



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Revisionsblatt

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: II
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	55110000	GHB	RZ	0086	00	Stand: 07.03.2017

Titel der Unterlage:

ERGEBNISBERICHT ZU GEOPHYSIKALISCHEN BOHRLOCHMESSUNGEN IN DER
ERKUNDUNGSBOHRUNG B 7/750-B1 AUF DER 750-M-SOHL E IN RICHTUNG
EINLAGERUNGSKAMMER 7/750

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

REVISIONSBLATT

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA A	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

Kurztitel der Unterlage:

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
00	07.03.2017	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	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00



 ASSE
GMBH | Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 3
---	----------

Inhaltsverzeichnis

Blatt

Deckblatt	1
Revisionsblatt.....	2a
Inhaltsverzeichnis	3
Freigabeblatt.....	6
1 Einleitung	7
2 Begriffe und Abkürzungen.....	8
2.1 Begriffe	8
2.2 Abkürzungen	9
3 Messkampagne.....	9
3.1 Allgemeine Beschreibung.....	9
3.2 Eingesetzte Messgeräte.....	10
3.2.1 Bohrlochkamera (PTZ 70)	10
3.2.2 Optischer Bohrlochscanner (OBI 52)	11
3.2.3 APS544 Magnetik Modul (Magnetfeld).....	11
3.2.4 VMXB2 (Elektromagnetische Induktion).....	11
3.2.5 isGyro (Bohrlochverlauf).....	11
3.2.6 Protonenpräzessionsmagnetometer	12
3.3 Messergebnisse der optischen Bohrlochmessungen.....	12
3.4 Messergebnisse der Magnetfeldmessung (APS544).....	33
3.5 Messungen der Schwankungen des Magnetfeldes (Basismessung).....	36
3.6 Erfahrungsgewinn im Einsatz der Magnetfeldmessungen	39
3.7 Messergebnisse der elektromagnetischen Messungen (Vallon-Sonde)	40
3.8 Messergebnisse Bohrlochverlaufsmessung.....	47
4 Zusammenfassung und Empfehlungen	50
5 Mitgeltende Dokumente	51

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Einsatz unterschiedlicher Bohrkronen.....	10
Tabelle 2:	Übersicht der Messeinsätze mit Bohrlochkamera und optischem Bohrlochscanner	12
Tabelle 3:	Übersicht der Erkundungsergebnisse, nachgewiesen mit der Bohrlochkamera und dem optischen Bohrlochscanner.....	14
Tabelle 4:	Übersicht der Bohrlochmessungen mit dem APS544 Magnetik Modul.....	33
Tabelle 5:	Übersicht der elektromagnetischen Messungen VMXB2.....	41
Tabelle 6:	Übersicht der Bohrlochverlaufsmessungen	47
Tabelle 7:	Messergebnisse der Bohrlochverlaufsmessung	48

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Position des Kamerakopfs bei 0,00 m, Standrohr	16
Abbildung 2:	Position des Kamerakopfs bei 0,00 m, Verunreinigung des Standrohrs durch Salzgrus im Bereich von 170° bis 210° (gelbe Linien).....	16
Abbildung 3:	Position des Kamerakopfs bei 1,00 m, Standrohr ohne Verunreinigungen durch Salzgrus.....	17
Abbildung 4:	Position des Kamerakopfs bei 2,00 m, Standrohr ohne Verunreinigungen durch Salzgrus.....	17
Abbildung 5:	Position des Kamerakopfs bei 3,00 m, scharfkantiger Übergang vom Standrohr zum Injektionsmörtel	18
Abbildung 6:	Position des Kamerakopfs bei 3,00 m, Übergang Standrohr (braune Pfeile) zum Injektionsmörtel (orange Pfeile) bei 3,26 m (roter Kreis), Übergang vom Injektionsmörtel zum Carnallitit (blauer Kreis) bei 4,04 m und Suspensionsblase (gelbe Pfeile am Übergang vom Injektionsmörtel zum Carnallitit).....	18
Abbildung 7:	Position des Kamerakopfs bei 4,50 m, Carnallitit	19

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00



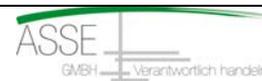
ASSE GmbH

Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 4
---	----------

Abbildung 8:	Position des Kamerakopfs bei 4,50 m, Carnallitit (blaue Pfeile).....	19
Abbildung 9:	Position des Kamerakopfs bei 6,00 m	20
Abbildung 10:	Position des Kamerakopfs bei 6,00 m, Übergang vom Carnallitit (blaue Pfeile) zum Steinsalz (gelbe Pfeile) bei 6,70 m (roter Kreis)	20
Abbildung 11:	Position des Kamerakopfs bei 8,00 m	21
Abbildung 12:	Position des Kamerakopfs bei 8,00 m, Anhaftung von Salzgrus an der Bohrlochwand (blaue Pfeile), im Bereich 140° - 190°, Bewegungsspuren vom Bohrgestänge (roter Pfeil mit roten Begrenzungslinien).....	21
Abbildung 13:	Position des Kamerakopfs bei 14,00 m	22
Abbildung 14:	Position des Kamerakopfs bei 14,00 m, helleres Steinsalz (blaue Pfeile) mit optischen Bohrlochscan im Teufenbereich 14,30 m – 14,50 m nachgewiesen	22
Abbildung 15:	Position des Kamerakopfs bei 34,00 m	23
Abbildung 16:	Position des Kamerakopfs bei 34,00 m, Klüfte bei 34,32 m (blauer Pfeil) und bei 34,54 m (oranger Pfeil) angetroffen	23
Abbildung 17:	Position des Kamerakopfs bei 35,00 m	24
Abbildung 18:	Position des Kamerakopfs bei 35,00m, offene Kluft bei 35,18 m erkennbar (brauner Umriss)	24
Abbildung 19:	Position des Kamerakopfs bei 37,60 m	25
Abbildung 20:	Position des Kamerakopfs bei 37,60 m, offene Kluft mit Gefügeöffnung bei 37,70 m (brauner Umriss) und 37,80 m (roter Umriss) aufgeschlossen	25
Abbildung 21:	Position des Kamerakopfs bei 38,50 m	26
Abbildung 22:	Position des Kamerakopfs bei 38,50 m, Kluft mit Gefügeöffnung bei 38,89 m (braune Pfeile).....	26
Abbildung 23:	Position des Kamerakopfs bei 39,00 m	27
Abbildung 24:	Position des Kamerakopfs bei 40,00 m	27
Abbildung 25:	Position des Kamerakopfs bei 41,00 m	28
Abbildung 26:	Position des Kamerakopfs bei 42,00 m	28
Abbildung 27:	Position des Kamerakopfs bei 44,00 m	29
Abbildung 28:	Position des Kamerakopfs bei 47,00 m	29
Abbildung 29:	Position des Kamerakopfs bei 50,00 m	30
Abbildung 30:	Position des Kamerakopfs bei 53,00 m	30
Abbildung 31:	Position des Kamerakopfs bei 56,00 m	31
Abbildung 32:	Position des Kamerakopfs bei 57,00 m	31
Abbildung 33:	Position des Kamerakopfs bei 57,80 m, Endteufe der Erkundungsbohrung bei 58,00 m	32
Abbildung 34:	Magnetisches Totalfeld (TMAG)	34
Abbildung 35:	Änderung des magnetischen Totalfeldes in Bohrlochrichtung (X-Gradient)	35
Abbildung 36:	Basismessung des Magnetfeldes am 13.12.2014	37
Abbildung 37:	Basismessung des Magnetfeldes am 14.12.2014	37
Abbildung 38:	Basismessung des Magnetfeldes am 15.12.2014	38
Abbildung 39:	Basismessung des Magnetfeldes am 18.12.2014 auf der 553-m-Sohle	38
Abbildung 40:	X-Komponente des Magnetfeldes.....	40
Abbildung 41:	Vektorsumme der Magnetfeldkomponenten senkrecht zur Bohrlochrichtung	40
Abbildung 42:	Messung mit der Vallon-Sonde vom 14.11.2014 im Teufenbereich von 24,70 m bis 28,70 m.....	42
Abbildung 43:	Messung mit der Vallon-Sonde vom 18.11.2014 im Teufenbereich von 24,90 m bis 28,90 m.....	42
Abbildung 44:	Messung mit der Vallon-Sonde vom 20.11.2014 im Teufenbereich von 25,10 m bis 29,10 m.....	43
Abbildung 45:	Messung mit der Vallon-Sonde vom 20.11.2014 im Teufenbereich von 25,30 m bis 29,30 m.....	43
Abbildung 46:	Messung mit der Vallon-Sonde vom 21.11.2014 im Teufenbereich von 25,50 m bis 29,50 m.....	44
Abbildung 47:	Messung mit der Vallon-Sonde vom 24.11.2014 im Teufenbereich von 25,70 m bis 29,70 m.....	44

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00



Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 5
---	----------

Abbildung 48: Messung mit der Vallon-Sonde vom 25.11.2014 im Teufenbereich von 25,90 m bis 29,90 m..... 45

Abbildung 49: Messung mit der Vallon-Sonde vom 25.11.2014 im Teufenbereich von 26,10 m bis 30,10 m..... 45

Abbildung 50: Messung mit der Vallon-Sonde vom 25.11.2014 im Teufenbereich von 26,30 m bis 30,30 m..... 46

Abbildung 51: Messung mit der Vallon-Sonde vom 26.11.2014 im Teufenbereich von 26,50 m bis 30,50 m..... 46

Abbildung 52: Messung mit der Vallon-Sonde vom 26.11.2014 im Teufenbereich von 26,70 m bis 30,70 m..... 47

Anzahl der Blätter dieses Dokumentes 51

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: optischer Bohrlochscan mit Auswertung des Kluftsystems und Totalmagnetfeldmessung 2
 Asse-KZL: 9A/55110000/GEO/HF/TC/0042/00

Anlage 2: Grundrissausschnitt der 750-m-Sohle, Erkundungsbohrung B 7/750-B1 1
 Asse-KZL: 9A/55110000/GEO/HF/TC/0043/00

Anlage 3: Schnitt D – D', Erkundungsbohrung B 7/750-B1 1
 Asse-KZL: 9A/55110000/GEO/HF/TC/0044/00

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00



Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 6
---	-----------------



DMT GmbH & Co. KG
 Geo Engineering & Exploration
 Am Technologiepark 1, 45307 Essen
 Tel. +49 201 172-1979
 Fax +49 201 172-1971
 www.dmt-group.com

Bearbeiter / Ersteller:

eigenhändige Unterschrift

Bergvermessungstechniker

Essen, 07.03.2017

Freigabe:

eigenhändige Unterschrift

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00



Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 7
---	----------

1 Einleitung

Im Rahmen der Faktenerhebung Schritt 1 zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachanlage Asse II sollen mehrere Erkundungsbohrungen in die Schwebelagerungskammer 7 auf der 750-m-Sohle (im Weiteren ELK 7/750 genannt) erstellt werden. Die ELK 7/750 befindet sich in der gebirgsmechanisch stark beanspruchten Südflanke des Grubengebäudes im östlichen Feldesteil der 750-m-Sohle (Anlage 2). Sie erstreckt sich über eine mittlere Länge (Ost-West) von 59,00 m und über eine mittlere Breite (Nord-Süd) von 33,00 m. Benachbart zur ELK 7/750 befinden sich im Osten die ELK 11/750 und im Westen die ELK 6/750. Auf der 725-m-Sohle befindet sich ebenfalls der Abbau 8/725, der teilweise oberhalb der ELK 7/750 verläuft (Anlage 2). Die mittlere Kammerhöhe der ELK 7/750 beträgt 10,00 m und der mittlere Abstand zu dem darüber liegenden Abbau 8/725 14,00 m. Im nördlichen Bereich der ELK 7/750 befindet sich das Verschlussbauwerk, dessen Aufbau mit den Erkundungsbohrungen des Typs A untersucht wurde (/1/ und /2/). Der Bohrplatz der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 befindet sich in der Einhausung auf der 750-m-Sohle vor dem Verschlussbauwerk zur ELK 7/750. Der Bohransatzpunkt liegt an der nachträglich vorgesetzten Schalwand des Verschlussbauwerks. Vorbereitend zur Erkundungsbohrung B 7/750-B1 wurde eine 4,04 m lange Vorbohrung erstellt, in die ein 3,52 m langes Standrohr eingebaut und mit Injektionsmörtel verpresst wurde. Anschließend wurden die Koordinaten des Standrohres durch die Markscheiderei der Asse-GmbH bestimmt und die Anfangs- und Endkoordinaten der Bohrung B 7/750-B1 ermittelt.

Im Rahmen der Faktenerhebung in der Schachanlage Asse II wurden von der Firma DMT GmbH & Co. KG (im Weiteren DMT genannt) geophysikalische Bohrlochmessungen durchgeführt. Die wesentlichen Aufgaben der geophysikalischen Bohrlochmessungen sind:

- Die Inspektion des technischen Zustands der Erkundungsbohrung B 7/750-B1.
- Die Erkundung der geologischen Beschaffenheit des Gebirges an der Bohrlochwand der Erkundungsbohrung B 7/750-B1.
- Die Kontrolle des Bohrlochverlaufs der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 in der X-, Y- und Z-Achse.
- Die Überwachung des Bohrlochverlaufs hinsichtlich möglicher Annäherungen an ein Einlagerungsgebäude, bzw. an die Einlagerungskammer.

Die Messkampagne erstreckte sich über den Zeitraum vom 05.11.2014 bis zum 14.01.2015.

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00



ASSE
GmbH | Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 8
---	----------

2 Begriffe und Abkürzungen

2.1 Begriffe

Ansatzpunkt

Punkt im Raum, in dem die Bohrung begonnen wird.

Auflockerungszone

Zone, in der das Gebirge in seinem Korn- und Flächengefüge gestört wird.

Bohrlochfirste

Oberer Bereich des Bohrlochs bei einer horizontalen Bohrung.

Bohrlochsohle

Unterer Bereich des Bohrlochs bei einer horizontalen Bohrung.

Bohrstrang

Gesamtes Bohrgestänge mit Adapter und Bohrkronen.

Carnallit

Salzgestein, das aus Carnallit, Steinsalz und anderen Salzmineralien besteht; Bestandteile sind Bischofit $MgCl_2 \cdot 6H_2O$, Carnallit $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$, Kieserit $Mg[SO_4] \cdot H_2O$, Steinsalz (NaCl), Anhydrit $CaSO_4$

Datenlogger

Prozessgesteuerte Speichereinheit, die Daten in einem bestimmten Rhythmus über eine Schnittstelle aufnimmt und auf einem Speichermedium ablegt.

Einfällen

Als Fallen oder Einfällen bezeichnet man in den Geowissenschaften einen der beiden Parameter, die die Orientierung einer gegebenen geologischen Fläche im Raum definieren. Der andere Parameter ist das Streichen. Bei den in diesem Bericht angegebenen Einfallswinkeln handelt es sich um das sog. „Wahre Einfällen“ der Schichten. Der Bohrlochverlauf wurde beim Ermitteln der Einfallswinkel berücksichtigt.

Fazies

Begriff aus der Geologie und beschreibt alle Eigenschaften eines Gesteins, die aus der Entstehungsgeschichte herrühren. Es können beschreibende Merkmale sein (Farbe, Schichtung, vorherrschendes Gestein oder Fossilien), solche zur Entstehung (zum Beispiel Sedimentation). oder zur Verwitterung.

Gradient

mathematisch: Betrag und Richtung der stärksten Änderung eines Messwertes. Hier: Änderung eines Messwertes bezüglich einer Raumrichtung, zum Beispiel die Änderung des magnetischen Totalfeldes in Bohrlochrichtung

Kluft

Trennfläche im Gestein, welche durch tektonische und andere Prozesse wie Abkühlungskontraktion, Diagenese oder Spannungsumlagerungen im Gebirge infolge bergmännischer Auffahrungen entstanden sein kann.

Lithologie

Wird für den Bereich der Petrographie verwendet, der sich mit den Gesteinseigenschaften der Sedimentgesteine befasst. Er wird darüber hinaus auch für Sedimentgefüge sowie Schichtung/Bankung und andere Charakteristika der jeweiligen Gesteinsfazies verwendet.

Magnetfeld

Das Magnetfeld wird durch die physikalischen Größen „magnetische Feldstärke“ und „magnetische Flussdichte“ (oder auch „magnetische Induktion“) beschrieben, die untereinander über die Eigenschaften der Stoffe (insbesondere die magnetische Permeabilität μ), in der sich das Feld ausbreitet, verknüpft sind ($H [A/m] = \mu \times B [nT]$). Umgangssprachlich wird bei beiden physikalischen Größen von „Magnetfeld“ gesprochen. Im Weiteren ist die Flussdichte beziehungsweise die magnetische Induktion gemeint.

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00



ASSE GmbH | Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 9
---	----------

Nahbereich

Im vorliegenden Fall ist hier der Messbereich in einem Umfeld von maximal 0,20 m um den Sensor des Metalldetektors der Vallon Sonde bei der Induktionsmessung gemeint.

NQ-Messgestänge

Beschreibt ein Gestänge Typ das bei geophysikalischen Bohrlochmessungen eingesetzt wurde. Die Bezeichnung NQ bezeichnet einen bestimmten Durchmesser. Der Außendurchmesser Der Außendurchmesser beträgt bei NQ 73,00 mm.

Rollwinkel

Orientierung der Sonde im Bohrloch, Winkel in der Ebene senkrecht zur Bohrlochrichtung.

**Salzgrus
Sonde**

Feinkörniges Salzgesteinsmaterial.
Gerät oder Vorrichtung, mit deren Hilfe es möglich ist, Zugriff auf entfernte oder schwer zugängliche Stellen zu erhalten. An der entfernten Stelle soll zumeist mit Instrumenten oder Messsystemen etwas untersucht werden oder es soll Material dorthin transportiert werden oder von dort entnommen werden.

Standrohr

Vorrichtung zur druckfesten Verbindung zwischen Preventer und Gebirge.

Teufe, End-, Bohrloch

Ist die bergmännische Bezeichnung für die Tiefe. Die Teufe gibt an, wie tief ein Punkt unter Tage unter einem definierten Referenzpunkt auf der Oberfläche liegt. Im vorliegenden Fall bezeichnet die Teufe einer Bohrung die Bohrlochlänge, gemessen vom Ansatzpunkt bis zum Endpunkt, bezogen auf die Bohrlochachse.

Teufenbereich, -abschnitt

Beschreibt einen Bereich zwischen zwei Bohrlochteufen entlang der Bohrlochachse.

Totalmagnetfeld (TMAG)

Der Absolutwert gibt die Länge des Vektors (die „Amplitude“) der vektoriellen Größe, hier der magnetischen Flussdichte, unabhängig von der Raumrichtung an. Der Begriff hat sich aufgrund der Übersetzung aus dem Englischen („total magnetic field“) etabliert.

2.2 Abkürzungen

keine

3 Messkampagne

3.1 Allgemeine Beschreibung

Die geophysikalischen Bohrlochmessungen erfolgten in mehreren Etappen innerhalb der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 während des Bohrvortriebs. Vor jeder Messung wurden die Bohraktivitäten in zuvor festgelegten Zwischenteufen unterbrochen und das Bohrgestänge gezogen. Nachdem der vor Ort zuständige Strahlenschutzingenieur die Freigabe für die weiteren Arbeiten im Bohrloch erteilt hatte, wurden die Messsonden auf entsprechend vorbereitete Adapter, Distanzstangen beziehungsweise Schutzrohre verschraubt und mit dem von der Asse-GmbH zur Verfügung gestellten NQ-Messgestänge verbunden. Anschließend wurden die Messsonden mit Hilfe des Vorschubs der Bohrmaschine des Typs DE 140 der Firma Sandvik durch einen geschlossenen Drehpreventer auf die vorbestimmte Bohrlochteufe geschoben. Dabei wurde die Bohrmaschine von der Bohrmannschaft der Asse-GmbH bedient.

Die Teufenangaben in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 beziehen sich auf den Punkt der Flanschverbindung zwischen dem Standrohr und dem Preventer. An diesem Ansatzpunkt wurde die Bohrlochteufe mit 0,00 m festgelegt. Teufen werden in Bohrrichtung, bezogen auf die Bohrlochsohle fortlaufend in Meter und Zentimeter angegeben. Die vorgesetzte Schalwand des

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	 <small>ASSE</small> <small>GmbH</small> <small>Verantwortlich handeln</small>
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00	
Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1							Blatt: 10

Verschlussbauwerks befindet sich 0,26 m hinter dem Ansatzpunkt. Die Teufenangabe 58,00 m ist die Teufe am Ende der Erkundungsbohrung (Endteufe).

Bei der Auswertung der optischen Bohrlochmessungen wurde berücksichtigt, dass die für die Erstellung der Bohrung eingesetzte Bohrkronen üblicherweise eine glatte und saubere Bohrlochwand generiert. Der gleichzeitige Einsatz einer Freilaufkupplung an der Bohrmaschine bewirkte jedoch, dass die Bohrlochwand in einem wesentlich raueren Zustand vorgefunden wurde. Dabei konnte sich über einen Zeitraum von wenigen Tagen Bohrmehl an den rauhen Stellen der Bohrlochwand flächig festsetzen und somit lockere Salzkrusten bilden. Beim Verfahren des Bohrgestänges wurden diese Salzkrusten wieder verdichtet. Dies erschwerte die Bewertung der Ergebnisse, die mit optischen Verfahren erzielt wurden, da die zu untersuchenden „realen“ Strukturen an der Bohrlochwand von den Salzkrusten teilweise überdeckt waren. Bei der Erkundung der Bohrlochwand mit optischen Messgeräten stellen sich diese Salzkrusten als helle, oftmals auch poröse Oberflächen dar. Bei der Verwendung einer so genannten Dreiflügelkronen als Bohrkronen ist das Bohrmehl bedeutend gröber als beim Einsatz einer Flachbohrkronen. Demzufolge ist auch die Anhaftung des Bohrkleins an der Bohrlochwand im Vergleich zum Einsatz einer Flachbohrkronen geringer. Zur Optimierung der Ergebnisse der optischen Messverfahren wurde beginnend ab dem 12.12.2014 vor jeder optischen Bohrlochmessung eine „Reinigungsfahrt“ durchgeführt, bei der über die gesamte Bohrlochlänge das Bohrloch mit Luft freigeblasen wurde. Die Teufenabschnitte, in denen unterschiedliche Bohrkronen eingesetzt wurden, sind in der Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1: Einsatz unterschiedlicher Bohrkronen

Bohrlochteufe [m]	Beschreibung
0,00 bis 28,50	Dreiflügelkronen
28,50 bis 37,30	Flachbohrkronen
37,30 bis 44,80	Dreiflügelkronen
44,80 bis 47,80	Flachbohrkronen
47,80 bis 58,00	Dreiflügelkronen

Um ein unvorhergesehenes Anbohren eines Einlagerungsgebindes zu vermeiden, wurden die im Rahmen der betrieblichen Erprobungsphase auf der 800-m-Sohle ermittelten Messverfahren für das Erkennen einer Annäherung an ein Einlagerungsgebände eingesetzt. Mit Hilfe von Magnetfeldmessungen entlang einer Bohrung kann eine Annäherung der Bohrung an magnetische Gegenstände (zum Beispiel Metalle/Fässer) anhand lokaler Störfeldanomalien, die sich dem natürlichen Erdmagnetfeld überlagern, erkannt werden. Zusätzliche hochempfindliche elektromagnetische Messungen können das Vorhandensein metallischer Gegenstände in direkter Umgebung zur Messsonde (bis ca. 0,50 m Entfernung zur Sonde) anzeigen. Die Messungen des Magnetfeldes und des elektromagnetischen Störfeldes (Kompensationsspannung, siehe Kap. 3.2.3) wurden bohrbegleitend durchgeführt, um die mögliche Annäherung des Bohrvortriebs an metallische Körper (an die ELK 7/750) frühzeitig erkennen zu können.

3.2 Eingesetzte Messgeräte

3.2.1 Bohrlochkamera (PTZ 70)

Die Bohrlochkamera der Firma Everest VIT vom Typ PTZ 70 wird über ein Datenkabel mit einem Datenlogger verbunden. Über ein zweites Datenkabel wird eine Steuereinheit an den Datenlogger angeschlossen. Die Steuereinheit ist mit einem Joystick und einem Display ausgestattet. Mit dem

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00



GmbH | Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 11
---	-----------

Joystick werden die Bewegungen der Kamera innerhalb der Bohrung gesteuert. Auf einem Display werden online Bild- und Videoaufzeichnungen dargestellt.

3.2.2 Optischer Bohrlochscanner (OBI 52)

Der optische Bohrlochscanner der Firma Electromind vom Typ OBI 52 wird über ein Datenkabel mit einem Datenlogger und einem Notebook verbunden. Die Datenaufzeichnung wird über das Notebook während der Messfahrt überwacht und gesteuert. In „Echtzeit“ wird ein „abgerolltes“ und „orientiertes“ Bild der Bohrlochwand in „Echtfarben“ erstellt. Die Auswertung erfolgt mittels einer speziellen Software an einem hochauflösenden Bildschirm, der alle Teufenbereiche im Bohrloch hochauflösend darstellen kann. Dabei werden Strukturen an der Bohrlochwand erfasst (Strukturen picken) und räumlich orientiert. Eine Gesteinsansprache bezogen auf die Lithologie ist eingeschränkt möglich. Als visuelle Hilfe für die Beschreibung der erkundeten Strukturen an der Bohrlochwand enthält dieser Bericht eine Darstellung des optischen Bohrlochscans (Anlage 1). Dabei sind Strukturen wie Klüfte und Schichtgrenzen im „wahren“ und „scheinbaren“ Einfallen dargestellt und der jeweiligen Teufe zugeordnet. Die Teufenangaben dieser Strukturen beziehen sich auf die Bohrlochsohle. Damit die Bohrlochsohle in der Darstellung des optischen Bohrlochscans (Anlage 1) eindeutig zugewiesen werden kann, wurde eine Orientierungshilfe verwendet, welche die Bohrlochwand in Bereiche von 0° bis 270° aufteilt. Dabei liegt die Bohrlochsohle bei 180°. Die östliche Seite der Bohrlochwand befindet sich bei 270°, die westliche Seite der Bohrlochwand bei 90° und die Bohrlochfirste bei 0°. Zur Beschreibung des wahren Einfallens einer Struktur wurde sowohl der Wert des ermittelten Bohrlochverlaufes als auch die Deklination berücksichtigt (Schnitt D – D; Anlage 3).

3.2.3 APS544 Magnetik Modul (Magnetfeld)

Das APS544 Modul der Firma Applied Physics Systems ist im optischen Bohrlochscanner (OBI 52) verbaut. Dieses Modul zeichnet die drei Komponenten des Magnetfeldes im Raum mittels dreier Fluxgate-Magnetometer auf. Im räumlichen Bezugssystem der Sonde weist die X-Komponente in Richtung der Bohrlochachse. Aus den einzelnen Komponenten des Magnetfeldes wird unter anderem der Betrag des vektoriiellen Magnetfeldes (Totalmagnetfeld TMAG) berechnet. Das APS544 Modul zeichnet darüber hinaus die drei Komponenten des Schwerfeldes mittels Gravitationssensoren auf.

