing |
| Zwischensumme = | 60,95 | OK uPacker minus UK oPacker minus Mindestspacing |
| Überstand Stahlrohr + | 2,30 | ergibt Spacing |
| Länge Noriprohre = | 63,25 | |
| ergibt 4m-Stücke | 14 56 | |
| 2m-Stücke | 3 62 | |
| 1m-Stücke | 1 63 | |
| Noriprohr-Überstand | -0,25 | |
| Sitz Bohrkronen (opt.) | 61,70 m unter Bezugspunkt | |

| Datum: 5.5.11 | Bohrloch | | unter 2. Packer | Test-intervall | Rate | Menge | Testrohr | Packer | Bemerkungen und Vorgänge | | |
|--|--------------|-------------------------|-----------------|----------------|-----------------------|---------------|-------------------|----------------|--|--|--|
| | WSP gelotet | Anzeige Sonde | Anzeige Sonde | Anzeige Sonde | Anzeige IDM | Wasseruhr | WSP od. Manometer | Anzeige Sensor | z. B. Setzen/Versetzen Packer, Schaltzustand Pumpe oder Testventil; vor-Ort-Parameter beim Pumpen, Probenahmen (Beginn und Ende); Beobachtung von Wasseraustritten | | |
| Uhrzeit | m | m | m | | l/s | l | | bar | | | |
| | | | | | | | | | Strangkontrolle 6 bar | | |
| 10:02 | | 21,25 | | 35,09 | | | | | Messbeginn | | |
| 10:05 | 38,90 | 21,18 | | 35,03 | | | | | Drücke/WSP vor Eichung | | |
| 10:07 | | 38,33 | | 38,33 | | | | | Drücke/WSP nach Eichung - Packer setzen | | |
| 10:11 | | 37,93 | | 37,39 | | 77,08 | | 13,8 | Winkeltest RR → dicht | | |
| 10:14 | | 36,91 | | 37,40 | | 77,08 | | 13,9 | P. an + aus | | |
| 10:15 | | 37,18 | | 25,05 | | 110,82 | | 14,0 | Intervallschaltung | | |
| 10:17 | | 37,46 | | 24,82 | | 110,82 | | 14,0 | | | |
| 10:20 | | 37,71 | | 24,79 | | 110,82 | | 14,0 | P. an zur 2. Stufe | | |
| 10:22 | | 37,89 | | 15,29 | | 132,45 | | 14,0 | Intervallschaltung | | |
| 10:24 | | 38,13 | | 15,15 | | 132,45 | | 14,0 | | | |
| 10:27 | | 38,36 | | 15,18 | | 132,45 | | 14,0 | P. an zur 3. Stufe | | |
| 10:29 | | 38,44 | | 5,68 | | 155,24 | | 14,0 | | | |
| 10:31 | | 38,52 | | 5,67 | | 155,24 | | 14,0 | | | |
| 10:34 | | 38,61 | | 5,71 | | 155,24 | | 14,0 | Packer lösen | | |
| | | | | | | | | | Keine rüchläufige Druckstufen möglich | | |
| 10:40 | | 37,54 | | 37,52 | | | | | Messende | | |
| | | | | | | | | | Messende | | |
| Test gem. Vorgaben der BÜ durchgeführt Ort | | | | | Testleiter mla | | | Bauüberwachung | | | |

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanie rung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Hydraulische Bohrlochversuche

