



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

# Deckblatt

| Projekt | PSP-Element | Aufgabe | UA | Lfd.Nr. | Rev. | Seite: I          |
|---------|-------------|---------|----|---------|------|-------------------|
| NAAN    | NNNNNNNNNN  | AAAA    | AA | NNNN    | NN   |                   |
| 9A      | 55110000    | GHB     | RZ | 0093    | 00   | Stand: 29.03.2017 |

Titel der Unterlage:

FAKTENERHEBUNG SCHRITT 1 - ERGEBNISBERICHT ÜBER PERMEABILITÄTSMESSUNGEN IN DER ERKUNDUNGSBOHRUNG B 7/750-B5 AUF DER 750-M-SOHL E IN DER SCHWEBE ZWISCHEN EINLAGERUNGSKAMMER 7/750 UND ABBAU 8/725

Ersteller:

IBEWA

Stempelfeld:

bergrechtlich verantwortliche Person:

atomrechtlich verantwortliche Person:

Projektleitung:

Freigabe zur Anwendung:

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der BGE.



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

# Revisionsblatt

|         |             |         |    |          |      |           |
|---------|-------------|---------|----|----------|------|-----------|
| Projekt | PSP-Element | Aufgabe | UA | Lfd. Nr. | Rev. | Seite: II |
| NAAN    | NNNNNNNNN   | AAAA    | AA | NNNN     | NN   |           |
| 9A      | 55110000    | GHB     | RZ | 0093     | 00   |           |

Titel der Unterlage:  
FAKTENERHEBUNG SCHRITT 1 - ERGEBNISBERICHT ÜBER PERMEABILITÄTSMESSUNGEN IN DER ERKUNDUNGSBOHRUNG B 7/750-B5 AUF DER 750-M-SOHL E IN DER SCHWEBE ZWISCHEN EINLAGERUNGSKAMMER 7/750 UND ABBAU 8/725

| Rev. | Rev.-Stand Datum | UVST | Prüfer | Rev. Seite | Kat.* | Erläuterung der Revision |
|------|------------------|------|--------|------------|-------|--------------------------|
|      |                  |      |        |            |       |                          |

\*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur  
Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung  
Kategorie S = substantielle Änderung  
mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden



PT048259



Stand: 29.03.2017

Blatt: 1

**DECKBLATT**

| Projekt | PSP-Element | Thema   | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |
|---------|-------------|---------|---------|----|---------|------|
| NNA     | NNNNNNNNNN  | NNAAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |
| 9A      | 55110000    | GEO     | HF      | BW | 0015    | 00   |

Kurtitel der Unterlage:

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Ersteller / Unterschrift:

IBeWa

Prüfer / Unterschrift:

26. JUNI 2017

Titel der Unterlage:

**Faktenerhebung Schritt 1**

**Ergebnisbericht über Permeabilitätsmessungen  
in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5 auf der 750-m-Sohle  
in der Schweben zwischen Einlagerungskammer 7/750 und Abbau 8/725**

Freigabevermerk:

## Freigabedurchlauf

Fachbereich:  
Technische Planung

Datum: 27. JUNI 2017

Name:

Stabsstelle Qualitätsmanagement:

Datum: 29. JUNI 2017

Name:

Endfreigabe:  
Geschäftsführung Asse-GmbH

Datum: 03. Juli 2017

Name:

Unterschrift

Unterschrift

Unterschrift

# REVISIONSBLATT

| Projekt | PSP-Element | Thema  | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |
|---------|-------------|--------|---------|----|---------|------|
| NNAA    | NNNNNNNNNN  | NNAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |
| 9A      | 55110000    | GEO    | HF      | BW | 0015    | 00   |


Kurztitel der Unterlage:

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

| Rev | Revisionsstand Datum | Verantwortl. Stelle | revidierte Blätter | Kat. *) | Erläuterung der Revision |
|-----|----------------------|---------------------|--------------------|---------|--------------------------|
| 00  | 29.03.2017           | T-PF                |                    | -       | Ersterstellung           |

\*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur, Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung, Kategorie S = substantielle Änderung. Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

| Projekt<br>NNA | PSP-Element<br>NNNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |
|----------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|
| 9A             | 55110000                 | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |


  
ASSE  
GmbH – Verantwortlich handeln

|   |          |
|---|----------|
| Faktenerhebung Schritt 1 -<br>Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5 | Blatt: 3 |
|---|----------|

## Inhaltsverzeichnis

Blatt

|  |    |
|--|----|
| Deckblatt.....                         | 1  |
| Revisionsblatt .....                   | 2a |
| Inhaltsverzeichnis .....               | 3  |
| Freigabeblatt.....                     | 4  |
| 1 Einleitung .....                     | 5  |
| 2 Begriffe und Abkürzungen.....        | 5  |
| 2.1 Begriffe.....                      | 5  |
| 2.2 Abkürzungen .....                  | 5  |
| 3 Standort der Erkundungsbohrung ..... | 6  |
| 4 Mess- und Erkundungsprogramm .....   | 7  |
| 5 Zusammenfassung.....                 | 9  |
| 6 Mitgeltende Dokumente .....          | 10 |
| 7 Literaturverzeichnis .....           | 10 |

### Verzeichnis der Anhänge

|  |    |
|--|----|
| Anhang 1 Versuchsprotokolle .....  | 11 |
| Anhang 1.1 Prüfung der Vor-Ort-Dichtheit der Messausrüstung (Rohrtest).....  | 11 |
| Anhang 1.1.1 Dichtheitsprüfung – RT-100117-P38-G1 .....                      | 11 |
| Anhang 1.1.2 Dichtheitsprüfung – RT-120117-P38-G1 .....                      | 13 |
| Anhang 1.1.3 Dichtheitsprüfung – RT-190117-P38-G1 .....                      | 15 |
| Anhang 1.1.4 Dichtheitsprüfung – RT-250117-P38-G1 .....                      | 17 |
| Anhang 1.2 Bestimmung der In-situ-Gaspermeabilität (Bohrlochpackertest)..... | 19 |
| Anhang 1.2.1 MP B 7/750-B5-3042-G1; Teufe: 30,51 m .....                     | 19 |
| Anhang 1.2.2 MP B 7/750-B5-3342-G1; Teufe: 33,51 m .....                     | 21 |
| Anhang 1.2.3 MP B 7/750-B5-4642-G2; Teufe: 46,51 m .....                     | 23 |
| Anhang 1.2.4 MP B 7/750-B5-5042-G2; Teufe: 50,51 m .....                     | 25 |
| Anhang 1.2.5 MP B 7/750-B5-6992-G2; Teufe: 70,01 m .....                     | 27 |
| Anhang 1.2.6 MP B 7/750-B5-7192-G1; Teufe: 72,01 m .....                     | 29 |
| Anhang 1.2.7 MP B 7/750-B5-7992-G1; Teufe: 80,01 m .....                     | 31 |
| Anhang 1.2.8 MP B 7/750-B5-8200-INT-G1; Teufe: 83,75 m .....                 | 33 |
| Anhang 2 Wassergehaltsbestimmungen der Asse-GmbH .....                       | 35 |

### Tabellenverzeichnis


|   |   |
|---|---|
| Tabelle 1: Bohrungsprofil B 7/750-B5 – Gesteine bzw. Gebirgsbereiche..... | 6 |
| Tabelle 2: Versuchsübersicht und Ergebnisse .....                         | 8 |

### Abbildungsverzeichnis

|   |   |
|---|---|
| Abbildung 1: Grubenrissausschnitt der 750-m-Sohle, Lage der Erkundungsbohrung B 7/750-B5 .. | 7 |
| Abbildung 2: Gaspermeabilität in Abhängigkeit von der Einbautiefe.....                      | 9 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Anzahl der Blätter dieses Dokumentes .....</b> | <b>36</b> |
|---|-----------|

| Projekt<br>NNAA | PSP-Element<br>NNNNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |
|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|
| 9A              | 55110000                  | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |



|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>Faktenerhebung Schritt 1 -<br/>Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5</b> | <b>Blatt: 4</b> |
|---|-----------------|

### Freigabeblatt



**Auftraggeber (AG):** Asse-GmbH  
Am Walde 2  
38319 Remlingen


**Auftragnehmer (AN):** Ingenieurpartnerschaft für Bergbau, Wasser und Deponietechnik  
Lessingstr. 46  
09599 Freiberg / Sachsen  
Tel.: +49 3731 20735 0

**Bearbeiter (AN) :**

**Bestell-Nr. (AG) :** BE152287 vom 14.07.2015  
**Auftrag-Nr. (AN) :** 15/07/264

Freiberg, 29.03.2017

| Projekt<br>NNA | PSP-Element<br>NNNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |
|----------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|
| 9A             | 55110000                 | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |



ASSE  
GEBI... VERFACHT... WERDEN

|   |          |
|---|----------|
| Faktenerhebung Schritt 1 -<br>Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5 | Blatt: 5 |
|---|----------|

## 1 Einleitung

Im Zuge der Faktenerhebung Schritt 1 wurde im Bereich der Einlagerungskammern (ELK) auf der 750-m-Sohle eine Erkundungsbohrung gestoßen, die den Schwebenbereich zwischen der Einlagerungskammer 7 auf der 750-m-Sohle (ELK 7/750) und dem Abbau 8/725 erkundet.

Für die Charakterisierung der strömungstechnischen Eigenschaften des Gebirges im Bohrungsverlauf wurden In-situ-Permeabilitätsuntersuchungen mit Gas durchgeführt. Für die Permeabilitätsmessungen wurden im Vorfeld folgende Prämissen abgestimmt:

- Der Einbau des Messpackers des Anbieters erfolgte mit dem HQ-Messgestänge der Asse-GmbH durch Mitarbeiter der Bohrabteilung der Asse-GmbH. Dabei handelt es sich um einen separaten Bohrgestängesatz, der zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen ausschließlich für Sondenmessfahrten eingesetzt wird.
- Da Wetterwegsamkeiten über Klüfte zwischen der Erkundungsbohrung B 7/750-B5 und der ELK 7/750 und somit eine Radonbelastung a priori nicht ausgeschlossen werden konnten, wurden die Untersuchungen bei geschlossenem Preventer durchgeführt.
- Es wurden Messungen an insgesamt 10 Messpunkten bzw. -intervallen geplant und vor deren Durchführung mit der Asse-GmbH abgestimmt.
- Gemäß Arbeitsprogramm wurde ein Prüfdruck von 0,6 bis 0,7 MPa (Absolutdruck) angewendet.
- Von den 10 geplanten Messpunkten wurden 8 untersucht. Es wurden vier Tests mit konstantem Druck und vier Impulstests durchgeführt.

Die Untersuchungen wurden durch die Ingenieurpartnerschaft für Bergbau, Wasser und Deponietechnik im Auftrag der Asse-GmbH durchgeführt. Dieser Bericht fasst die Ergebnisse der In-situ-Permeabilitätsuntersuchungen zusammen.

Im Weiteren werden die ausführlichen Benennungen „Erkundungsbohrung B 7/750-B5“ und andere gleichartige Bohrungsbezeichnungen – nach Bedarf mit Kurzformen, wie „Bohrung B 7/750-B5“ abgekürzt.

## 2 Begriffe und Abkürzungen


### 2.1 Begriffe

keine

### 2.2 Abkürzungen

|             |  |
|-------------|--|
| <b>ALZ</b>  | Auflockerungszone                                |
| <b>CP</b>   | Test mit konstantem Druck (constant pressure)    |
| <b>CR</b>   | Test mit konstantem Volumenstrom (constant rate) |
| <b>ELK</b>  | Einlagerungskammer                               |
| <b>ET</b>   | Endteufe   |
| <b>IT</b>   | Impulstest                                       |
| <b>k.A.</b> | keine Angaben                                    |
| <b>KAB</b>  | Konturabstand                                    |
| <b>KR</b>   | Kontrollraum (Beobachtungsintervall)             |
| <b>MiP</b>  | Mittelpunkt des Messintervalls                   |
| <b>mNN</b>  | Meter bezogen auf Normalnull (Amsterdamer Pegel) |
| <b>MP</b>   | Messpunkt / -intervall                           |
| <b>Na3</b>  | Leine-Steinsalz                                  |
| <b>OK</b>   | Oberkante des Prüfraumes                         |
| <b>PR</b>   | Prüfraum (druckbeaufschlagtes Messintervall)     |

| Projekt | PSP-Element | Thema   | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |
|---------|-------------|---------|---------|----|---------|------|
| NNAA    | NNNNNNNNNN  | NNAAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |
| 9A      | 55110000    | GEO     | HF      | BW | 0015    | 00   |



ASSE  
QUALITÄT | VERANTWORTLICH | HINDEK

|   |          |
|---|----------|
| Faktenerhebung Schritt 1 -<br>Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5 | Blatt: 6 |
|---|----------|

**UK**            Unterkante

### 3 Standort der Erkundungsbohrung

Die Erkundungsbohrung B 7/750-B5 wurde mit einem Durchmesser von ca. 97,5 mm bis 116,1 mm aus der Einhausung vor der ELK 7/750 im Staßfurt-Carnallit (K2C) mit leichtem Anstieg von ca. 6° bis 8° in westsüdwestlicher Richtung in der Schwebelücke zwischen der ELK 7/750 und dem Abbau 8/725 gestossen. Die Abweichungen vom Durchmesser der verwendeten Bohrkronen von 98,4 mm ergaben sich lt. AG wie folgt:

- mehrfaches ein- und ausbauen,
- diverse Verpressvorgänge und
- der durch die Havarie bedingten Ausbohrvorgänge von einzementiertem Gestänge.

Die Abbildung 1 zeigt die Lage der Erkundungsbohrung B 7/750-B5 in einem Teilausschnitt des Grubenrisses der 750-m-Sohle. Die Erkundungsbohrung B 7/750-B5 hat eine Gesamtteufe von ca. 85,5 m und ist im Teufenbereich von 0,00 - 3,42 m durch ein Standrohr ausgebaut und gesichert.

Das Bohrprofil wurde anhand der Kamerabefahrungen, einer Bohrlochabwicklung aus einem Bohrloch-Scan und der Kalibermessungen im Rahmen der vorausgegangenen Untersuchungen charakterisiert. In Auswertung der Kamerabefahrung und der Bohrlochabwicklung stehen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5 die in Tabelle 1 zusammenfassend aufgeführten Materialien bzw. Gesteine an. Im Ergebnis der Kamerabefahrung ist die Bohrlochwandung im Bereich von 30,5 m bis ca. 70 m uneben, gekennzeichnet durch Ausbrüche und im Kaliber variabel (von ca. 97,5 mm bis 116,1 mm). Erst im Bereich von ca. 70 m bis zur Endteufe bei 85,5 m ist die Bohrlochkontur wieder besser bestimmt und schwankt nicht mehr so stark im Kaliber (von ca. 98,5 mm bis 103,8 mm). Es wurde keine sichtbare Feuchtigkeit festgestellt. Für die Erkundungsbohrung B 7/750-B5 liegt kein Kernmaterial, sondern nur Bohrklein vor.

*Tabelle 1: Bohrungsprofil B 7/750-B5 – Gesteine bzw. Gebirgsbereiche*

| Teufenbereich [m] <sup>1</sup> | Material / Gestein | Stratigraphische Einordnung |
|--------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| 0,00 – 3,42                    | Standrohr          | -                           |
| 3,42 – 30,50                   | Injektionsmörtel   | -                           |
| 30,50 – 85,50                  | Steinsalz          | Na3                         |

<sup>1</sup> Teufenangaben gelten mit Bezug auf das Standrohrende am Bohransatzpunkt



| Projekt<br>NNA | PSP-Element<br>NNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |
|----------------|-------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|
| 9A             | 55110000                | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |

Fakterhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 7

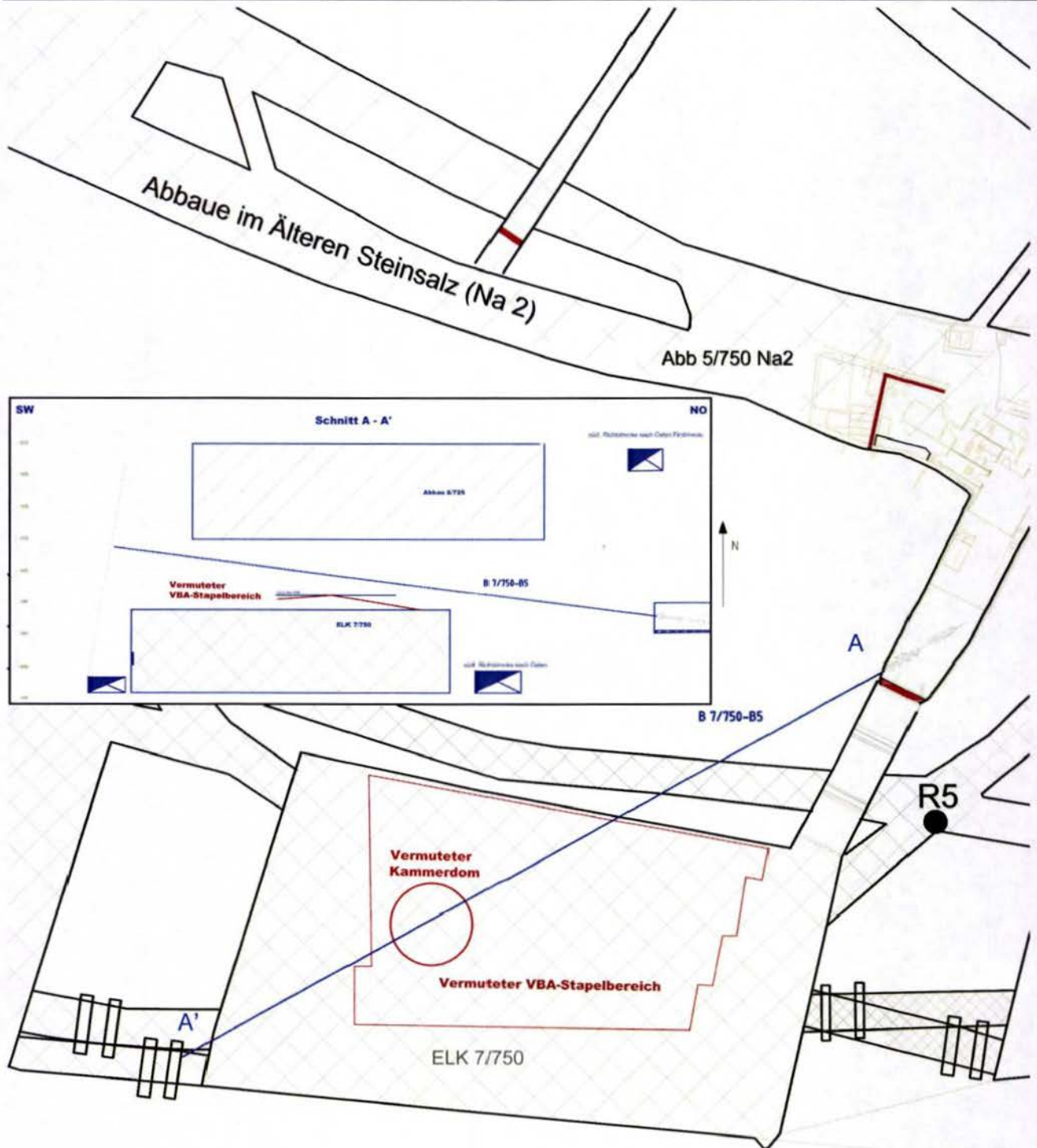



Abbildung 1: Grubenrissausschnitt der 750-m-Sohle, Lage der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

#### 4 Mess- und Erkundungsprogramm

Die Untersuchungen wurden entsprechend der Aufgabenstellung als Bohrlochpackertests mit folgender Versuchskonfiguration durchgeführt:

- Doppelpacker für Bohrlöcher bis  $\varnothing$  105 mm,
- Testfluid: trockene Druckluft,
- Testregime: Impulstest, Prüfdruck 0,6 bis 0,7 MPa (Absolutdruck),
- Testregime: Konstanter-Druck-Test, Prüfdruck 0,14 bis 0,22 MPa (max. erreichter Absolutdruck) und

|                |                          |                 |               |          |                 |            |  |
|----------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|--|
| Projekt<br>NNA | PSP-Element<br>NNNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |  |
| 9A             | 55110000                 | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |  |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 8

- Messpunkt im Bohrloch tiefsten (B 7/750-B5-8200-G1, MP8): Druckbeaufschlagung des Packers von 82,0 m bis Endteufe der Erkundungsbohrung B 7/750-B5 bei 85,5 m. Im Vorfeld der Messungen wurde im Zuge der Qualitätssicherung die Dichtheit der Messeinrichtung durch Vor-Ort-Dichtheitstests nachgewiesen. Die Ergebnisse der Dichtheits- und der Bohrlochpackertests sind in Anhang 1 dokumentiert. Die Messmethodik für die In-situ-Permeabilitätsuntersuchungen wurde in /1/ erläutert. Die Tabelle 2 gibt eine Übersicht zu den Testergebnissen.