3.2.4 VMXB2 (Elektromagnetische Induktion)

Der Bohrlochdetektor der Firma Vallon vom Typ VMXB2 ist ein aktives System zur Detektion metallischer Gegenstände. Durch eine Spule wird ein elektromagnetisches Feld im Umfeld der Sonde erzeugt. Über eine zweite Spule innerhalb der Sonde wird die durch das elektromagnetische Feld erzeugte elektrische Spannung beobachtet. Bei Vorhandensein von leitfähigen Objekten im Nahbereich der Sonde wirken diese auf das elektromagnetische Feld und verändern es. Dabei werden in der zweiten Spule veränderte elektrische Spannungen gemessen. Messwert der Sonde ist nicht direkt das elektromagnetisch induzierte Feld, sondern die dadurch in der Spule erzeugte elektrische Spannung. Die Sonde kompensiert die Veränderung des elektromagnetischen Feldes durch eine zusätzliche elektrische Spannung („Kompensationsspannung“) an der Sendespule. Die Kompensationsspannung ist ein Maß für die Veränderung des elektromagnetischen Feldes und damit ein Anzeichen für das Vorhandensein metallischer Gegenstände im Einflussbereich der Sonde. Das Spulensystem ist so aufgebaut, dass Objekte, die sich in axialer Richtung zur Sonde befinden, eine besonders starke Wirkung auf das gemessene elektromagnetische Feld besitzen.

3.2.5 isGyro (Bohrlochverlauf)

Bei der Bohrlochverlaufssonde der Firma Inertial Sensing wird die Lageveränderung der Sonde unabhängig von magnetischen Einflüssen aufgezeichnet. Vor einer Messfahrt werden die Anfangskoordinate und die Richtung der Bohrung in das System der Sonde eingetragen. Während der Messfahrt werden Beschleunigungswerte von der Sonde registriert. Ausgehend von den Messwerten werden mittels Winkelfunktionen die X-, Y- und Z-Koordinaten der Sondenlage

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	 <small>ASSE</small> <small>GmbH</small> <small>Verantwortlich handeln</small>
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00	

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 12
---	-----------

berechnet. Jede „neu“ gemessene Koordinate steht somit im unmittelbaren Zusammenhang mit der jeweils zuvor ermittelten Koordinate.

3.2.6 Protonenpräzessionsmagnetometer

Als Referenz zu den Magnetfeldmessungen in der Bohrung wurde das Messgerät G-856 der Firma Geometrics im Grubenumfeld eingesetzt. Bei diesem Gerätetyp wird das Totalmagnetfeld (TMAG) aufgezeichnet. Es eignet sich sowohl für Feldmessungen als auch für automatische, stationäre Langzeitmessungen (Basismessungen).

3.3 Messergebnisse der optischen Bohrlochmessungen

Insgesamt wurden zwei Inspektionsfahrten mit der Bohrlochkamera (PTZ 70) und fünf Erkundungsfahrten mit dem optischen Bohrlochscanner (OBI 52) an verschiedenen Messtagen durchgeführt. Die Messeinsätze sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Übersicht der Messeinsätze mit Bohrlochkamera und optischem Bohrlochscanner

Datum	Bohrlochkamera Bohrlochteufe (in m)		Optischer Bohrlochscan Bohrlochteufe (in m)	
	von	bis	Von	bis
	05.11.2014			0,00
13.11.2014	0,00	28,50	0,00	28,50
12.12.2014			0,00	36,90
18.12.2014			0,00	37,30
14.01.2015	0,00	58,00	0,00	58,00

Bei der Ansprache der Lithologien konnten lediglich optische Kriterien, also die Farbe der Gebirgsstruktur und vereinzelt die Korngröße, verwendet werden. Bereiche mit hell grauen bis dunkel grauen Farbtönen wurden als Steinsalz angesprochen, orange oder rote Bereiche als Carnallit. Hierbei ist zu beachten, dass je nach Beimengung bestimmter Elemente oder Mineralien (zum Beispiel Tonmineralien) die Farben der verschiedenen Lithologien sich ändern können. Eine detailliertere Gesteinsansprache kann auf Grundlage petrographischer Analysen (zum Beispiel Durchlichtmikroskopie) erfolgen. Neben dem Steinsalz und dem Carnallit wurden in verschiedenen Teufenbereichen helle, meist nur wenige Millimeter bis Zentimeter mächtige „Bänder“ angetroffen. Derartige Bänder stellen Klüfte dar, wobei die Kluffüllung vermutlich aus Anhydrit besteht. Auch hier muss erwähnt werden, dass eine eindeutige Ansprache als Anhydrit nur durch zusätzliche Analysemethoden, zum Beispiel petrographischer Analysen, erfolgen kann.

Teufenbereich von 0,00 m bis 4,04 m

Wie in den Abbildungen 1 und 2 ersichtlich ist, wurde bei der Inspektion des Standrohrs im Bereich von 0,00 m bis 1,00 m eine dünne, lockere Salzgrusschicht (Verunreinigung) angetroffen. Anschließend wurden keine weiteren Verunreinigungen im Standrohr festgestellt (Abbildungen 3 und 4). Der Übergang vom Standrohr zum Injektionsmörtel wurde bei 3,26 m erkannt (Abbildungen 5 und 6). Bis zur Bohrlochteufe von 4,04 m ist Injektionsmörtel zu erkennen. Am Übergang vom Injektionsmörtel zum Carnallit wurde im oberen Teil der Bohrung eine „Suspensionsblase“ nachgewiesen, die während der Verpressarbeiten des Standrohrs entstanden ist (Abbildungen 5

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00



 ASSE
GmbH | Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 13
---	-----------

und 6 sowie Anlage 1). Eine derartige Blasenbildung wurde bereits in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1.2 an gleicher Stelle erkannt und beschrieben /3/. In den Erkundungsbohrungen B 7/750-A1 /1/ und B 7/750-A3 /2/ wurde der Übergang vom Standrohr zum Injektionsmörtel ohne Blasenbildung am Übergang vom Injektionsmörtel zum Carnallit hergestellt.

Teufenbereich von 4,04 m bis 6,70 m

Die Wechsellagerung der verschiedenen Mineralbestandteile des Carnallits ist durch deutliche Farbunterschiede (rötlich, grau) erkennbar (Abbildungen 7 und 8). Es wurden Schichtungen bei den Bohrlochteufen 5,69 m, 5,74 m, 5,80 m, 6,36 m und 6,42 m mit einem Einfallen von 85° bis 89° nachgewiesen. Der Übergang vom Carnallit zum Steinsalz ist mithilfe der Kamerabefahrung näherungsweise zu bestimmen (Abbildungen 9 und 10). Erst mit dem optischen Bohrlochscanner konnte der Übergang bei 6,70 m eindeutig mit einem Einfallen von 83° belegt werden (Anlage 1).

Teufenbereich von 6,70 m bis 34,32 m

Im Teufenbereich von 6,70 m bis 24,84 m wurden weitere Schichtungen bei 8,32 m, 15,05 m, 24,54 m und 24,84 m mit einem Einfallen von ca. 70° bis 85° nachgewiesen (Anlage 1). Spuren an der Bohrlochwand, wie sie vergleichsweise im Teufenbereich von 8,00 m bis 14,00 m und im Winkelbereich von 140° bis 190° zu erkennen sind, entstehen beim Ein- und Ausbau des Bohrstrangs und sind nicht auf gebirgsmechanische Beanspruchungen zurückzuführen (Abbildungen 11 und 12).

Im Teufenbereich von 14,30 m bis 14,50 m wurden helle Steinsalzlagen angetroffen (Abbildungen 13 und 14). Die Erkundung mit dem optischen Bohrlochscanner konnte eine gebirgsmechanische Beanspruchung an dieser Stelle ausschließen. Im weiteren Bohrlochverlauf wurden bis 34,32 m keine Auffälligkeiten an der Bohrlochwand festgestellt. Farbwechsel im Steinsalz können durch das Vorhandensein bzw. Fehlen von geringen Mengen an Eisen oder Mineralen wie z.B. Sylvin oder Tonmineralen hervorgerufen werden. Ab der Bohrteufe von ca. 28,00 m wird das Steinsalz insgesamt heller. Wie bereits in Kapitel 3.1 beschreiben hat auch die verwendete Bohrtechnik einen Einfluss auf die Bohrlochwand. Dieser Einfluss kann zu unterschiedlichen Farbtönen führen, z.B. durch die daraus resultierende unterschiedliche Beschaffenheit des anhaftenden Bohrmehls (Anlage 1).

Teufenbereich von 34,32 m bis 38,89 m

Dieser Teufenbereich besteht aus Steinsalz ohne eindeutig erkennbare Schichtung. Die gebirgsmechanische Beanspruchung nimmt ab 34,32 m deutlich zu und bildet eine Auflockerungszone, wie sie vergleichsweise in der darüber liegenden Erkundungsbohrung B 7/750-B1.2 /3/ im Bereich von 30,10 m bis 34,76 m nachgewiesen wurde. Das dort vorliegende Klufsystem ist charakterisiert durch zahlreiche offene Klüfte mit einem Einfallen von 25° bis 46°.

In der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 wurden anhand des optischen Bohrlochscans im Teufenbereich zwischen 34,32 m und 34,54 m zwei quer zur Bohrlochachse verlaufende Klüfte mit einem Einfallen von 21° und 41° angetroffen. Die Klüfte sind „verheilt“ bzw. geschlossen und somit wird dieser Bereich weder durch Risse noch durch Öffnungen gekennzeichnet (Abbildungen 15 und 16). Im Weiteren wurden offene Klüfte bei 35,18 m, 37,70 m, 37,80 m und 38,89 m mit einem Einfallen von 9° bis 24° nachgewiesen (Abbildungen 17 bis 22). Die auffälligste Schädigung der Bohrlochwand beschreibt eine offene Kluft bei der Bohrlochteufe 38,89 m mit einer Gefügeöffnungsweite von einigen Millimetern und einem Einfallen von 16° (Abbildungen 21 und 22 und Anlage 1). Die hier beschriebenen Strukturen im Teufenbereich von 35,18 m bis 38,89 m sind durch eine mechanische Beanspruchung des Gebirges zwischen der ELK 7/750 und dem Abbau 8/725 entstanden.

Teufenbereich von 38,89 m bis 58,00 m

Dieser Teufenbereich besteht aus Steinsalz ohne eindeutig erkennbare Schichtung. Ab der Bohrlochteufe von etwa 39,00 m wird das Steinsalz insgesamt deutlich dunkler mit vornehmlich grauen Farbtönen. Im Teufenbereich zwischen 44,80 m bis 47,80 m sind besonders dunkle Grautöne auffällig. In diesem Bereich wurde eine Flachbohrkrone verwendet (Anlage 3). Somit liegt

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <small>ASSE</small> <small>GmbH</small> <small>Verantwortlich handeln</small>
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00	
Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1							Blatt: 14

es nahe, dass die Farbtonänderungen durch die unterschiedlich verwendeten Bohrtechniken hervorgerufen wurden.

In den Bohrlochteufen 52,20 m, 53,32 m, 53,79 m, 54,62 m und 55,69 m wurden „helle“ Lagen im Steinsalz aufgeschlossen. Ob es sich hierbei um eine gebirgsmechanische Schädigung/Auflockerung (verfüllte Klüfte) handelt oder um Materialwechsel im Steinsalz (Schichtungen), konnte nicht abschließend geklärt werden, da diese Bereiche zu stark mit Bohrmehl bedeckt waren. Im Bohrlochscan als auch in den Ergebnissen der Kamerabefahrung lassen sich im gesamten Teufenbereich zwischen 38,89 m bis 58,00 m keine Rissbildungen, wie sie oftmals als begleitende Merkmale bei Auflockerungszonen festgestellt werden, erkennen (Abbildungen 23 bis 31). Bei einer Bohrlochteufe von 58,00 m wurde die Erkundungsbohrung B 7/750-B1 planmäßig eingestellt (Abbildungen 32 und 33).

Die Erkundungsergebnisse der Beschaffenheit des Gebirges an der Bohrlochwand sind tabellarisch in Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3: Übersicht der Erkundungsergebnisse, nachgewiesen mit der Bohrlochkamera und dem optischen Bohrlochscanner

Beschaffenheit des Gebirges an der Bohrlochwand nachgewiesen mit der Bohrlochkamera und dem optischen Bohrlochscan						
Bohrlochteufe [m]	wahres Einfallen bezogen auf die Nordrichtung [Grad]		scheinbares Einfallen bezogen auf die Bohrlochachse [Grad]		Strukturen an der Bohrlochwand	Darstellung (Erkennbar in:)
	Azimut	Neigung	Azimut	Neigung		
4,04					Injektionsmörtel / Carnallit	Abbildungen 5 bis 6, Anlage 1 und Anlage 3
5,69	352	85	220,499	83	Schichtung im Carnallit	Abbildungen 7 bis 10, Anlage 1 und Anlage 3
5,74	177	88	220,449	88		
5,80	355	89	220,449	88		
6,36	352	87	220,449	85	Schichtung Carnallit	Abbildungen 7 bis 10, Anlage 1 und Anlage 3
6,42	170	87	220,449	85		
6,70	172	83	220,449	80	Carnallit / Steinsalz	Abbildungen 9 bis 10, Anlage 1 und Anlage 3
8,32	166	80	220,449	73	Schichtung Steinsalz	Anlage 1 und Anlage 3
14,30 bis 14,50					helleres Steinsalz	Abbildungen 13 bis 14, Anlage 1
15,05	179	85	220,449	84	Schichtung Steinsalz	Anlage 1 und Anlage 3
24,54	185	70	220,449	66		
24,84	176	75	220,449	69		

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00	

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

Blatt: 15

Bohrlochteufe [m]	wahres Einfallen bezogen auf die Nordrichtung [Grad]		scheinbares Einfallen bezogen auf die Bohrlochachse [Grad]		Strukturen an der Bohrlochwand	Darstellung (Erkennbar in:)
	Azimut	Neigung	Azimut	Neigung		
34,32	220	21	220,449	21	Kluft	Abbildungen 15 bis 16, Anlage 1 und Anlage 3
34,54	251	41	220,449	37		
35,18	198	24	220,449	22	Kluft mit Gefügeöffnung	Abbildungen 17 bis 18, Anlage 1 und Anlage 3
37,70	199	16	220,449	14	Kluft mit Gefügeöffnung	Abbildungen 19 bis 20, Anlage 1 und Anlage 3
37,80	179	9	220,449	7		
38,89	223	16	220,449	16	Kluft mit Gefügeöffnung	Abbildungen 21 bis 22, Anlage 1 und Anlage 3
52,20	186	74	220,449	71	helle Steinsalzlagen	Abbildungen 24 bis 31, Anlage 1 und Anlage 3
53,32	183	73	220,449	69		
53,79	180	67	220,449	61		
54,61	179	72	220,449	67		
55,69	168	60	220,449	47		
58,00	Endteufe der Erkundungsbohrung B 7/750-B1					Abbildungen 32 bis 33, Anlage 1

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

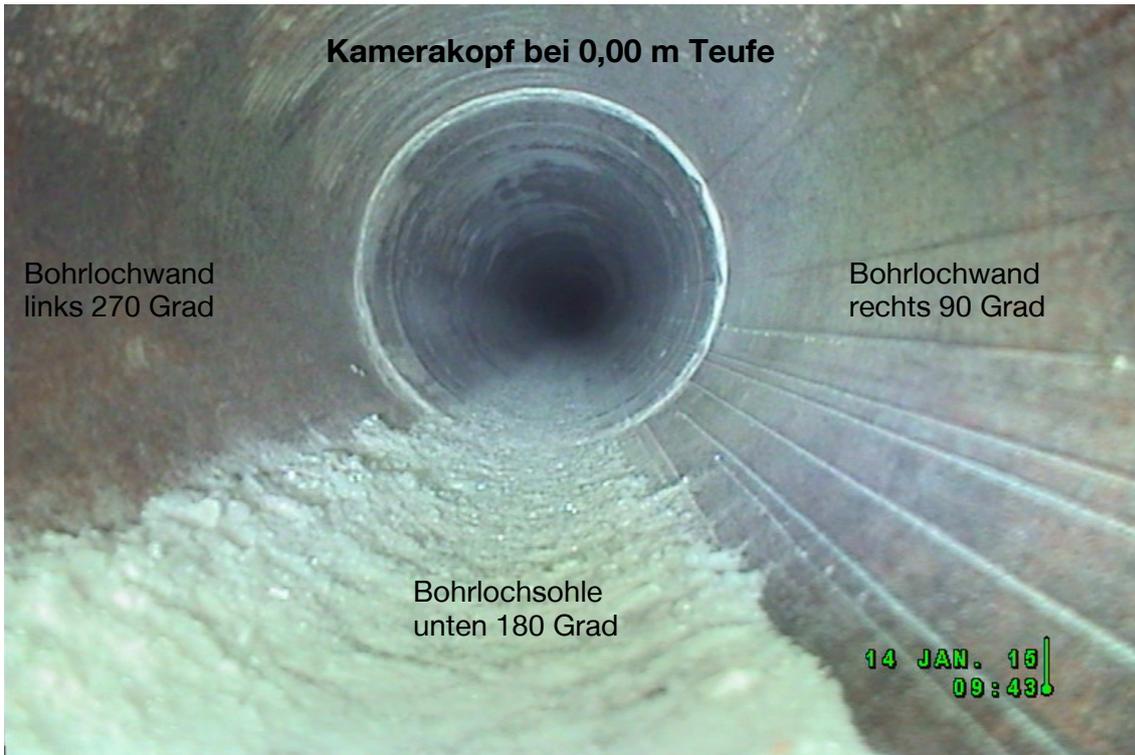


Abbildung 1: Position des Kamerakopfs bei 0,00 m, Standrohr

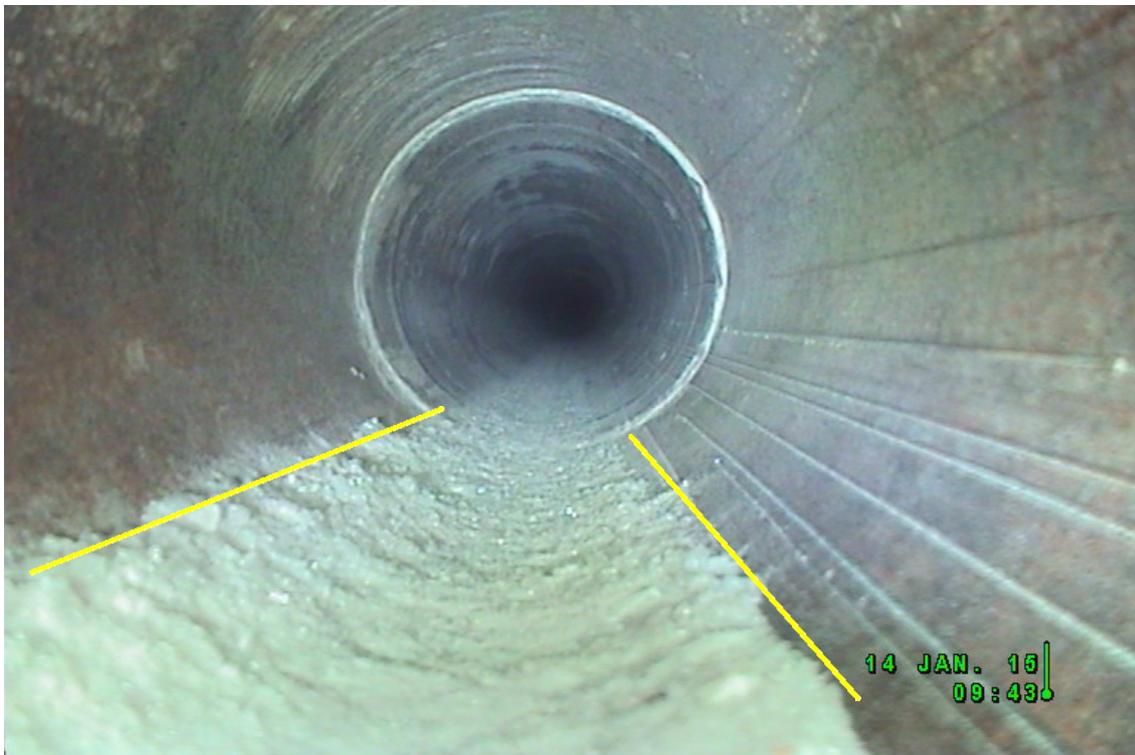


Abbildung 2: Position des Kamerakopfs bei 0,00 m, Verunreinigung des Standrohrs durch Salzgrus im Bereich von 170° bis 210° (gelbe Linien)

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

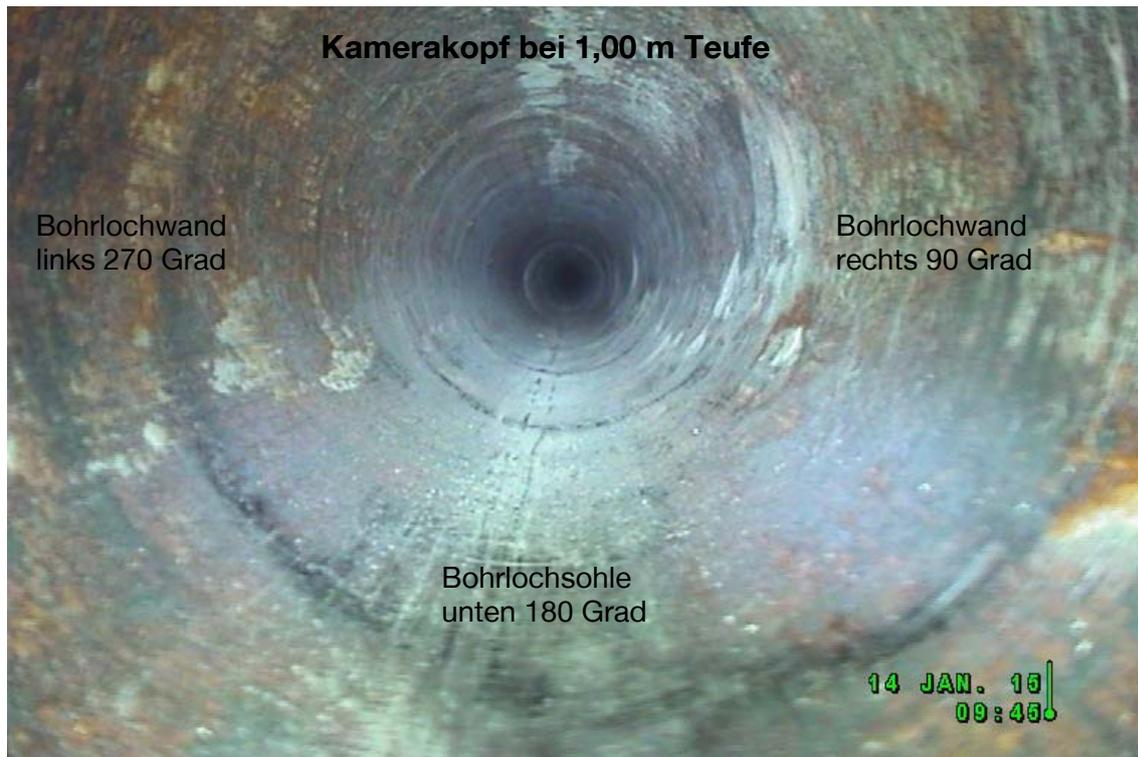


Abbildung 3: Position des Kamerakopfs bei 1,00 m, Standrohr ohne Verunreinigungen durch Salzgrus

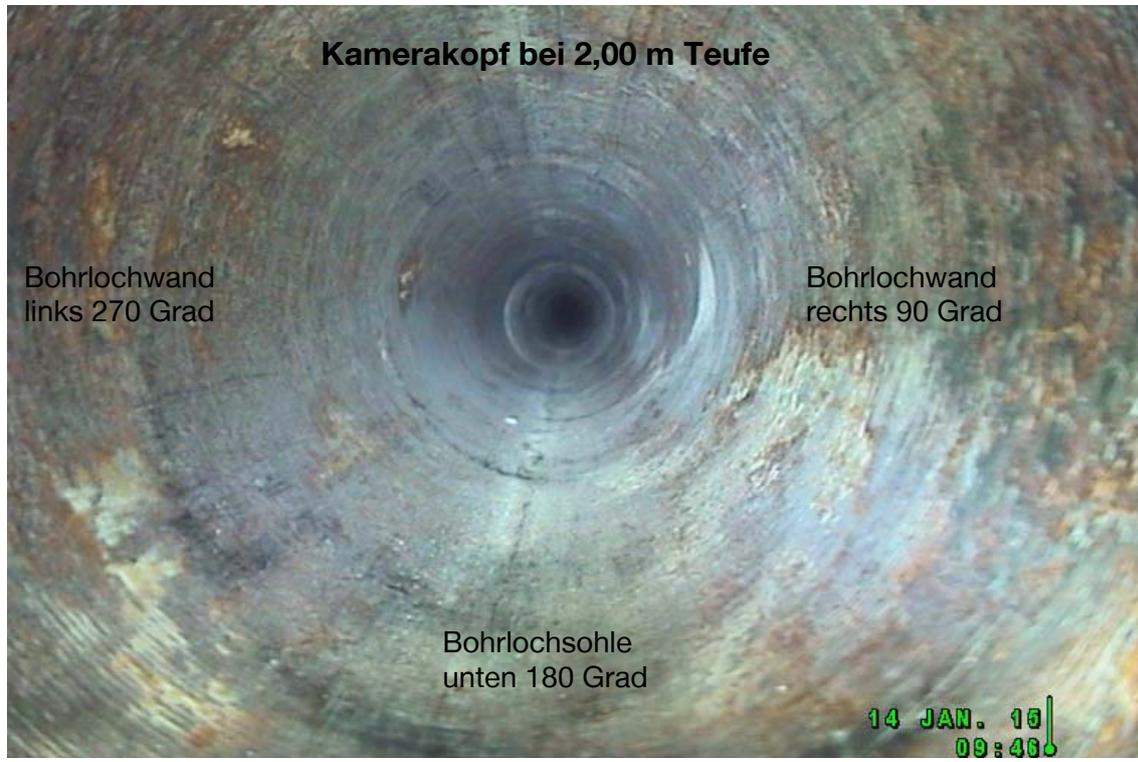


Abbildung 4: Position des Kamerakopfs bei 2,00 m, Standrohr ohne Verunreinigungen durch Salzgrus

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

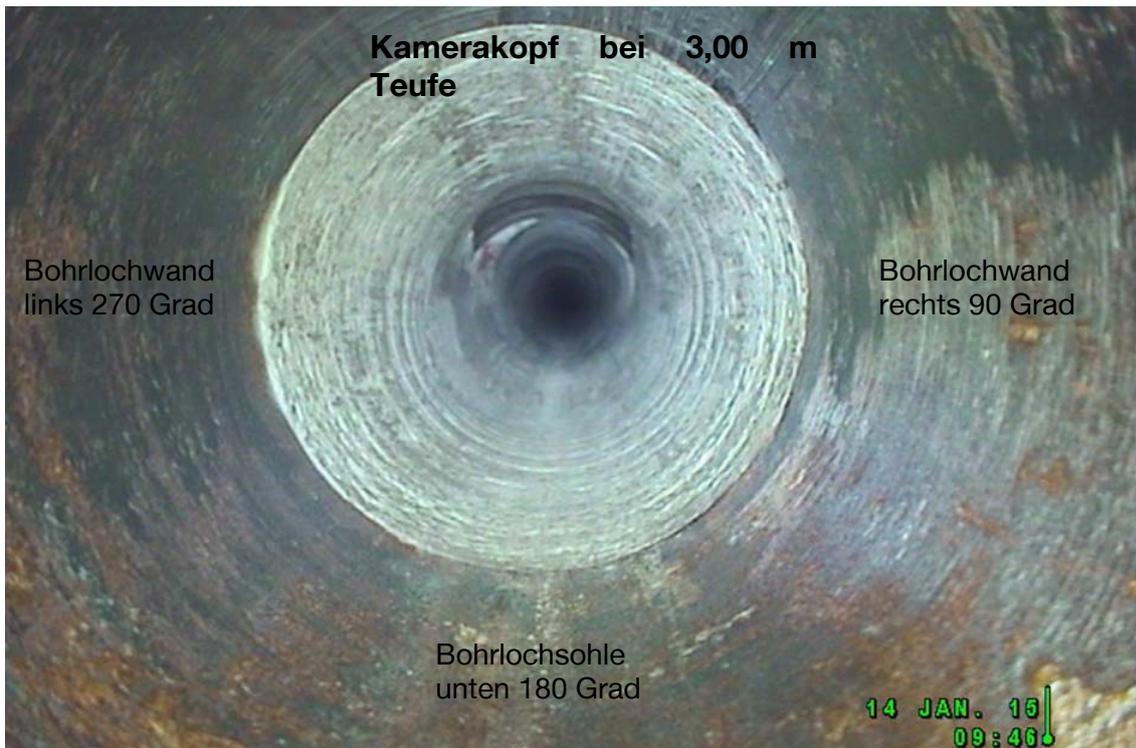


Abbildung 5: Position des Kamerakopfs bei 3,00 m, scharfkantiger Übergang vom Standrohr zum Injektionsmörtel