Kernbohrung BK 6/2011

• 66,5-68,5 m

6.14

Hydraulische Bohrlochversuche

Testbericht



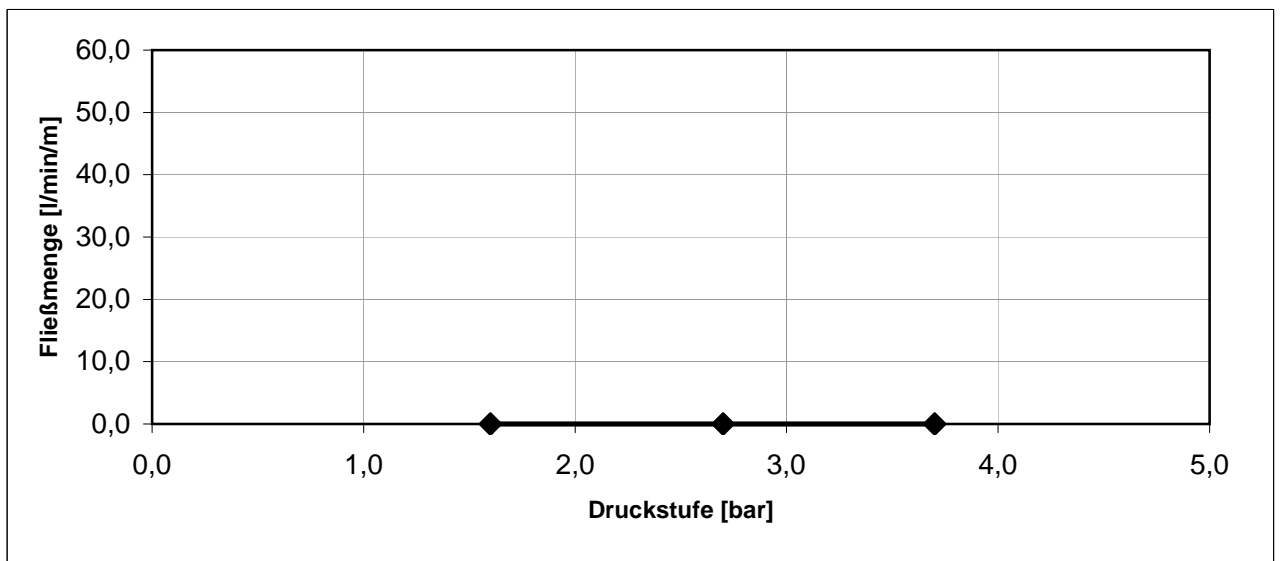
| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 6 |
| Datum | 05.05.2011 |
| Testleiter | Seidel |
| Bauüberwachung | Dr. Hanisch |

| | | |
|-------------------------------|----------|------|
| Abweichung von der Lotrechten | | 0° |
| Bohrdurchmesser | [mm] | 146 |
| Sitz oberer Packer | [m uGOK] | 66,5 |
| Bohrlochsohle | [m uGOK] | 68,5 |
| Intervalllänge | [m] | 2,00 |
| Testrohrdurchmesser | [mm] | 47 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Versuchsart | WD-Versuch |
|--------------------|-------------------|