Tabelle 2: Versuchsübersicht und Ergebnisse

| Messpunkt-<br>bezeichnung | Unter-<br>suchungs-<br>bereich <sup>2</sup> |               |              | Geologie        | Prüffluid                | Testmethodik | Prüfdruck (Ab-<br>solutdruck) | Gas-<br>permeabilität | Bemerkung  |
|---------------------------|---|---------------|--------------|-----------------|--------------------------|--------------|-------------------------------|-----------------------|--|
|                           | Beginn<br>[m]                               | Ende<br>[m]   | Länge<br>[m] |                 |                          |              |                               |                       |  |
| -                         | -   | -             | -            | -               | -                        | -            | [MPa]                         | [m <sup>2</sup> ]     | -  |
| B 7/750-B5-3042-G1        | 30,42                                       | 30,59         | 0,17         | Na <sub>3</sub> | Gas (trockene Druckluft) | CP           | 0,14                          | 8,8E-14               | MP 1<br>(injizierter Riss bei 30,5 m)  |
| B 7/750-B5-3342-G1        | 33,42                                       | 33,59         | 0,17         |                 |                          | CP           | 0,14                          | 9,2E-14               | MP 2<br>(nördliche Abbaukante der ELK 7/750)   |
| B 7/750-B5-4642-G2        | 46,42                                       | 46,59         | 0,17         |                 |                          | CP           | 0,17                          | 7,7E-14               | MP 3<br>(Schwebenbereich unmittelbar nördlich des vermuteten Kammerdoms)   |
| B 7/750-B5-5042-G2        | 50,42                                       | 50,59         | 0,17         |                 |                          | CP           | 0,22                          | 3,5E-14               | MP 4<br>(vermutlich entfestigter bzw. gebrochener Schwebenbereich)   |
| B 7/750-B5-6992-G2        | 69,92                                       | 70,09         | 0,17         |                 |                          | IT           | 0,61                          | <1E-22 <sup>3</sup>   | MP 5<br>(südwestlicher Schwebenbereich der ELK 7/750)  |
| B 7/750-B5-7192-G1        | 71,92                                       | 72,09         | 0,17         |                 |                          | IT           | 0,61                          | 1E-22 <sup>3</sup>    | MP 6<br>(südwestlicher Schwebenbereich der ELK 7/750)  |
| B 7/750-B5-7992-G1        | 79,92                                       | 80,09         | 0,17         |                 |                          | IT           | 0,61                          | 2E-22                 | MP 7<br>(südwestlicher Schwebenbereich der ELK 7/750)  |
| B 7/750-B5-8200-INT-G1    | 82,00                                       | 85,50<br>(ET) | 3,50         |                 |                          | IT           | 0,60                          | 4E-22                 | MP 8<br>(Hangendes über den beiden Durchhieben zwischen ELK 7/750 und ELK 6/750 im Süden in First- und Sohlenhöhe) |


Die Abbildung 2 stellt die Ergebnisse der In-situ-Permeabilitätsuntersuchungen aus der Tabelle 2 in Abhängigkeit von der Einbautiefe dar.

KQM\_Textblatt\_REV09\_Stand-2016-02-01

<sup>2</sup> Bohrungsteufe bezogen auf Beginn Standrohr. Genauigkeit entsprechend Angaben der Bohrmannschaft

<sup>3</sup> Hinweise auf Umströmung der Packerelemente auf Grund der Bohrlochrauigkeit und der Variabilität im Bohrlochdurchmesser

| Projekt<br>NNA | PSP-Element<br>NNNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |
|----------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|
| 9A             | 55110000                 | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |



Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5
Blatt: 9

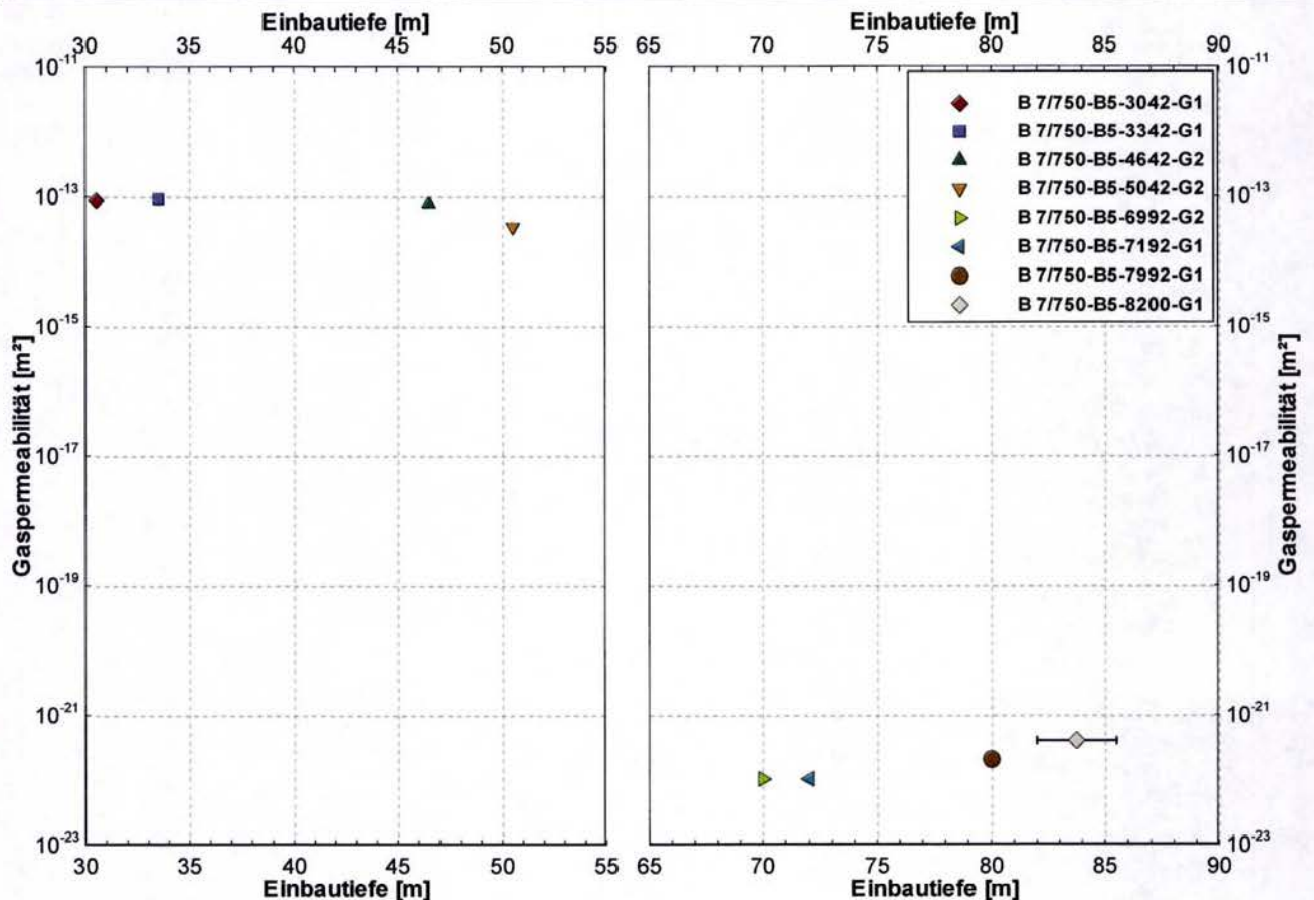


Abbildung 2: Gaspermeabilität in Abhängigkeit von der Einbautiefe

Basierend auf zwei vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten, thermogravimetrisch bei 65 °C ermittelten Wassergehalten im Bereich von 0,025-0,045 Ma.-% (Anhang 2) kann der Einfluss der Porenraumsättigung auf die ermittelte Gaspermeabilität als vernachlässigbar eingeschätzt werden. Der durch die zwei Stichproben beschriebene Wertebereich entspricht von der Größenordnung her sowohl dem von [1] im Projekt ISIBEL als Primärwassergehalt im trockenen Steinsalz unterstellten Wert von  $\leq 0,02$  Ma.-% als auch den von [2] berichteten Erfahrungswerten für Steinsalz am Standort Asse von ca. 0,05 Ma.-%.


## 5 Zusammenfassung

Im Zuge der Faktenerhebung Schritt 1 wurde im Bereich der ELK 7/750 die Erkundungsbohrung B 7/750-B5 gestoßen. In-situ-Permeabilitätsuntersuchungen mit Gas wurden an acht Messpunkten durchgeführt, um die strömungstechnischen Eigenschaften des Gebirges im Bohrungsverlauf zu charakterisieren.

Die getesteten Bohrungsabschnitte (Leine-Steinsalz – Na3), vorwiegend im Bereich der Schweben zwischen ELK 7/750 und Abbau 8/725, besitzen effektive Gaspermeabilitäten zwischen  $< 1E-22$  m<sup>2</sup> und  $9,2E-14$  m<sup>2</sup>. Es fallen zwei Permeabilitätsbereiche auf:

- 1.) Verhältnismäßig hohe effektive Gaspermeabilitäten im Bereich von  $3,4E-14$  m<sup>2</sup> bis  $9,2E-14$  m<sup>2</sup> wurden sowohl direkt im vermutlich entfestigten bzw. gebrochenen Schwebenbereich als auch im nordöstlich an den vermuteten Kammerdom anschließenden Schwebenbereich (zwischen ca. 30,5 m und ca. 50,6 m Einbautiefe) ermittelt.
- 2.) Verhältnismäßig geringe effektive Gaspermeabilitäten im Bereich von  $< 1E-22$  m<sup>2</sup> bis  $4E-22$  m<sup>2</sup> wurden sowohl im südwestlich vom vermuteten Kammerdom gelegenen Schwebenbereich als auch im Hangenden über den beiden Querschlägen zwischen ELK 7/750 und ELK 6/750 in einer Einbautiefe von ca. 70 m bis Endteufe nachgewiesen.

| Projekt<br>NNA | PSP-Element<br>NNNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |
|----------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|
| 9A             | 55110000                 | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |



ASSE  
Gesellschaft für Strahlenforschung mbH

|   |                  |
|---|------------------|
| <b>Faktenerhebung Schritt 1 -</b><br><b>Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5</b> | <b>Blatt: 10</b> |
|---|------------------|

Dies korreliert mit den Beobachtungen und Schlussfolgerungen aus der Kamerabefahrung und dem Bohrloch-Scan.

Eine Unschärfe in den Bohrlochversuchen zur Gaspermeabilitätsuntersuchung ergibt sich auf Grund der nicht für die Untersuchung idealen Randbedingung, z.B. hohe Rauigkeit der Bohrlochkontur und der Variabilität im Bohrlochdurchmesser (siehe Abschnitt 3), wodurch eine teilweise Umströmung der Packerelemente in Folge unvollständiger Abdichtung des stark konturierten Bohrlochquerschnitts an einzelnen Messpunkten nicht ausgeschlossen werden kann. Vor diesem Hintergrund wurden Druckreaktionen in Kontrollintervallen erfasst und ausgewertet. Für zwei Impulstests (B 7/750-B5-6992-G2 und B 7/750-B5-7192-G1) ergibt sich aus der Volumenbilanz bei der modellgestützten Auswertung der Druckgangkurven eine dominierende Umströmung der Packerelemente, was letztlich zu einer Unschärfe der identifizierten Gaspermeabilität führt. Es ist nicht auszuschließen, dass die in Tabelle 2 in Klammern gesetzten Werte daher messtechnisch bedingt beeinflusst sind.

Generell kann eingeschätzt werden, dass die ermittelten Gaspermeabilitäten, trotz der genannten Unschärfen, die strömungstechnische Situation in den getesteten Bereichen der Erkundungsbohrung B 7/750-B5 charakterisieren.

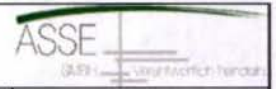
## 6 Mitgeltende Dokumente

- /1/ Faktenerhebung Schritt 1, Erkundungsbericht über Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-A3 auf der 750-m-Sohle im Pfeiler zwischen Abbau 5/750 Na2 und der Einlagerungskammer 7/750“  
 BfS-KZL: 9A/23400000/GHB/RZ/0030/xx  
 Asse-KZL: 9A/55110000/GEO/HF/BW/0002/xx

## 7 Literaturverzeichnis

- [1] Keller, S. (2007): Langzeitsicherheitsanalyse für ein HAW-Endlager im Salz – Geologisches Referenzmodell für einen HAW-Endlagerstandort im Salz. Technischer Bericht, Beitrag für das Projekt ISIBE, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 79 S.; Hannover 2007
- [2] (1994): Stoffbestand und Petrophysik des Steinsalzes im HAW-Feld (Asse, 800-m-Sohle). Gesellschaft für Strahlenforschung mbH, Inst. f. Tief Lagerung, GSF-Bericht 16/94: 186 S.; Neuherberg 1994

|         |             |         |         |    |         |      |
|---------|-------------|---------|---------|----|---------|------|
| Projekt | PSP-Element | Thema   | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |
| NNAA    | NNNNNNNNN   | NNAAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |
| 9A      | 55110000    | GEO     | HF      | BW | 0015    | 00   |



Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 11

## Anhang 1 Versuchsprotokolle

### Anhang 1.1 Prüfung der Vor-Ort-Dichtheit der Messausrüstung (Rohrtest)

#### Anhang 1.1.1 Dichtheitsprüfung – RT-100117-P38-G1

##### Allgemeine Angaben

|               |   |
|---------------|---|
| Projekt:      | Faktenerhebung Schritt 1 - Durchführung von in situ-Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5   |
| Auftraggeber: | Asse-GmbH - Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachanlage Asse II  |
| Bearbeiter:   | IBeWa-Ingenieurpartnerschaft, Lessingstr. 46, D-09599 Freiberg, Germany,<br>Tel.: +49 / (0)3731 – 20735 0, Fax: +49 / (0)3731 - 20735 25, web: <a href="http://www.ibewa.de">www.ibewa.de</a> |
| Standort:     | Schachanlage Asse II, 750-m-Sohle   |

##### Prüfungsbedingungen

|                               |                  |                      |  |
|-------------------------------|------------------|----------------------|--|
| Prüfrohr:                     | Testrohr-70-264  | Packerausrüstung:    | Zweifachpacker, 98-103 mm, Multi-PR (38) |
| Rohrdurchmesser [mm]:         | 70               | Versuchart:          | Rohrtest (tech. Dichtheit)               |
| Testbezeichnung:              | RT-100117-P38-G1 | Testfluid:           | Druckluft, trocken [G]                   |
| Bearbeiter:                   | Jentzsch         | Sensorkonfiguration: | 350/11a/10/L/T                           |
| Datum:                        | 10.01.2017       | Leitungslänge [m]:   | 200,5                                    |
| Beaufschlagung mit Prüfdruck: | Mitte            | Messdatei:           | RT_100117_P38_G1                         |
| Bemerkung:                    | -                |                      |  |

##### Beobachtungsphase/ Zuschaltung Druckspeicher

|         | Beobachtungsphase |                           | Zuschaltung Druckspeicher |                           |
|---------|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|         | Zeit              | p <sub>Packer</sub> [MPa] | Zeit                      | p <sub>Packer</sub> [MPa] |
| Beginn: | 10.01.2017, 14:15 | 21,00                     | 10.01.2017, 14:31         | 20,00                     |
| Ende:   | 10.01.2017, 14:30 | 20,00                     | 11.01.2017, 08:40         | 16,19                     |

##### Prüfungsdurchführung

| Beginn der Prüfung:             |     |            | Ende der Prüfung:               |     |            | Bemerkungen: |
|---------------------------------|-----|------------|---------------------------------|-----|------------|--------------|
| Prüfungsdatum:                  | -   | 10.01.2017 | Prüfungsdatum:                  | -   | 11.01.2017 |              |
| Prüfungsbeginn:                 | -   | 15:20      | Prüfungsende:                   | -   | 08:40      |              |
| p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 18,00      | p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 16,19      |              |
| p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          | p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          |              |
| p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,454      | p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,456      |              |
| p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          | p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          |              |
| p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,000      | p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,000      |              |
| p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | -          | p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | -          |              |
| p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1072,4     | p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1069,4     |              |
| Temperatur:                     | °C  | 31,4       | Temperatur:                     | °C  | 32,1       |              |