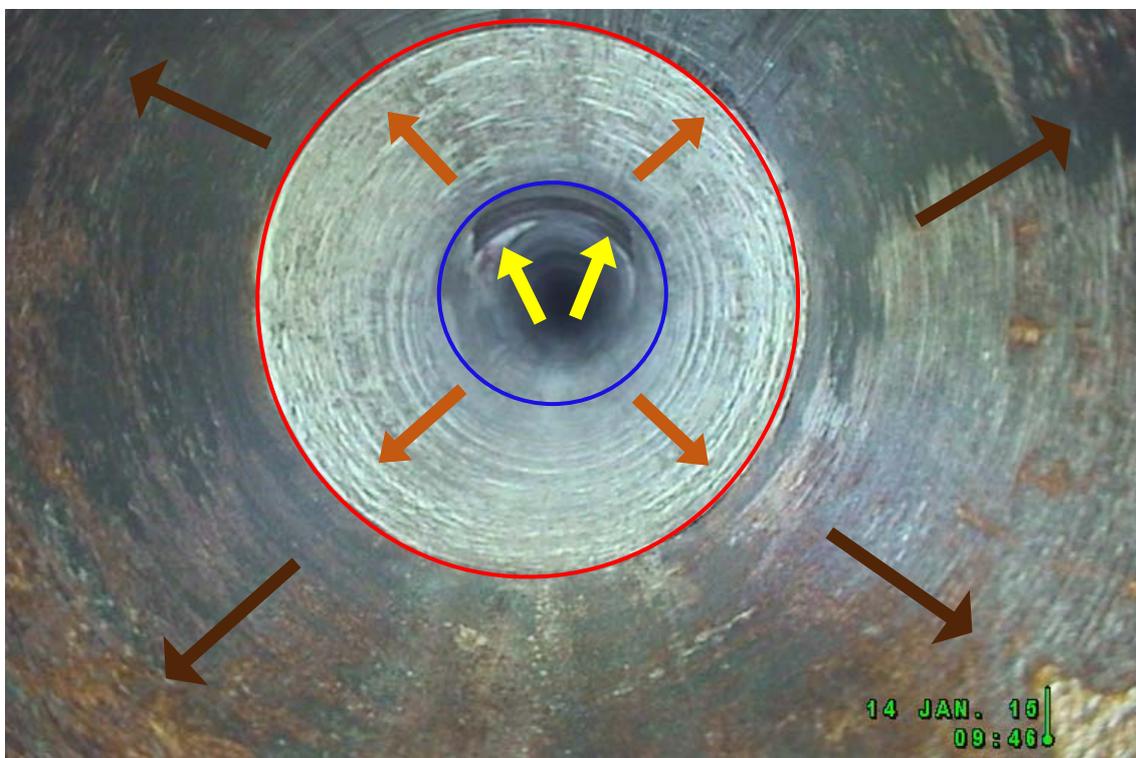


Abbildung 6: Position des Kamerakopfs bei 3,00 m, Übergang Standrohr (braune Pfeile) zum Injektionsmörtel (orange Pfeile) bei 3,26 m (roter Kreis), Übergang vom Injektionsmörtel zum Carnallit (blauer Kreis) bei 4,04 m und Suspensionsblase (gelbe Pfeile am Übergang vom Injektionsmörtel zum Carnallit)

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

Blatt: 19

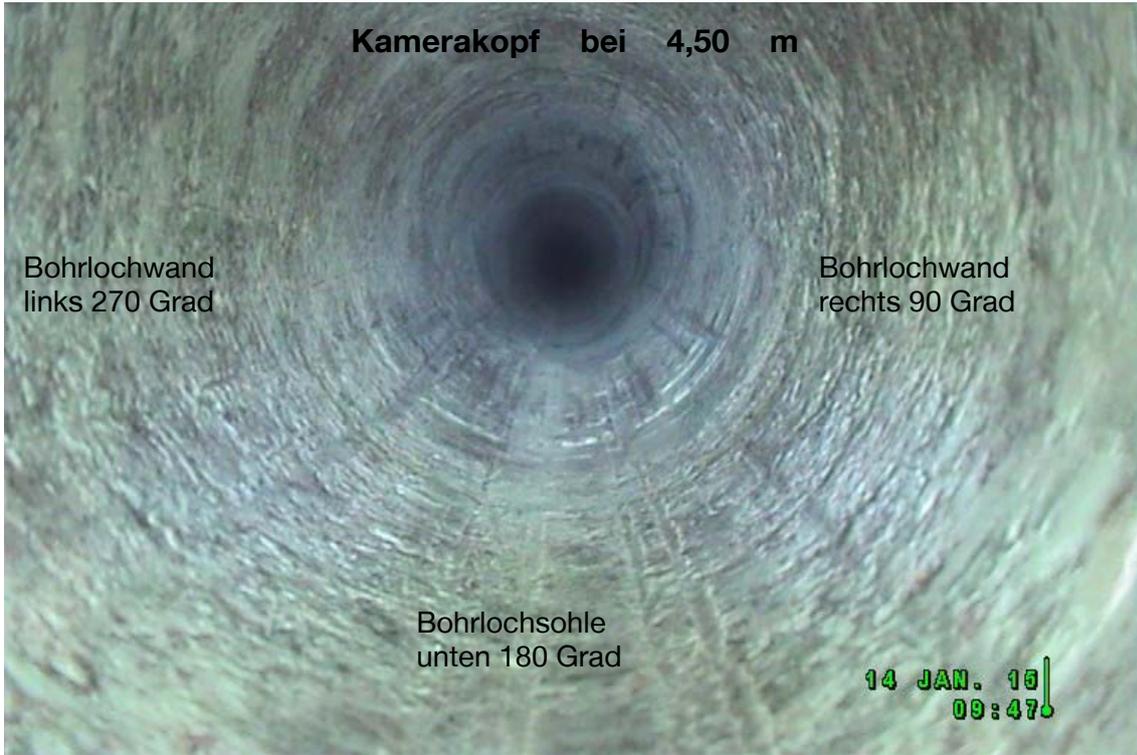


Abbildung 7: Position des Kamerakopfs bei 4,50 m, Carnallitit

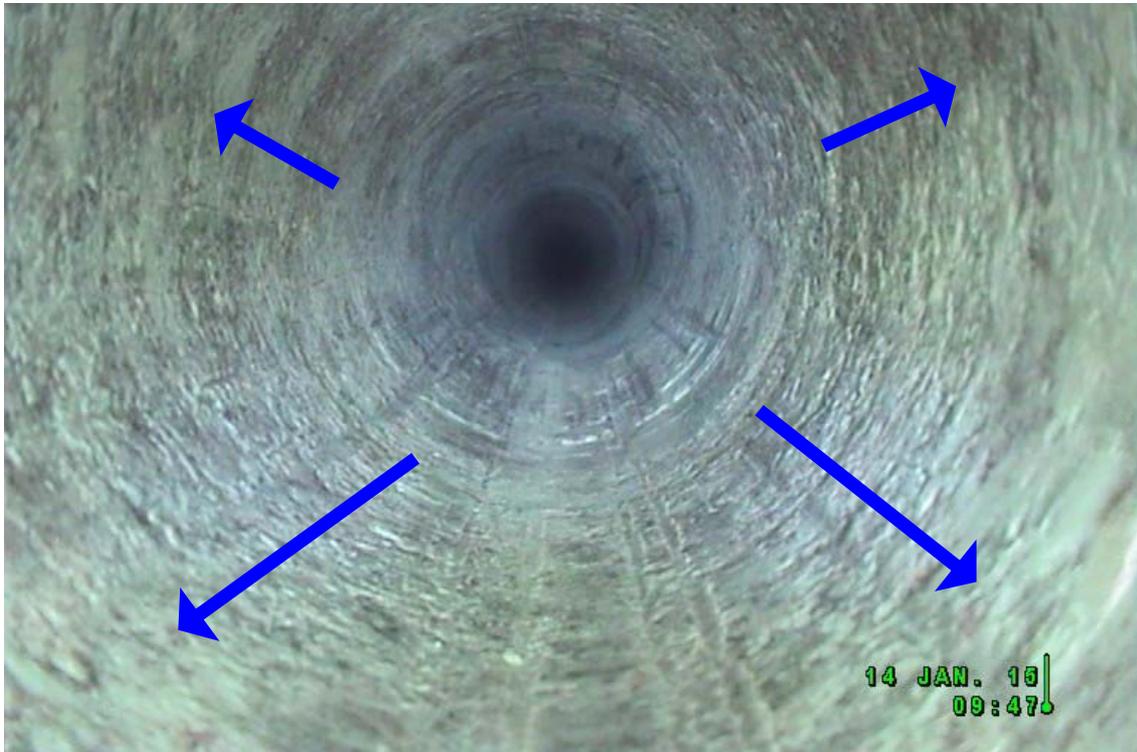


Abbildung 8: Position des Kamerakopfs bei 4,50 m, Carnallitit (blaue Pfeile)

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

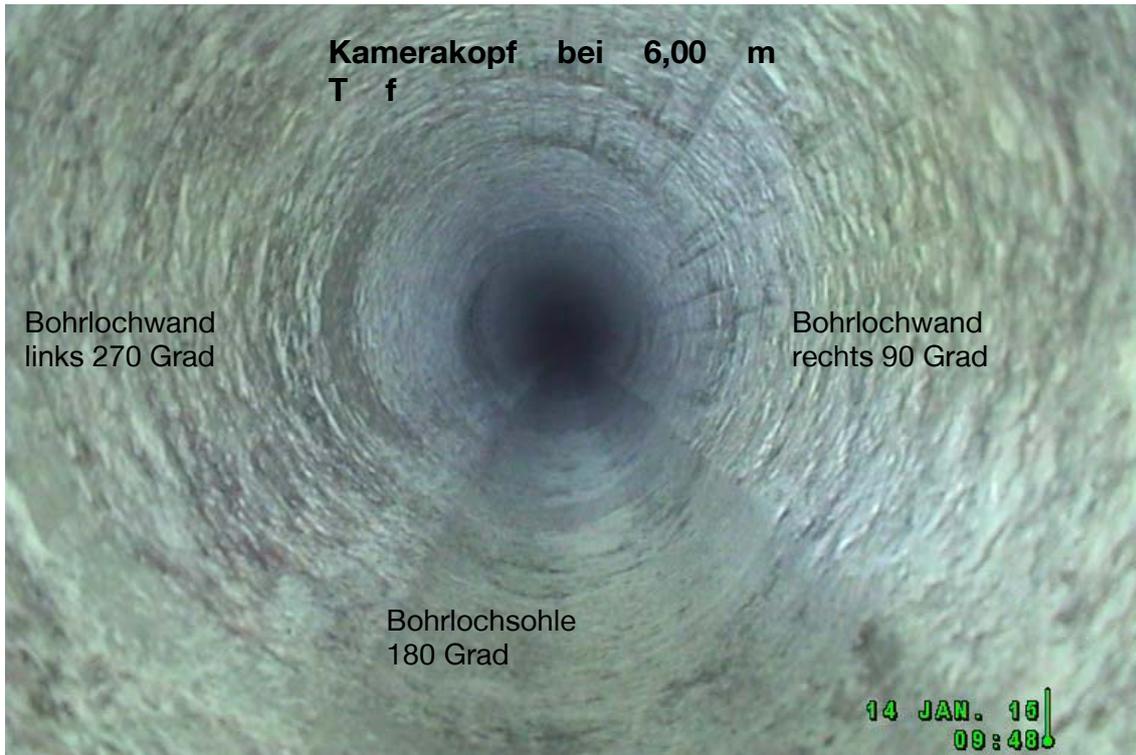


Abbildung 9: Position des Kamerakopfs bei 6,00 m

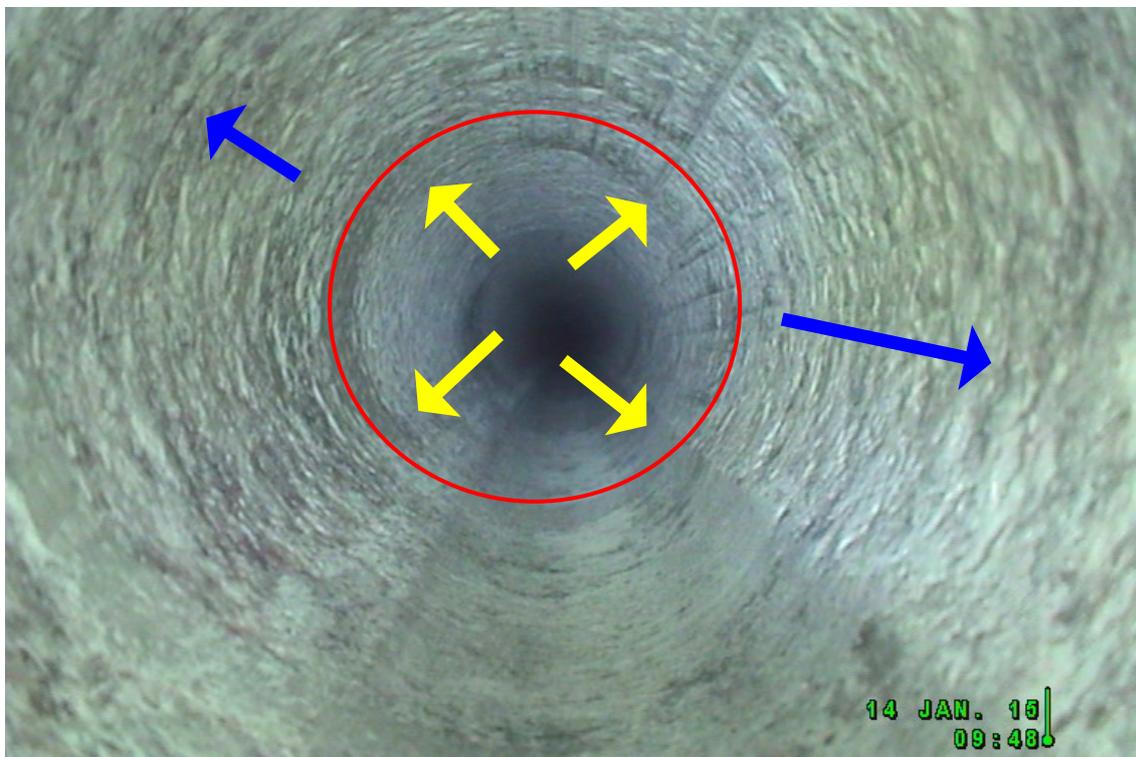


Abbildung 10: Position des Kamerakopfs bei 6,00 m, Übergang vom Carnallitit (blaue Pfeile) zum Steinsalz (gelbe Pfeile) bei 6,70 m (roter Kreis)

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

Blatt: 21

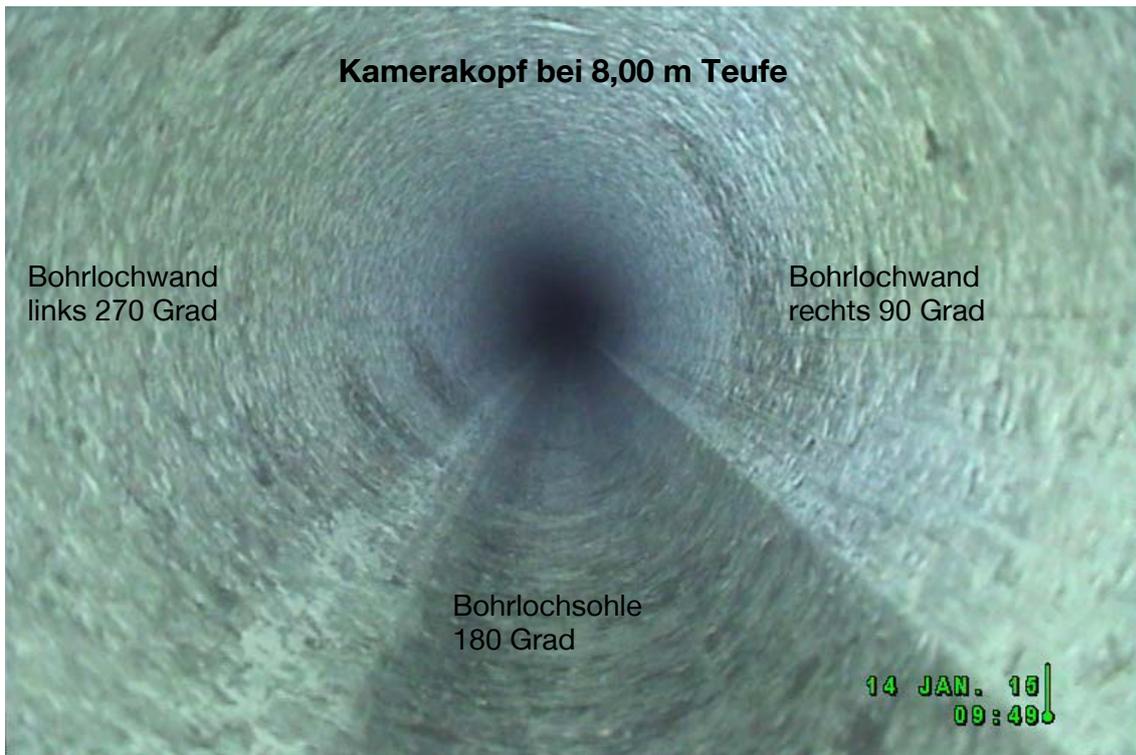


Abbildung 11: Position des Kamerakopfs bei 8,00 m

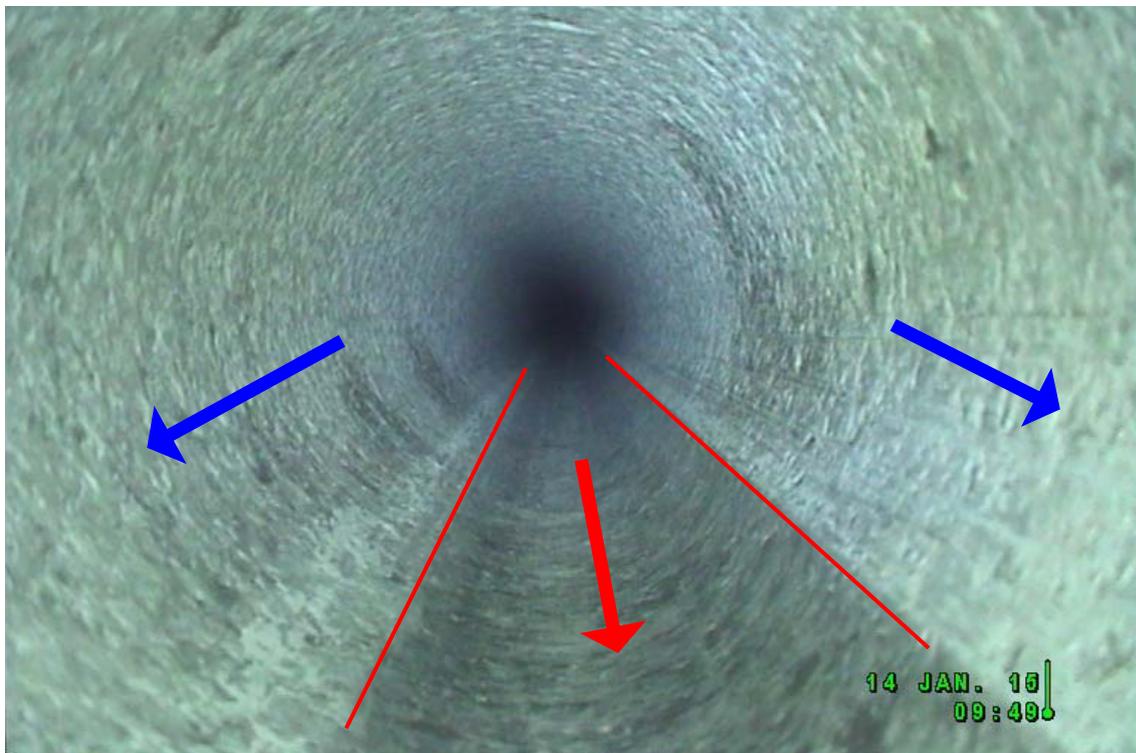


Abbildung 12: Position des Kamerakopfs bei 8,00 m, Anhaftung von Salzgrus an der Bohrlochwand (blaue Pfeile), im Bereich 140° - 190°, Bewegungsspuren vom Bohrgestänge (roter Pfeil mit roten Begrenzungslinien)

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

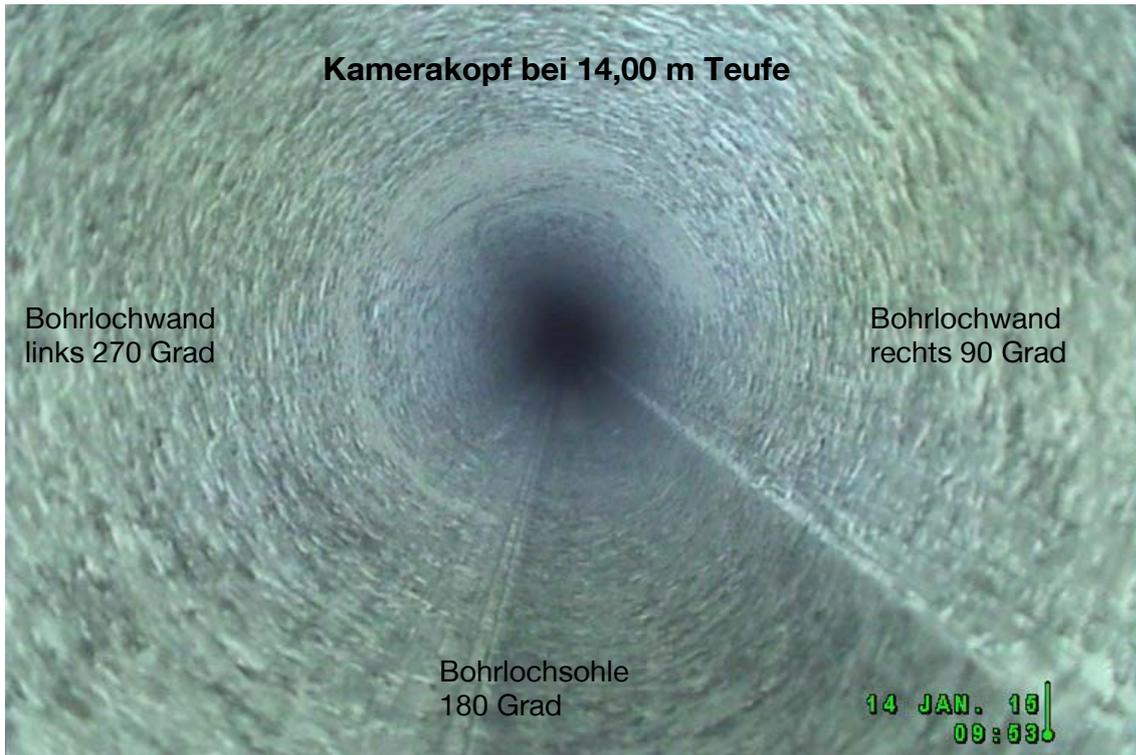


Abbildung 13: Position des Kamerakopfs bei 14,00 m

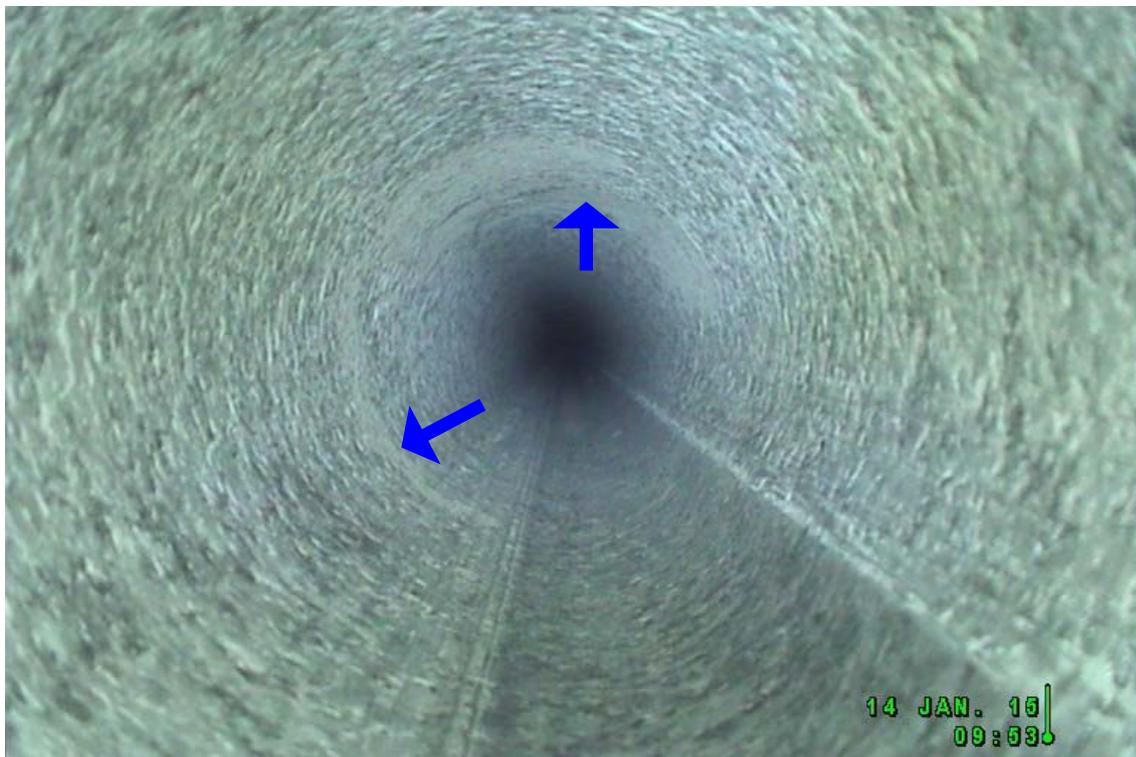


Abbildung 14: Position des Kamerakopfs bei 14,00 m, helleres Steinsalz (blaue Pfeile) mit optischen Bohrlochscan im Teufenbereich 14,30 m – 14,50 m nachgewiesen