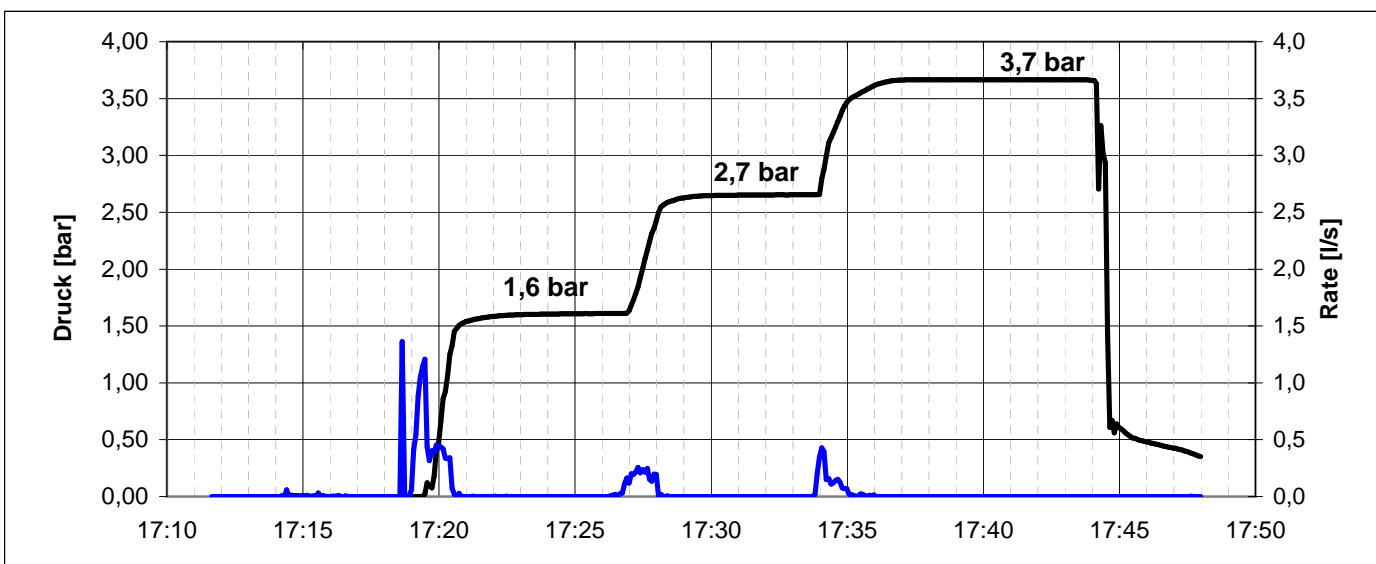
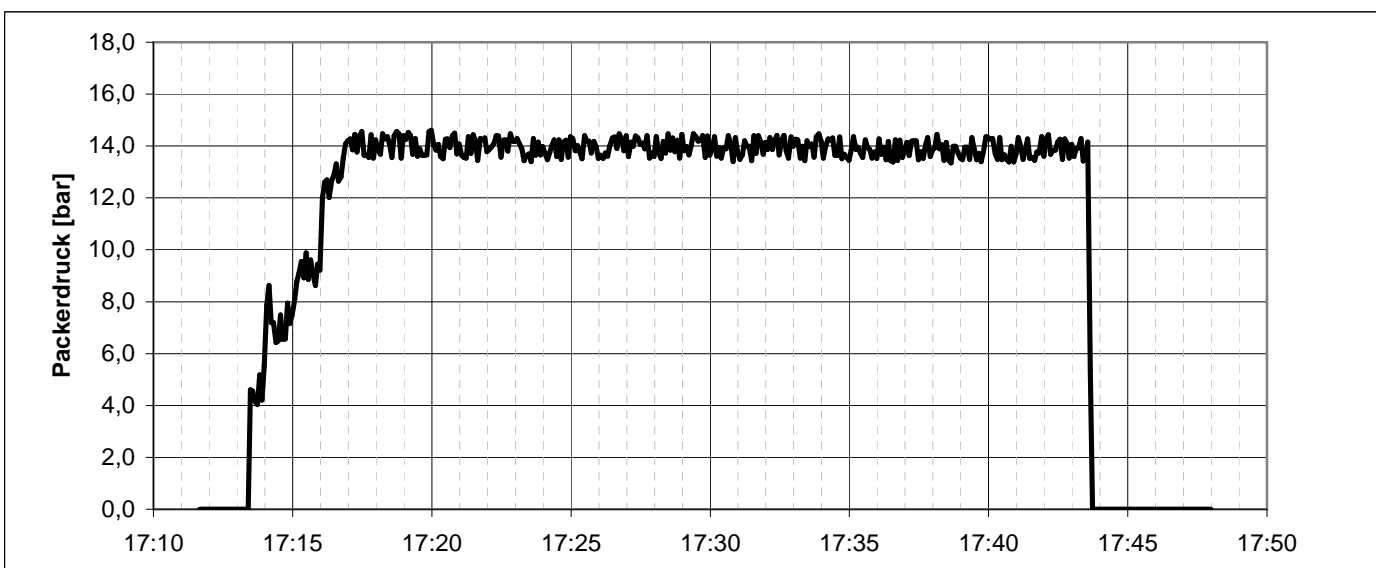
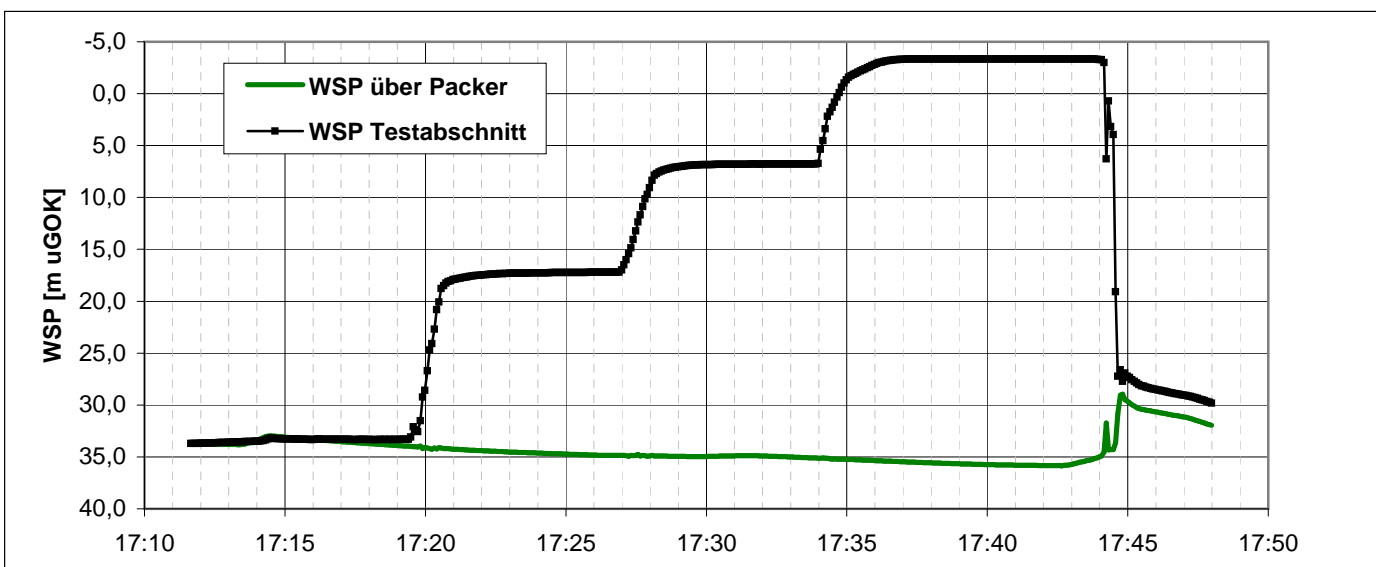
| | |
|--------------------|---|
| Testverlauf | |
| 05.05.2011 14:00 | Strangkontrolle |
| 05.05.2011 17:11 | Messbeginn |
| 05.05.2011 17:13 | Packer setzen (Einzelpacker geg. Sohle), Setzdruck 14,0 bar |
| 05.05.2011 17:18 | Start Injektion |
| 05.05.2011 17:41 | Ende Injektion |
| 05.05.2011 17:42 | Packer lösen |
| 05.05.2011 17:46 | Messende |