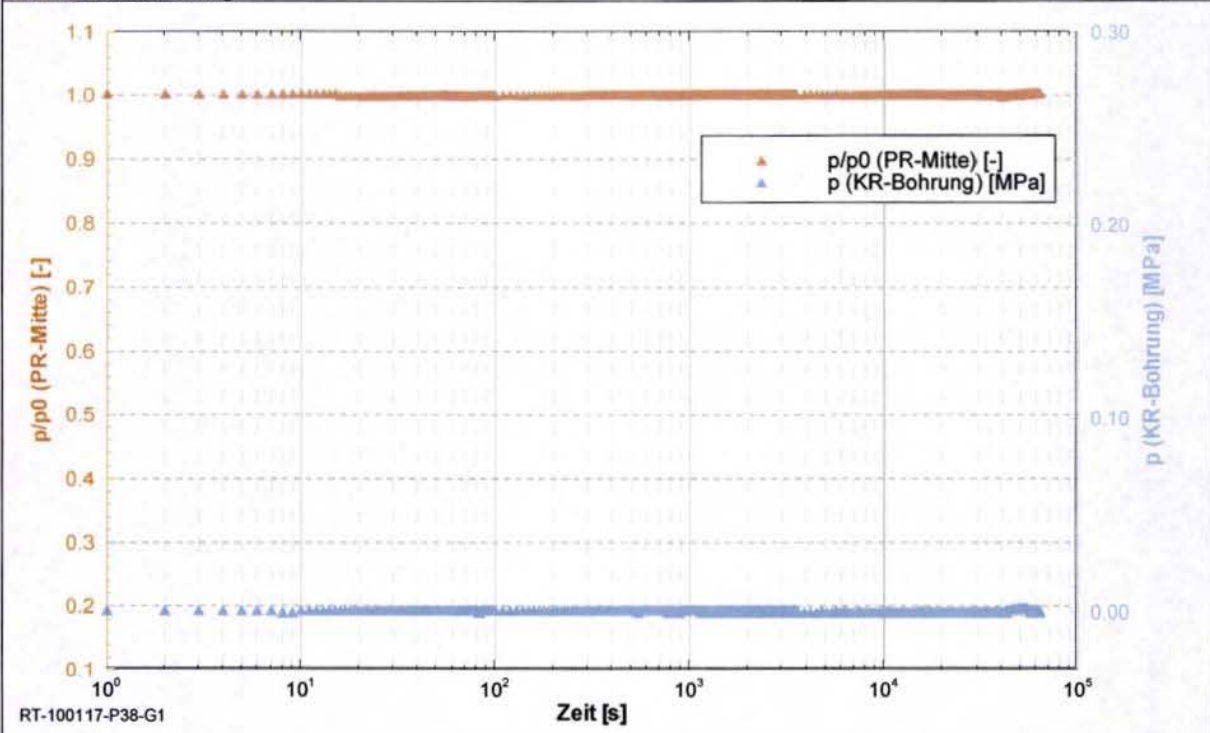
| Projekt | PSP-Element | Thema  | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |
|---------|-------------|--------|---------|----|---------|------|
| NNA     | NNNNNNNNN   | NNAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |
| 9A      | 55110000    | GEO    | HF      | BW | 0015    | 00   |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
 Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 12

**Ergebnisse**

Versuchsauswertung




**Auswertung:** Nachweis hinreichender Dichtheit

**Checkliste-Qualitätssicherung (Versuch)**

|                             |                                      |                                |                                 |                             |
|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Arbeitsprogramm / Anweisung | Test der Vorort-Dichtheit (Rohrtest) | Durchführung Beobachtungsphase | Zuschalten eines Druckspeichers | Messung von Fremdeinflüssen |
| JA                          | NEIN                                 | JA                             | JA                              | JA                          |

- k.A. - keine Angaben
- Packer - Packerelement (Hydraulikelement bzw. -zylinder)
- Stoß - bohrlochmundseitiges Testintervall
- Mitte - mittleres Testintervall
- Sohle - bohrlochsohlenseitiges Testintervall
- Bohrung - abgepackte Bohrung als Testintervall

|         |             |         |         |    |         |      |  |
|---------|-------------|---------|---------|----|---------|------|--|
| Projekt | PSP-Element | Thema   | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |  |
| NNAA    | NNNNNNNNNN  | NNAAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |  |
| 9A      | 55110000    | GEO     | HF      | BW | 0015    | 00   |  |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 13

## Anhang 1.1.2 Dichtheitsprüfung – RT-120117-P38-G1

### Allgemeine Angaben

|               |   |
|---------------|---|
| Projekt:      | Faktenerhebung Schritt 1 - Durchführung von in situ-Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5   |
| Auftraggeber: | Asse-GmbH - Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachanlage Asse II  |
| Bearbeiter:   | IBeWa-Ingenieurpartnerschaft, Lessingstr. 46, D-09599 Freiberg, Germany,<br>Tel.: +49 / (0)3731 – 20735 0, Fax: +49 / (0)3731 - 20735 25, web: <a href="http://www.ibewa.de">www.ibewa.de</a> |
| Standort:     | Schachanlage Asse II, 750-m-Sohle   |

### Prüfungsbedingungen

|                               |                  |                      |  |
|-------------------------------|------------------|----------------------|--|
| Prüfrohr:                     | Testrohr-70-264  | Packerausrüstung:    | Zweifachpacker, 98-103 mm, Multi-PR (38) |
| Rohrdurchmesser [mm]:         | 70               | Versuchart:          | Rohrtest (tech. Dichtheit)               |
| Testbezeichnung:              | RT-120117-P38-G1 | Testfluid:           | Druckluft, trocken [G]                   |
| Bearbeiter:                   | Jentzsch         | Sensorkonfiguration: | 350/11a/10/5a/L/T                        |
| Datum:                        | 12.01.2017       | Leitungslänge [m]:   | 200,5                                    |
| Beaufschlagung mit Prüfdruck: | Mitte            | Messdatei:           | RT_120117_P38_G1                         |
| Bemerkung:                    | -                |                      |  |

### Beobachtungsphase/ Zuschaltung Druckspeicher

|         | Beobachtungsphase |               | Zuschaltung Druckspeicher |               |
|---------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------|
|         | Zeit              | pPacker [MPa] | Zeit                      | pPacker [MPa] |
| Beginn: | 12.01.2017, 13:10 | 21,00         | 12.01.2017, 13:21         | 19,24         |
| Ende:   | 12.01.2017, 13:20 | 19,20         | 13.01.2017, 07:46         | 16,52         |

### Prüfungsdurchführung

| Beginn der Prüfung: |     |            | Ende der Prüfung:  |     |            | Bemerkungen: |
|---------------------|-----|------------|--------------------|-----|------------|--------------|
| Prüfungsdatum:      | -   | 12.01.2017 | Prüfungsdatum:     | -   | 13.01.2017 |              |
| Prüfungsbeginn:     | -   | 13:25      | Prüfungsende:      | -   | 07:46      | -            |
| pPacker:            | MPa | 18,87      | pPacker:           | MPa | 16,52      |              |
| pStoß:              | MPa | -          | pStoß:             | MPa | -          |              |
| pMitte:             | MPa | 0,511      | pMitte:            | MPa | 0,512      |              |
| pSohle:             | MPa | -          | pSohle:            | MPa | -          |              |
| pBohrung:           | MPa | 0,106      | pBohrung:          | MPa | 0,105      |              |
| pDruckluftflasche:  | MPa | -          | pDruckluftflasche: | MPa | -          |              |
| pLuft:              | hPa | 1066,1     | pLuft:             | hPa | 1040,9     |              |
| Temperatur:         | °C  | 32,1       | Temperatur:        | °C  | 32,2       |              |

| Projekt | PSP-Element | Thema   | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |
|---------|-------------|---------|---------|----|---------|------|
| NAAA    | NNNNNNNNNN  | NAAAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |
| 9A      | 55110000    | GEO     | HF      | BW | 0015    | 00   |

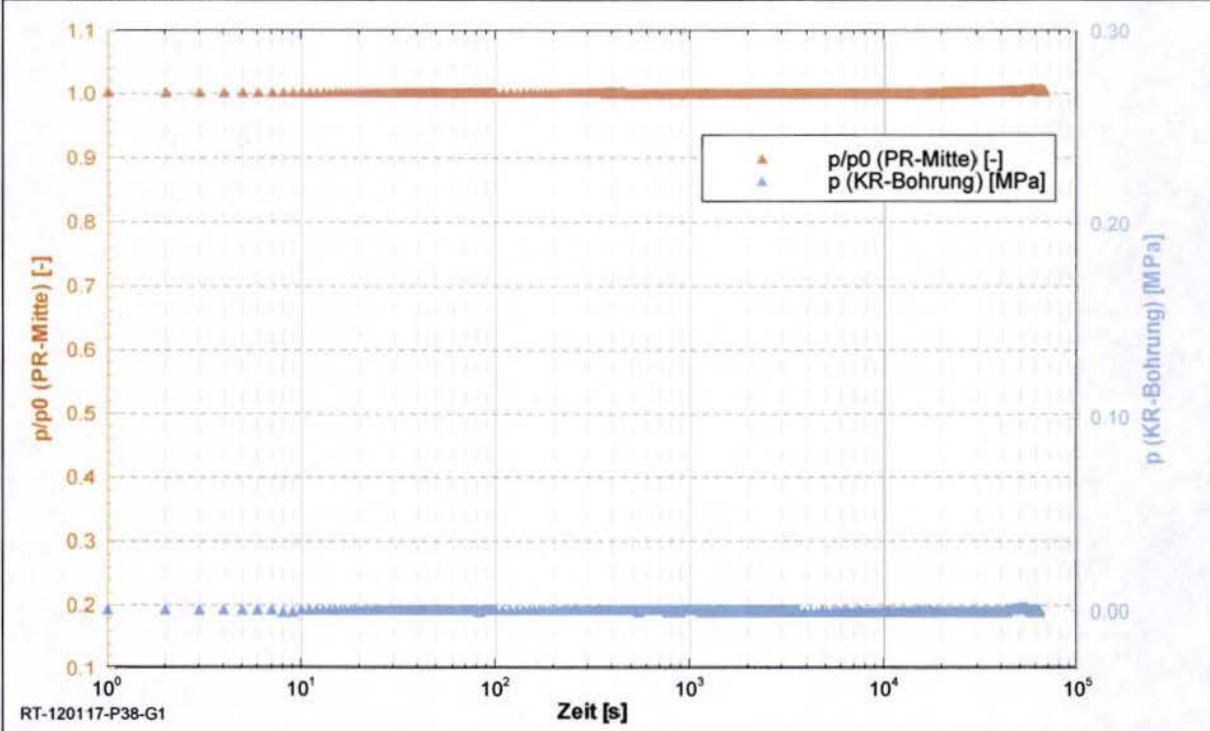


Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 14

**Ergebnisse**

Versuchsauswertung




**Auswertung:** Nachweis hinreichender Dichtheit

**Checkliste-Qualitätssicherung (Versuch)**

|                                |  |                                   |                                    |                                |
|--------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Arbeitsprogramm /<br>Anweisung | Test der Vorort-<br>Dichtheit (Rohrtest) | Durchführung<br>Beobachtungsphase | Zuschalten eines<br>Druckspeichers | Messung von<br>Fremdeinflüssen |
| JA                             | NEIN                                     | JA                                | JA                                 | JA                             |

- k.A. - keine Angaben
- Packer - Packerelement (Hydraulikelement bzw. -zylinder)
- Stoß - bohrlochmundseitiges Testintervall
- Mitte - mittleres Testintervall
- Sohle - bohrlochsohlenseitiges Testintervall
- Bohrung - abgepackte Bohrung als Testintervall



|         |             |        |         |    |         |      |  |
|---------|-------------|--------|---------|----|---------|------|--|
| Projekt | PSP-Element | Thema  | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |  |
| NNA     | NNNNNNNN    | NNAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |  |
| 9A      | 55110000    | GEO    | HF      | BW | 0015    | 00   |  |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 15

### Anhang 1.1.3 Dichtheitsprüfung – RT-190117-P38-G1

#### Allgemeine Angaben

|               |   |
|---------------|---|
| Projekt:      | Faktenerhebung Schritt 1 - Durchführung von in situ-Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5   |
| Auftraggeber: | Asse-GmbH - Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachanlage Asse II  |
| Bearbeiter:   | IBeWa-Ingenieurpartnerschaft, Lessingstr. 46, D-09599 Freiberg, Germany,<br>Tel.: +49 / (0)3731 – 20735 0, Fax: +49 / (0)3731 - 20735 25, web: <a href="http://www.ibewa.de">www.ibewa.de</a> |
| Standort:     | Schachanlage Asse II, 750-m-Sohle   |

#### Prüfungsbedingungen

|                               |                  |                      |  |
|-------------------------------|------------------|----------------------|--|
| Prüfrohr:                     | Testrohr-70-264  | Packerausrüstung:    | Zweifachpacker, 98-103 mm, Multi-PR (38) |
| Rohrdurchmesser [mm]:         | 70               | Versuchart:          | Rohrtest (tech. Dichtheit)               |
| Testbezeichnung:              | RT-190117-P38-G1 | Testfluid:           | Druckluft, trocken [G]                   |
| Bearbeiter:                   | Jentzsch         | Sensorkonfiguration: | 350/11a/10/5a/L/T                        |
| Datum:                        | 19.01.2017       | Leitungslänge [m]:   | 200,5                                    |
| Beaufschlagung mit Prüfdruck: | Bohrung          | Messdatei:           | RT_190117_P38_G1                         |
| Bemerkung:                    | -                |                      |  |

#### Beobachtungsphase/ Zuschaltung Druckspeicher

|         | Beobachtungsphase |                           | Zuschaltung Druckspeicher |                           |
|---------|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|         | Zeit              | p <sub>Packer</sub> [MPa] | Zeit                      | p <sub>Packer</sub> [MPa] |
| Beginn: | 19.01.2017, 13:30 | 21,70                     | 19.01.2017, 13:40         | 20,35                     |
| Ende:   | 19.01.2017, 13:40 | 20,25                     | 20.01.2017, 08:05         | 18,38                     |

#### Prüfungsdurchführung

| Beginn der Prüfung:             |     |            | Ende der Prüfung:               |     |            | Bemerkungen: |
|---------------------------------|-----|------------|---------------------------------|-----|------------|--------------|
|                                 |     |            |                                 |     |            |              |
| Prüfungsdatum:                  | -   | 19.01.2017 | Prüfungsdatum:                  | -   | 20.01.2017 | -            |
| Prüfungsbeginn:                 | -   | 13:42      | Prüfungsende:                   | -   | 08:05      |              |
| p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 20,30      | p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 18,38      |              |
| p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          | p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          |              |
| p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,110      | p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,110      |              |
| p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          | p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          |              |
| p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,506      | p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,507      |              |
| p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | -          | p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | -          |              |
| p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1102,6     | p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1100,7     |              |
| Temperatur:                     | °C  | 31,8       | Temperatur:                     | °C  | 31,3       |              |

| Projekt | PSP-Element | Thema   | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |
|---------|-------------|---------|---------|----|---------|------|
| NNAA    | NNNNNNNNNN  | NNAAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |
| 9A      | 55110000    | GEO     | HF      | BW | 0015    | 00   |

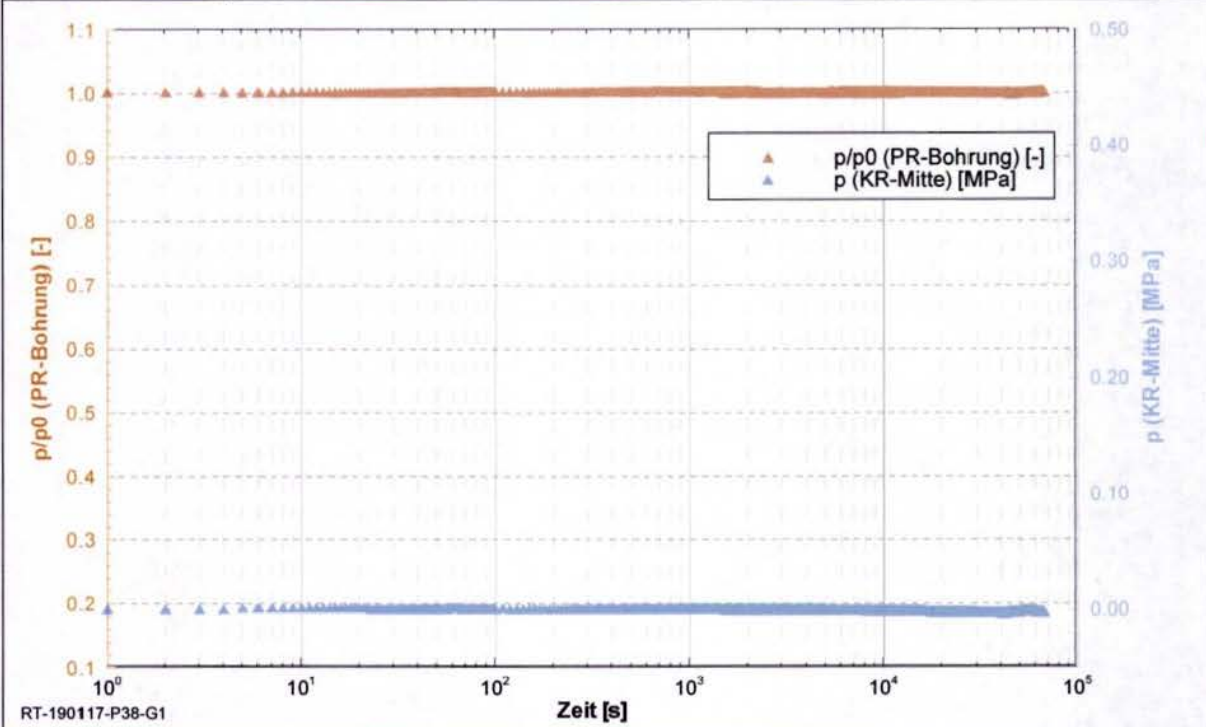


Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 16

**Ergebnisse**

Versuchsauswertung

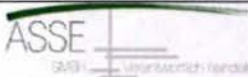


**Auswertung:** Nachweis hinreichender Dichtigkeit

**Checkliste-Qualitätssicherung (Versuch)**

|                                |  |                                   |                                    |                                |
|--------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Arbeitsprogramm /<br>Anweisung | Test der Vorort-<br>Dichtigkeit (Rohrtest) | Durchführung<br>Beobachtungsphase | Zuschalten eines<br>Druckspeichers | Messung von<br>Fremdeinflüssen |
| JA                             | NEIN                                       | JA                                | JA                                 | JA                             |

- k.A. - keine Angaben
- Packer - Packerelement (Hydraulikelement bzw. -zylinder)
- Stoß - bohrlochmundseitiges Testintervall
- Mitte - mittleres Testintervall
- Sohle - bohrlochsohlenseitiges Testintervall
- Bohrung - abgepackerte Bohrung als Testintervall

|                |                         |                 |               |          |                 |            |  |
|----------------|-------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|--|
| Projekt<br>NNA | PSP-Element<br>NNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |  |
| 9A             | 55110000                | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |  |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 17