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

Blatt: 23

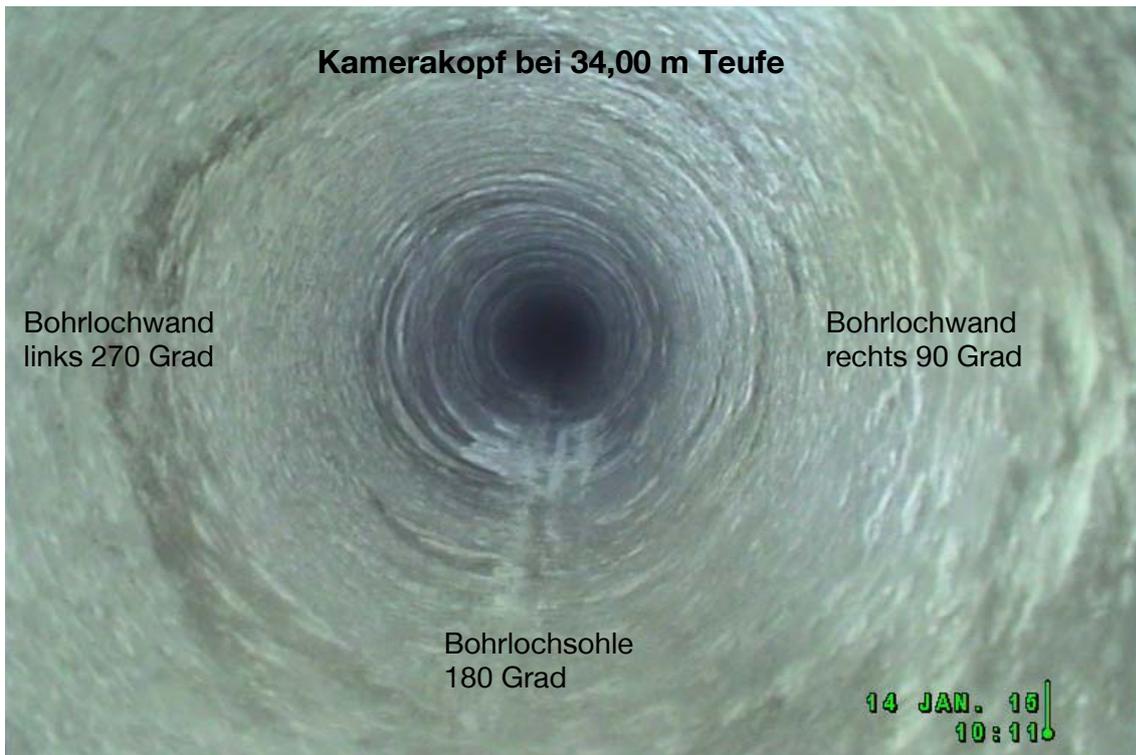


Abbildung 15: Position des Kamerakopfs bei 34,00 m

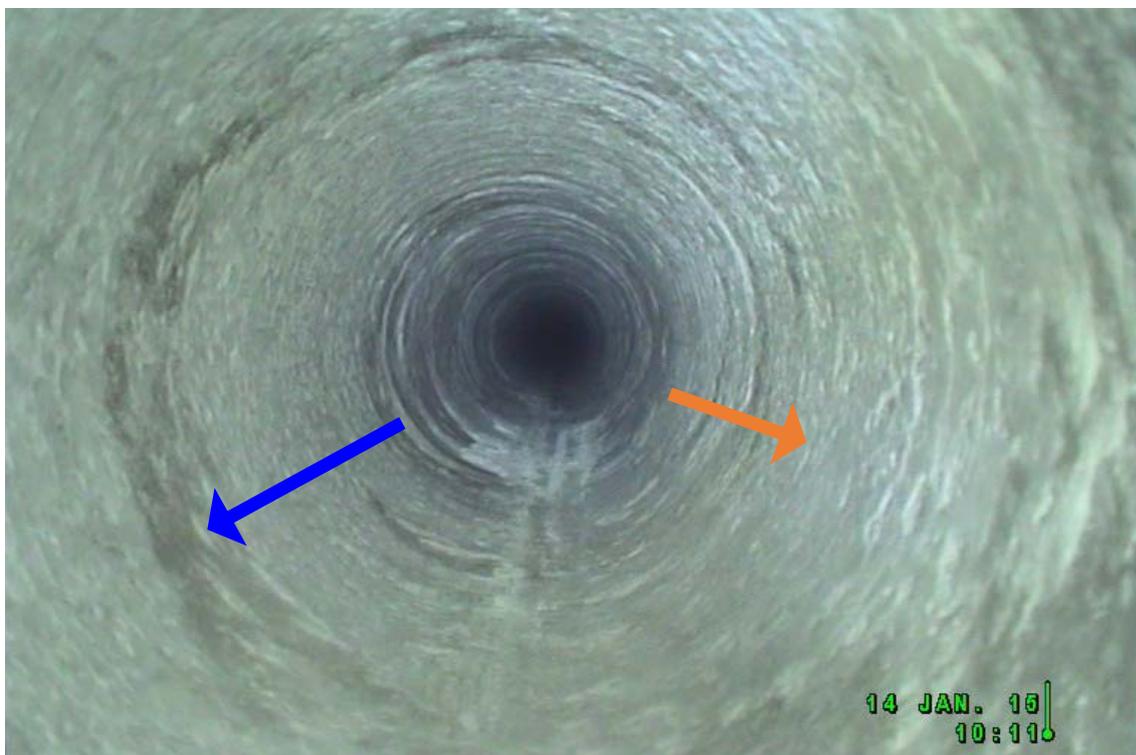


Abbildung 16: Position des Kamerakopfs bei 34,00 m, Klüfte bei 34,32 m (blauer Pfeil) und bei 34,54 m (oranger Pfeil) angetroffen

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

Blatt: 24

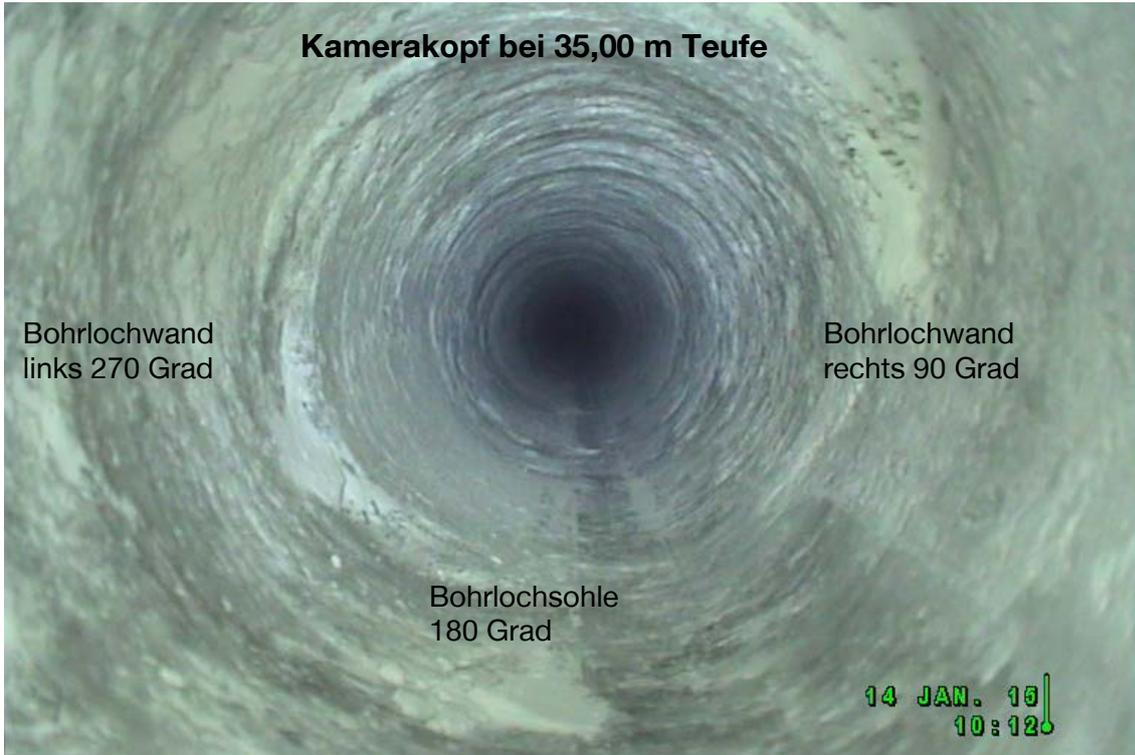


Abbildung 17: Position des Kamerakopfs bei 35,00 m



Abbildung 18: Position des Kamerakopfs bei 35,00m, offene Kluft bei 35,18 m erkennbar (brauner Umriss)

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

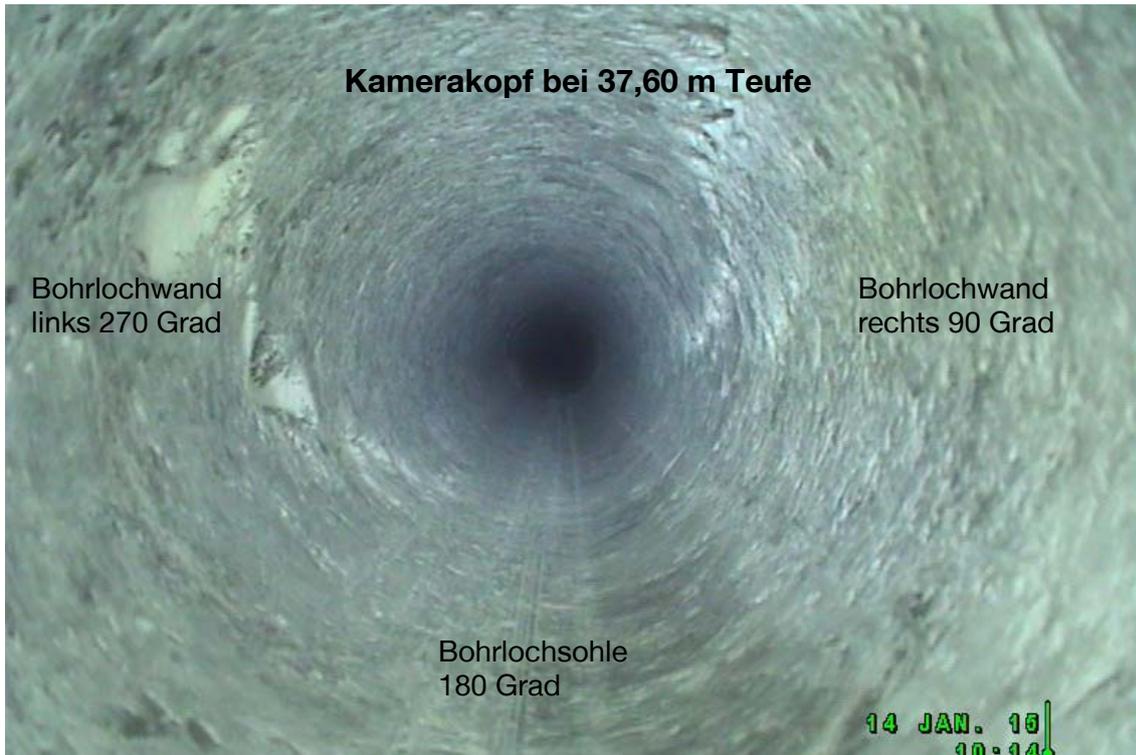


Abbildung 19: Position des Kamerakopfs bei 37,60 m

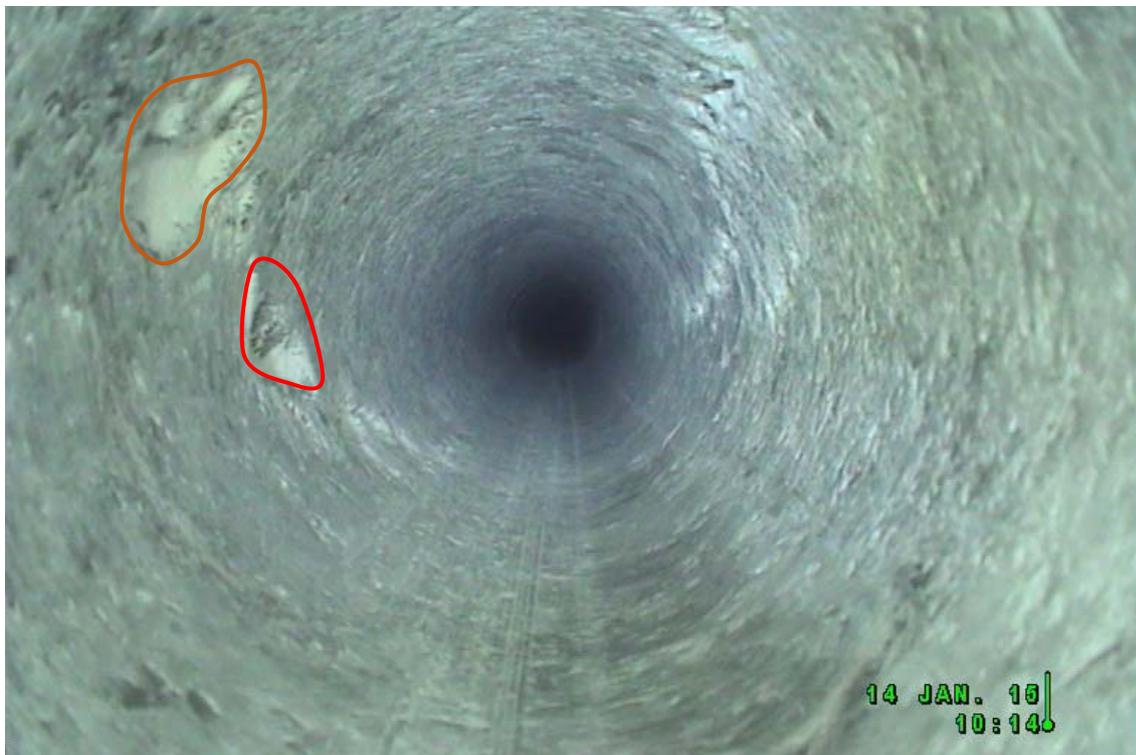


Abbildung 20: Position des Kamerakopfs bei 37,60 m, offene Kluft mit Gefügeöffnung bei 37,70 m (brauner Umriss) und 37,80 m (roter Umriss) aufgeschlossen

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

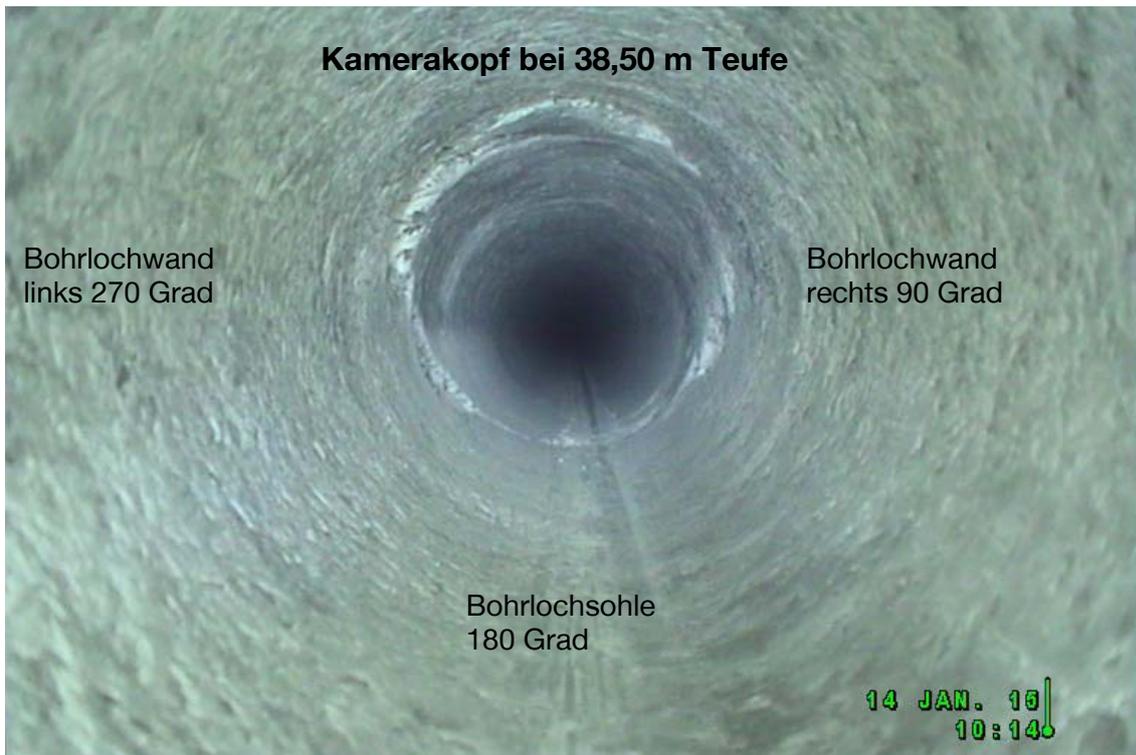


Abbildung 21: Position des Kamerakopfs bei 38,50 m

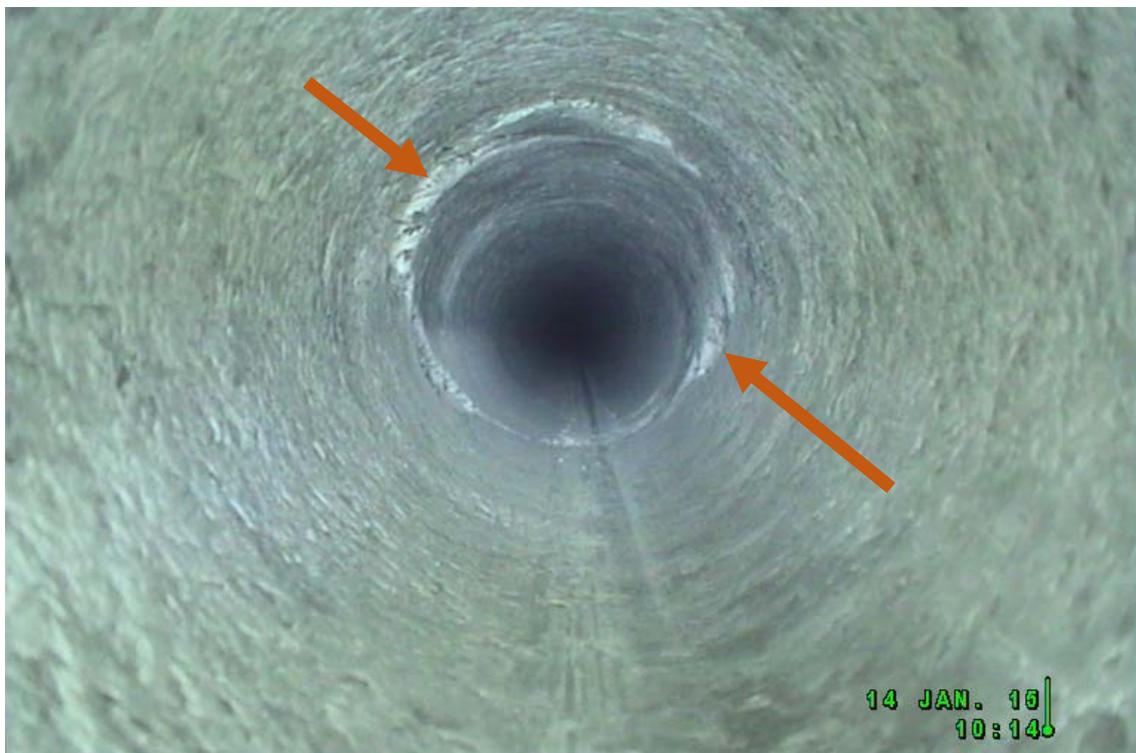


Abbildung 22: Position des Kamerakopfs bei 38,50 m, Kluft mit Gefügeöffnung bei 38,89 m (braune Pfeile)