| Druckstufe H [bar] | Rate Q [l/s] | Rate pro m [l/min/m] | Lugeon-Wert [l/min/m] | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|---|
| 1,6 | 0,000 | 0,00 | 0,0 | keine Rate messbar |
| 2,7 | 0,000 | 0,00 | 0,0 | keine Rate messbar |
| 3,7 | 0,000 | 0,00 | 0,0 | keine Rate messbar |
| | | | | rückläufige Stufen nicht gefahren, da kein Druckabbau |



Diagramme

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|----------|-------|------------------------------|--------|
| Projekt | PSW Happurg | Datum | 05.05.2011 | PackerUK | 66,50 | Testleiter | Seidel |
| Bohrloch | BK 6 | RWSP | 33,31 | Endtiefe | 68,50 | Bemerkung | |
| Versuchsart | Packer-WD | MPkt./Bezug | m uGOK | D mm | 146 | (D = relevanter Durchmesser) | |



Hydraulische Bohrlochversuche
Bohrkernfotos



| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 6 |
| Packerstrecke | 65,8-66,5 m |
| Teststrecke | 66,5-68,5 m |



Protokoll
WD-Test

Druckstufen: 1,5 2,5 3,5 / bar

Vorgaben gem. LB: Pumpenleistung bis mind. 3 l/s bei 1 bar



Projekt: **PSW Happurg** Bohrung: **BK6** Bohrfirma: **Net**

Projekt-Nr.: **2 11 0646** Intervall: **66,50 - 68,50** Geräteführer: **Alfred**

Bezugspunkt GOK ROK

für alle Messungen, falls nicht anders vermerkt

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: 146 mm bis ET m

Bohrdurchmesser nach Bohrmeisterangaben: mm bis m

Hilfsverrohrung nach Bohrmeisterangaben: mm bis m

Bohrwinkel:

Geologie:

Pumpentyp: SP14A5

Messfahrzeug Nr.:

MDL-Nummer: -10-

Dateiname: BK6_05.05.11.B

opt. Packer Versetzen **opt. unterer (2.) Packer**

oberer (1.) Packer

Vorgabe UK oPacker: 66,50 OK uPacker:

Teststranglänge = Aufhängungsmuffe bis UK Packer: 2,05 Mindestspacing:

Zwischensumme = 64,45 OK uPacker minus UK oPacker minus Mindestspacing:

Überstand Stahlrohr + 3,50 ergibt Spacing:

Länge Noriprohre = 7,905

ergibt 4m-Stücke:

2m-Stücke:

1m-Stücke:

Noriprohr-Überstand:

Sitz Bohrkronen (opt.): 65,00 m unter Bezugspunkt

| Datum: | Bohrloch | | unter 2. Packer | Testintervall | Rate | Menge | Testrohr | Packer | Bemerkungen und Vorgänge |
|----------|-------------|---------------|-----------------|---------------|-------------|-----------|-------------------|----------------|--|
| Uhrzeit | WSP gelotet | Anzeige Sonde | Anzeige Sonde | Anzeige Sonde | Anzeige IDM | Wasseruhr | WSP od. Manometer | Anzeige Sensor | z. B. Setzen/Versetzen Packer, Schaltzustand Pumpe oder Testventil, vor-Ort-Parameter beim Pumpen, Probenahmen (Beginn und Ende); Beobachtung von Wasseraustritten |
| | m | m | m | TI | l/s | l | | bar | |
| 05.05. | | | | | | | | | |
| 14:00 | | | | | | | | | Strangkontrolle 7 bar |
| 17:10:11 | | 31,87 | | 34,91 | 1 | 42,75 | | | Messbeginn |
| 17:13 | | | | | | | | | Drücke/WSP vor Eichung |
| 17:17 | | 31,99 | | 34,75 | | -u- | | 11,5 | Drücke/WSP nach Eichung |
| 17:20 | | 31,38 | | 50,04 | 1 | 4327,21 | | 14,4 | ↳ Packer gesetzt / Pan. 1. Stufe 44,75 |
| 17:22 | | 31,10 | | 50,76 | 1 | -u- | | 14,1 | Paus / 1. Stufe ≈ 1,5 bar |
| 17:24 | | 30,95 | | 50,82 | 1 | -u- | | 13,6 | haben |
| 17:25 | | 30,85 | | 50,85 | 1 | -u- | | 13,4 | Pan bis 2,5 bar ≈ 60 gpm |
| 17:28 | | 30,70 | | 50,70 | 1 | 4346,35 | | 14,2 | Paus, 2. Stufe 6 l/min / haben ≈ 2,5 bar |
| 17:31 | | 30,71 | | 51,27 | - | -u- | | 13,6 | ~ const. |
| 17:33 | | 30,58 | | 51,30 | - | -u- | | 14,1 | Pan bis, → 3. Stufe ≈ 7 l/min ≈ 3,5 bar |
| 17:36 | | 30,22 | | 71,17 | - | 4364,20 | | 13,5 | Paus / 3. Stufe ≈ 7 l/min ≈ 3,5 bar. |
| 17:38 | | 30,03 | | 71,43 | - | -u- | | 13,6 | const. ~ |
| 17:40 | | 29,86 | | 71,42 | - | -u- | | 13,3 | ~ |
| 17:41 | | 29,81 | | 71,42 | - | -u- | | 14,2 | ~ |
| 17:42 | | 29,75 | | 71,42 | 1 | -u- | | 14,1 | Packer lösen |
| 17:46 | | 34,88 | | 89,50 | | | | 0 | ↳ Messende / Ausbauen. |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Messende |

Test gem. Vorgaben der BÜ durchgeführt Ort Happurg, den 05.05.11 Testleiter [Signature] Bauüberwachung [Signature]

$7\text{bar} + 3\text{bar} = 10\text{bar} / + 35\text{m} = 13,5 \approx 14\text{bar}$