### Anhang 1.1.4 Dichtheitsprüfung – RT-250117-P38-G1

#### Allgemeine Angaben

|               |   |
|---------------|---|
| Projekt:      | Faktenerhebung Schritt 1 - Durchführung von in situ-Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5   |
| Auftraggeber: | Asse-GmbH - Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachanlage Asse II  |
| Bearbeiter:   | IBeWa-Ingenieurpartnerschaft, Lessingstr. 46, D-09599 Freiberg, Germany,<br>Tel.: +49 / (0)3731 – 20735 0, Fax: +49 / (0)3731 – 20735 25, web: <a href="http://www.ibewa.de">www.ibewa.de</a> |
| Standort:     | Schachanlage Asse II, 750-m-Sohle   |

#### Prüfungsbedingungen

|                               |                  |                      |  |
|-------------------------------|------------------|----------------------|--|
| Prüfrohr:                     | Testrohr-70-264  | Packerausrüstung:    | Zweifachpacker, 98-103 mm, Multi-PR (38) |
| Rohrdurchmesser [mm]:         | 70               | Versuchart:          | Rohrtest (tech. Dichtheit)               |
| Testbezeichnung:              | RT-250117-P38-G1 | Testfluid:           | Druckluft, trocken [G]                   |
| Bearbeiter:                   | Jentzsch         | Sensorkonfiguration: | 350/11a/10/5a/L/T                        |
| Datum:                        | 25.01.2017       | Leitungslänge [m]:   | 200,5                                    |
| Beaufschlagung mit Prüfdruck: | Mitte            | Messdatei:           | RT_250117_P38_G1                         |
| Bemerkung:                    | -                |                      |  |

#### Beobachtungsphase/ Zuschaltung Druckspeicher

|         | Beobachtungsphase |                           | Zuschaltung Druckspeicher |                           |
|---------|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|         | Zeit              | p <sub>Packer</sub> [MPa] | Zeit                      | p <sub>Packer</sub> [MPa] |
| Beginn: | 25.01.2017, 10:20 | 21,00                     | 25.01.2017, 10:30         | 20,22                     |
| Ende:   | 25.01.2017, 10:30 | 20,21                     | 25.01.2017, 11:15         | 19,05                     |

#### Prüfungsdurchführung

| Beginn der Prüfung:             |     |            | Ende der Prüfung:               |     |            | Bemerkungen: |
|---------------------------------|-----|------------|---------------------------------|-----|------------|--------------|
| Prüfungsdatum:                  | -   | 25.01.2017 | Prüfungsdatum:                  | -   | 25.01.2017 |              |
| Prüfungsbeginn:                 | -   | 10:35      | Prüfungsende:                   | -   | 11:15      |              |
| p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 19,85      | p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 19,05      |              |
| p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          | p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          |              |
| p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,507      | p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,507      |              |
| p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          | p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          |              |
| p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,000      | p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,000      |              |
| p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | -          | p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | -          |              |
| p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1098,1     | p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1098,3     |              |
| Temperatur:                     | °C  | 32,0       | Temperatur:                     | °C  | 31,9       |              |

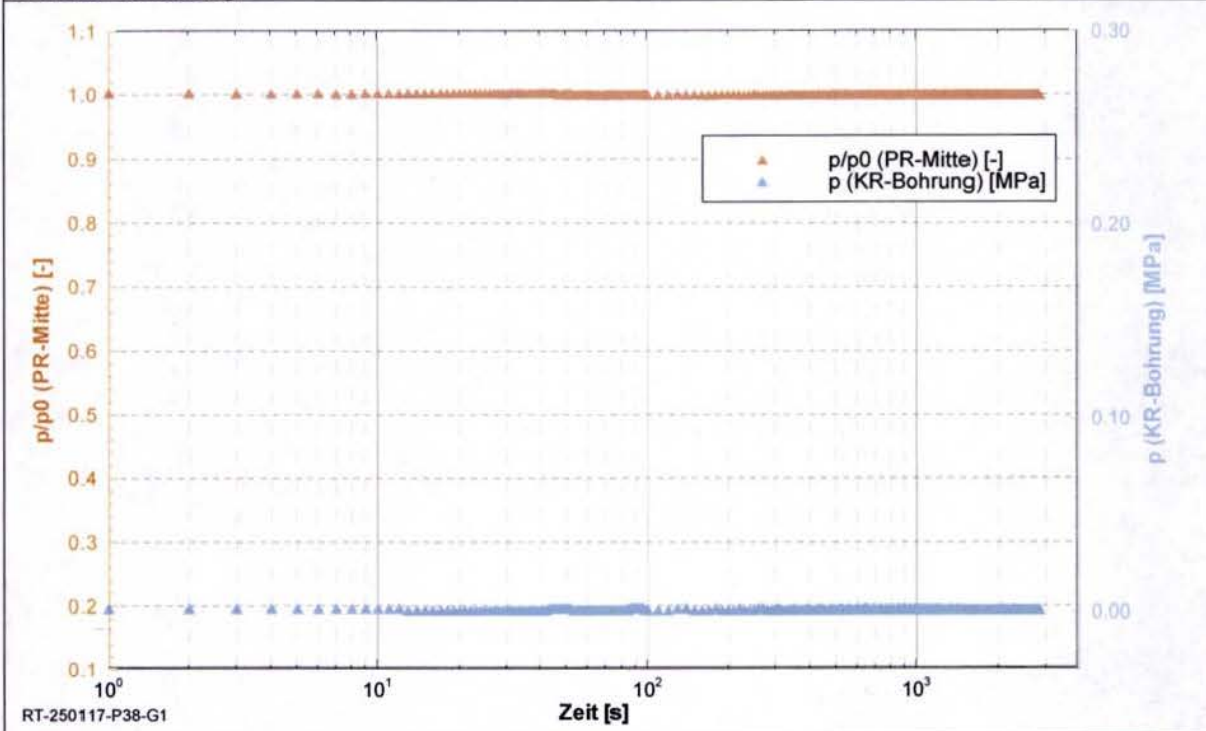
| Projekt | PSP-Element | Thema  | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |
|---------|-------------|--------|---------|----|---------|------|
| NNAA    | NNNNNNNNN   | NNAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |
| 9A      | 55110000    | GEO    | HF      | BW | 0015    | 00   |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
 Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 18

**Ergebnisse**

Versuchsauswertung

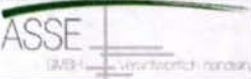


**Auswertung:** Nachweis hinreichender Dichtigkeit

**Checkliste-Qualitätssicherung (Versuch)**

|                             |  |                                |                                 |                             |
|-----------------------------|--|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Arbeitsprogramm / Anweisung | Test der Vorort-Dichtigkeit (Rohrtest) | Durchführung Beobachtungsphase | Zuschalten eines Druckspeichers | Messung von Fremdeinflüssen |
| JA                          | NEIN                                   | JA                             | JA                              | JA                          |

- k.A. - keine Angaben
- Packer - Packerelement (Hydraulikelement bzw. -zylinder)
- Stoß - bohrlochmundseitiges Testintervall
- Mitte - mittleres Testintervall
- Sohle - bohrlochsohlenseitiges Testintervall
- Bohrung - abgepackerte Bohrung als Testintervall

|         |             |        |         |    |         |      |  |
|---------|-------------|--------|---------|----|---------|------|--|
| Projekt | PSP-Element | Thema  | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |  |
| NNA     | NNNNNNNN    | NNAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |  |
| 9A      | 55110000    | GEO    | HF      | BW | 0015    | 00   |  |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 19

## Anhang 1.2 Bestimmung der In-situ-Gaspermeabilität (Bohrlochpackertest)

### Anhang 1.2.1 MP B 7/750-B5-3042-G1; Teufe: 30,51 m

#### Allgemeine Angaben

|               |   |
|---------------|---|
| Projekt:      | Faktenerhebung Schritt 1 - Durchführung von in situ-Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5   |
| Auftraggeber: | Asse-GmbH - Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachanlage Asse II  |
| Bearbeiter:   | IBeWa-Ingenieurpartnerschaft, Lessingstr. 46, D-09599 Freiberg, Germany,<br>Tel.: +49 / (0)3731 – 20735 0, Fax: +49 / (0)3731 – 20735 25, web: <a href="http://www.ibewa.de">www.ibewa.de</a> |
| Standort:     | Schachanlage Asse II, 750-m-Sohle   |

|                     |  |                                 |   |
|---------------------|--|---------------------------------|---|
| <b>Bohrung</b>      | B 7/750-B5   | <b>Versuch (Messpunkt)</b>      | B 7/750-B5-3042-G1                                  |
| Datum:              | 11.01.2016   | Datum:                          | 11.01.2017  |
| Bohrführer:         | Bohrführer des Bohrbetriebes   | Bearbeiter:                     | Jentzsch  |
| Bohransatzpunkt:    | -  | Teufe Mittelpunkt Prüfraum [m]: | 30,51   |
| Ansatzpunkt:        | RW: 4409204,13   | Konturabstand [m]:              | 30,34   |
|                     | HW: 5777992,28   | Packerausrüstung:               | Zweifachpacker, 98-103 mm, Multi-PR (38)            |
|                     | NN [m]: -542,08  |                                 |   |
| Endpunkt:           | RW: 4409129,83   | Messfluid:                      | Druckluft, trocken [G]                              |
|                     | HW: 5777951,21   | Sensorkonfiguration:            | 350/11a/10/5a/L/T                                   |
|                     | NN [m]: -531,18  | Leitungslänge [m]:              | 201   |
| Bohrrichtung:       | W-Stoß   | Geologische Einordnung:         | Na 3: Leine-Folge (z3), Steinsalz, nicht unterteilt |
| Neigung [°]:        | 6,0  | Petrografie:                    | -   |
| Streichen [°]:      | 241,0  | Beaufschlagung m. Prüfdruck:    | Mitte   |
| Bohrungslänge [m]:  | 85,50  | Versuchsart:                    | Konstanter-Druck-Test                               |
| Durchmesser [mm]:   | 98   | Messdatei:                      | B7_750_B5_3042_CP1                                  |
| Bemerkung:          | flach in seitlichen Stoß des Querschlags; Durchmesser der Bohrung siehe Kalibermessung; vgl. auch vorliegenden Bohrlochscan und Bohrloch-Kamerafahrten |                                 |   |
| Begleitinformation: | -  |                                 |   |

#### Erfolgreiche Prüfung der Vor-Ort-Dichtheit der Messausrüstung

|                 |                  |              |
|-----------------|------------------|--------------|
| Name Rohrtest:  | RT-100117-P38-G1 | Bemerkungen: |
| Datum Rohrtest: | 10.01.2017       |              |
| Messdatei:      | RT_100117_P38_G1 |              |

#### Beobachtungsphase/ Zuschaltung Druckspeicher

|              | Beobachtungsphase |                           | Zuschaltung Druckspeicher |                           |
|--------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|              | Zeit              | p <sub>Packer</sub> [MPa] | Zeit                      | p <sub>Packer</sub> [MPa] |
| Beginn:      | 11.01.2017, 10:00 | 20,25                     | 11.01.2017, 11:01         | 19,66                     |
| Ende:        | 11.01.2017, 11:00 | 18,45                     | 11.01.2017, 12:05         | 18,79                     |
| Bemerkungen: | -                 |                           |                           |                           |

#### Versuchsbedingungen

| Beginn des Versuchs             |     |            | Ende des Versuchs               |     |            | Bemerkungen: |
|---------------------------------|-----|------------|---------------------------------|-----|------------|--------------|
| Versuchsdatum:                  | -   | 11.01.2017 | Versuchsdatum:                  | -   | 11.01.2017 |              |
| Versuchsbeginn:                 | -   | 11:25      | Versuchsende:                   | -   | 12:05      |              |
| p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 19,09      | p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 18,79      |              |
| p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          | p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          |              |
| p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,106      | p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,106      |              |
| p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          | p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          |              |
| p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,106      | p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,106      |              |
| p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | 16,5       | p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | 2,0        |              |
| p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1064,8     | p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1061,4     |              |
| Temperatur:                     | °C  | 31,1       | Temperatur:                     | °C  | 31,5       |              |

|         |             |        |         |    |         |      |
|---------|-------------|--------|---------|----|---------|------|
| Projekt | PSP-Element | Thema  | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |
| NNA     | NNNNNNNN    | NNAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |
| 9A      | 55110000    | GEO    | HF      | BW | 0015    | 00   |

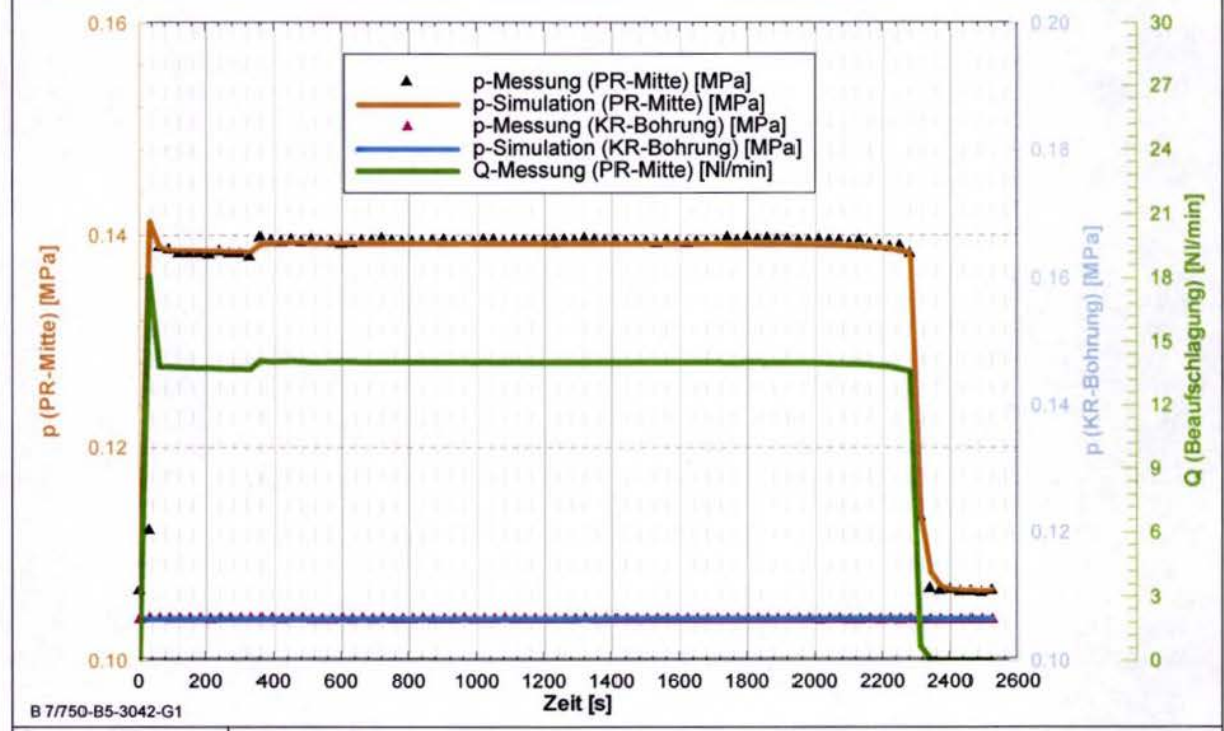


Fakterhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 20

**Ergebnisse**

**Versuchsauswertung**



B 7/750-B5-3042-G1

Permeabilität: 8,8E-14 m<sup>2</sup>

**Checkliste-Qualitätssicherung (Bohrung)**


|   |                 |               |   |
|---|-----------------|---------------|---|
| Prüfung Bohrung /<br>Bohrungsprotokolle | Kamerabefahrung | Kernansprache | Prüfung Ausblasen /<br>Bohrungsverschluss |
| JA                                      | JA              | NEIN          | JA  |

**Checkliste-Qualitätssicherung (Versuch)**

|                                |  |                                   |                                    |                                |
|--------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Arbeitsprogramm /<br>Anweisung | Test der Vorort-<br>Dichtheit (Rohrtest) | Durchführung<br>Beobachtungsphase | Zuschalten eines<br>Druckspeichers | Messung von<br>Fremdeinflüssen |
| JA                             | JA                                       | JA                                | JA                                 | JA                             |

- k.A. - keine Angaben
- Packer - Packerelement (Hydraulikelement bzw. -zylinder)
- Stoß - bohrlochmundseitiges Testintervall
- Mitte - mittleres Testintervall
- Sohle - bohrlochsohlenseitiges Testintervall
- Bohrung - abgepackerte Bohrung als Testintervall

KOM\_Textblatt\_REV09\_Stand-2016-02-01

|                |                          |                 |               |          |                 |            |  |
|----------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|--|
| Projekt<br>NNA | PSP-Element<br>NNNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |  |
| 9A             | 55110000                 | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |  |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 21

### Anhang 1.2.2 MP B 7/750-B5-3342-G1; Teufe: 33,51 m

#### Allgemeine Angaben

|               |   |
|---------------|---|
| Projekt:      | Faktenerhebung Schritt 1 - Durchführung von in situ-Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5   |
| Auftraggeber: | Asse-GmbH - Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachanlage Asse II  |
| Bearbeiter:   | IBeWa-Ingenieurpartnerschaft, Lessingstr. 46, D-09599 Freiberg, Germany,<br>Tel.: +49 / (0)3731 – 20735 0, Fax: +49 / (0)3731 – 20735 25, web: <a href="http://www.ibewa.de">www.ibewa.de</a> |
| Standort:     | Schachanlage Asse II, 750-m-Sohle   |

| Bohrung             |                              | Versuch (Messpunkt)             |  |
|---------------------|------------------------------|---------------------------------|--|
| Datum:              | B 7/750-B5<br>11.01.2016     | Datum:                          | B 7/750-B5-3342-G1<br>11.01.2017   |
| Bohrführer:         | Bohrführer des Bohrbetriebes | Bearbeiter:                     | Jentzsch   |
| Bohransatzpunkt:    | -                            | Teufe Mittelpunkt Prüfraum [m]: | 33,51  |
| Ansatzpunkt:        | RW: 4409204,13               | Konturabstand [m]:              | 33,32  |
|                     | HW: 5777992,28               | Packerausüstung:                | Zweifachpacker, 98-103 mm, Multi-PR (38)   |
|                     | NN [m]: -542,08              | Messfluid:                      | Druckluft, trocken [G]   |
| Endpunkt:           | RW: 4409129,83               | Sensorkonfiguration:            | 350/11a/10/5a/LT   |
|                     | HW: 5777951,21               | Leitungslänge [m]:              | 201  |
|                     | NN [m]: -531,18              | Geologische Einordnung:         | Na 3: Leine-Folge (z3), Steinsalz, nicht unterteilt  |
| Bohrrichtung:       | W-Stoß                       | Petrografie:                    | -  |
| Neigung [°]:        | 6,0                          | Beaufschlagung m. Prüfdruck:    | Mitte  |
| Streichen [°]:      | 241,0                        | Versuchsart:                    | Konstanter-Druck-Test  |
| Bohrungslänge [m]:  | 85,50                        | Messdatei:                      | B7_750_B5_3342_CP1   |
| Durchmesser [mm]:   | 98                           | Bemerkung:                      | flach in seitlichen Stoß des Querschlags; Durchmesser der Bohrung siehe Kalibermessung; vgl. auch vorliegenden Bohrlochscan und Bohrloch-Kamerafahrten |
| Bemerkung:          |                              |                                 |  |
| Begleitinformation: | -                            |                                 |  |