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

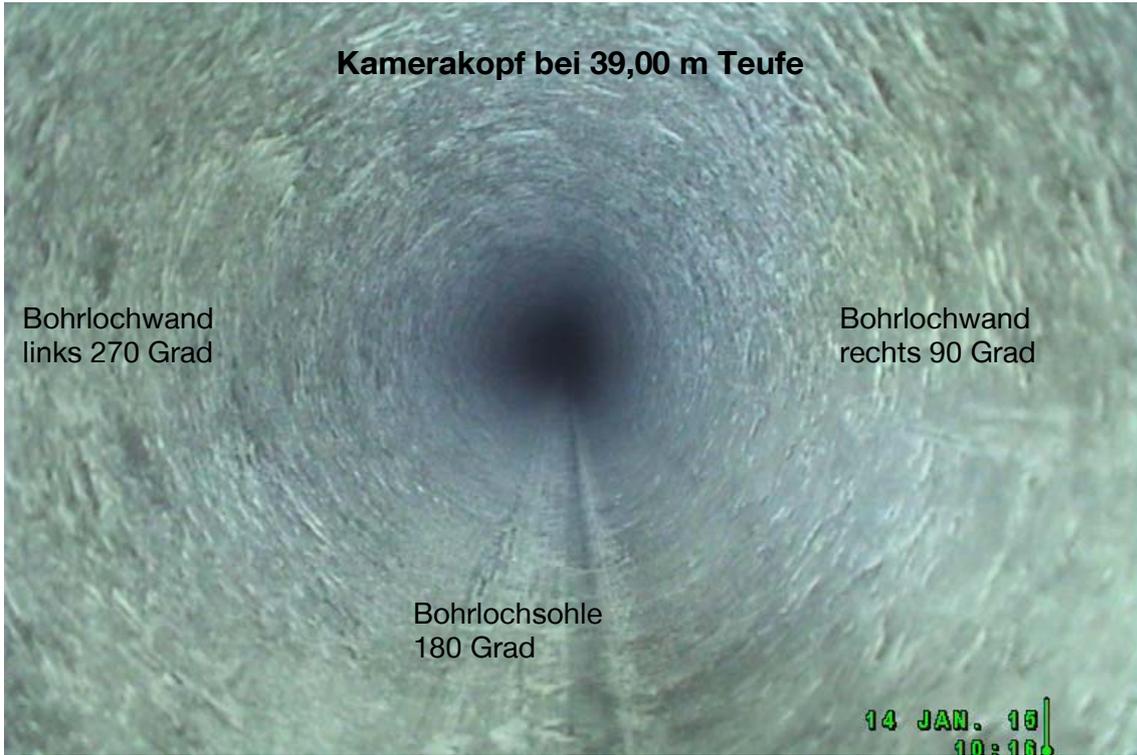


Abbildung 23: Position des Kamerakopfs bei 39,00 m

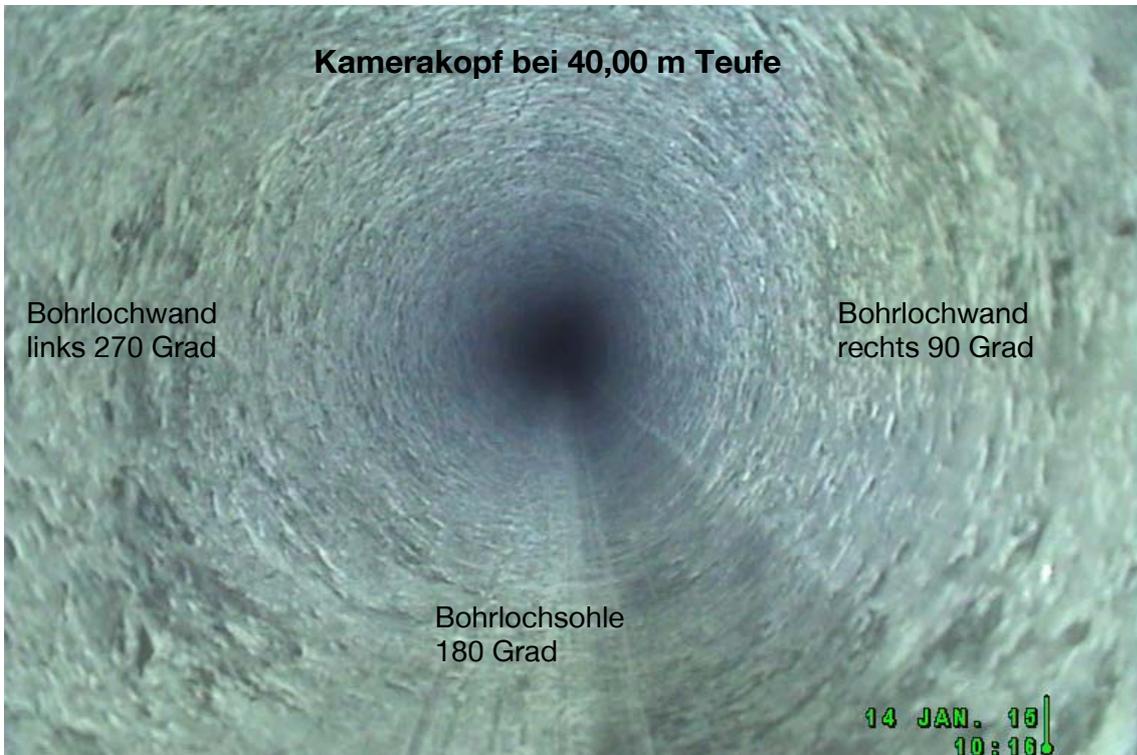


Abbildung 24: Position des Kamerakopfs bei 40,00 m

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

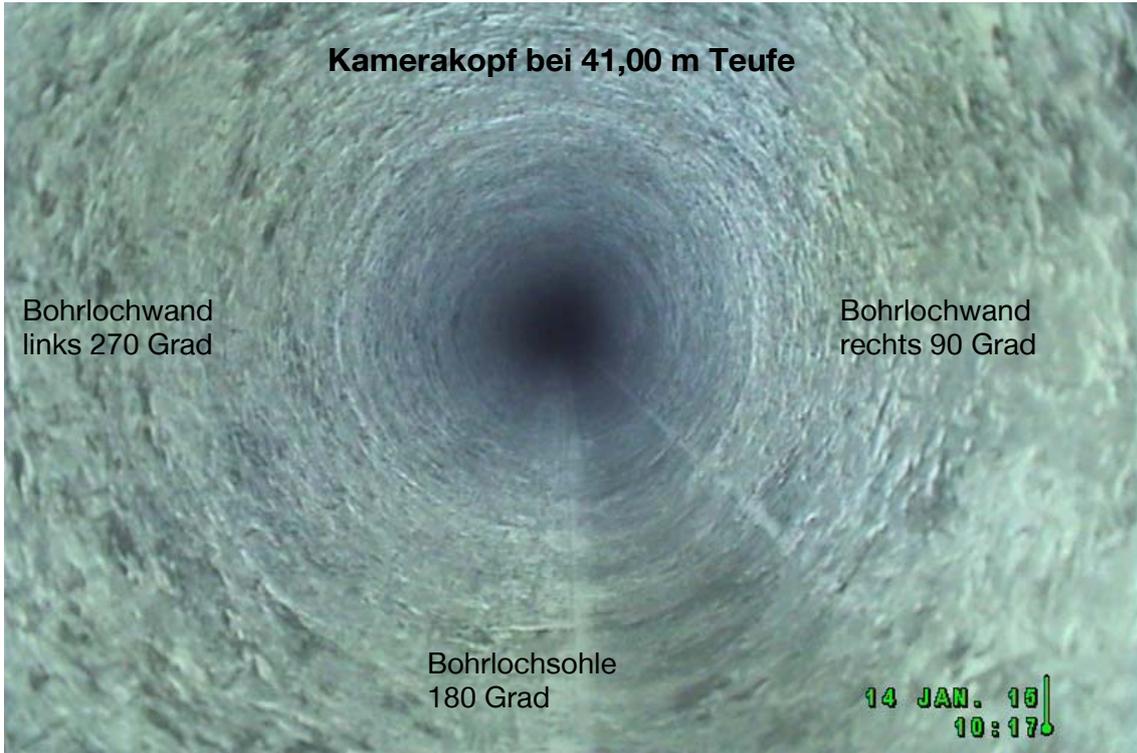


Abbildung 25: Position des Kamerakopfs bei 41,00 m

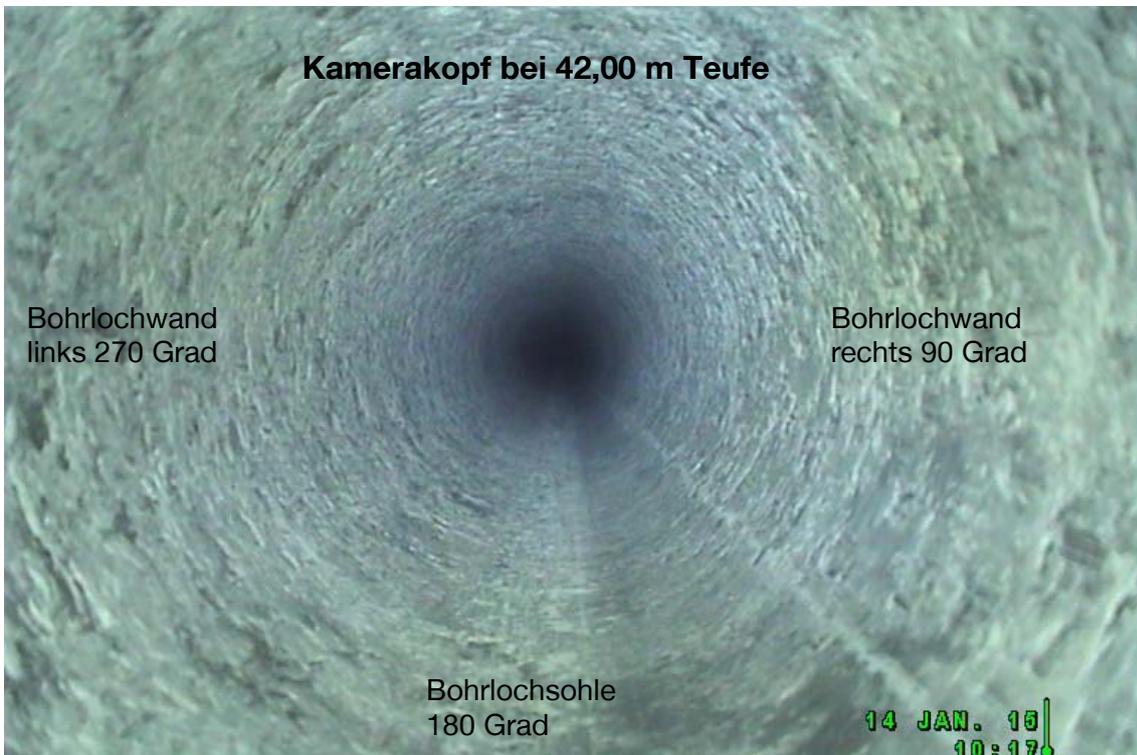


Abbildung 26: Position des Kamerakopfs bei 42,00 m

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

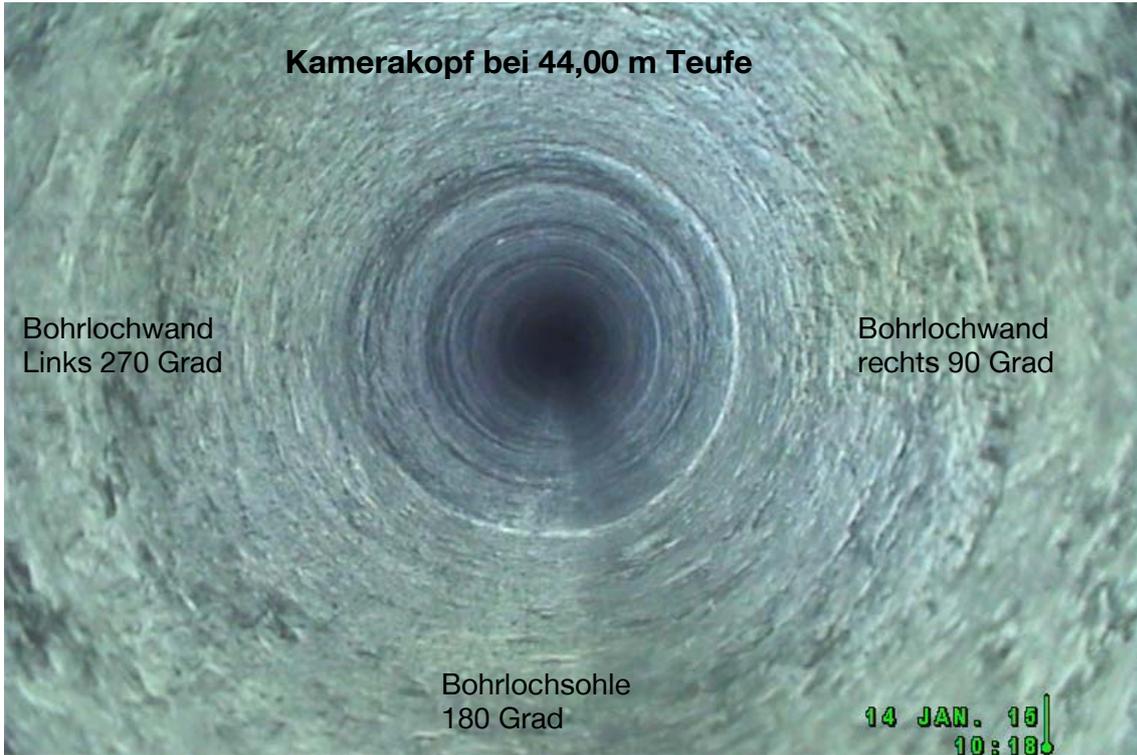


Abbildung 27: Position des Kamerakopfs bei 44,00 m

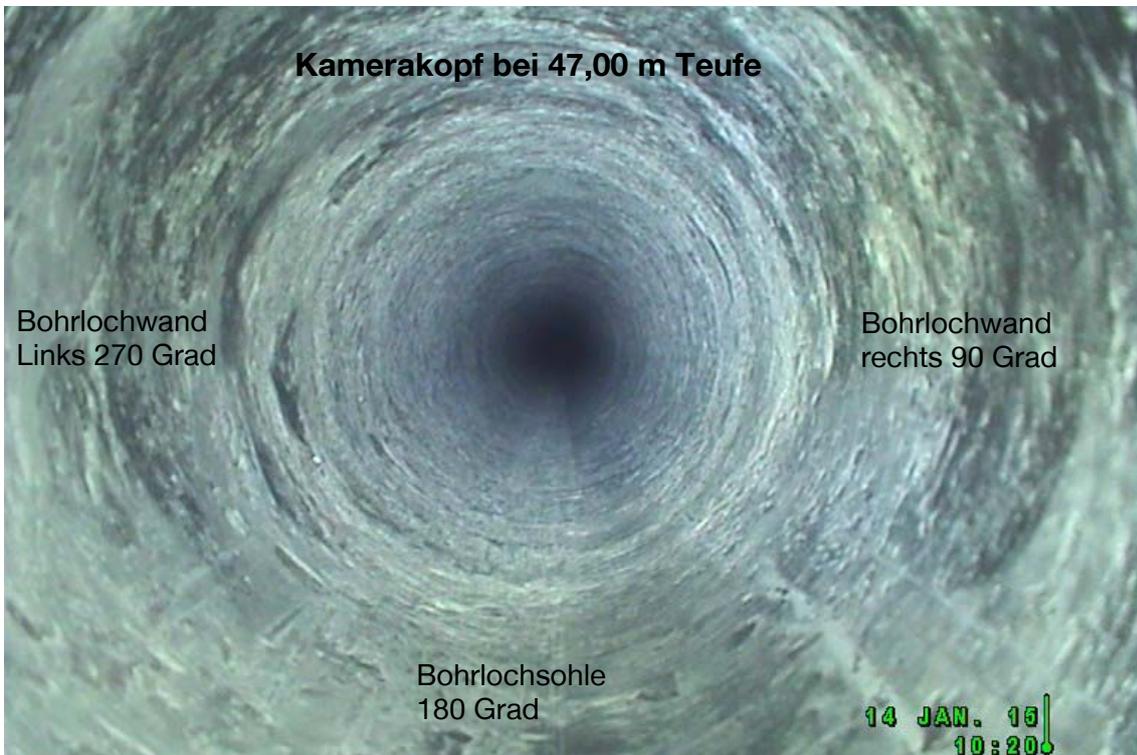


Abbildung 28: Position des Kamerakopfs bei 47,00 m

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

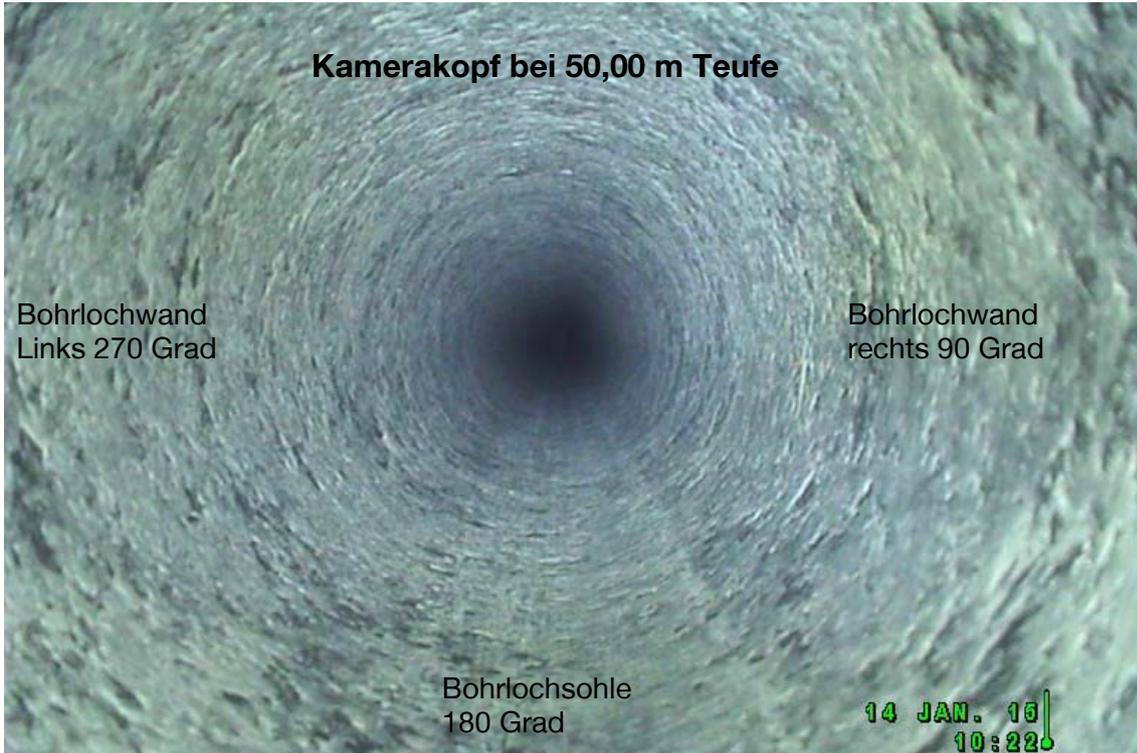


Abbildung 29: Position des Kamerakopfs bei 50,00 m

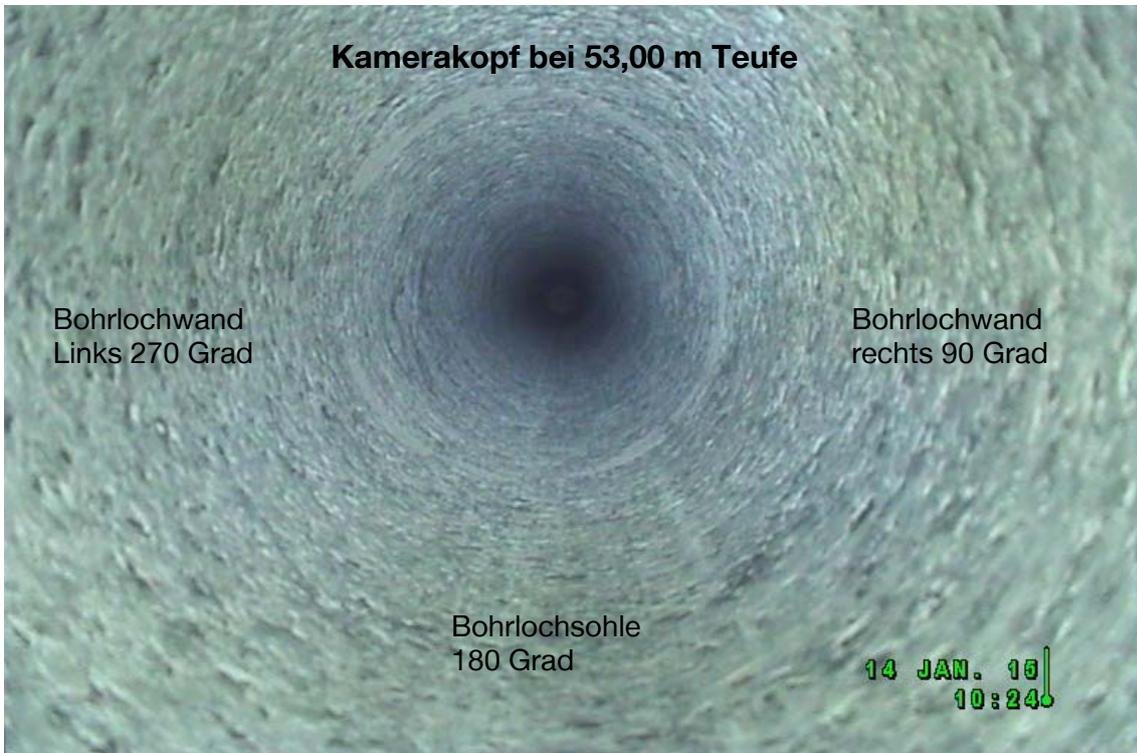


Abbildung 30: Position des Kamerakopfs bei 53,00 m

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

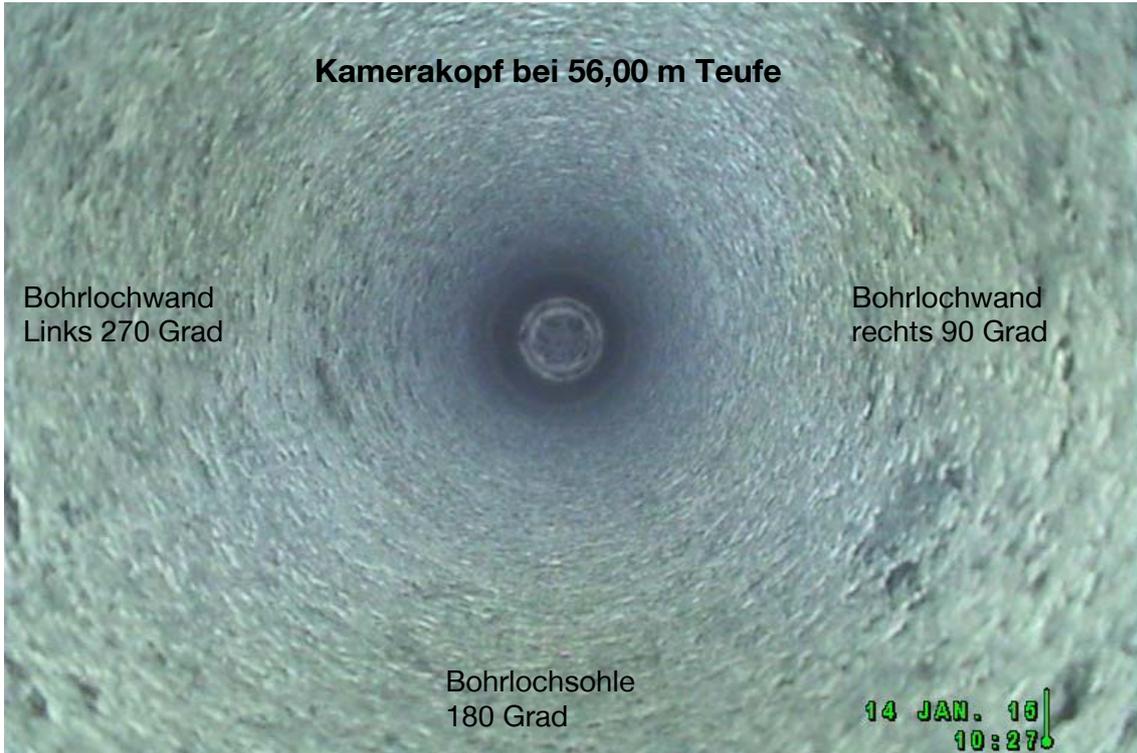


Abbildung 31: Position des Kamerakopfs bei 56,00 m



Abbildung 32: Position des Kamerakopfs bei 57,00 m

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

Blatt: 32

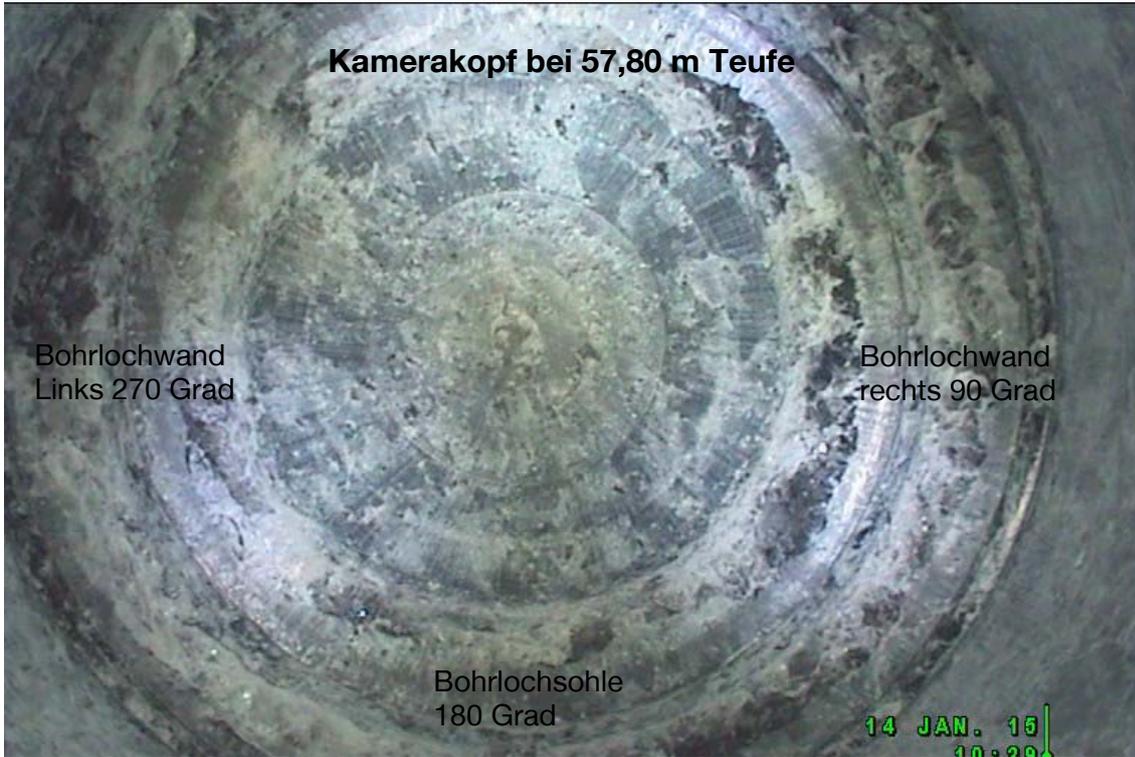


Abbildung 33: Position des Kamerakopfs bei 57,80 m, Endteufe der Erkundungsbohrung bei 58,00 m

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	 <small>GmbH</small> <small>Verantwortlich handeln</small>
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00	
Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1							Blatt: 33

3.4 Messergebnisse der Magnetfeldmessung (APS544)

Zur Ermittlung der magnetischen Messwerte innerhalb der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 wurden insgesamt 25 Messfahrten mit dem APS544 Magnetik Modul durchgeführt. Beginnend ab einer Bohrlochteufe (Teufe) von 28,50 m bis zu einer Teufe von 37,30 m wurde abschnittsweise, jeweils nach einem Bohrfortschritt von 0,40 m, eine weitere Messfahrt mit der Sonde durchgeführt, um mit dieser Vorgehensweise eine mögliche Annäherung des Bohrvortriebs an ein magnetisch wirksames Einlagerungsgebilde anhand der Veränderung der Messwerte rechtzeitig erkennen zu können (Tabelle 4). Eine Annäherung an ein magnetisch wirksames Einlagerungsgebilde ist, gemäß Versuchsmessungen während der betrieblichen Erprobungsphase auf der 800-m-Sohle, an der Stärke des Anstiegs des magnetischen Totalfeldes, bezogen auf ein Teufenintervall, erkennbar. Ein Anstieg von mehr als 1000 nT/m wird als Kriterium dafür herangezogen, dass ein magnetisch wirksames Einlagerungsgebilde möglicherweise weniger als zwei Meter entfernt ist. Magnetische Modellierungen haben dieses Kriterium bestätigt. Des Weiteren haben die magnetischen Modellierungen gezeigt, dass der Verlauf des magnetischen Totalfeldes einen Wendepunkt an der Stelle hat, an der die Außengrenze einer Ansammlung von magnetisch wirksamen Einlagerungsgebilden überschritten wird.

Tabelle 4: Übersicht der Bohrlochmessungen mit dem APS544 Magnetik Modul

Datum	Messbereich von (m) bis (m)	Bohrlochteufe bei [m]
05.11.2014	0,00 – 12,00	12,00
13.11.2014	0,00 – 28,50	28,50
18.11.2014	24,90 – 28,90	28,90
20.11.2014	25,30 – 29,30	29,30
21.11.2014	9,00 – 29,70	29,70
25.11.2014	26,10 – 30,10	30,10
26.11.2014	26,50 – 30,50	30,50
27.11.2014	26,90 – 30,90	30,90
	27,30 – 31,30	31,30
01.12.2014	27,70 – 31,70	31,70
03.12.2014	12,00 – 32,10	32,10
	12,00 – 32,50	32,50
	12,00 – 32,90	32,90
04.12.2014	12,00 – 33,30	33,30
	12,00 – 33,70	33,70
08.12.2014	12,00 – 34,10	34,10
	12,00 – 34,50	34,50

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00	

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

Blatt: 34

Datum	Messbereich von (m) bis (m)	Bohrlochteufe bei [m]
09.12.2014	12,00 – 34,90	34,90
	12,00 – 35,30	35,30
10.12.2014	12,00 – 35,70	35,70
11.12.2014	12,00 – 36,10	36,10
	12,00 – 36,50	36,50
12.12.2014	12,00 – 36,90	36,90
18.12.2014	12,00 – 37,30	37,30
14.01.2015	0,00 – 58,00	58,00

Die Messungen am 14.01.2015 erstreckten sich über die komplette Bohrlochlänge und beinhalten somit die magnetischen Werte entlang des gesamten Bohrlochpfades. Die Änderung des magnetischen Totalfeldes in Bohrlochrichtung („X-Gradient“) wurde über Einzelmessungen im Teufenabstand von 0,20 m berechnet (rechnerischer Bauabstand). In den nachfolgenden Abbildungen 34 und 35 sind der Verlauf des magnetischen Totalfeldes (TMAG) und dessen „X-Gradient“ dargestellt.

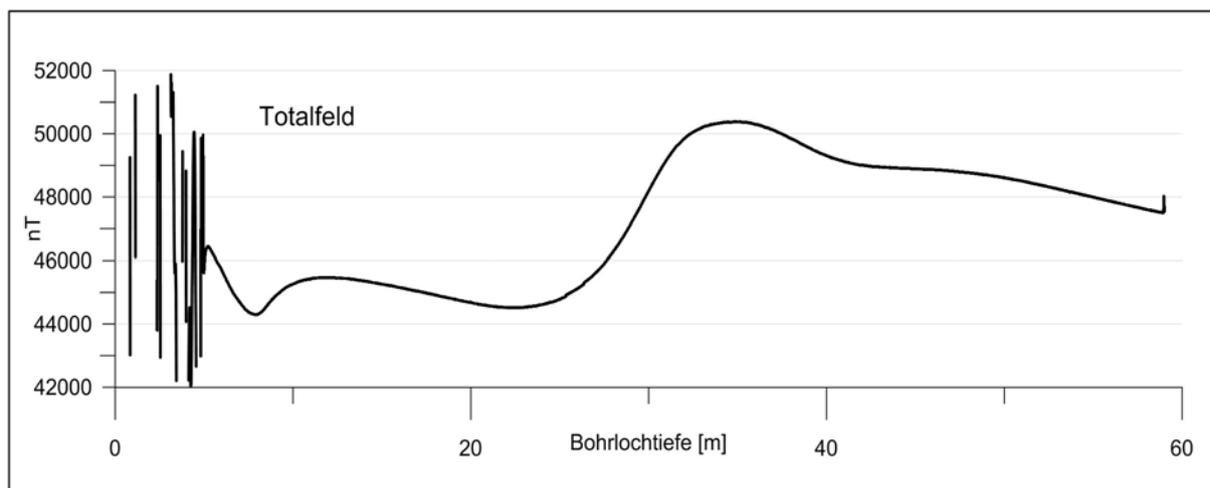


Abbildung 34: Magnetisches Totalfeld (TMAG)

Der Verlauf der Messkurven lässt sich in fünf Teufenbereiche (bezeichnet als „Bohrlochtiefe“ in den Abbildungen) untergliedern:

- Bohrlochtiefe 0,00 m bis 10,00 m:
In diesem Bereich zeigt der Kurvenverlauf der magnetischen Messwerte eine verstärkte Variation (Abbildung 34) in den Messwerten. Das Magnetfeld ist durch metallische Teile wie z.B. Verrohrung, Preventer, Bohrmaschine etc. stark gestört bzw. beeinflusst.
- Bohrlochtiefe 10,00 m bis 22,00 m:
Ein Abklingen des Einflusses der magnetisch wirksamen Objekte am Bohrlochbeginn auf die Magnetfeldstärke ist bis zu einer Bohrlochtiefe von ca. 12,00 m erkennbar.