**Pumpspeicherkraftwerk Happurg · Sanierung Oberbecken
Untergrundsanieung im Bereich der Störzone**

Baugrund- und Sanierungsgutachten

Anlage 6

Hydraulische Bohrlochversuche

Kernbohrung BK 7/2011

- 17,6-22,0 m

6.15

Hydraulische Bohrlochversuche

Testbericht



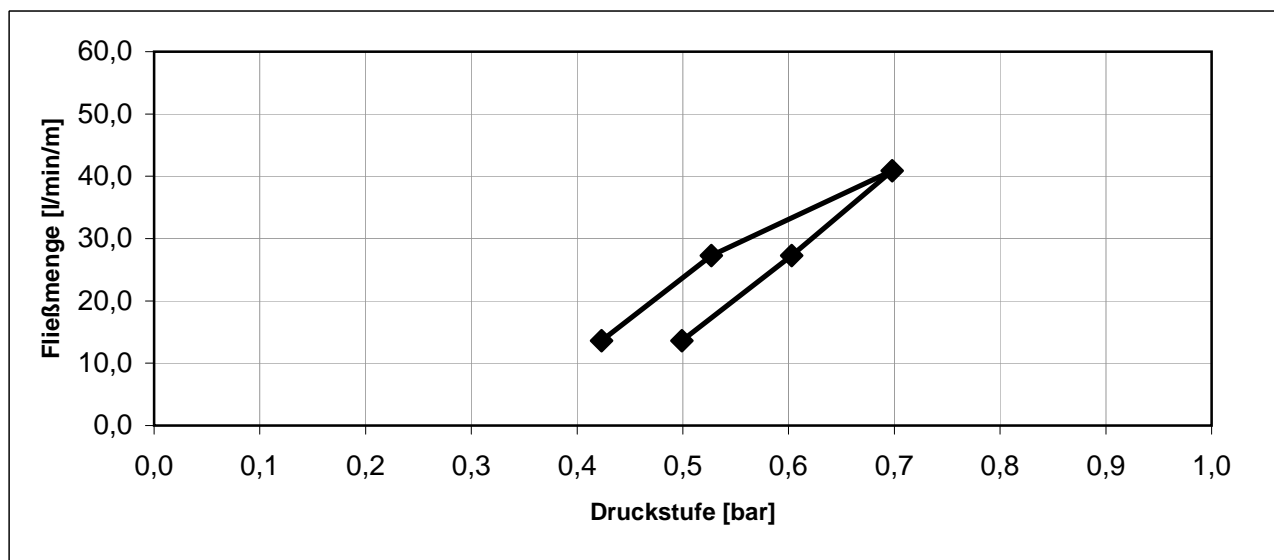
| | |
|----------------|--------------------|
| Projekt | PSW Happurg |
| Bohrung | BK 7 |
| Datum | 29.04.2011 |
| Testleiter | Lampert |
| Bauüberwachung | Dr. Hanisch |

| | | |
|-------------------------------|----------|------|
| Abweichung von der Lotrechten | | 0° |
| Bohrdurchmesser | [mm] | 146 |
| Sitz oberer Packer | [m uGOK] | 17,6 |
| Bohrlochsohle | [m uGOK] | 22,0 |
| Intervalllänge | [m] | 4,40 |
| Testrohrdurchmesser | [mm] | 47 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Versuchsart | WD-Versuch |
|--------------------|-------------------|

| | |
|--------------------|---|
| Testverlauf | |
| 29.04.2011 09:30 | Messbeginn |
| 29.04.2011 09:32 | Bohrloch trocken, Befüllen System |
| 29.04.2011 09:34 | Packer setzen (Einzelpacker geg. Sohle), Setzdruck 13,8 bar |
| 29.04.2011 09:39 | Start Injektion |
| 29.04.2011 10:06 | Ende Injektion |
| 29.04.2011 10:11 | Packer lösen |
| 29.04.2011 10:15 | Messende |

| Druckstufe H [bar] | Rate Q [l/s] | Rate pro m [l/min/m] | Lugeon-Wert [l/min/m] | Bemerkungen |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|-------------|
| 0,42 | 1,000 | 13,64 | 322,4 | |
| 0,53 | 2,000 | 27,27 | 517,5 | |
| 0,70 | 3,000 | 40,91 | 586,1 | |
| 0,60 | 2,000 | 27,27 | 452,3 | |
| 0,50 | 1,000 | 13,64 | 273,3 | |



Diagramme

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|------------|----------|-------|------------------------------|---------|
| Projekt | PSW Happurg | Datum | 29.04.2011 | PackerUK | 17,60 | Testleiter | Lampert |
| Bohrloch | BK 7 | RWSP | 22,00 | Endtiefe | 22,00 | Bemerkung | |
| Versuchsart | Packer-WD | MPkt./Bezug | m uGOK | D mm | 146 | (D = relevanter Durchmesser) | |