#### Erfolgreiche Prüfung der Vor-Ort-Dichtheit der Messausrüstung

|                 |                  |              |
|-----------------|------------------|--------------|
| Name Rohrtest:  | RT-100117-P38-G1 | Bemerkungen: |
| Datum Rohrtest: | 10.01.2017       |              |
| Messdatei:      | RT_100117_P38_G1 |              |

#### Beobachtungsphase/ Zuschaltung Druckspeicher

|              | Beobachtungsphase |                           | Zuschaltung Druckspeicher |                           |
|--------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|              | Zeit              | p <sub>Packer</sub> [MPa] | Zeit                      | p <sub>Packer</sub> [MPa] |
| Beginn:      | 11.01.2017, 12:25 | 21,10                     | 11.01.2017, 12:35         | 19,80                     |
| Ende:        | 11.01.2017, 12:35 | 19,40                     | 11.01.2017, 13:27         | 19,08                     |
| Bemerkungen: | -                 |                           |                           |                           |

#### Versuchsbedingungen

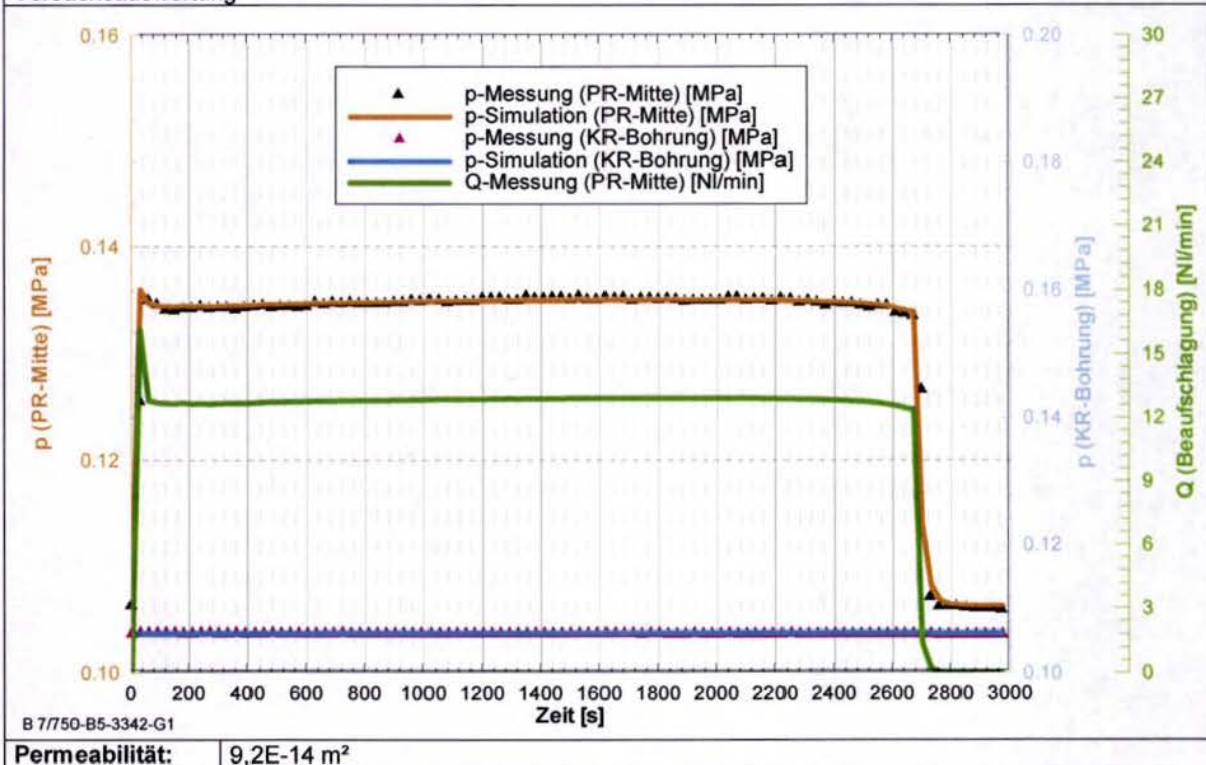
| Beginn des Versuchs             |     |            | Ende des Versuchs               |     |            | Bemerkungen: |
|---------------------------------|-----|------------|---------------------------------|-----|------------|--------------|
| Versuchsdatum:                  | -   | 11.01.2017 | Versuchsdatum:                  | -   | 11.01.2017 |              |
| Versuchsbeginn:                 | -   | 12:42      | Versuchsende:                   | -   | 13:27      |              |
| p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 19,58      | p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 19,08      |              |
| p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          | p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          |              |
| p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,106      | p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,106      |              |
| p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          | p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          |              |
| p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,106      | p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,106      |              |
| p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | 18,2       | p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | 1,6        |              |
| p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1061,6     | p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1059,2     |              |
| Temperatur:                     | °C  | 31,5       | Temperatur:                     | °C  | 31,3       |              |

|         |             |        |         |    |         |      |
|---------|-------------|--------|---------|----|---------|------|
| Projekt | PSP-Element | Thema  | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |
| NNA     | NNNNNNNNNN  | NNAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |
| 9A      | 55110000    | GEO    | HF      | BW | 0015    | 00   |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
 Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Ergebnisse

Versuchsauswertung



Checkliste-Qualitätssicherung (Bohrung)


|   |                 |               |   |
|---|-----------------|---------------|---|
| Prüfung Bohrung /<br>Bohrungsprotokolle | Kamerabefahrung | Kernansprache | Prüfung Ausblasen /<br>Bohrungsverschluss |
| JA                                      | JA              | NEIN          | JA  |

Checkliste-Qualitätssicherung (Versuch)

|                                |  |                                   |                                    |                                |
|--------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Arbeitsprogramm /<br>Anweisung | Test der Vorort-<br>Dichtheit (Rohrtest) | Durchführung<br>Beobachtungsphase | Zuschalten eines<br>Druckspeichers | Messung von<br>Fremdeinflüssen |
| JA                             | JA                                       | JA                                | JA                                 | JA                             |

- k.A. - keine Angaben
- Packer - Packerelement (Hydraulikelement bzw. -zylinder)
- Stoß - bohrlochmundseitiges Testintervall
- Mitte - mittleres Testintervall
- Sohle - bohrlochsohlenseitiges Testintervall
- Bohrung - abgepackerte Bohrung als Testintervall



|   |                          |                 |               |          |                 |            |  |
|---|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|--|
| Projekt<br>NNA  | PSP-Element<br>NNNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |  |
| 9A  | 55110000                 | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |  |
| Faktenerhebung Schritt 1 -<br>Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5 |                          |                 |               |          |                 |            | Blatt: 23  |

### Anhang 1.2.3 MP B 7/750-B5-4642-G2; Teufe: 46,51 m

#### Allgemeine Angaben

|               |   |
|---------------|---|
| Projekt:      | Faktenerhebung Schritt 1 - Durchführung von in situ-Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5   |
| Auftraggeber: | Asse-GmbH - Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachanlage Asse II  |
| Bearbeiter:   | IBeWa-Ingenieurpartnerschaft, Lessingstr. 46, D-09599 Freiberg, Germany,<br>Tel.: +49 / (0)3731 – 20735 0, Fax: +49 / (0)3731 – 20735 25, web: <a href="http://www.ibewa.de">www.ibewa.de</a> |
| Standort:     | Schachanlage Asse II, 750-m-Sohle   |

| Bohrung             | B 7/750-B5                   | Versuch (Messpunkt)             | B 7/750-B5-4642-G2   |
|---------------------|------------------------------|---------------------------------|--|
| Datum:              | 11.01.2016                   | Datum:                          | 25.01.2017   |
| Bohrführer:         | Bohrführer des Bohrbetriebes | Bearbeiter:                     | Jentzsch   |
| Bohransatzpunkt:    | -                            | Teufe Mittelpunkt Prüfraum [m]: | 46,51  |
| Ansatzpunkt:        | RW: 4409204,13               | Konturabstand [m]:              | 46,25  |
|                     | HW: 5777992,28               | Packerausüstung:                | Zweifachpacker, 98-103 mm, Multi-PR (38)   |
|                     | NN [m]: -542,08              | Messfluid:                      | Druckluft, trocken [G]   |
| Endpunkt:           | RW: 4409129,83               | Sensorkonfiguration:            | 350/11a/10/5a/L/T  |
|                     | HW: 5777951,21               | Leitungslänge [m]:              | 201  |
|                     | NN [m]: -531,18              | Geologische Einordnung:         | Na 3: Leine-Folge (z3), Steinsalz, nicht unterteilt  |
| Bohrrichtung:       | W-Stoß                       | Petrografie:                    | -  |
| Neigung [°]:        | 6,0                          | Beaufschlagung m. Prüfdruck:    | Mitte  |
| Streichen [°]:      | 241,0                        | Versuchsart:                    | Konstanter-Druck-Test  |
| Bohrungslänge [m]:  | 85,50                        | Messdatei:                      | B7_750_B5_4642_CP2   |
| Durchmesser [mm]:   | 98                           | Bemerkung:                      | flach in seitlichen Stoß des Querschlags; Durchmesser der Bohrung siehe Kalibermessung; vgl. auch vorliegenden Bohrlochscan und Bohrloch-Kamerafahrten |
| Bemerkung:          |                              |                                 |  |
| Begleitinformation: | -                            |                                 |  |

#### Erfolgreiche Prüfung der Vor-Ort-Dichtheit der Messausrüstung

|                 |                  |                   |
|-----------------|------------------|-------------------|
| Name Rohrtest:  | RT-250117-P38-G1 | Bemerkungen:<br>- |
| Datum Rohrtest: | 25.01.2017       |                   |
| Messdatei:      | RT_250117_P38_G1 |                   |

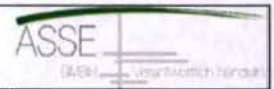
#### Beobachtungsphase/ Zuschaltung Druckspeicher

|              | Beobachtungsphase |                           | Zuschaltung Druckspeicher |                           |
|--------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|              | Zeit              | p <sub>Packer</sub> [MPa] | Zeit                      | p <sub>Packer</sub> [MPa] |
| Beginn:      | 25.01.2017, 08:15 | 21,40                     | 25.01.2017, 08:31         | 19,98                     |
| Ende:        | 25.01.2017, 08:30 | 19,97                     | 25.01.2017, 09:00         | 19,03                     |
| Bemerkungen: | -                 |                           |                           |                           |

#### Versuchsbedingungen

| Beginn des Versuchs             |     |            | Ende des Versuchs               |     |            | Bemerkungen: |
|---------------------------------|-----|------------|---------------------------------|-----|------------|--------------|
|                                 |     |            |                                 |     |            |              |
| Versuchsdatum:                  | -   | 25.01.2017 | Versuchsdatum:                  | -   | 25.01.2017 | -            |
| Versuchsbeginn:                 | -   | 08:32      | Versuchsende:                   | -   | 09:00      |              |
| p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 19,77      | p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 19,03      |              |
| p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          | p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          |              |
| p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,110      | p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,110      |              |
| p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          | p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          |              |
| p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,110      | p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,110      |              |
| p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | 17,5       | p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | 2,5        |              |
| p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1097,0     | p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1095,5     |              |
| Temperatur:                     | °C  | 31,6       | Temperatur:                     | °C  | 31,6       |              |

|         |             |        |         |    |         |      |
|---------|-------------|--------|---------|----|---------|------|
| Projekt | PSP-Element | Thema  | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |
| NNA     | NNNNNNNN    | NNAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |
| 9A      | 55110000    | GEO    | HF      | BW | 0015    | 00   |

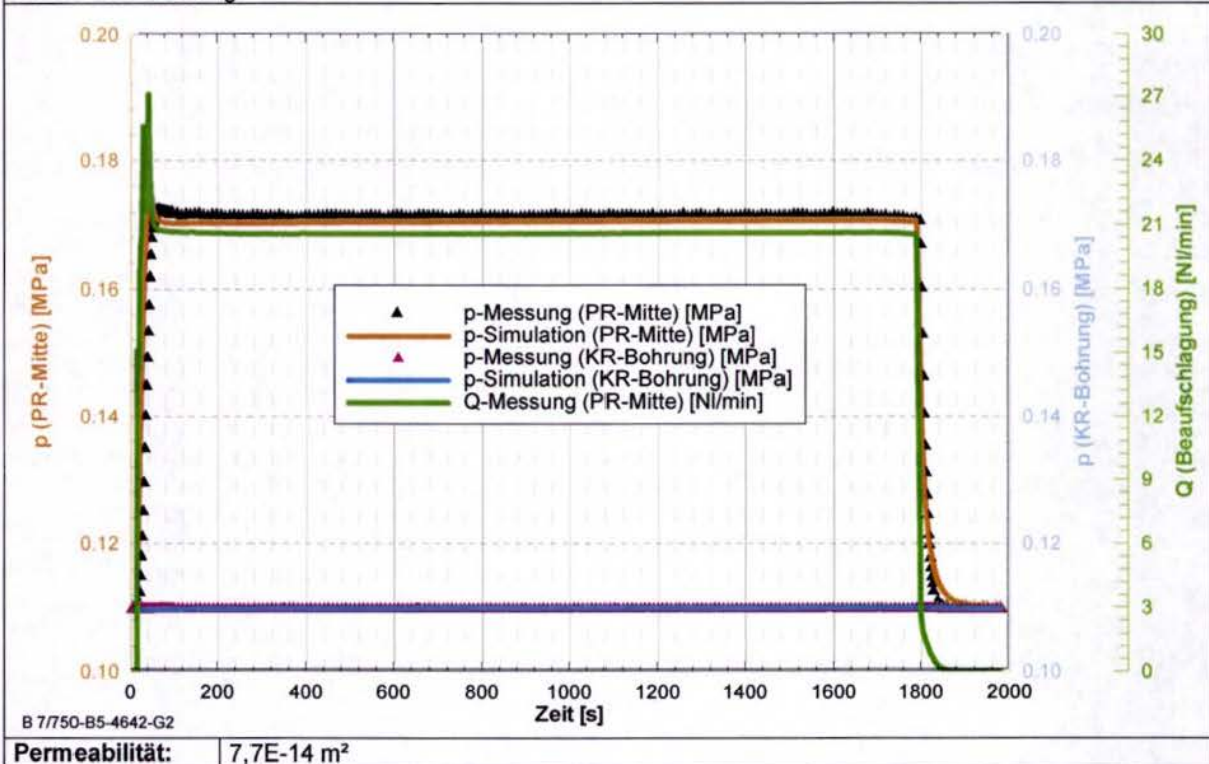


Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 24

**Ergebnisse**

**Versuchsauswertung**



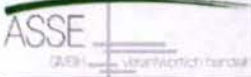
**Checkliste-Qualitätssicherung (Bohrung)**

|   |                 |               |   |
|---|-----------------|---------------|---|
| Prüfung Bohrung /<br>Bohrungsprotokolle | Kamerabefahrung | Kernansprache | Prüfung Ausblasen /<br>Bohrungsverschluss |
| JA                                      | JA              | NEIN          | JA  |

**Checkliste-Qualitätssicherung (Versuch)**

|                                |  |                                   |                                    |                                |
|--------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Arbeitsprogramm /<br>Anweisung | Test der Vorort-<br>Dichtheit (Rohrtest) | Durchführung<br>Beobachtungsphase | Zuschalten eines<br>Druckspeichers | Messung von<br>Fremdeinflüssen |
| JA                             | JA                                       | JA                                | JA                                 | JA                             |

- k.A. - keine Angaben
- Packer - Packerelement (Hydraulikelement bzw. -zylinder)
- Stoß - bohrlochmundseitiges Testintervall
- Mitte - mittleres Testintervall
- Sohle - bohrlochsohlenseitiges Testintervall
- Bohrung - abgepackerte Bohrung als Testintervall

|         |             |         |         |    |         |      |  |
|---------|-------------|---------|---------|----|---------|------|--|
| Projekt | PSP-Element | Thema   | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |  |
| NNAA    | NNNNNNNNNN  | NNAAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |  |
| 9A      | 55110000    | GEO     | HF      | BW | 0015    | 00   |  |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 25

### Anhang 1.2.4 MP B 7/750-B5-5042-G2; Teufe: 50,51 m

#### Allgemeine Angaben

|               |   |
|---------------|---|
| Projekt:      | Faktenerhebung Schritt 1 - Durchführung von in situ-Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5   |
| Auftraggeber: | Asse-GmbH - Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachanlage Asse II  |
| Bearbeiter:   | IBeWa-Ingenieurpartnerschaft, Lessingstr. 46, D-09599 Freiberg, Germany,<br>Tel.: +49 / (0)3731 – 20735 0, Fax: +49 / (0)3731 – 20735 25, web: <a href="http://www.ibewa.de">www.ibewa.de</a> |
| Standort:     | Schachanlage Asse II, 750-m-Sohle   |

|                     |                              |                                 |  |
|---------------------|------------------------------|---------------------------------|--|
| <b>Bohrung</b>      | B 7/750-B5                   | <b>Versuch (Messpunkt)</b>      | B 7/750-B5-5042-G2   |
| Datum:              | 11.01.2016                   | Datum:                          | 24.01.2017   |
| Bohrführer:         | Bohrführer des Bohrbetriebes | Bearbeiter:                     | Jentzsch   |
| Bohransatzpunkt:    | -                            | Teufe Mittelpunkt Prüfraum [m]: | 50,51  |
| Ansatzpunkt:        | RW: 4409204,13               | Konturabstand [m]:              | 50,23  |
|                     | HW: 5777992,28               | Packerausüstung:                | Zweifachpacker, 98-103 mm, Multi-PR (38)   |
|                     | NN [m]: -542,08              | Messfluid:                      | Druckluft, trocken [G]   |
| Endpunkt:           | RW: 4409129,83               | Sensorkonfiguration:            | 350/11a/10/5a/L/T  |
|                     | HW: 5777951,21               | Leitungslänge [m]:              | 201  |
|                     | NN [m]: -531,18              | Geologische Einordnung:         | Na 3: Leine-Folge (z3), Steinsalz, nicht unterteilt  |
| Bohrrichtung:       | W-Stoß                       | Petrografie:                    | -  |
| Neigung [°]:        | 6,0                          | Beaufschlagung m. Prüfdruck:    | Mitte  |
| Streichen [°]:      | 241,0                        | Versuchsart:                    | Konstanter-Druck-Test  |
| Bohrungslänge [m]:  | 85,50                        | Messdatei:                      | B7_750_B5_5042_CP2   |
| Durchmesser [mm]:   | 98                           | Bemerkung:                      | flach in seitlichen Stoß des Querschlags; Durchmesser der Bohrung siehe Kalibermessung; vgl. auch vorliegenden Bohrlochscan und Bohrloch-Kamerafahrten |
| Bemerkung:          |                              |                                 |  |
| Begleitinformation: | -                            |                                 |  |