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00



ASSE
GmbH | Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 35
---	-----------

- Anschließend zeigen das magnetische Totalfeld (Abbildung 34) und die Änderung des magnetischen Totalfeldes in Bohrlochrichtung (Abbildung 35) geringere Variationen. Eine Abnahme der magnetischen Feldstärke um etwa 1.000 nT über eine Länge von 10 Bohrmeter ist typisch für eine Annäherung an eine weiter entfernte Magnetfeldanomalie.
3. Bohrlochtiefe 22,00 m bis 28,50 m:
In diesem Bereich steigen die Messwerte für das magnetische Totalfeld deutlich an (Abbildung 34). Als Folge zeigen auch die Änderungen des magnetischen Totalfeldes in Bohrlochrichtung („X-Gradient“) erhöhte Messwerte (Abbildung 35). Der Anstieg der Messwerte wird durch die Annäherung des Bohrlochverlaufes an magnetisch wirksame Einlagerungen in der Einlagerungskammer hervorgerufen. Der Gradient in Bohrlochrichtung liegt in diesem Teufenbereich unterhalb von 1000 nT/m (Differenz der herangezogenen Messpunkte: 0,20 m). Damit wird das o.a. Kriterium für eine mögliche Annäherung an ein magnetisch wirksames Einlagerungsgebilde nicht erreicht. Darüber hinaus ist ein Wendepunkt im Verlauf des Totalfeldes nicht erkennbar. Aufgrund dieser Messwerte waren in diesem Teufenbereich keine Änderungen bei der Ausführung des Bohrvortriebs erforderlich.
 4. Bohrlochtiefe 28,50 m bis 31,00 m:
Der Verlauf des magnetischen Totalfeldes zeigt bei einer Bohrlochteufe von 29,80 m einen Wendepunkt, im weiteren Verlauf werden Werte von über 50.000 nT erreicht (Abbildung 34). Der X-Gradient des Totalfeldes erreicht Werte von mehr als 1.000 nT/m (Abbildung 35) und erreicht damit das o.a. Kriterium für eine Annäherung an ein magnetisch wirksames Einlagerungsgebilde. Gemäß Ausführungsplanung bestand ab 28,80 m Bohrlochlänge die Möglichkeit, dass sich der Bohrlochverlauf an eine vermutete Aufwölbung der Firstkontur der ELK 7/750 annähert. Deshalb wurde in diesem Bohrlochabschnitt eine detaillierte Erkundung auf eine mögliche Annäherung an ein magnetisch wirksames Einlagerungsgebilde bohrbegleitend durchgeführt. In diesem Teufenbereich wurden Messungen mit der empfindlicheren Vallon-Sonde (Elektromagnetik) in 0,20 m Abständen durchgeführt. Die Ergebnisse der Elektromagnetikmessungen sind in Kapitel 3.7 beschrieben.
 5. Bohrlochtiefe 31,00 m bis 58,00 m (Bohrlochende):
Die Werte des magnetischen Totalfeldes (Abbildung 34) haben ab der Bohrlochtiefe von 31,00 m das Maximum überschritten und werden mit zunehmender Bohrlochtiefe „allmählich“ geringer. Als Folge liegen für den X-Gradienten betragsmäßig relativ niedrige Werte vor (Abbildung 35). Der weitere Kurvenverlauf bestätigte somit eine Vergrößerung des Bohrlochabstandes von den magnetisch wirksamen Einlagerungen mit zunehmender Bohrlochtiefe.

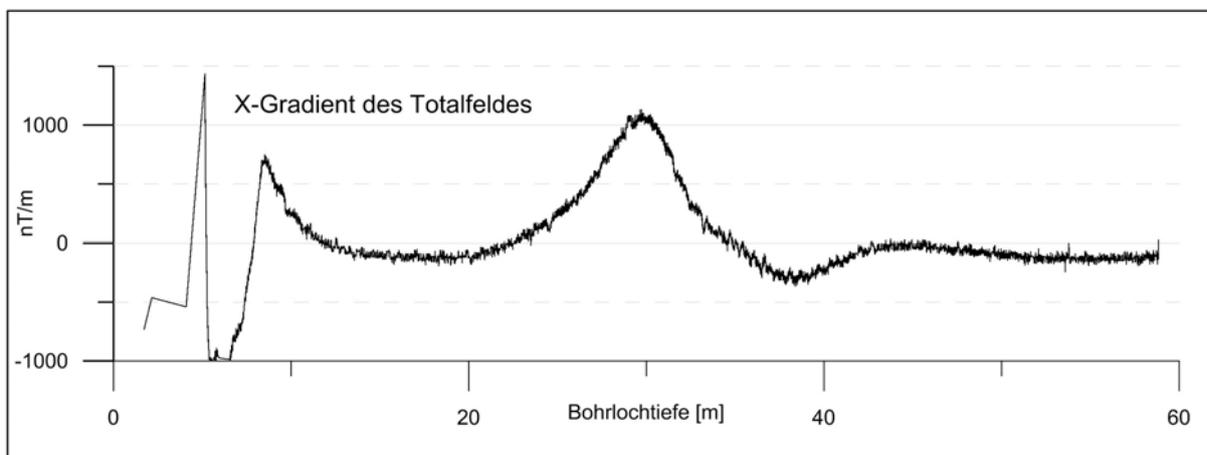


Abbildung 35: Änderung des magnetischen Totalfeldes in Bohrlochrichtung (X-Gradient)

Die Messungen des Magnetfeldes wurden entsprechend der Ausführungsplanung durchgeführt. Für den Teufenbereich 28,50 m bis 31,00 m zeigen die Ergebnisse an, dass entsprechend des

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00



Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 36
---	-----------

Messwerteverlaufs, ermittelt während der betrieblichen Erprobungsphase auf der 800-m-Sohle, eine Annäherung während des Bohrvortriebs der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 an ein magnetisch wirksames Einlagerungsgebilde nicht ausgeschlossen werden konnte. Der Ausschluss einer unmittelbaren Annäherung an ein Einlagerungsgebilde konnte durch die zusätzlichen Induktionsmessungen erbracht werden.

3.5 Messungen der Schwankungen des Magnetfeldes (Basismessung)

Bei der Interpretation der Magnetfeldmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 war zu beachten, dass das in der Bohrung gemessene Magnetfeld den folgenden zusätzlichen Einwirkungen ausgesetzt ist:

1. Das natürliche Erdmagnetfeld:
Die Messwerte für das Erdmagnetfeld sind abhängig von der geographischen Position der Messgeräte. Für den Standort Remlingen liegen sie in einer Größenordnung von etwa 49.000 nT. Variationen von bis zu 50 nT innerhalb eines Tages sind unter anderem durch die Veränderungen der Konstellation „Erde-Sonne“ begründet. Selten treten auch sogenannte „magnetische Stürme“ auf, bei denen sich der Betrag des Erdmagnetfeldes an einem Ort um bis zu 400 nT innerhalb weniger Stunden ändern kann.
2. Durch den Grubenbetrieb verursachte Magnetfelder:
Es ist anzunehmen, dass durch den Grubenbetrieb (Einsatz von Transformatoren, Motoren, Fahrzeuge) zusätzliche Magnetfelder erzeugt werden, die ebenfalls einen Einfluss auf die in der Erkundungsbohrung gemessenen Werte besitzen können.
3. Durch lokale Objekte induzierte Magnetfelder:
Insbesondere metallische Objekte in der „näheren Umgebung“ zum Messsensor verursachen ein zusätzliches Magnetfeld und somit eine magnetische Anomalie.

Mit Hilfe einer sogenannten „Basismessung“ des Magnetfeldes sollten Tagesschwankungen des Erdmagnetfeldes (Punkt 1) sowie Schwankungen, hervorgerufen durch den Grubenbetrieb (Punkt 2) ermittelt werden. Mit dem Protonenpräzessionsmagnetometer G-856 der Firma Geometrics wurde ein Messwert pro Minute über einen Zeitraum von 43,50 Stunden aufgezeichnet (Abbildung 36 bis 38). Darüber hinaus wurde am 18.12.2015 im Zeitraum von 12:35 Uhr bis 12:53 Uhr das Erdmagnetfeld mit einer Basisstation an einem von der Projektsteuerung zugewiesenen Ort auf der 553-m-Sohle aufgezeichnet (Abbildung 39).

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

Blatt: 37

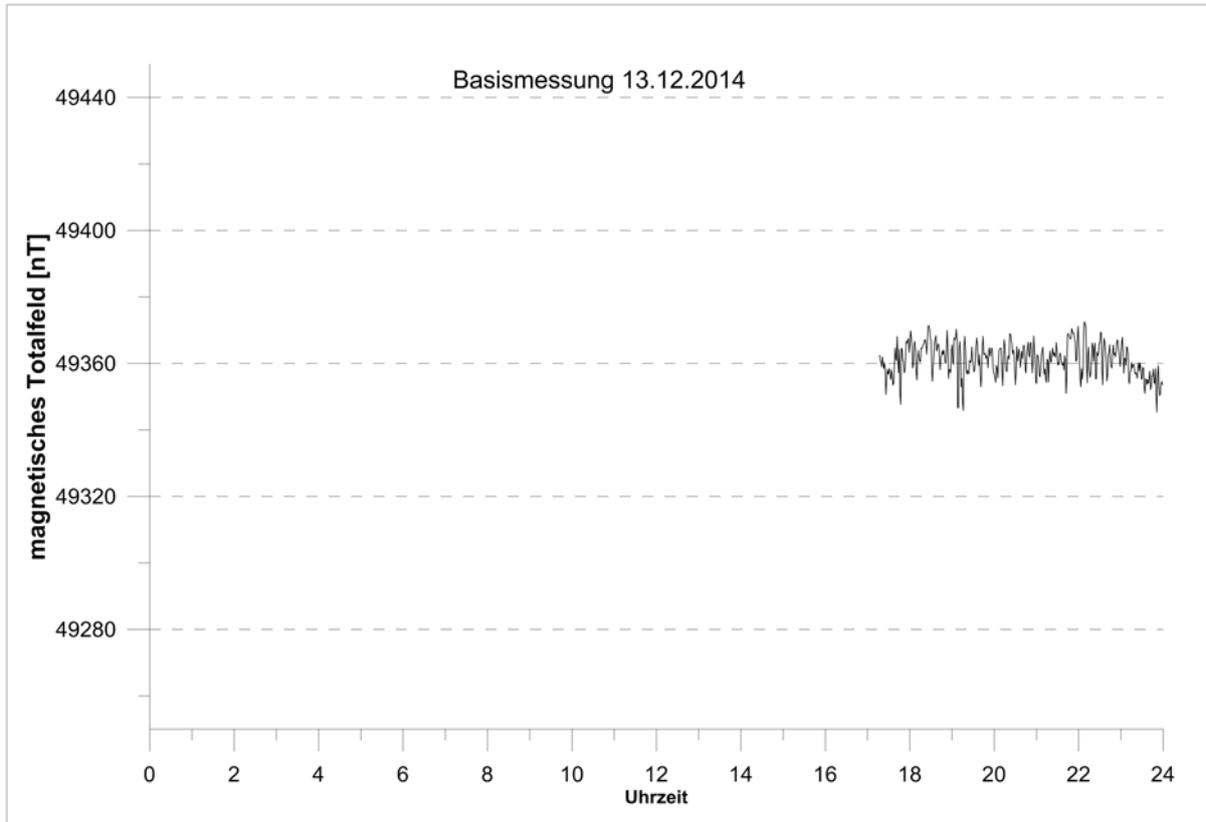


Abbildung 36: Basismessung des Magnetfeldes am 13.12.2014

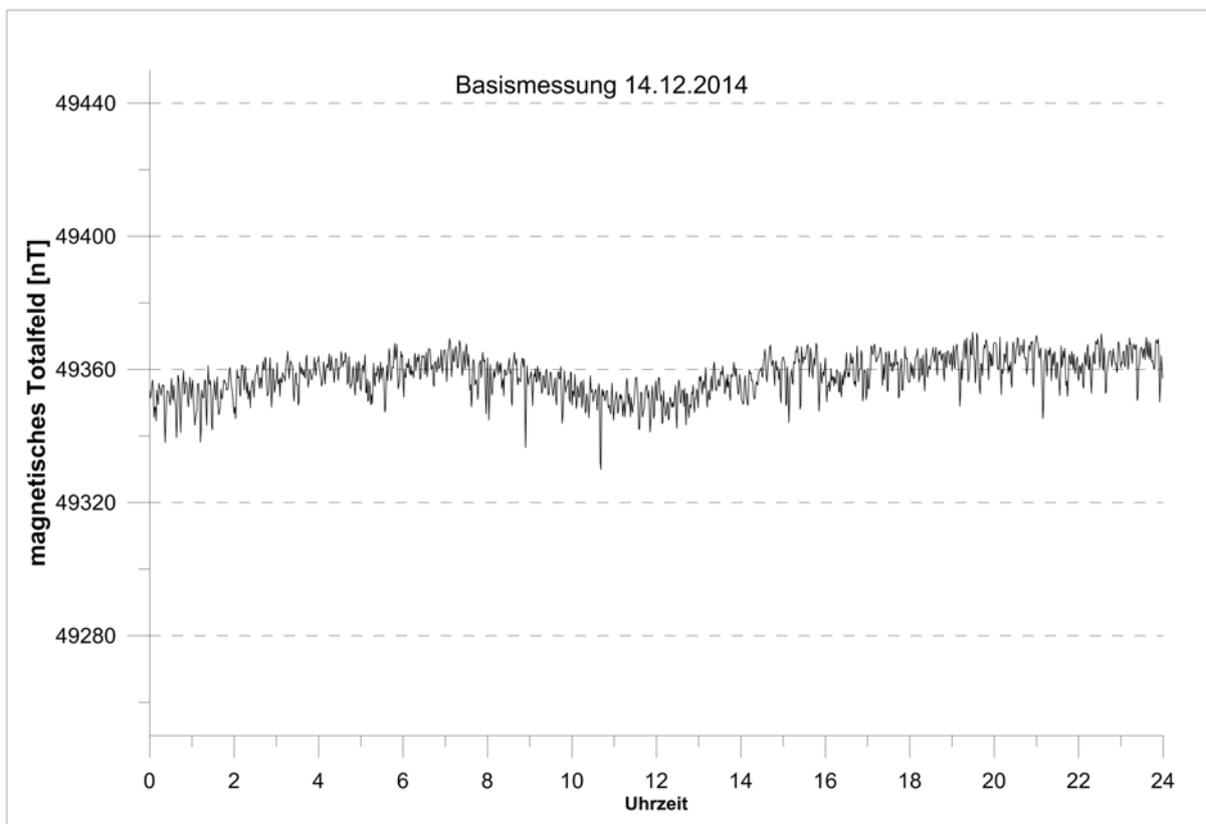


Abbildung 37: Basismessung des Magnetfeldes am 14.12.2014

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

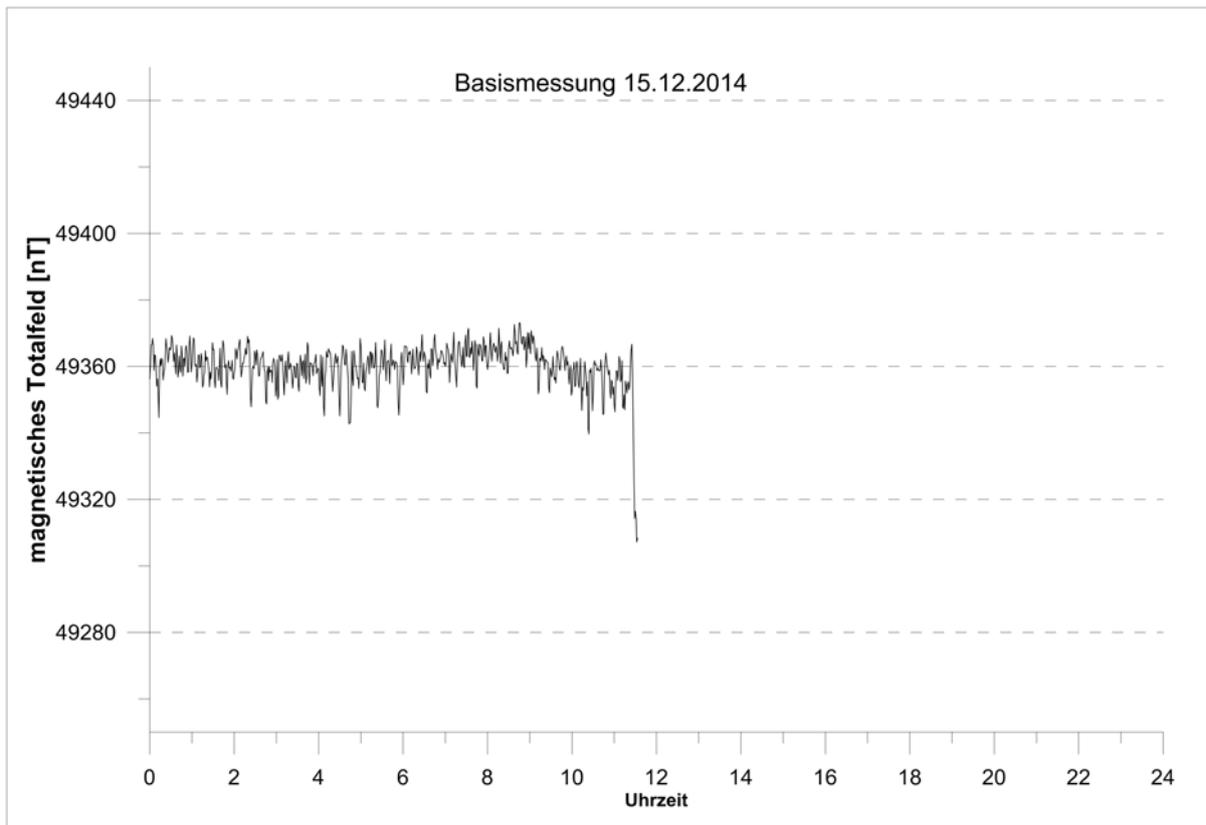


Abbildung 38: Basismessung des Magnetfeldes am 15.12.2014

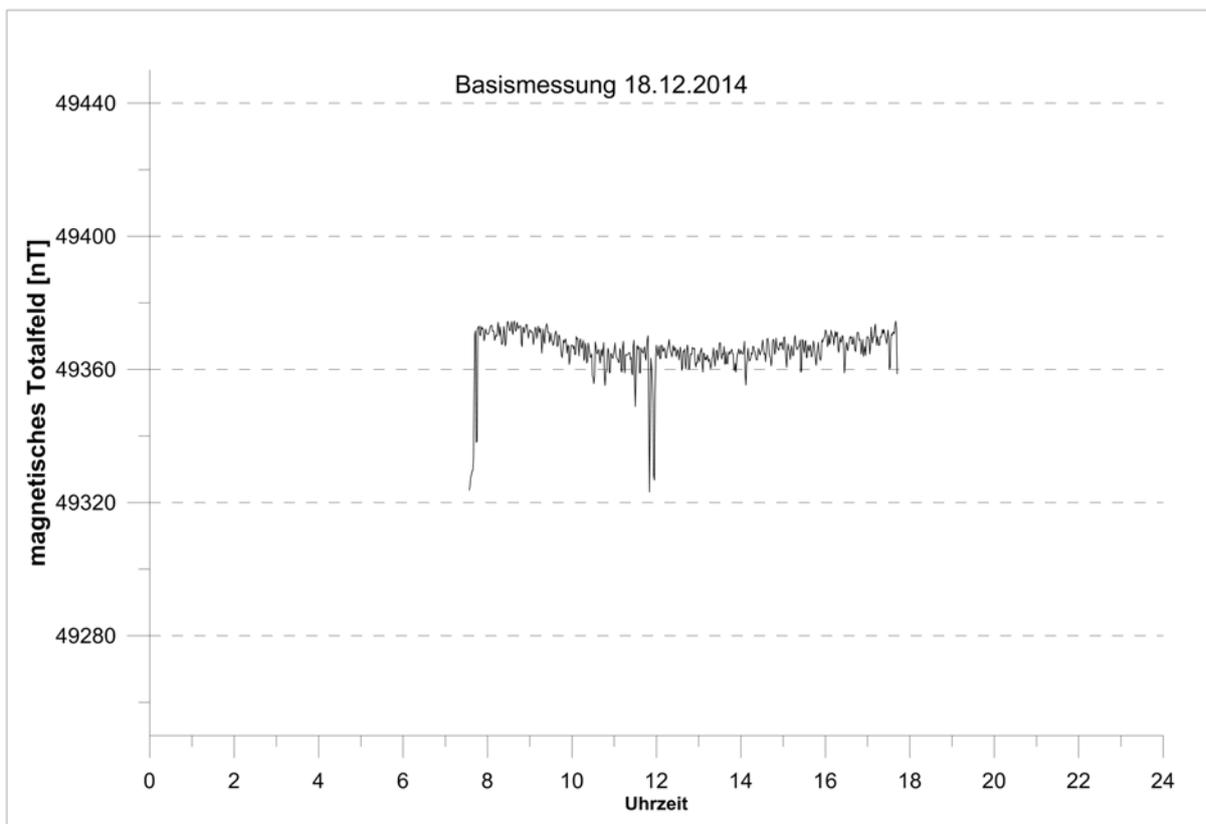


Abbildung 39: Basismessung des Magnetfeldes am 18.12.2014 auf der 553-m-Sohle

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00



GmbH Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 39
---	-----------

Die Werte der Basismessungen für das Totalfeld liegen zwischen 49.340 nT und 49.375 nT und entsprechen damit der Erwartung für die Stärke des natürlichen Erdmagnetfeldes in der Region Remlingen. Die Streuungen der Messwerte liegen bei ± 5 nT. Die Schwankungen des Magnetfeldes umfassen Werte von ± 15 nT im Verlauf weniger Stunden.

Vom Betrag her sind die gemessenen zeitlichen Schwankungen des Magnetfeldes von wenigen zehner Nanotesla klein im Verhältnis zu den in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 gemessenen Anomalien mit Werteänderungen von mehreren tausend Nanotesla. Die Berücksichtigung der zeitlichen Schwankungen des Magnetfeldes während der Messungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 am 18.12.2014 hat somit die generelle Beurteilung der Messergebnisse nicht verändert. Ein möglicher Einfluss des Grubenbetriebs auf die in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 gemessenen Magnetfeldwerte konnte mit der Basismessung auf der 553-m-Sohle abschließend nicht vollständig geklärt werden. Allerdings sind die bislang aufgezeichneten Schwankungen so gering, dass auch diese keinen Einfluss auf die Interpretation der Messwerte innerhalb der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 hatten.

3.6 Erfahrungsgewinn im Einsatz der Magnetfeldmessungen

Die Rahmenbedingungen, unter denen die Magnetfeldmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 ausgeführt wurden, haben zu besonderen Maßnahmen bei der Ausführung der Messungen geführt. Das Schutzrohr, in dem die Sonde im Bohrloch geführt wird, hat magnetische Eigenschaften, die bei der Beurteilung der Messergebnisse berücksichtigt werden müssen. Bei der Wahl des Materials für das Schutzrohr wurde bereits darauf geachtet, Werkstoffe mit möglichst geringen paramagnetischen Eigenschaften zu verwenden. Eine geringfügige remanente Magnetisierung des Rohres lässt sich nicht vollständig vermeiden und führt zu einer zusätzlichen Beeinflussung der Messwerte, die vom Schutzrohr und seinen metallischen Verschraubungen induziert werden. Tests haben gezeigt, dass es einen Einfluss auf das Messergebnis gibt, wenn der magnetische Einfluss des Schutzrohres nicht vermieden wird oder unberücksichtigt bleibt. Insbesondere tritt eine Änderung des gemessenen Magnetfeldes auf, wenn sich das Schutzrohr samt Sonde im Bohrloch dreht, zum Beispiel beim Anfügen weiterer Gestänge an der Bohrmaschine. Die remanente Magnetisierung (und somit das induzierte Magnetfeld) verändert nach einer Rotation des Rohres ihre Richtung. Daher ändert sich auch der gemessene Wert des magnetischen Totalfeldes bei der Rotation des Rohres, da dieser sich durch eine Vektoraddition berechnet und die geänderte Richtung der Permanentmagnetisierung des Schutzrohres in der Wertedarstellung der Messsonde hierbei nicht berücksichtigt wird.

Die folgenden Maßnahmen minimieren den Einfluss des Schutzrohres auf das Messergebnis:

1. Das Schutzrohr sollte regelmäßig entmagnetisiert werden oder aus einem nicht magnetischem Werkstoff (amagnetischer Spezialstahl wie z.B. Magnadur, aus Titan oder Kunststoff) gefertigt werden.
2. Das Schutzrohr sollte bei jeder Messung im gleichen Rollwinkel stehen. Dazu wurden am Schutzrohr Markierungen angebracht, an denen sich vor Beginn der Messungen der Messtechniker orientieren kann.
3. Die Sonde sollte immer im gleichen Winkel zum Schutzrohr eingesetzt werden.
4. Die Gravitationssensoren des APS544-Sensors sollten mit aufgezeichnet und der so ermittelte Gravitations-Rollwinkel gemeinsam mit den Ergebnissen dargestellt werden. Auf diese Weise lässt sich im Rahmen der Qualitätssicherung feststellen, ob es während der Messungen zu einer Änderung des Rollwinkels gekommen ist und diese bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen ist.
5. Es sollte immer ein Rollwinkeltest direkt vor oder nach der Aufzeichnung der Magnetikmesswerte durchgeführt werden. In Verbindung mit den Aufzeichnungen der Gravitationssensoren kann der Einfluss des Schutzrohres im Rahmen der Datenbearbeitung und Interpretation der Ergebnisse korrigiert werden.

Darüber hinaus bieten die Magnetfeldmessungen weitere Informationen, die im Zuge der Faktenerhebung genutzt werden können. Mit dem APS544-Sensor werden die drei

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

Richtungskomponenten des Magnetfeldes separat gemessen. Analysen der Richtungskomponenten, zum Beispiel die X-Komponente (in Bohrlochrichtung) des Magnetfeldes oder die Vektorsumme der Y- und Z-Komponente (Komponente senkrecht zur Bohrlochrichtung, Horizontalkomponente, Abbildung 40 und 41) können in Verbindung mit einer magnetischen Modellrechnung weitere Informationen zu magnetischen Anomalien im Bohrlochverlauf liefern.

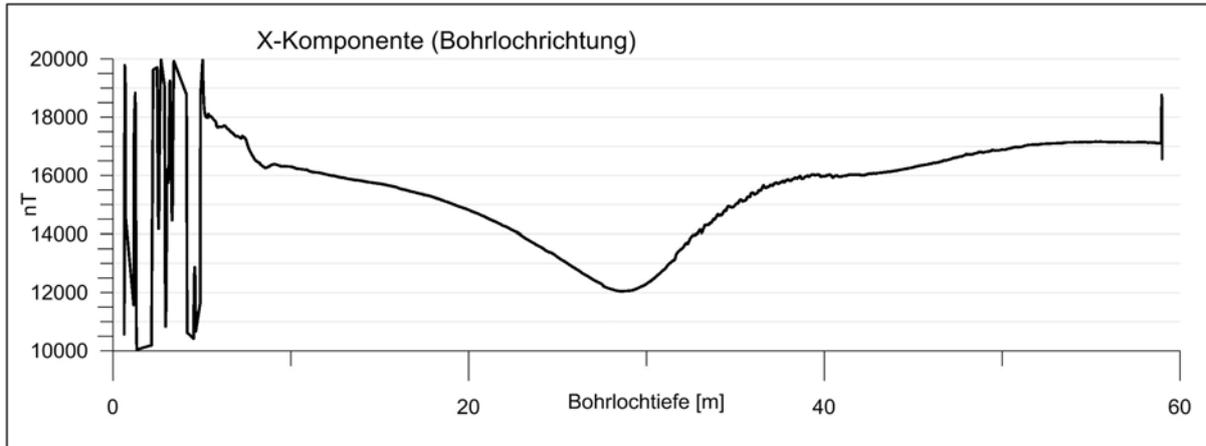


Abbildung 40: X-Komponente des Magnetfeldes

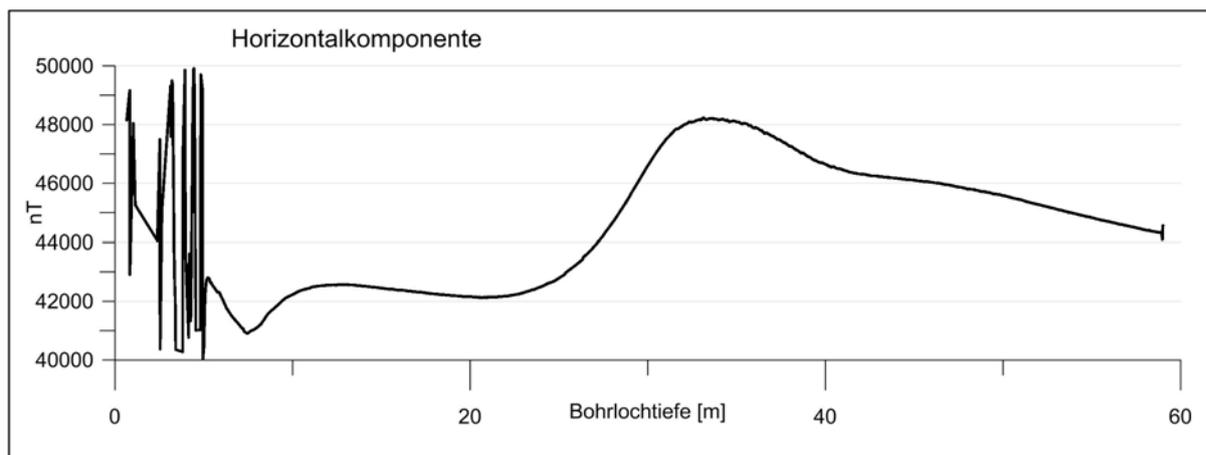


Abbildung 41: Vektorsumme der Magnetfeldkomponenten senkrecht zur Bohrlochrichtung

3.7 Messergebnisse der elektromagnetischen Messungen (Vallon-Sonde)

Es wurden 11 Messungen der elektromagnetischen Induktion mit der Vallon-Sonde (VMXB2) durchgeführt, um Hinweise auf eine mögliche Annäherung des Bohrvortriebs an einen metallischen (magnetischen) Körper, wie zum Beispiel einem Einlagerungsgebäude, zu erhalten. Angepasst auf die Entfernungen, innerhalb derer metallische Gegenstände sicher geortet werden können, wurden die Messungen in Abständen von 0,20 m durchgeführt (Tabelle 5).

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00



ASSE
GmbH Verantwortlich handeln

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 41
---	-----------

Tabelle 5: Übersicht der elektromagnetischen Messungen VMXB2

Datum	Messbereich von (m) bis (m)	Bohrteufe [m]	Messwert bei Bohrteufe [μ V]
14.11.2014	24,70– 28,70	28,70	0
18.11.2014	24,90 – 28,90	28,90	0
20.11.2014	25,10 – 29,10	29,10	0
	25,30 – 29,30	29,30	0
21.11.2014	25,50 – 29,50	29,50	0
24.11.2014	25,70 - 29,70	29,70	0
25.11.2014	25,90 – 29,90	29,90	0
	26,10 – 30,10	30,10	0
	26,30 - 30,30	30,30	0
26.11.2014	26,50 – 30,50	30,50	0
	26,70 – 30,70	30,70	0

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 42
---	-----------

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Einzelmessungen dargestellt (Abbildung 42 bis 52). Sie zeigen Kompensationsspannungen an, die Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit im direkten Umfeld der Sonde beschreiben.

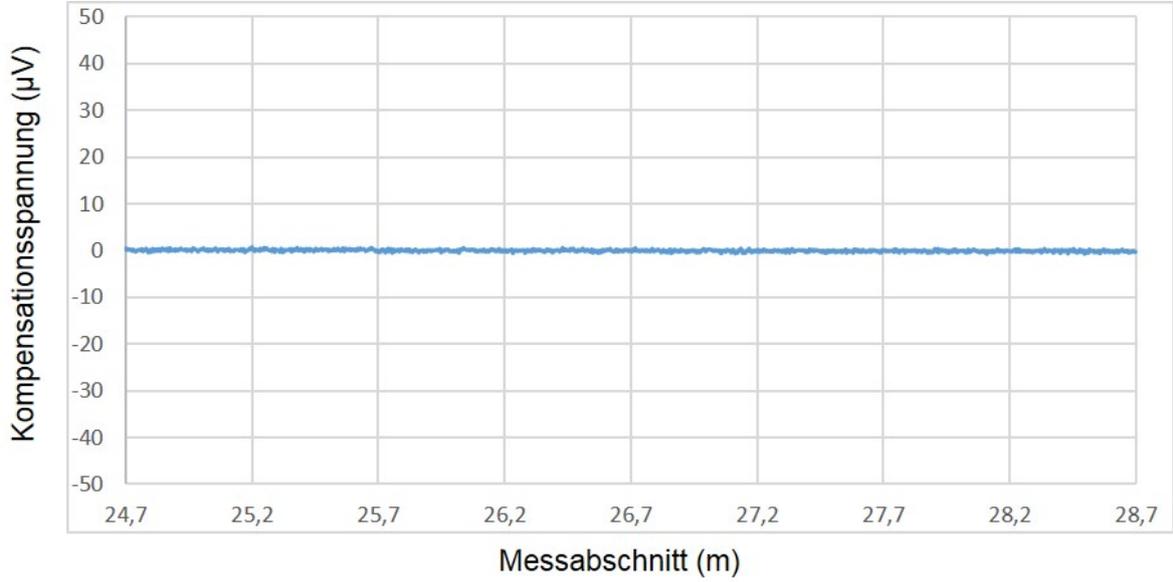


Abbildung 42: Messung mit der Vallon-Sonde vom 14.11.2014 im Teufenbereich von 24,70 m bis 28,70 m

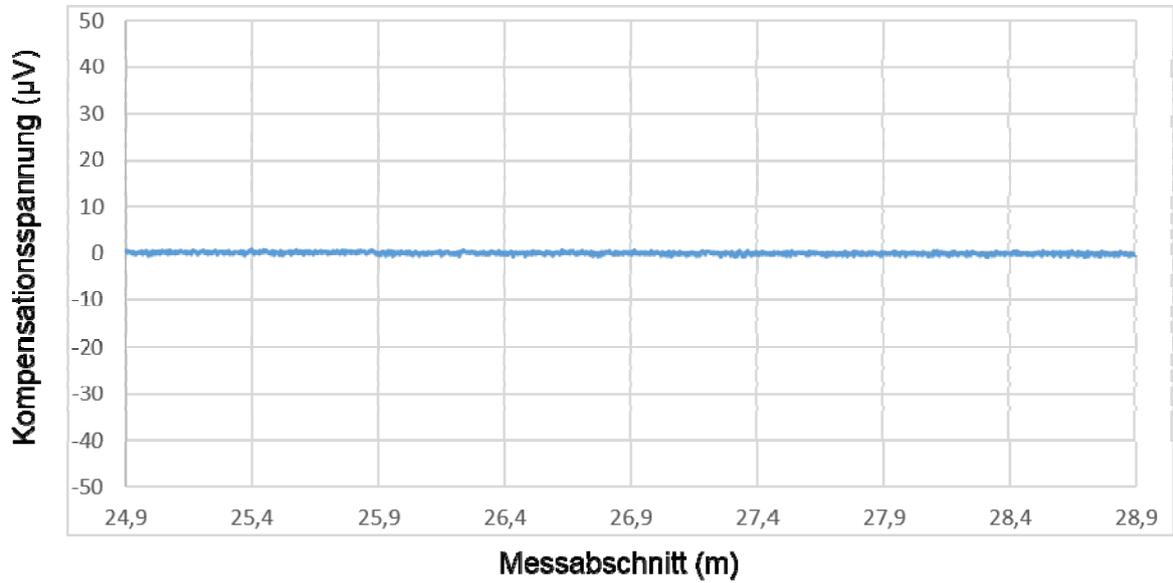


Abbildung 43: Messung mit der Vallon-Sonde vom 18.11.2014 im Teufenbereich von 24,90 m bis 28,90 m

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

Blatt: 43

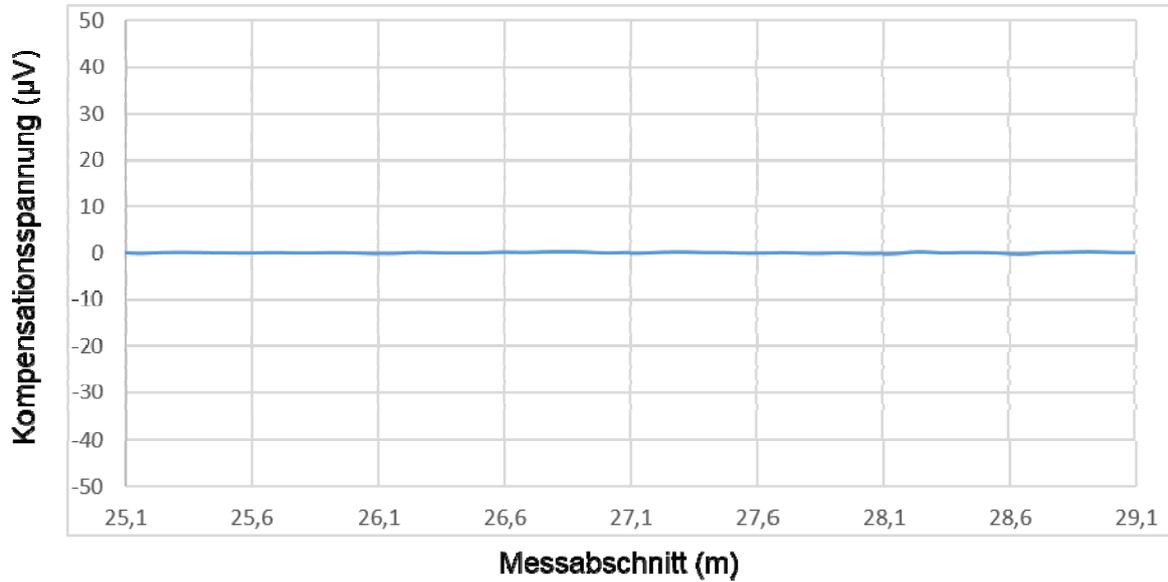


Abbildung 44: Messung mit der Vallon-Sonde vom 20.11.2014 im Teufenbereich von 25,10 m bis 29,10 m

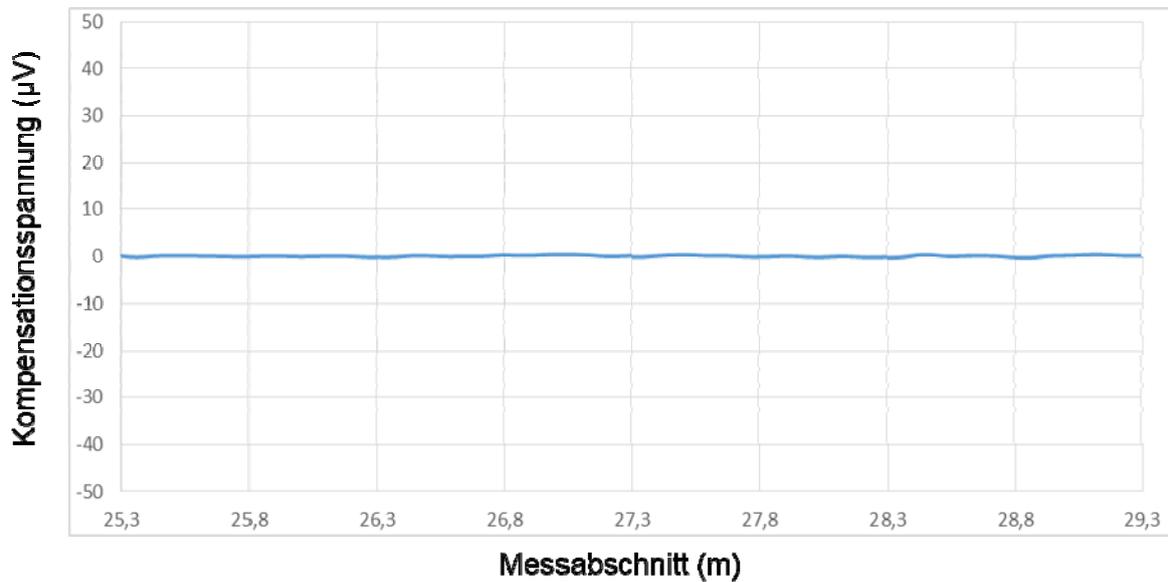


Abbildung 45: Messung mit der Vallon-Sonde vom 20.11.2014 im Teufenbereich von 25,30 m bis 29,30 m

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

Blatt: 44

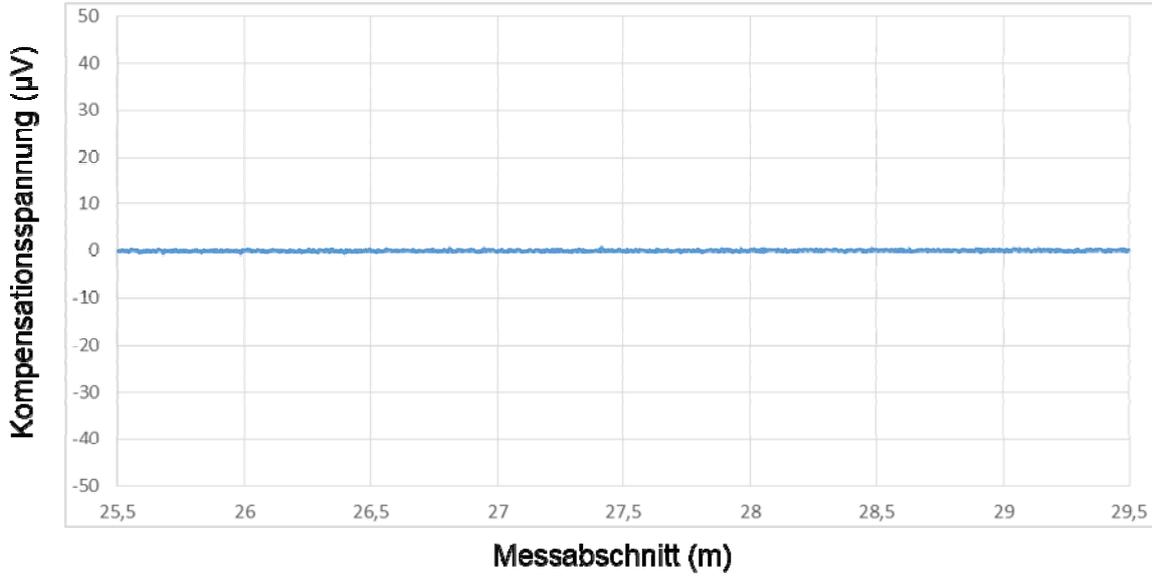


Abbildung 46: Messung mit der Vallon-Sonde vom 21.11.2014 im Teufenbereich von 25,50 m bis 29,50 m

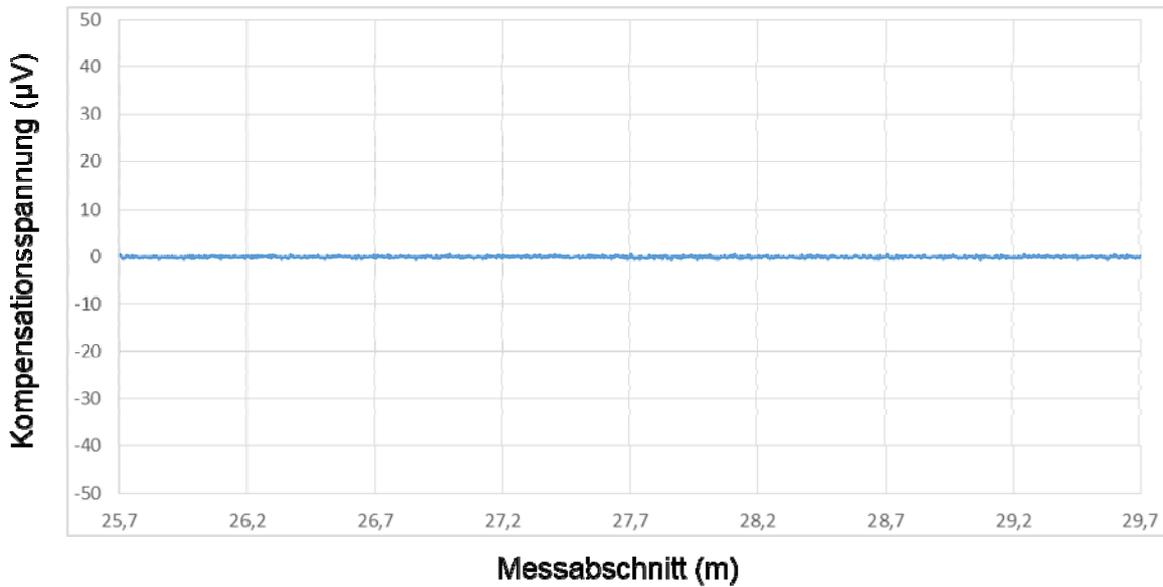


Abbildung 47: Messung mit der Vallon-Sonde vom 24.11.2014 im Teufenbereich von 25,70 m bis 29,70 m

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

Blatt: 45

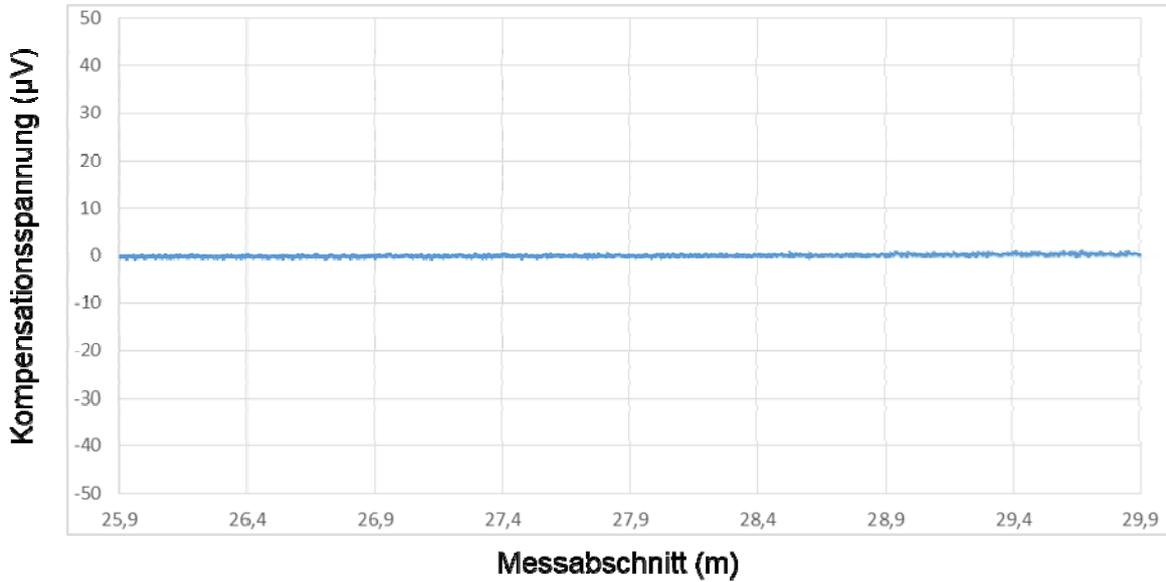


Abbildung 48: Messung mit der Vallon-Sonde vom 25.11.2014 im Teufenbereich von 25,90 m bis 29,90 m

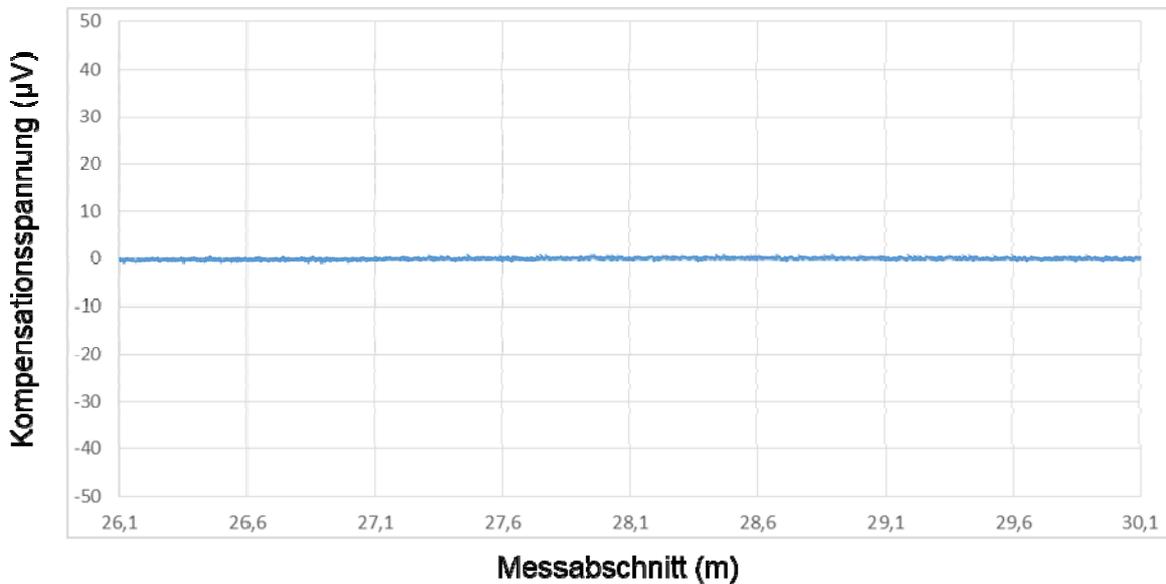


Abbildung 49: Messung mit der Vallon-Sonde vom 25.11.2014 im Teufenbereich von 26,10 m bis 30,10 m

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

Blatt: 46

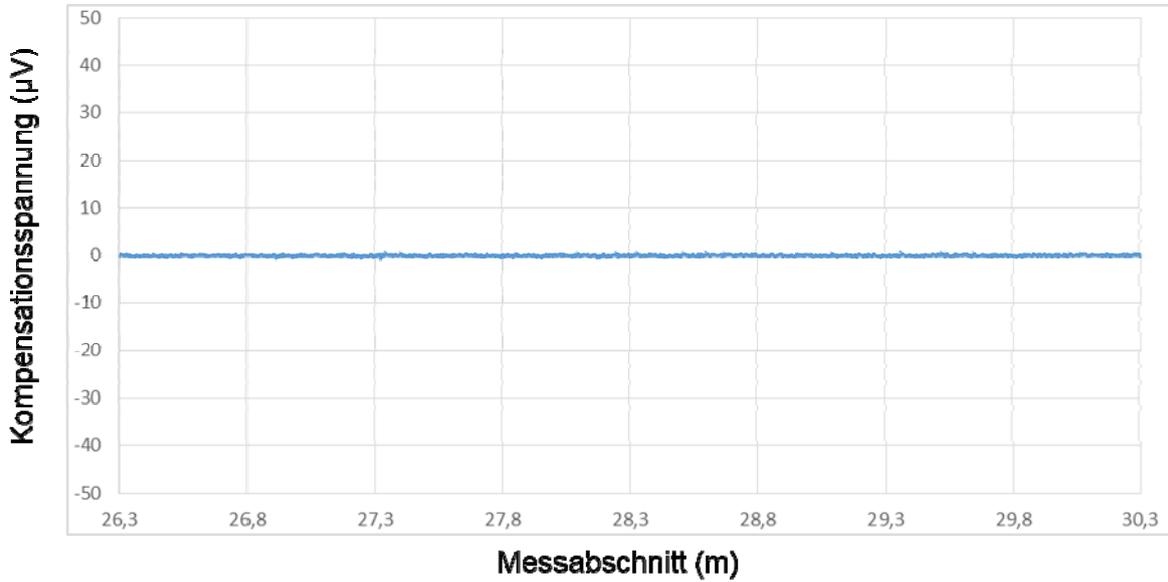


Abbildung 50: Messung mit der Vallon-Sonde vom 25.11.2014 im Teufenbereich von 26,30 m bis 30,30 m

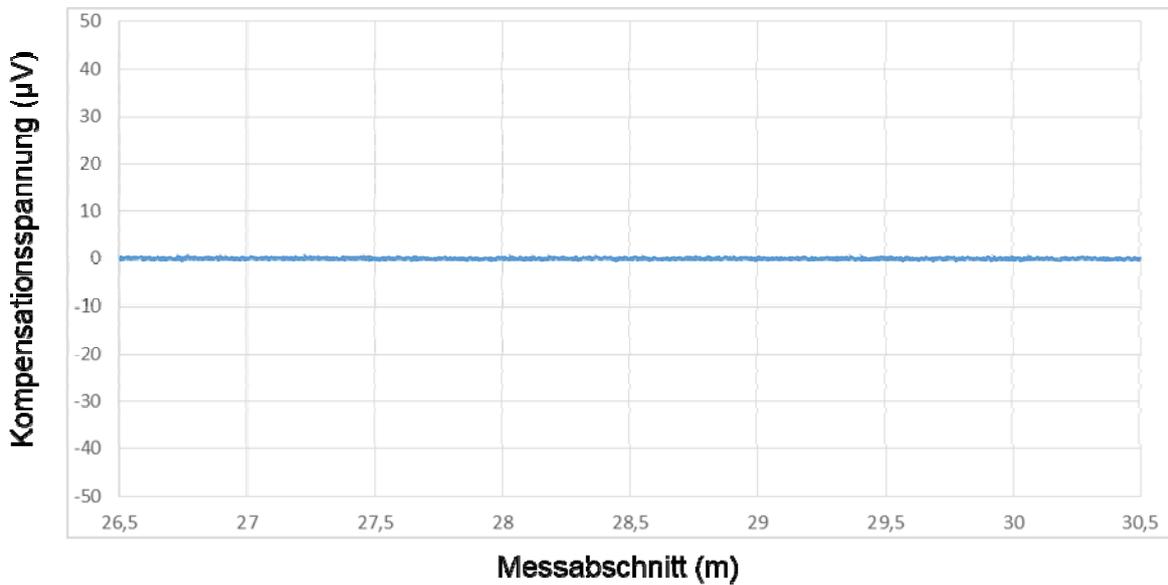


Abbildung 51: Messung mit der Vallon-Sonde vom 26.11.2014 im Teufenbereich von 26,50 m bis 30,50 m

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00	
Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1							Blatt: 47

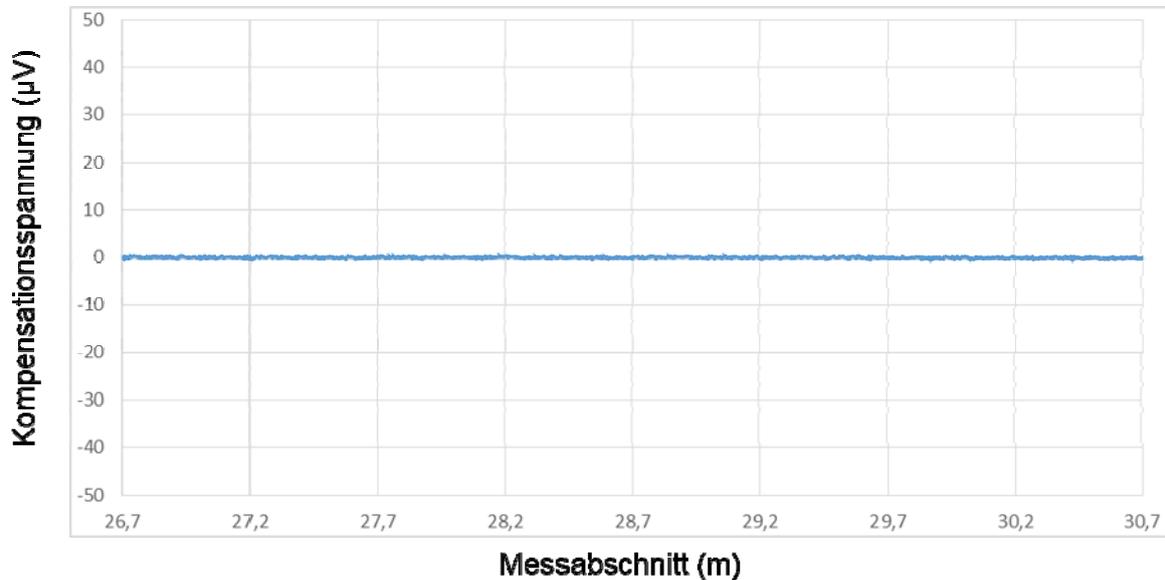


Abbildung 52: Messung mit der Vallon-Sonde vom 26.11.2014 im Teufenbereich von 26,70 m bis 30,70 m

Sämtliche gemessene Werte der Kompensationsspannungen (Abbildung 42 bis 52) liefern keine Hinweise auf das Vorhandensein von metallischen Objekten im Nahbereich (0,20 m – 0,50 m Entfernung) der Erkundungsbohrung B 7/750-B1.