#### Erfolgreiche Prüfung der Vor-Ort-Dichtheit der Messausrüstung

|                 |                  |              |
|-----------------|------------------|--------------|
| Name Rohrtest:  | RT-250117-P38-G1 | Bemerkungen: |
| Datum Rohrtest: | 25.01.2017       |              |
| Messdatei:      | RT_250117_P38_G1 |              |

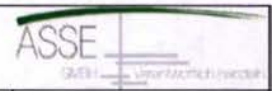
#### Beobachtungsphase/ Zuschaltung Druckspeicher

|              | Beobachtungsphase |                           | Zuschaltung Druckspeicher |                           |
|--------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|              | Zeit              | p <sub>Packer</sub> [MPa] | Zeit                      | p <sub>Packer</sub> [MPa] |
| Beginn:      | 24.01.2017, 11:25 | 21,06                     | 24.01.2017, 11:40         | 20,44                     |
| Ende:        | 24.01.2017, 11:40 | 20,44                     | 24.01.2017, 12:05         | 19,67                     |
| Bemerkungen: | -                 |                           |                           |                           |

#### Versuchsbedingungen

| Beginn des Versuchs             |     |            | Ende des Versuchs               |     |            | Bemerkungen: |
|---------------------------------|-----|------------|---------------------------------|-----|------------|--------------|
| Versuchsdatum:                  |     |            | Versuchsdatum:                  |     |            |              |
| Versuchsdatum:                  | -   | 24.01.2017 | Versuchsdatum:                  | -   | 24.01.2017 | -            |
| Versuchsbeginn:                 | -   | 11:43      | Versuchsende:                   | -   | 12:05      |              |
| p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 20,06      | p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 19,67      |              |
| p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          | p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          |              |
| p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,109      | p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,109      |              |
| p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          | p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          |              |
| p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,109      | p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,109      |              |
| p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | 14,0       | p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | 1,0        |              |
| p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1092,3     | p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1091,4     |              |
| Temperatur:                     | °C  | 31,3       | Temperatur:                     | °C  | 31,3       |              |

|         |             |        |         |    |         |      |
|---------|-------------|--------|---------|----|---------|------|
| Projekt | PSP-Element | Thema  | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |
| NNA     | NNNNNNNN    | NNAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |
| 9A      | 55110000    | GEO    | HF      | BW | 0015    | 00   |

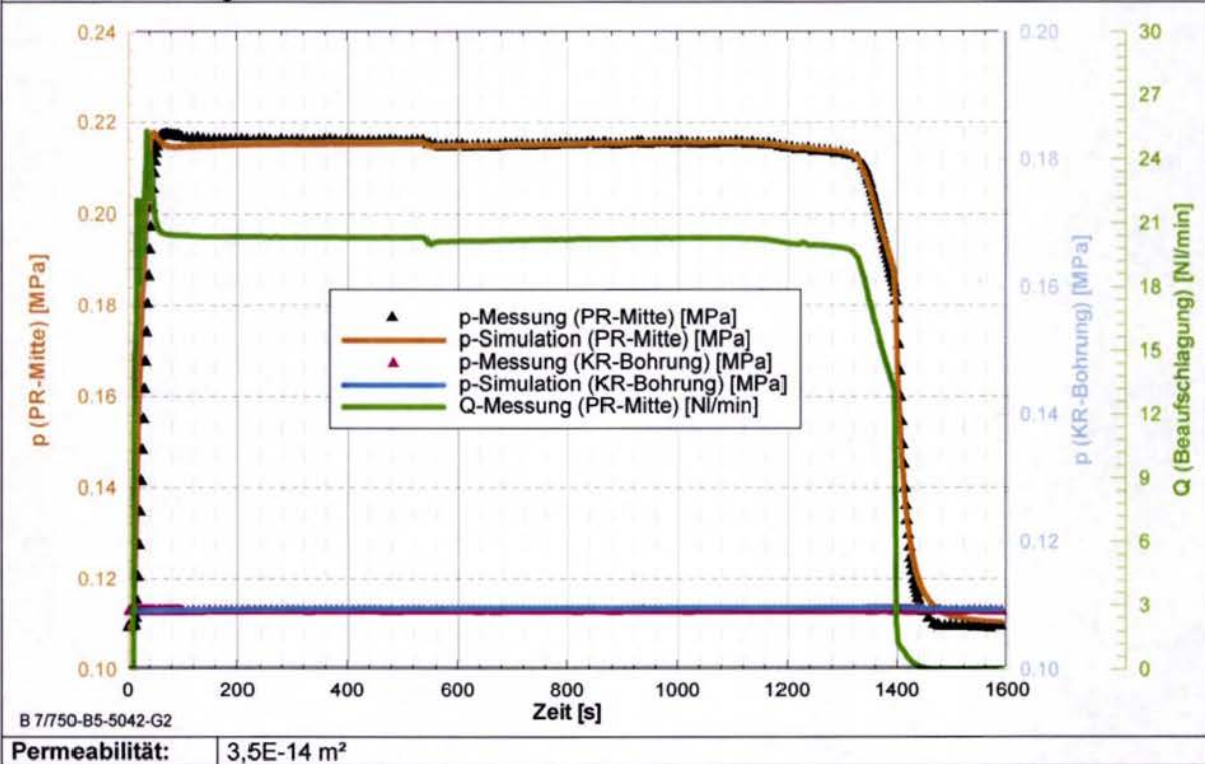


Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 26

**Ergebnisse**

**Versuchsauswertung**




**Checkliste-Qualitätssicherung (Bohrung)**

|   |                 |               |   |
|---|-----------------|---------------|---|
| Prüfung Bohrung /<br>Bohrungsprotokolle | Kamerabefahrung | Kernansprache | Prüfung Ausblasen /<br>Bohrungsverschluss |
| JA                                      | JA              | NEIN          | JA  |

**Checkliste-Qualitätssicherung (Versuch)**

|                                |  |                                   |                                    |                                |
|--------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Arbeitsprogramm /<br>Anweisung | Test der Vorort-<br>Dichtheit (Rohrtest) | Durchführung<br>Beobachtungsphase | Zuschalten eines<br>Druckspeichers | Messung von<br>Fremdeinflüssen |
| JA                             | JA                                       | JA                                | JA                                 | JA                             |

- k.A. - keine Angaben
- Packer - Packerelement (Hydraulikelement bzw. -zylinder)
- Stoß - bohrlochmundseitiges Testintervall
- Mitte - mittleres Testintervall
- Sohle - bohrlochsohlenseitiges Testintervall
- Bohrung - abgepackerte Bohrung als Testintervall

|         |             |        |         |    |         |      |  |
|---------|-------------|--------|---------|----|---------|------|--|
| Projekt | PSP-Element | Thema  | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |  |
| NNA     | NNNNNNNN    | NNAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |  |
| 9A      | 55110000    | GEO    | HF      | BW | 0015    | 00   |  |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 27

**Anhang 1.2.5 MP B 7/750-B5-6992-G2; Teufe: 70,01 m**

**Allgemeine Angaben**

|               |   |
|---------------|---|
| Projekt:      | Faktenerhebung Schritt 1 - Durchführung von in situ-Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5   |
| Auftraggeber: | Asse-GmbH - Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachanlage Asse II  |
| Bearbeiter:   | IBeWa-Ingenieurpartnerschaft, Lessingstr. 46, D-09599 Freiberg, Germany,<br>Tel.: +49 / (0)3731 – 20735 0, Fax: +49 / (0)3731 – 20735 25, web: <a href="http://www.ibewa.de">www.ibewa.de</a> |
| Standort:     | Schachanlage Asse II, 750-m-Sohle   |

|                     |                              |                                 |  |
|---------------------|------------------------------|---------------------------------|--|
| <b>Bohrung</b>      | B 7/750-B5                   | <b>Versuch (Messpunkt)</b>      | B 7/750-B5-6992-G2   |
| Datum:              | 11.01.2016                   | Datum:                          | 19.01.2017   |
| Bohrführer:         | Bohrführer des Bohrbetriebes | Bearbeiter:                     | Jentzsch   |
| Bohransatzpunkt:    | -                            | Teufe Mittelpunkt Prüfraum [m]: | 70,01  |
| Ansatzpunkt:        | RW: 4409204,13               | Konturabstand [m]:              | 69,62  |
|                     | HW: 5777992,28               | Packerausüstung:                | Zweifachpacker, 98-103 mm, Multi-PR (38)   |
|                     | NN [m]: -542,08              | Messfluid:                      | Druckluft, trocken [G]   |
| Endpunkt:           | RW: 4409129,83               | Sensorkonfiguration:            | 350/11a/10/5a/L/T  |
|                     | HW: 5777951,21               | Leitungslänge [m]:              | 201  |
|                     | NN [m]: -531,18              | Geologische Einordnung:         | Na 3: Leine-Folge (z3), Steinsalz, nicht unterteilt  |
| Bohrrichtung:       | W-Stoß                       | Petrografie:                    | -  |
| Neigung [°]:        | 6,0                          | Beaufschlagung m. Prüfdruck:    | Mitte  |
| Streichen [°]:      | 241,0                        | Versuchsart:                    | Impulstest   |
| Bohrungslänge [m]:  | 85,50                        | Messdatei:                      | B7_750_B5_6992_G2  |
| Durchmesser [mm]:   | 98                           | Bemerkung:                      | flach in seitlichen Stoß des Querschlags; Durchmesser der Bohrung siehe Kalibermessung; vgl. auch vorliegenden Bohrlochscan und Bohrloch-Kamerafahrten |
| Bemerkung:          |                              |                                 |  |
| Begleitinformation: | -                            |                                 |  |

**Erfolgreiche Prüfung der Vor-Ort-Dichtheit der Messausrüstung**

|                 |                  |              |
|-----------------|------------------|--------------|
| Name Rohrtest:  | RT-120117-P38-G1 | Bemerkungen: |
| Datum Rohrtest: | 12.01.2017       |              |
| Messdatei:      | RT_120117_P38_G1 |              |

**Beobachtungsphase/ Zuschaltung Druckspeicher**

|              | Beobachtungsphase |                           | Zuschaltung Druckspeicher |                           |
|--------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|              | Zeit              | p <sub>Packer</sub> [MPa] | Zeit                      | p <sub>Packer</sub> [MPa] |
| Beginn:      | 19.01.2017, 08:46 | 21,30                     | 19.01.2017, 09:05         | 19,53                     |
| Ende:        | 19.01.2017, 09:05 | 19,41                     | 19.01.2017, 11:17         | 19,75                     |
| Bemerkungen: | -                 |                           |                           |                           |

**Versuchsbedingungen**

| Beginn des Versuchs             |     |            | Ende des Versuchs               |     |            | Bemerkungen: |
|---------------------------------|-----|------------|---------------------------------|-----|------------|--------------|
| Versuchsdatum:                  |     |            | Versuchsdatum:                  |     |            |              |
| Versuchsdatum:                  | -   | 19.01.2017 | Versuchsdatum:                  | -   | 19.01.2017 | -            |
| Versuchsbeginn:                 | -   | 09:10      | Versuchsende:                   | -   | 11:17      |              |
| p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 21,35      | p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 19,75      |              |
| p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          | p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          |              |
| p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,613      | p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,218      |              |
| p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          | p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          |              |
| p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,111      | p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,119      |              |
| p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | -          | p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | -          |              |
| p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1104,5     | p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1102,8     |              |
| Temperatur:                     | °C  | 32,2       | Temperatur:                     | °C  | 31,7       |              |

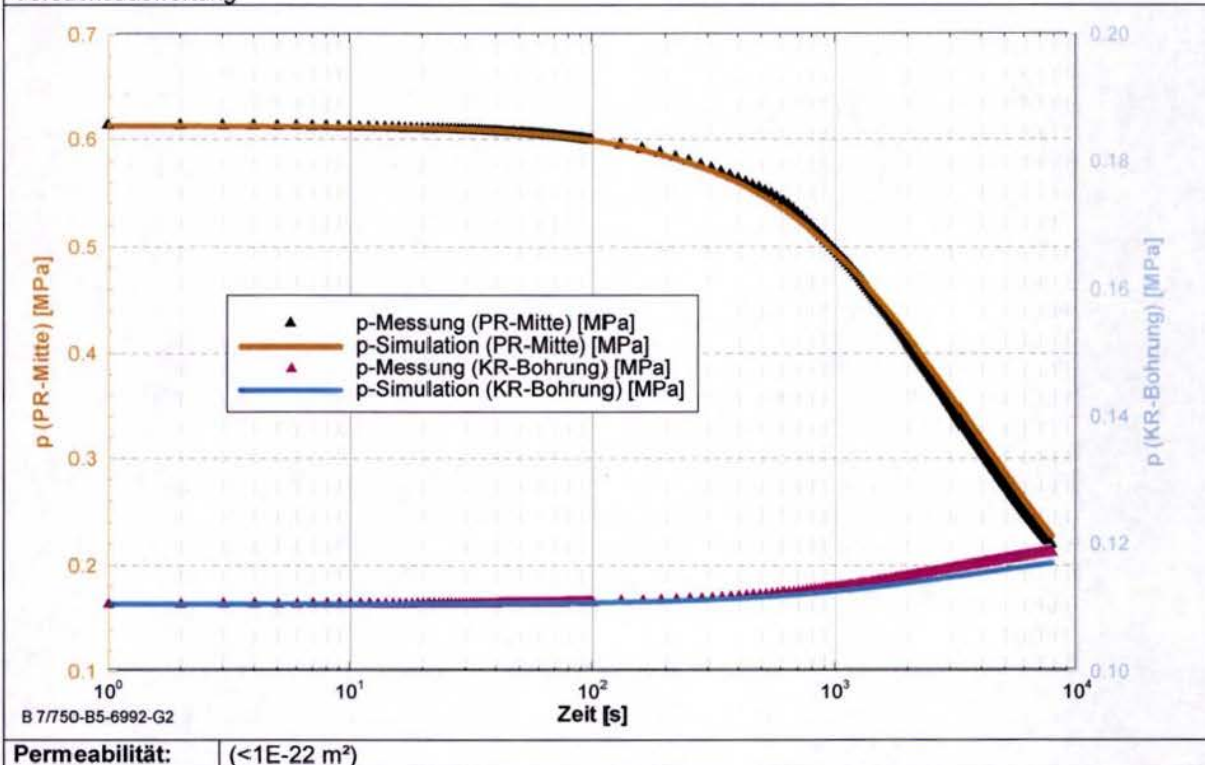
KOM\_Textblatt\_REV09\_Stand-2016-02-01

|         |             |        |         |    |         |      |
|---------|-------------|--------|---------|----|---------|------|
| Projekt | PSP-Element | Thema  | Aufgabe | UA | Lfd Nr. | Rev. |
| NNA     | NNNNNNNNNN  | NNAANN | AA      | AA | NNNN    | NN   |
| 9A      | 55110000    | GEO    | HF      | BW | 0015    | 00   |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

**Ergebnisse**

Versuchsauswertung



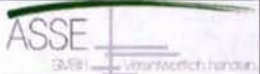
**Checkliste-Qualitätssicherung (Bohrung)**

|   |                 |               |   |
|---|-----------------|---------------|---|
| Prüfung Bohrung /<br>Bohrungsprotokolle | Kamerabefahrung | Kernansprache | Prüfung Ausblasen /<br>Bohrungsverschluss |
| JA                                      | JA              | NEIN          | JA  |

**Checkliste-Qualitätssicherung (Versuch)**

|                                |  |                                   |                                    |                                |
|--------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Arbeitsprogramm /<br>Anweisung | Test der Vorort-<br>Dichtheit (Rohrtest) | Durchführung<br>Beobachtungsphase | Zuschalten eines<br>Druckspeichers | Messung von<br>Fremdeinflüssen |
| JA                             | JA                                       | JA                                | JA                                 | JA                             |

- k.A. - keine Angaben
- Packer - Packerelement (Hydraulikelement bzw. -zylinder)
- Stoß - bohrlochmundseitiges Testintervall
- Mitte - mittleres Testintervall
- Sohle - bohrlochsohlenseitiges Testintervall
- Bohrung - abgepackerte Bohrung als Testintervall

|                |                          |                 |               |          |                 |            |  |
|----------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|--|
| Projekt<br>NNA | PSP-Element<br>NNNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |  |
| 9A             | 55110000                 | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |  |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 29

### Anhang 1.2.6 MP B 7/750-B5-7192-G1; Teufe: 72,01 m

#### Allgemeine Angaben

|               |   |
|---------------|---|
| Projekt:      | Faktenerhebung Schritt 1 - Durchführung von in situ-Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5   |
| Auftraggeber: | Asse-GmbH - Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachanlage Asse II  |
| Bearbeiter:   | IBeWa-Ingenieurpartnerschaft, Lessingstr. 46, D-09599 Freiberg, Germany,<br>Tel.: +49 / (0)3731 – 20735 0, Fax: +49 / (0)3731 – 20735 25, web: <a href="http://www.ibewa.de">www.ibewa.de</a> |
| Standort:     | Schachanlage Asse II, 750-m-Sohle   |

| Bohrung             | B 7/750-B5                   | Versuch (Messpunkt)             | B 7/750-B5-7192-G1   |
|---------------------|------------------------------|---------------------------------|--|
| Datum:              | 11.01.2016                   | Datum:                          | 16.01.2017   |
| Bohrführer:         | Bohrführer des Bohrbetriebes | Bearbeiter:                     | Jentzsch   |
| Bohransatzpunkt:    | -                            | Teufe Mittelpunkt Prüfraum [m]: | 72,01  |
| Ansatzpunkt:        | RW: 4409204,13               | Konturabstand [m]:              | 71,61  |
|                     | HW: 5777992,28               | Packerausüstung:                | Zweifachpacker, 98-103 mm, Multi-PR (38)   |
|                     | NN [m]: -542,08              | Messfluid:                      | Druckluft, trocken [G]   |
| Endpunkt:           | RW: 4409129,83               | Sensorkonfiguration:            | 350/11a/10/5a/L/T  |
|                     | HW: 5777951,21               | Leitungslänge [m]:              | 201  |
|                     | NN [m]: -531,18              | Geologische Einordnung:         | Na 3: Leine-Folge (z3), Steinsalz, nicht unterteilt  |
| Bohrrichtung:       | W-Stoß                       | Petrografie:                    | -  |
| Neigung [°]:        | 6,0                          | Beaufschlagung m. Prüfdruck:    | Mitte  |
| Streichen [°]:      | 241,0                        | Versuchsart:                    | Impulstest   |
| Bohrungslänge [m]:  | 85,50                        | Messdatei:                      | B7_750_B5_7192_G1  |
| Durchmesser [mm]:   | 98                           | Bemerkung:                      | flach in seitlichen Stoß des Querschlags; Durchmesser der Bohrung siehe Kalibermessung; vgl. auch vorliegenden Bohrlochscan und Bohrloch-Kamerafahrten |
| Bemerkung:          |                              |                                 |  |
| Begleitinformation: | -                            |                                 |  |

#### Erfolgreiche Prüfung der Vor-Ort-Dichtheit der Messausrüstung

|                 |                  |              |
|-----------------|------------------|--------------|
| Name Rohrtest:  | RT-120117-P38-G1 | Bemerkungen: |
| Datum Rohrtest: | 12.01.2017       |              |
| Messdatei:      | RT_120117_P38_G1 |              |

#### Beobachtungsphase/ Zuschaltung Druckspeicher

|              | Beobachtungsphase |               | Zuschaltung Druckspeicher |               |
|--------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------|
|              | Zeit              | pPacker [MPa] | Zeit                      | pPacker [MPa] |
| Beginn:      | 16.01.2017, 12:40 | 21,30         | 16.01.2017, 12:51         | 20,16         |
| Ende:        | 16.01.2017, 12:50 | 20,12         | 17.01.2017, 08:20         | 18,30         |
| Bemerkungen: | -                 |               |                           |               |

#### Versuchsbedingungen

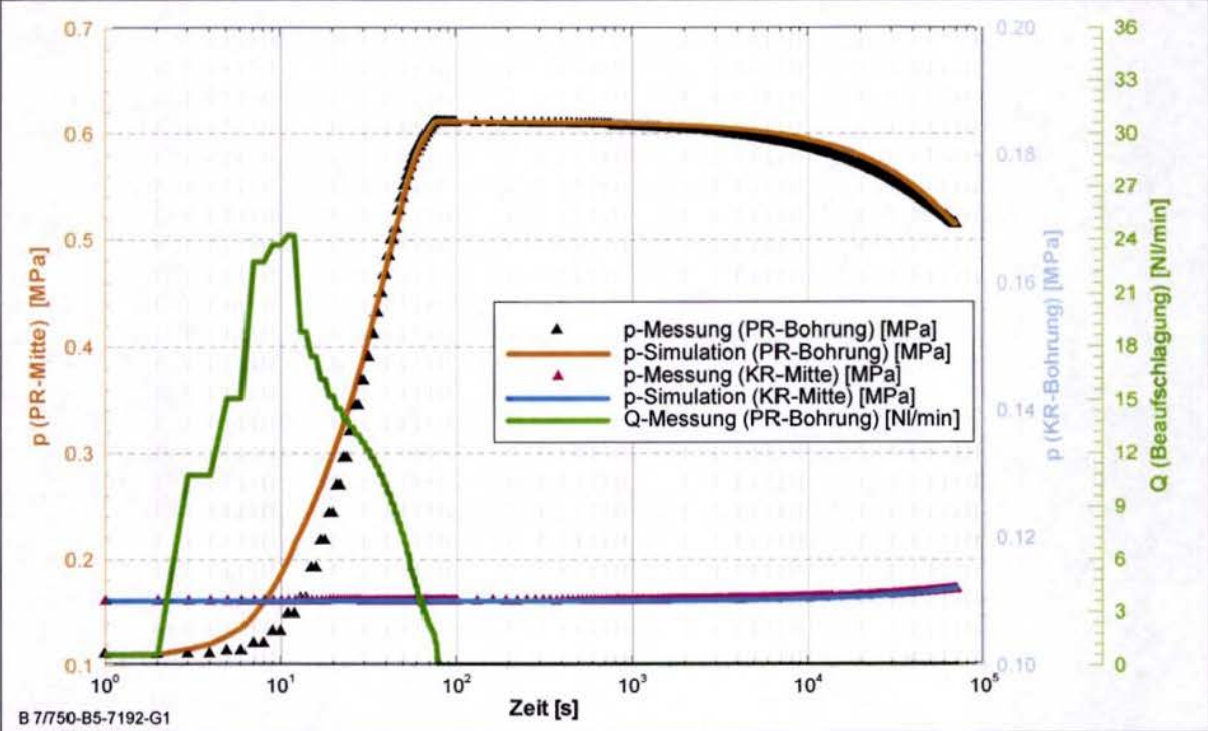
| Beginn des Versuchs |     |            | Ende des Versuchs  |     |            | Bemerkungen: |
|---------------------|-----|------------|--------------------|-----|------------|--------------|
| Versuchsdatum:      | -   | 16.01.2017 | Versuchsdatum:     | -   | 17.01.2017 |              |
| Versuchsbeginn:     | -   | 12:55      | Versuchsende:      | -   | 08:20      |              |
| pPacker:            | MPa | 19,92      | pPacker:           | MPa | 18,30      |              |
| pStoß:              | MPa | -          | pStoß:             | MPa | -          |              |
| pMitte:             | MPa | 0,110      | pMitte:            | MPa | 0,513      |              |
| pSohle:             | MPa | -          | pSohle:            | MPa | -          |              |
| pBohrung:           | MPa | 0,110      | pBohrung:          | MPa | 0,112      |              |
| pDruckluftflasche:  | MPa | -          | pDruckluftflasche: | MPa | -          |              |
| pLuft:              | hPa | 1101,5     | pLuft:             | hPa | 1106,2     |              |
| Temperatur:         | °C  | 31,4       | Temperatur:        | °C  | 31,5       |              |

|                |                           |              |               |          |                |            |
|----------------|---------------------------|--------------|---------------|----------|----------------|------------|
| Projekt<br>NNA | PSP-Element<br>NNNNNNNNNN | Thema<br>NNA | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNN | Rev.<br>NN |
| 9A             | 55110000                  | GEO          | HF            | BW       | 0015           | 00         |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

**Ergebnisse**

**Versuchsauswertung**



B 7/750-B5-7192-G1

Permeabilität: (1E-22 m<sup>2</sup>)

**Checkliste-Qualitätssicherung (Bohrung)**


|   |                 |               |   |
|---|-----------------|---------------|---|
| Prüfung Bohrung /<br>Bohrungsprotokolle | Kamerabefahrung | Kernansprache | Prüfung Ausblasen /<br>Bohrungsverschluss |
| JA                                      | JA              | NEIN          | JA  |

**Checkliste-Qualitätssicherung (Versuch)**

|                                |  |                                   |                                    |                                |
|--------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Arbeitsprogramm /<br>Anweisung | Test der Vorort-<br>Dichtheit (Rohrtest) | Durchführung<br>Beobachtungsphase | Zuschalten eines<br>Druckspeichers | Messung von<br>Fremdeinflüssen |
| JA                             | JA                                       | JA                                | JA                                 | JA                             |

- k.A. - keine Angaben
- Packer - Packerelement (Hydraulikelement bzw. -zylinder)
- Stoß - bohrlochmundseitiges Testintervall
- Mitte - mittleres Testintervall
- Sohle - bohrlochsohlenseitiges Testintervall
- Bohrung - abgepackerte Bohrung als Testintervall



|                |                          |                 |               |          |                 |            |  |
|----------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|--|
| Projekt<br>NNA | PSP-Element<br>NNNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |  |
| 9A             | 55110000                 | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |  |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 31

### Anhang 1.2.7 MP B 7/750-B5-7992-G1; Teufe: 80,01 m

#### Allgemeine Angaben

|               |   |
|---------------|---|
| Projekt:      | Faktenerhebung Schritt 1 - Durchführung von in situ-Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5   |
| Auftraggeber: | Asse-GmbH - Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachanlage Asse II  |
| Bearbeiter:   | IBeWa-Ingenieurpartnerschaft, Lessingstr. 46, D-09599 Freiberg, Germany,<br>Tel.: +49 / (0)3731 – 20735 0, Fax: +49 / (0)3731 – 20735 25, web: <a href="http://www.ibewa.de">www.ibewa.de</a> |
| Standort:     | Schachanlage Asse II, 750-m-Sohle   |

|                     |                              |                                 |  |
|---------------------|------------------------------|---------------------------------|--|
| <b>Bohrung</b>      | B 7/750-B5                   | <b>Versuch (Messpunkt)</b>      | B 7/750-B5-7992-G1   |
| Datum:              | 11.01.2016                   | Datum:                          | 13.01.2017   |
| Bohrführer:         | Bohrführer des Bohrbetriebes | Bearbeiter:                     | Jentzsch   |
| Bohransatzpunkt:    | -                            | Teufe Mittelpunkt Prüfraum [m]: | 80,01  |
| Ansatzpunkt:        | RW: 4409204,13               | Konturabstand [m]:              | 79,57  |
|                     | HW: 5777992,28               | Packerausüstung:                | Zweifachpacker, 98-103 mm, Multi-PR (38)   |
|                     | NN [m]: -542,08              | Messfluid:                      | Druckluft, trocken [G]   |
| Endpunkt:           | RW: 4409129,83               | Sensorkonfiguration:            | 350/11a/10/5a/L/T  |
|                     | HW: 5777951,21               | Leitungslänge [m]:              | 201  |
|                     | NN [m]: -531,18              | Geologische Einordnung:         | Na 3: Leine-Folge (z3), Steinsalz, nicht unterteilt  |
| Bohrrichtung:       | W-Stoß                       | Petrografie:                    | -  |
| Neigung [°]:        | 6,0                          | Beaufschlagung m. Prüfdruck:    | Mitte  |
| Streichen [°]:      | 241,0                        | Versuchsart:                    | Impulstest   |
| Bohrungslänge [m]:  | 85,50                        | Messdatei:                      | B7_750_B5_7992_G1  |
| Durchmesser [mm]:   | 98                           | Bemerkung:                      | flach in seitlichen Stoß des Querschlags; Durchmesser der Bohrung siehe Kalibermessung; vgl. auch vorliegenden Bohrlochscan und Bohrloch-Kamerafahrten |
| Bemerkung:          |                              |                                 |  |
| Begleitinformation: | -                            |                                 |  |

#### Erfolgreiche Prüfung der Vor-Ort-Dichtheit der Messausrüstung

|                 |                  |              |
|-----------------|------------------|--------------|
| Name Rohrtest:  | RT-100117-P38-G1 | Bemerkungen: |
| Datum Rohrtest: | 10.01.2017       |              |
| Messdatei:      | RT_100117_P38_G1 |              |

#### Beobachtungsphase/ Zuschaltung Druckspeicher

|              | Beobachtungsphase |                           | Zuschaltung Druckspeicher |                           |
|--------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|              | Zeit              | p <sub>Packer</sub> [MPa] | Zeit                      | p <sub>Packer</sub> [MPa] |
| Beginn:      | 13.01.2017, 10:00 | 20,30                     | 13.01.2017, 11:20         | 19,55                     |
| Ende:        | 13.01.2017, 11:20 | 19,40                     | 16.01.2017, 08:40         | 17,26                     |
| Bemerkungen: | -                 |                           |                           |                           |

#### Versuchsbedingungen

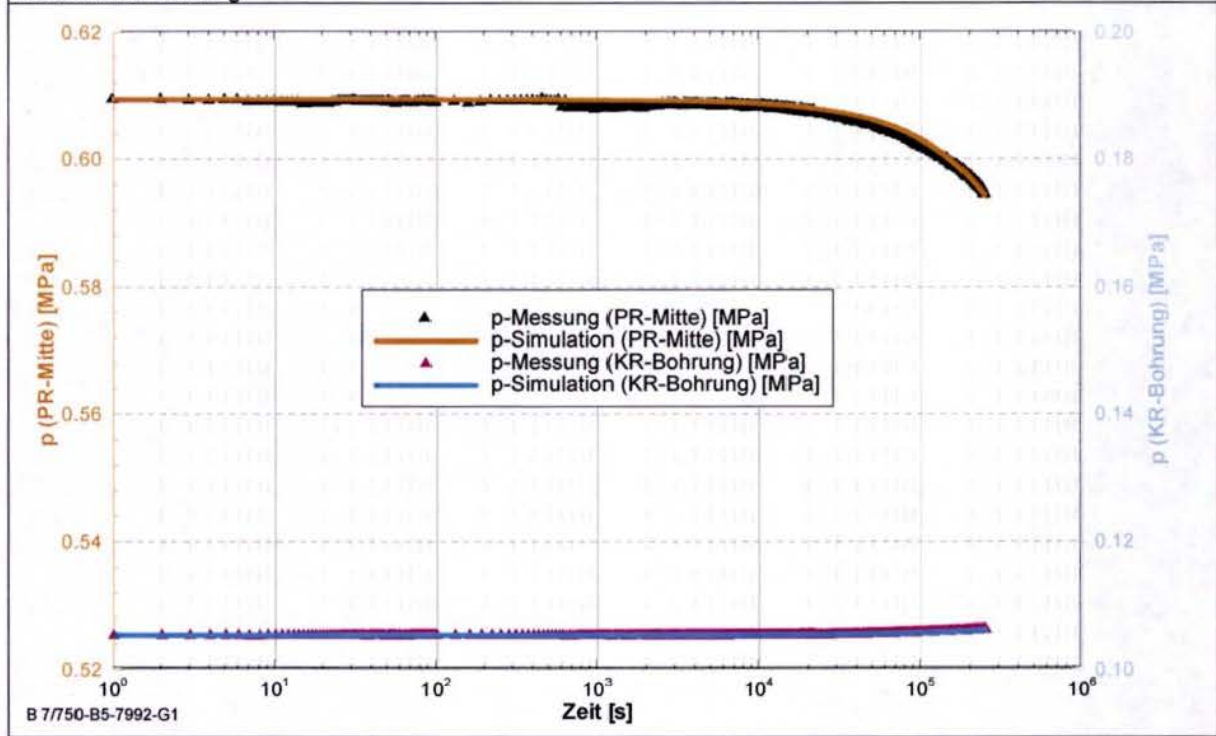
| Beginn des Versuchs             |     |            | Ende des Versuchs               |     |            | Bemerkungen: |
|---------------------------------|-----|------------|---------------------------------|-----|------------|--------------|
|                                 |     |            |                                 |     |            |              |
| Versuchsdatum:                  | -   | 13.01.2017 | Versuchsdatum:                  | -   | 16.01.2017 | -            |
| Versuchsbeginn:                 | -   | 11:35      | Versuchsende:                   | -   | 08:40      |              |
| p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 19,41      | p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 17,26      |              |
| p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          | p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          |              |
| p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,609      | p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,594      |              |
| p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          | p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          |              |
| p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,105      | p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,106      |              |
| p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | -          | p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | -          |              |
| p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1053,5     | p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1090,4     |              |
| Temperatur:                     | °C  | 32,1       | Temperatur:                     | °C  | 32,2       |              |

|                |                          |                 |               |          |                 |            |
|----------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|
| Projekt<br>NNA | PSP-Element<br>NNNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |
| 9A             | 55110000                 | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
 Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

**Ergebnisse**

**Versuchsauswertung**



Permeabilität: 2E-22 m<sup>2</sup>


**Checkliste-Qualitätssicherung (Bohrung)**

|   |                 |               |   |
|---|-----------------|---------------|---|
| Prüfung Bohrung /<br>Bohrungsprotokolle | Kamerabefahrung | Kernansprache | Prüfung Ausblasen /<br>Bohrungsverschluss |
| JA                                      | JA              | NEIN          | JA  |

**Checkliste-Qualitätssicherung (Versuch)**

|                                |  |                                   |                                    |                                |
|--------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Arbeitsprogramm /<br>Anweisung | Test der Vorort-<br>Dichtheit (Rohrtest) | Durchführung<br>Beobachtungsphase | Zuschalten eines<br>Druckspeichers | Messung von<br>Fremdeinflüssen |
| JA                             | JA                                       | JA                                | JA                                 | JA                             |

- k.A. - keine Angaben
- Packer - Packerelement (Hydraulikelement bzw. -zylinder)
- Stoß - bohrlochmundseitiges Testintervall
- Mitte - mittleres Testintervall
- Sohle - bohrlochsohlenseitiges Testintervall
- Bohrung - abgepackerte Bohrung als Testintervall

|                |                          |                 |               |          |                 |            |  |
|----------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|--|
| Projekt<br>NNA | PSP-Element<br>NNNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |  |
| 9A             | 55110000                 | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |  |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 33

### Anhang 1.2.8 MP B 7/750-B5-8200-INT-G1; Teufe: 83,75 m

#### Allgemeine Angaben

|               |   |
|---------------|---|
| Projekt:      | Faktenerhebung Schritt 1 - Durchführung von in situ-Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5   |
| Auftraggeber: | Asse-GmbH - Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachanlage Asse II  |
| Bearbeiter:   | IBeWa-Ingenieurpartnerschaft, Lessingstr. 46, D-09599 Freiberg, Germany,<br>Tel.: +49 / (0)3731 – 20735 0, Fax: +49 / (0)3731 – 20735 25, web: <a href="http://www.ibewa.de">www.ibewa.de</a> |
| Standort:     | Schachanlage Asse II, 750-m-Sohle   |

| Bohrung             | B 7/750-B5   | Versuch (Messpunkt)             | B 7/750-B5-8200-INT-G1                              |
|---------------------|--|---------------------------------|---|
| Datum:              | 11.01.2016   | Datum:                          | 20.01.2017  |
| Bohrführer:         | Bohrführer des Bohrbetriebes   | Bearbeiter:                     | Jentzsch  |
| Bohransatzpunkt:    | -  | Teufe Mittelpunkt Prüfraum [m]: | 83,75   |
| Ansatzpunkt:        | RW: 4409204,13   | Konturabstand [m]:              | 83,29   |
|                     | HW: 5777992,28   | Packerausüstung:                | Zweifachpacker, 98-103 mm, Multi-PR (38)            |
|                     | NN [m]: -542,08  | Messfluid:                      | Druckluft, trocken [G]                              |
| Endpunkt:           | RW: 4409129,83   | Sensorkonfiguration:            | 350/11a/10/5a/LT                                    |
|                     | HW: 5777951,21   | Leitungslänge [m]:              | 201   |
|                     | NN [m]: -531,18  | Geologische Einordnung:         | Na 3: Leine-Folge (z3), Steinsalz, nicht unterteilt |
| Bohrrichtung:       | W-Stoß   | Petrografie:                    | -   |
| Neigung [°]:        | 6,0  | Beaufschlagung m. Prüfdruck:    | Bohrung   |
| Streichen [°]:      | 241,0  | Versuchsart:                    | Impulstest  |
| Bohrungslänge [m]:  | 85,50  | Messdatei:                      | B7_750_B5_8200_INT_G1                               |
| Durchmesser [mm]:   | 98   |                                 |   |
| Bemerkung:          | flach in seitlichen Stoß des Querschlags; Durchmesser der Bohrung siehe Kalibermessung; vgl. auch vorliegenden Bohrlochscan und Bohrloch-Kamerafahrten |                                 |   |
| Begleitinformation: | -  |                                 |   |

#### Erfolgreiche Prüfung der Vor-Ort-Dichtheit der Messausrüstung

|                 |                  |              |
|-----------------|------------------|--------------|
| Name Rohrtest:  | RT-190117-P38-G1 | Bemerkungen: |
| Datum Rohrtest: | 19.01.2017       |              |
| Messdatei:      | RT_190117_P38_G1 |              |

#### Beobachtungsphase/ Zuschaltung Druckspeicher

|              | Beobachtungsphase |                           | Zuschaltung Druckspeicher |                           |
|--------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|              | Zeit              | p <sub>Packer</sub> [MPa] | Zeit                      | p <sub>Packer</sub> [MPa] |
| Beginn:      | 20.01.2017, 10:30 | 21,60                     | 20.01.2017, 10:40         | 20,67                     |
| Ende:        | 20.01.2017, 10:40 | 20,59                     | 24.01.2017, 07:55         | 18,14                     |
| Bemerkungen: | -                 |                           |                           |                           |

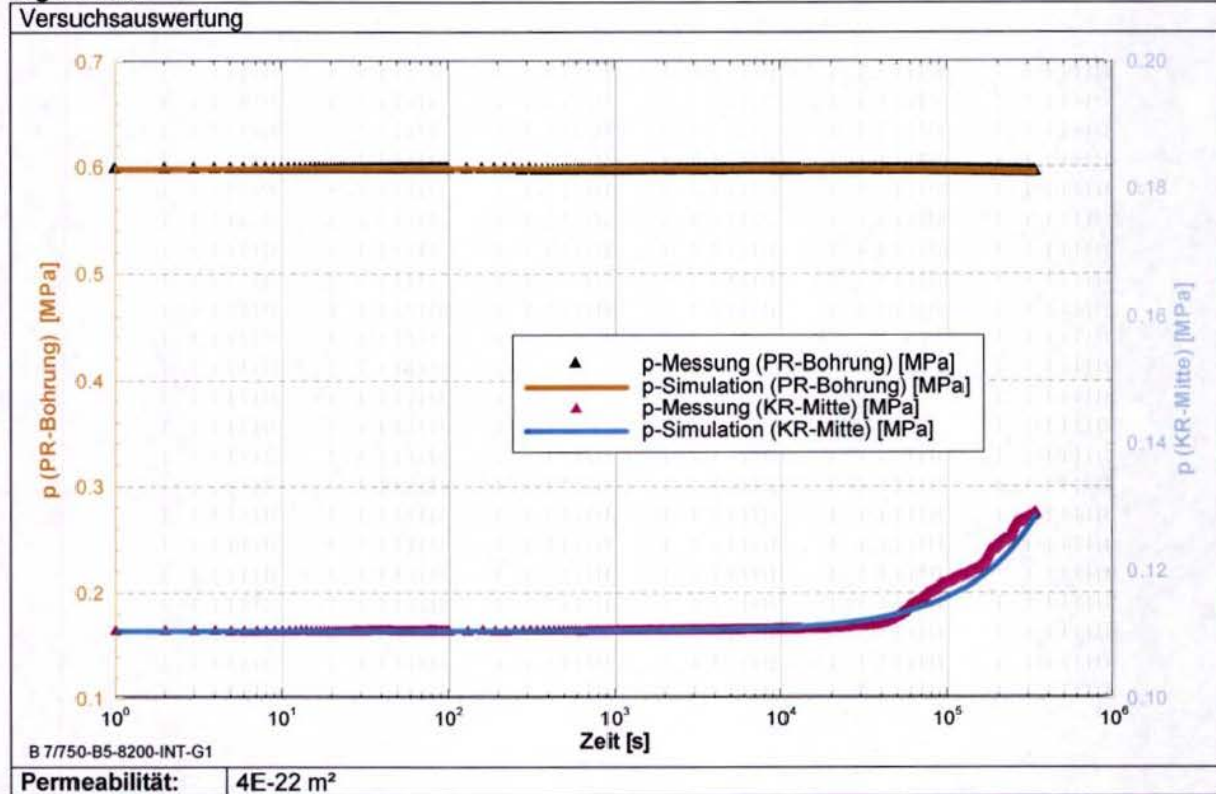
#### Versuchsbedingungen

| Beginn des Versuchs             |     |            | Ende des Versuchs               |     |            | Bemerkungen: |
|---------------------------------|-----|------------|---------------------------------|-----|------------|--------------|
| Versuchsdatum:                  | -   | 20.01.2017 | Versuchsdatum:                  | -   | 24.01.2017 |              |
| Versuchsbeginn:                 | -   | 10:45      | Versuchsende:                   | -   | 07:55      | -            |
| p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 20,65      | p <sub>Packer</sub> :           | MPa | 18,14      |              |
| p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          | p <sub>Stoß</sub> :             | MPa | -          |              |
| p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,111      | p <sub>Mitte</sub> :            | MPa | 0,129      |              |
| p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          | p <sub>Sohle</sub> :            | MPa | -          |              |
| p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,598      | p <sub>Bohrung</sub> :          | MPa | 0,594      |              |
| p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | -          | p <sub>Druckluftflasche</sub> : | MPa | -          |              |
| p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1105,4     | p <sub>Luft</sub> :             | hPa | 1091,8     |              |
| Temperatur:                     | °C  | 31,9       | Temperatur:                     | °C  | 31,0       |              |

|                    |                           |                 |               |          |                 |            |
|--------------------|---------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|
| Projekt<br>NNAANNA | PSP-Element<br>NNNNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |
| 9A                 | 55110000                  | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
 Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

**Ergebnisse**



**Checkliste-Qualitätssicherung (Bohrung)**

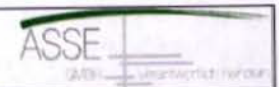
|   |                 |               |   |
|---|-----------------|---------------|---|
| Prüfung Bohrung /<br>Bohrungsprotokolle | Kamerabefahrung | Kernansprache | Prüfung Ausblasen /<br>Bohrungsverschluss |
| JA                                      | JA              | NEIN          | JA  |

**Checkliste-Qualitätssicherung (Versuch)**

|                                |  |                                   |                                    |                                |
|--------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Arbeitsprogramm /<br>Anweisung | Test der Vorort-<br>Dichtheit (Rohrtest) | Durchführung<br>Beobachtungsphase | Zuschalten eines<br>Druckspeichers | Messung von<br>Fremdeinflüssen |
| JA                             | JA                                       | JA                                | JA                                 | JA                             |

- k.A. - keine Angaben
- Packer - Packerelement (Hydraulikelement bzw. -zylinder)
- Stoß - bohrlochmundseitiges Testintervall
- Mitte - mittleres Testintervall
- Sohle - bohrlochsohlenseitiges Testintervall
- Bohrung - abgepackerte Bohrung als Testintervall

|                |                          |                 |               |          |                 |            |
|----------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|
| Projekt<br>NNA | PSP-Element<br>NNNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |
| 9A             | 55110000                 | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |



Fakterhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

Blatt: 35

## Anhang 2 Wassergehaltsbestimmungen der Asse-GmbH



|  |  |  |  |   |  |  |  |
|--|--|--|--|---|--|--|--|
| SOHLE:   |  | VERFÜLLPROJEKT / UNTERSUCHUNG                            |  | 750 m Sohle   |  | Sonderuntersuchung   |  |
| FIRMA / AUFTRAGGEBER   |  | Bauteil / Bohrung / Entnahmepunkt / Analyse / Bestimmung |  | ASSE  |  | Materielüberprüfung  |  |
| ENTNAHME DATUM:  |  |  |  | 27.10.2016  |  | Entnahmetiefe: 750mS   |  |
| PROBENAHME DURCH:  |  |  |  |   |  |  |  |
| PROBENBEZEICHNUNG:   |  |  |  | 161027 Bohrmehl   |  | ut1  |  |
| ENTNAHMEUHRZEIT:   |  |  |  | Id. Labornr:  |  | 20768  |  |
| MATERIAL:  |  |  |  | Bohrmehl  |  | Bohrmehl   |  |
| weitere Angaben zum Material:  |  |  |  | BK EP 750mS ELK7 BS 7400 20161027/72  |  |  |  |
| DATENABLAGEL (Pfad/Dateiname):   |  |  |  | L:\Labor\Zentrale\Bodenuntersuchung\H02\Zentrale\wfr\161027_Bohrmehl_ut1\dat\dat\dat\dat\dat\ |  |  |  |
| PROBENARCHIVIERUNG   |  | Archiv/Regal:  |  | Fach:   |  |  |  |
| Bemerkung:   |  |  |  | Trocknung bei 65°C, ± 5°C   |  |  |  |
| <b>Bestimmung der lockersten und dichtesten Lagerung</b>   |  |  |  | Versuche:   |  |  |  |
| Versuch durchgeführt am:   |  | vor:   |  | Wassergehalt  |  | erf. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> GÄ                   |  |
| Behälter Nr. (1,2...)  |  | Tagf-Nr.   |  | Korngröße   |  | erf. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> KGV                             |  |
| Versuch Nr.  |  | 1  |  | Reaktivitätsbestimmung  |  | Schüttdichte <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PZV                     |  |
| Proben (Messung 1) [cm]  |  |  |  | ICP-OES   |  | Lockerste und dichteste Lagerung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> RFA |  |
| Proben (Messung 2) [cm]  |  |  |  | ROA   |  | Kornverteilung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> KVV                   |  |
| Proben (Messung 3) [cm]  |  |  |  | Rückstapprobe bereitstellen   |  | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Al                        |  |
| getrocknete Probe m <sub>d</sub> [g]   |  |  |  | Externe Untersuchungen:   |  |  |  |
| ICP-OES  |  |  |  | Prüfanstalt:  |  |  |  |
| Versuch durchgeführt am:   |  | 02.11.16   |  | vor:  |  | Bu   |  |
| Einwaage [g]   |  |  |  | Probenzustand [g]   |  |  |  |
| Rückstand [g]  |  |  |  | Proberausgabe:  |  |  |  |
| <b>Korngrößenbestimmung:</b>   |  |  |  | <b>Wassergehaltsbestimmung:</b>   |  |  |  |
| Versuch durchgeführt am:   |  | vor:   |  | Versuch durchgeführt vor:   |  | Gäbel, C.  |  |
| am:  |  |  |  | am:   |  | 02.11.16   |  |
| Siebsatznummer:  |  | 1  |  | Versuch:  |  | 1  |  |
| Behälter Nr.:  |  |  |  | Pycnom.   |  |  |  |
| Masse Behälter m <sub>b</sub> [g]  |  |  |  | Masse o.  |  |  |  |
| Masse Behälter + Masse feuchte Probe m <sub>b</sub> + m <sub>s</sub> [g]                               |  | 75,70  |  | 1. Mess.  |  | 16,653   |  |
| 1. Wiegung Masse Behälter + Masse getrocknete Probe m <sub>b</sub> + m <sub>s</sub> [g]                |  | 219,07   |  | 2. Mess.  |  |  |  |
| 2. Wiegung Masse Behälter + Masse getrocknete Probe m <sub>b</sub> + m <sub>s</sub> [g]                |  | 219,03   |  | Korngröße   |  |  |  |
| 3. Wiegung Masse Behälter + Masse getrocknete Probe m <sub>b</sub> + m <sub>s</sub> [g]                |  | 219,03   |  | 1. Mess.  |  | 2,16990  |  |
| Wassergehalt w [%] = (m <sub>f</sub> - m <sub>d</sub> ) / (m <sub>d</sub> - m <sub>b</sub> ) * 100 [%] |  | 0,028%   |  | 2. Mess.  |  |  |  |
| Mittelwert Wassergehalt w [%]  |  | 0,028%   |  |   |  |  |  |
| <b>Schüttdichte</b>  |  |  |  | Versuch durchgeführt am:  |  |  |  |
| Versuch durchgeführt vor:  |  |  |  | Versuch durchgeführt vor:   |  |  |  |
| Versuch Nr.  |  | 1  |  | 2   |  |  |  |
| Behälter Nr.   |  |  |  |   |  |  |  |
| Masse Behälter m <sub>b</sub> [g]  |  |  |  |   |  |  |  |
| Masse Behälter + Masse feuchte Probe m <sub>b</sub> + m <sub>s</sub> [g]                               |  |  |  |   |  |  |  |
| Masse Behälter + Masse getrocknete Probe m <sub>b</sub> + m <sub>s</sub> [g]                           |  |  |  |   |  |  |  |
| Wassergehalt w [%] = (m <sub>f</sub> - m <sub>d</sub> ) / (m <sub>d</sub> - m <sub>b</sub> ) * 100 [%] |  | #DIV/0!  |  | #DIV/0!   |  |  |  |
| Mittelwert Wassergehalt w [%]  |  | #DIV/0!  |  |   |  |  |  |
| Masse Schüttdichtehälter m <sub>b</sub> [g]  |  |  |  |   |  |  |  |
| Masse Schüttdichtezylinder + Masse getrocknete Probe m <sub>b</sub> + m <sub>s</sub>                   |  |  |  |   |  |  |  |
| Schüttdichte [g/cm <sup>3</sup> ] = V / (m <sub>b</sub> + m <sub>d</sub> - m <sub>b</sub> )            |  |  |  |   |  |  |  |
| Mittelwert Schüttdichte [g/cm <sup>3</sup> ]   |  |  |  |   |  |  |  |

|                |                          |                 |               |          |                 |            |
|----------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------|-----------------|------------|
| Projekt<br>NNA | PSP-Element<br>NNNNNNNNN | Thema<br>NNAANN | Aufgabe<br>AA | UA<br>AA | Lfd Nr.<br>NNNN | Rev.<br>NN |
| 9A             | 55110000                 | GEO             | HF            | BW       | 0015            | 00         |

Faktenerhebung Schritt 1 -  
Ergebnisbericht Permeabilitätsmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B5

|  |  |                                      |                      |
|--|--|--------------------------------------|----------------------|
| SOHLE:   | VERFÜLLPROJEKT / UNTERSUCHUNG  | 750 m Sohle                          | Sonderuntersuchung   |
| FIRMA / AUFTRAGGEBER   | Bauwerk / Bohrung / Entnahmepunkt / Analysen / Bestimmung                                  | ASSE                                 | Materielüberprüfung  |
| ENTNAHME DATUM:  |  | 09.11.2016                           | Entnahmetiefe: 750mS |
| PROBENAHEME DURCH:   |  | 161109 Bohrmehl ut1                  |                      |
| PROBENBEZEICHNUNG:   |  |                                      | Id. Labornr.: 20790  |
| ENTNAHMEUHRZEIT:   |  |                                      |                      |
| MATERIAL:  |  | Bohrmehl                             | Bohrmehl             |
| weitere Angaben zum Material:  |  | BK EP 750mS ELK7 B5 7706 20161103/74 |                      |
| DATENABLAGER (Pfad/Dateiname):   | C:\daten\entnahmepunkte\bohrungen\ASSE\Korngrößenbestimmung\750mS\ELK7\B5\7706\20161103\74 |                                      |                      |
| PROBENARCHIVIERUNG   | Archiv/Regal:  |                                      | Fach:                |
| <b>Trocknung bei 65°C, ± 5°C</b>                                       |  |                                      |                      |
| Bestimmung der lockersten und dichtesten Lagerung                      |  |                                      |                      |
| Versuch durchgeführt am:   |  | vor:                                 |                      |
| Behälter Nr. (1,2...)  |  | Topf-Nr.                             |                      |
| Versuch Nr.  | 1  | 2                                    |                      |
| $\rho_{\text{flüssig}}$ (Messung 1) [cm]                               |  |                                      |                      |
| $\rho_{\text{flüssig}}$ (Messung 2) [cm]                               |  |                                      |                      |
| $\rho_{\text{flüssig}}$ (Messung 3) [cm]                               |  |                                      |                      |
| getrocknete Probe $m_0$ [g]  |  |                                      |                      |
| ICP-OES  | Versuch durchgeführt am: 11.11.16 vor: Wi  |                                      |                      |
| Einwaage [g]:  | 10,0004  | Rückstand [g]:                       | 0,0235 /100mf        |
| gelöst 96,772%   |  |                                      |                      |
| Korngrößenbestimmung:  | Versuch durchgeführt am: vor:  |                                      |                      |
| Siebsatznummer:  | 1  | Versuch:                             | 1                    |
| Behälter Nr.   | yyy  |                                      |                      |
| Masse Behälter $m_1$ [g]   | 70,10  |                                      |                      |
| Masse Behälter + Masse feuchte Probe $m_2 + m_3$ [g]                   | 204,35   |                                      |                      |
| 1. Wägung Masse Behälter + Masse getrocknete Probe $m_2 + m_4$ [g]     | 204,29   |                                      |                      |
| 2. Wägung Masse Behälter + Masse getrocknete Probe $m_2 + m_5$ [g]     | 204,29   |                                      |                      |
| 3. Wägung Masse Behälter + Masse getrocknete Probe $m_2 + m_6$ [g]     | 204,29   |                                      |                      |
| Wassergehalt $w$ [%] = $(m_2 - m_4) - (m_5 - m_6) / m_2 \cdot 100$ [%] | 0,045%   |                                      |                      |
| Mittelwert Wassergehalt $w$ [%]  | 0,045%   |                                      |                      |
| Schüttdichte   | Versuch durchgeführt am: vor:  |                                      |                      |
| Versuch Nr.  | 1  | 2                                    |                      |
| Behälter Nr.   |  |                                      |                      |
| Masse Behälter $m_1$ [g]   |  |                                      |                      |
| Masse Behälter + Masse feuchte Probe $m_2 + m_3$ [g]                   |  |                                      |                      |
| Masse Behälter + Masse getrocknete Probe $m_2 + m_4$ [g]               |  |                                      |                      |
| Wassergehalt $w$ [%] = $(m_2 - m_4) - (m_5 - m_6) / m_2 \cdot 100$ [%] | #DIV/0!  | #DIV/0!                              |                      |
| Mittelwert Wassergehalt $w$ [%]  | #DIV/0!  |                                      |                      |
| Masse Schüttdichtbehälter $m_1$ [g]                                    |  |                                      |                      |
| Masse Schüttdichtezylinder + Masse getrocknete Probe $m_2 + m_3$       |  |                                      |                      |
| Schüttdichte [g/cm <sup>3</sup> ] = $V / (m_2 + m_3) - m_1$            |  |                                      |                      |
| Mittelwert Schüttdichte [g/cm <sup>3</sup> ]                           |  |                                      |                      |
| Externe Untersuchungen:  |  |                                      |                      |
| Prüfanstalt:   |  |                                      |                      |
| Probenausgabe:   |  |                                      |                      |
| Wassergehaltsbestimmung:   | Versuch durchgeführt von: Blanke, N. am: 10.11.16  |                                      |                      |
|  | Pyknom.  |                                      |                      |
|  | Masse o. Behälter  |                                      |                      |
|  | 1. Mess. 18,773  |                                      |                      |
|  | 2. Mess.   |                                      |                      |
|  | Korndichte g/cm <sup>3</sup>   |                                      |                      |
|  | 1. Mess. 2,18255   |                                      |                      |
|  | 2. Mess.   |                                      |                      |