3.8 Messergebnisse Bohrlochverlaufsmessung

Im Zeitraum vom 05.11.2014 bis zum 14.01.2015 wurden insgesamt vier Bohrlochverlaufsmessungen in unterschiedlichen Bohrtiefen durchgeführt (Tabelle 6). So wurde der Bohrlochverlauf kontinuierlich mit dem Bohrvortrieb überwacht, um im Bedarfsfall den Verlauf der Bohrung gezielt korrigieren zu können. Die Anfangskordinaten und die Startrichtung wurden von der Asse-GmbH zur Verfügung gestellt und dienten den nachfolgenden Verlaufsmessungen als Ausgangs- bzw. Sollwerte. Alle Messungen, zu denen Teufenangaben erfolgten, starteten bei 0,00 m (= Ansatzpunkt, siehe Kapitel 2) und endeten jeweils einen Meter vor dem Bohrlochtiefsten. Der Messpunktabstand von 1,50 m wurde über die gesamte Bohrlochlänge eingehalten. Die Koordinate am Bohrlochende bei 58,00 m wurde vom letzten aufgezeichneten Messwert bei 57,00 m mathematisch extrapoliert. Grundlage dieser Berechnung ist die Annahme, dass sich der Bohrlochverlauf auf dem letzten 1,00 m nicht mehr verändert hat.

Tabelle 6: Übersicht der Bohrlochverlaufsmessungen

Datum	Messbereich von (m)	Messbereich bis (m)
05.11.2014	0,00	7,50
13.11.2014	0,00	24,00
11.12.2014	0,00	42,00
14.01.2015	0,00	58,00

Die Auswertung der Messwerte erfolgte unmittelbar nach jeder Bohrlochmessung und ergab, dass die Bohrlochachse über die gesamte Bohrstrecke gradlinig, ohne relevante Richtungsvariationen verläuft. In der Endbohrtiefe von 58,00 m beträgt die Abweichung der tatsächlichen Koordinaten

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <small>ASSE</small> <small>GmbH</small> <small>Verantwortlich handeln</small>
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00	
Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1							Blatt: 48

zu den geplanten Koordinaten bezogen auf die gesamte Bohrlochlänge 0,02%. Das Bohrlochende befindet sich 0,06 m westlich, 0,11 m südlich und 0,09 m unterhalb des geplanten Bohrlochverlaufs. In der nachfolgenden Tabelle 7 sind die Ergebnisse der Bohrlochverlaufsmessung zusammengefasst.

Tabelle 7: Messergebnisse der Bohrlochverlaufsmessung

Bohrlochverlauf B 7/750-B1					
Bohrlochteufe [m]	Rechtswert	Hochwert	NN-Höhe [m]	Azimut [Grad]	Neigung [Grad]
0,00	44 09 205,190	57 77 991,180	-541,292	220,448	6,5
1,50	44 09 204,223	57 77 990,048	-541,127	220,524	6,5
3,00	44 09 203,255	57 77 988,916	-540,965	220,559	6,4
4,50	44 09 202,287	57 77 987,786	-540,800	220,592	6,6
6,00	44 09 201,318	57 77 986,656	-540,630	220,676	6,5
7,50	44 09 200,347	57 77 985,529	-540,457	220,801	6,5
9,00	44 09 199,375	57 77 984,403	-540,284	220,793	6,5
10,50	44 09 198,402	57 77 983,278	-540,112	220,918	6,5
12,00	44 09 197,428	57 77 982,153	-539,941	220,872	6,5
13,50	44 09 196,454	57 77 981,028	-539,769	220,866	6,5
15,00	44 09 195,481	57 77 979,902	-539,597	220,880	6,5
16,50	44 09 194,506	57 77 978,778	-539,425	220,970	6,5
18,00	44 09 193,530	57 77 977,655	-539,255	220,981	6,5
19,50	44 09 192,555	57 77 976,531	-539,084	220,950	6,5
21,00	44 09 191,580	57 77 975,407	-538,912	220,948	6,5
22,50	44 09 190,605	57 77 974,283	-538,739	220,930	6,5
24,00	44 09 189,629	57 77 973,160	-538,566	220,963	6,5
25,50	44 09 188,654	57 77 972,036	-538,394	221,011	6,5
27,00	44 09 187,677	57 77 970,914	-538,222	221,068	6,5
28,50	44 09 186,699	57 77 969,792	-538,050	221,045	6,5
30,00	44 09 185,724	57 77 968,664	-537,879	220,855	6,5
31,50	44 09 184,749	57 77 967,538	-537,710	220,890	6,5
3,00	44 09 183,774	57 77 966,412	-537,542	220,862	6,6

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <small>ASSE</small> <small>GmbH</small> <small>Verantwortlich handeln</small>
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00	

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

Blatt: 49

Bohrlochteufe [m]	Rechtswert	Hochwert	NN-Höhe [m]	Azimut [Grad]	Neigung [Grad]
34,50	44 09 182,798	57 77 965,286	-537,377	220,972	6,5
36,00	44 09 181,821	57 77 964,160	-537,213	220,974	6,5
37,50	44 09 180,864	57 77 963,018	-537,051	220,220	6,2
39,00	44 09 179,900	57 77 961,882	-536,888	220,243	6,2
40,50	44 09 178,937	57 77 960,744	-536,725	220,239	6,2
42,00	44 09 177,974	57 77 959,606	-536,562	220,211	6,2
43,50	44 09 177,012	57 77 958,468	-536,400	220,197	6,2
45,00	44 09 176,050	57 77 957,330	-536,238	220,107	6,2
46,50	44 09 175,088	57 77 956,191	-536,075	220,043	6,3
48,00	44 09 174,129	57 77 955,050	-535,912	220,002	6,2
48,00	44 09 174,129	57 77 955,050	-535,912	220,002	6,2
49,50	44 09 173,170	57 77 953,909	-535,750	219,935	6,2
51,00	44 09 172,213	57 77 952,766	-535,587	219,949	6,3
52,50	44 09 171,256	57 77 951,624	-535,423	219,924	6,3
54,00	44 09 170,299	57 77 950,481	-535,259	219,935	6,3
55,50	44 09 169,343	57 77 949,338	-535,095	219,935	6,3
57,00	44 09 168,386	57 77 948,196	-534,929	219,979	6,4
58,00	44 09 167,748	57 77 947,434	-534,818	219,927	6,4
Sollwerte bei Endteufe der B 7/750-B1					
58,00	44 09 167,810	57 77 947,320	-534,730		
Differenz der Sollwerte zu den Istwerten [m]					
58,00	-0,062	0,114	0,088		

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00



Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 50
---	-----------

4 Zusammenfassung und Empfehlungen

Mit der Durchführung der geplanten geophysikalischen Messkampagnen in der Bohrung B 7/750-B1 konnten die vordefinierten Erkundungsziele erreicht werden.

Die Inspektion des technischen Zustands der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 sowie die Erkundung der geologischen Beschaffenheit des Gebirges entlang der Bohrlochwand erfolgten mit den optischen Bohrlochmessungen. Hiermit konnte ein Kluftsystem im Teufenbereich von 34,42 m bis 39,02 m nachgewiesen werden. Die Anhaftung von Salzgrus an der Bohrlochwand erschwerte in einigen Teufenbereichen die Auswertung der optischen Bohrlocherkundungen. Es wäre daher vorteilhaft, die Bohrlochwand vor jeder optischer Bohrlocherkundung mit Druckluft zu reinigen. Falls bereits beim Bohrvortrieb Hinweise auf Gebirgsauflockerungen erkennbar werden, sollten diese Bereiche umgehend durch optische Bohrlocherkundungen, auch in kürzeren Teufenabschnitten, untersucht werden.

Zur Erkennung der möglichen Annäherung des Bohrvortriebs an ein Einlagerungsgebilde, beziehungsweise an die Einlagerungskammer, wurden Messungen der Magnetik und der Elektromagnetik begleitend zu den Bohrarbeiten durchgeführt. Mit Hilfe der Magnetfeldmessungen entlang des Bohrlochverlaufs konnte eine magnetische Anomalie dokumentiert werden, die typisch für die Annäherung und Überquerung eines magnetisch sehr aktiven Objektes ist. Insbesondere metallische „Körper“ innerhalb der ELK 7/750 spiegeln sich in dem gemessenen Verlauf der Magnetfeldkurven als Anomalie wieder. Eine horizontale Annäherung an ein magnetisch aktives Objekt zeigt der Gradient des magnetischen Totalfeldes in Bohrlochrichtung sehr deutlich an. Der für eine Annäherung an ein magnetisch wirksames Einlagerungsgebilde kritische Wert für den Gradienten des magnetischen Totalfeldes in Bohrlochrichtung von 1000 nT/m, der durch Messungen während der betrieblichen Erprobungsphase auf der 800-m-Sohle ermittelt wurde, konnte durch Modellrechnungen bestätigt werden. Um bohrbegleitend eine mögliche Annäherung an ein magnetisch wirksames Objekt möglichst frühzeitig zu erfassen, sollten die magnetischen Sensoren (Referenzsensor und Gradientensensor) möglichst nah an der Spitze der Sonde verbaut werden.

Zur Einschätzung des vertikalen Abstandes des Bohrlochs zu magnetisch aktiven Einlagerungen trägt weniger der Gradient in Bohrlochrichtung, sondern mehr das magnetische Totalfeld beziehungsweise die Richtungskomponenten des Magnetfeldes bei.

Zusätzlich zu den Magnetfeldmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 wurden magnetische „Basismessungen“ durchgeführt, um zeitliche Schwankungen des Erdmagnetfeldes zu erfassen und mögliche Fehlinterpretationen der Messwerte innerhalb der Bohrung zu minimieren. Derartige Basismessungen sollten auch zukünftig die Messungen innerhalb der Bohrungen begleiten.

Die eingesetzte magnetische Messsonde liefert zusätzlich zu den während der betrieblichen Erprobungsphase interpretierten Messwerten „Totalfeld“ und „Gradient“ auch die drei Richtungskomponenten des Magnetfeldes, die in Verbindung mit Modellrechnungen zusätzliche Informationen zum Aufbau der Einlagerungskammer liefern können. Eine Erprobung dieses Ansatzes wird für das weitere Vorgehen, nach der Durchführung von Modellrechnungen und der Bewertung der Ergebnisse, empfohlen.

Im Nahbereich (0,20 m – 0,50 m Umgebung) der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 wurden beim Einsatz der Vallon-Sonde (Elektromagnetik) keine elektrisch leitfähige Materialien (zum Beispiel metallische Einlagerungsgebilde) nachgewiesen. Mit Hilfe der Kombination der Messverfahren Magnetik und Elektromagnetik konnte eine unzulässige Annäherung an Gebilde im gesamten Bohrlochverlauf ausgeschlossen werden.

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	55110000	SON	HF	BW	0005	00

Faktenerhebung Schritt 1 - Erkundungsbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1	Blatt: 51
---	-----------

Der Verlauf der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 wurde regelmäßig während des Bohrvortriebs mit Hilfe von Bohrlochverlaufsmessungen untersucht. Die Bohrlochachse verläuft über den gesamten Bohrlochverlauf geradlinig. Die Abweichung bezogen auf die gesamte Bohrlochlänge beträgt 0,02%. Die Bohrung wurde bei einer Endteufe von 58,00 m planmäßig eingestellt.

5 Mitgeltende Dokumente

- /1/ Ergebnisbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-A1 auf der 750-m-Sohle in Richtung Einlagerungskammer (ELK) 7/750
BfS-KZL: 9A/23400000/GHB/RZ/0023/xx
Asse-KZL: 9A/55110000/SON/HF/BW/0001/xx
- /2/ Ergebnisbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-A3 auf der 750-m-Sohle in Richtung Einlagerungskammer (ELK) 7/750
Asse-KZL: 9A/55110000/SON/HF/BW/0002/xx
- /3/ Ergebnisbericht zu geophysikalischen Bohrlochmessungen in der Erkundungsbohrung B 7/750-B1.2 auf der 750-m-Sohle zwischen Einlagerungskammer 7/750 und Abbau 8/750
Asse-KZL: 9A/55110000/SON/HF/BW/0004/xx

Projekt	PSP - Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
9A	5511000	GEO	HF	TC	0042	00
Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachtanlage Asse II Am Walde 2, 38319 Remlingen						
		DMT GmbH & Co. KG Geschäftssegment Exploration & Hydrogeologie Am Technologiepark 1, 45307 Essen				
Geophysikalische Erkundung der Erkundungsbohrung B 7750-B1 - zu geophysikalischen Bohrlochmessungen						
Erläuterung der Revision	Asse - GmbH bzw. Fremdfirma	Datum	Name	Unterschrift		
	Bearbeiter	03.03.2017				
	Zeichner	03.03.2017				
	Prüfer	07.03.2017				
	Asse - GmbH	Freigabe	24.04.17			
	Datename	Bericht B1_opt.Sc_Anl.-1_B1-1_Rev.00.pdf				
	Blattgröße					
	Maßstab	1:10				

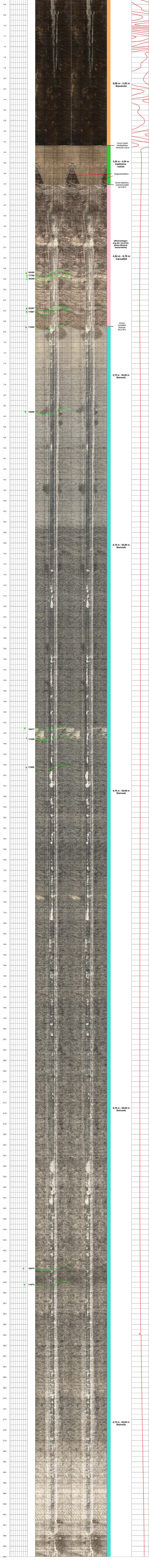
Verantwortlich handeln.

Optischer Bohrlochscan mit Auswertung des Klüffelsystems und Totmagnetfeldmessung

Anlage 1

Blatt 1 von 2

Basisunterlage:



Verschraubungsübergang vom vorderen Flanschbereich zum Standrohr bei 0,40 m

0,00 m - 3,26 m Standrohr

Grenze Standrohrinjektionsmörtel bei 3,26 m

3,26 m - 4,04 m Injektionsmörtel

Suspensionsblase

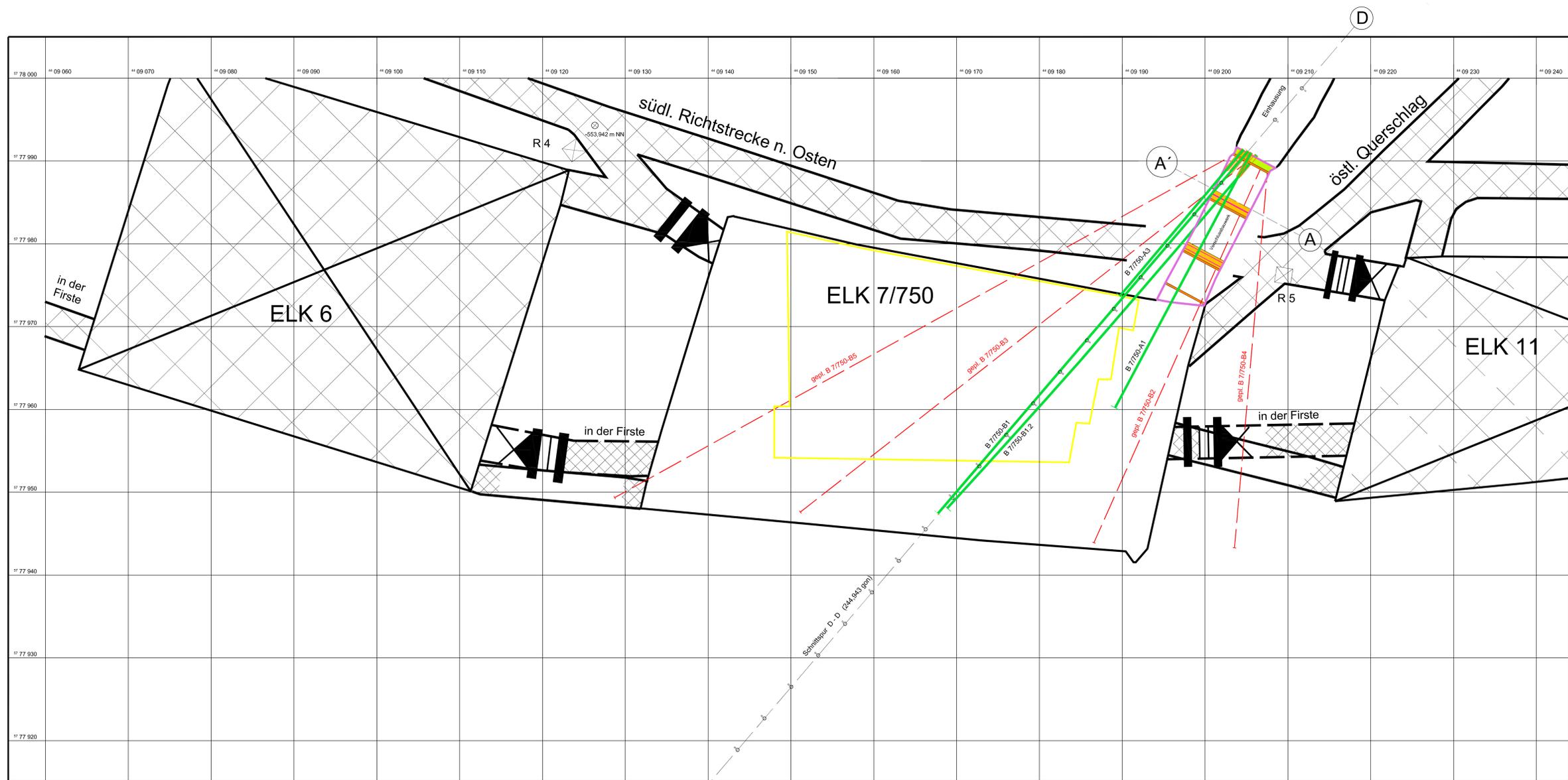
Grenze Injektionsmörtel/Carnallit bei 4,04 m

(Wechsellagerung der verschiedenen Mineralbestandteile)

4,04 m - 6,70 m Carnallit

Grenze Carnallit/Steinsalz bei 6,70 m

6,70 m - 58,00 m Steinsalz

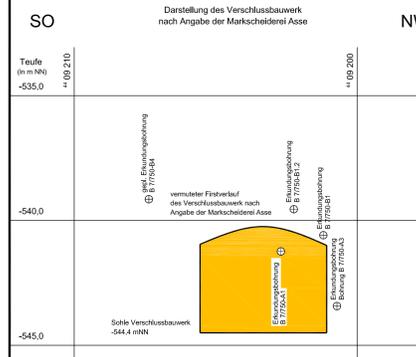


Erkundungsbohrung B 7/750-A1	Erkundungsbohrung B 7/750-A3	Erkundungsbohrung B 7/750-B1.2	Erkundungsbohrung B 7/750-B1	gepl. Erkundungsbohrung B 7/750-B2	gepl. Erkundungsbohrung B 7/750-B3	gepl. Erkundungsbohrung B 7/750-B4	gepl. Erkundungsbohrung B 7/750-B5	gepl. Erkundungsbohrung B 7/750-B5
Bohrlochansatzpunkt (Flansch Standrohr) Rechtswert: 44 09 205,543 m Hochwert: 57 77 991,035 m Höhe NN: -541,920 m	Bohrlochansatzpunkt (Flansch Standrohr) Rechtswert: 44 09 204,647 m Hochwert: 57 77 991,403 m Höhe NN: -543,069 m	Bohrlochansatzpunkt (Flansch Standrohr) Rechtswert: 44 09 206,222 m Hochwert: 57 77 990,726 m Höhe NN: -540,927 m	Bohrlochansatzpunkt (Flansch Standrohr) Rechtswert: 44 09 205,190 m Hochwert: 57 77 991,180 m Höhe NN: -541,292 m	gepl. Bohrlochansatzpunkt (Flansch Standrohr) Rechtswert: 44 09 207,07 m Hochwert: 57 77 989,93 m Höhe NN: -540,86 m	gepl. Bohrlochansatzpunkt (Flansch Standrohr) Rechtswert: 44 09 206,00 m Hochwert: 57 77 990,47 m Höhe NN: -542,06 m	Bohrlochansatzpunkt (Flansch Standrohr) Rechtswert: 44 09 208,01 m Hochwert: 57 77 989,89 m Höhe NN: -541,81 m	Bohrlochansatzpunkt (Flansch Standrohr) Rechtswert: 44 09 204,13 m Hochwert: 57 77 992,28 m Höhe NN: -542,08 m	Bohrlochansatzpunkt (Flansch Standrohr) Rechtswert: 44 09 204,13 m Hochwert: 57 77 992,28 m Höhe NN: -542,08 m
Messpunkt bei 35,00 m Rechtswert: 44 09 189,14 m Hochwert: 57 77 990,20 m Höhe NN: -537,73 m	Messpunkt bei 23,20 m Rechtswert: 44 09 189,72 m Hochwert: 57 77 992,71 m Höhe NN: -544,55 m	Endtiefe bei 58,00 m Rechtswert: 44 09 168,92 m Hochwert: 57 77 945,05 m Höhe NN: -526,67 m	Endtiefe bei 58,00 m Rechtswert: 44 09 167,75 m Hochwert: 57 77 947,43 m Höhe NN: -534,82 m	gepl. Endtiefe Rechtswert: 44 09 186,58 m Hochwert: 57 77 943,91 m Höhe NN: -532,88 m	gepl. Endtiefe Rechtswert: 44 09 151,14 m Hochwert: 57 77 947,01 m Höhe NN: -534,74 m	gepl. Endtiefe Rechtswert: 44 09 203,56 m Hochwert: 57 77 943,58 m Höhe NN: -535,11 m	gepl. Endtiefe Rechtswert: 44 09 128,66 m Hochwert: 57 77 950,10 m Höhe NN: -532,38 m	gepl. Endtiefe Rechtswert: 44 09 128,66 m Hochwert: 57 77 950,10 m Höhe NN: -532,38 m
Richtung am Bohrlochansatzpunkt Azimut (in gon): 231,343 Neigung (in gon): 6,8 Azimut (in grad): 208,209 Neigung (in grad): 6,1	Richtung am Bohrlochansatzpunkt Azimut (in gon): 245,112 Neigung (in gon): -4,0 Azimut (in grad): 220,600 Neigung (in grad): -3,6	Richtung am Bohrlochansatzpunkt Azimut (in gon): 244,391 Neigung (in gon): 13,6 Azimut (in grad): 219,952 Neigung (in grad): -3,6	Richtung am Bohrlochansatzpunkt Azimut (in gon): 244,943 Neigung (in gon): 7,2 Azimut (in grad): 220,449 Neigung (in grad): 6,5	gepl. Richtung am Bohrlochansatzpunkt Azimut (in gon): 226,67 Neigung (in gon): 10,0 Azimut (in grad): 204,00 Neigung (in grad): 9,0	gepl. Richtung am Bohrlochansatzpunkt Azimut (in gon): 257,78 Neigung (in gon): 6,7 Azimut (in grad): 232,00 Neigung (in grad): 8,2	Richtung am Bohrlochansatzpunkt Azimut (in gon): 206,09 Neigung (in gon): 9,1 Azimut (in grad): 185,49 Neigung (in grad): 8,2	Richtung am Bohrlochansatzpunkt Azimut (in gon): 267,55 Neigung (in gon): 7,1 Azimut (in grad): 240,79 Neigung (in grad): 6,4	Richtung am Bohrlochansatzpunkt Azimut (in gon): 267,55 Neigung (in gon): 7,1 Azimut (in grad): 240,79 Neigung (in grad): 6,4
Bohrlochlänge Länge: 35,00 m	Bohrlochlänge Länge: 23,20 m	Bohrlochlänge Länge: 58,00 m	Bohrlochlänge Länge: 58,00 m	gepl. Bohrlochlänge Länge: 51,00 m	gepl. Bohrlochlänge Länge: 70,00 m	gepl. Bohrlochlänge Länge: 47,00 m	gepl. Bohrlochlänge Länge: 87,00 m	gepl. Bohrlochlänge Länge: 87,00 m
Standrohr Länge: 3,42 m Flansch - Ortsbrust: 0,20 m	Standrohr Länge: 3,25 m Flansch - Ortsbrust: 0,25 m	Standrohr Länge: 3,26 m Flansch - Ortsbrust: 0,26 m	Standrohr Länge: 3,26 m Flansch - Ortsbrust: 0,26 m	Standrohr Länge: 3,26 m Flansch - Ortsbrust: 0,26 m	Standrohr Länge: 3,26 m Flansch - Ortsbrust: 0,26 m	Standrohr Länge: 3,26 m Flansch - Ortsbrust: 0,26 m	Standrohr Länge: 3,26 m Flansch - Ortsbrust: 0,26 m	Standrohr Länge: 3,26 m Flansch - Ortsbrust: 0,26 m

D'

Schnitt A - A'

1 : 100
Schnittspur 131 gon



- Legende:**
- geplante Bohrungen (Bohrungsverlauf)
 - erstellte Bohrungen (Bohrungsverlauf)
 - Standrohr mit Flansch
 - vermuteter Lageort der VBA in der ELK 7/750
 - Verschlussbauwerk vor der ELK 7/750
 - Teilversatz
 - Sturzversatz
 - Biosversatz
 - Einkammer ohne Versatz
 - Einkammer mit Versatz
 - Einkammer verschlossen
 - vorgesetzte Schallwand (Teil des Verschlussbauwerks zur ELK 7/750)
 - Yläng (Teil des Verschlussbauwerks zur ELK 7/750)
 - Aphaligefälle (Teil des Verschlussbauwerks zur ELK 7/750)
 - Blumflüge (Teil des Verschlussbauwerks zur ELK 7/750)

Schnitt durch die ELK 7/750 und dem Abbau 8/725 mit angrenzenden Grubengebäuden von der MarkscheidereiASSE zur Verfügung gestellt
Höhen- und Längenangaben bezüglich der Einlagerungskammern sind nur Näherungswerte

Projekt 9A	PSP-Element 05110000	Thema GEO	Aufgabe HF	UA TC	Lfd. Nr. 0043	Rev. 00
<p>Geotechnische Erkundung der 750-m-Sohle Erkundungsbohrung B 7/750-B1</p>						
<p>Geotechnische Erkundung der 750-m-Sohle Erkundungsbohrung B 7/750-B1</p>						
<p>Geotechnische Erkundung der 750-m-Sohle Erkundungsbohrung B 7/750-B1</p>						
<p>Geotechnische Erkundung der 750-m-Sohle Erkundungsbohrung B 7/750-B1</p>						
<p>Geotechnische Erkundung der 750-m-Sohle Erkundungsbohrung B 7/750-B1</p>						

SW

Schnitt D - D'

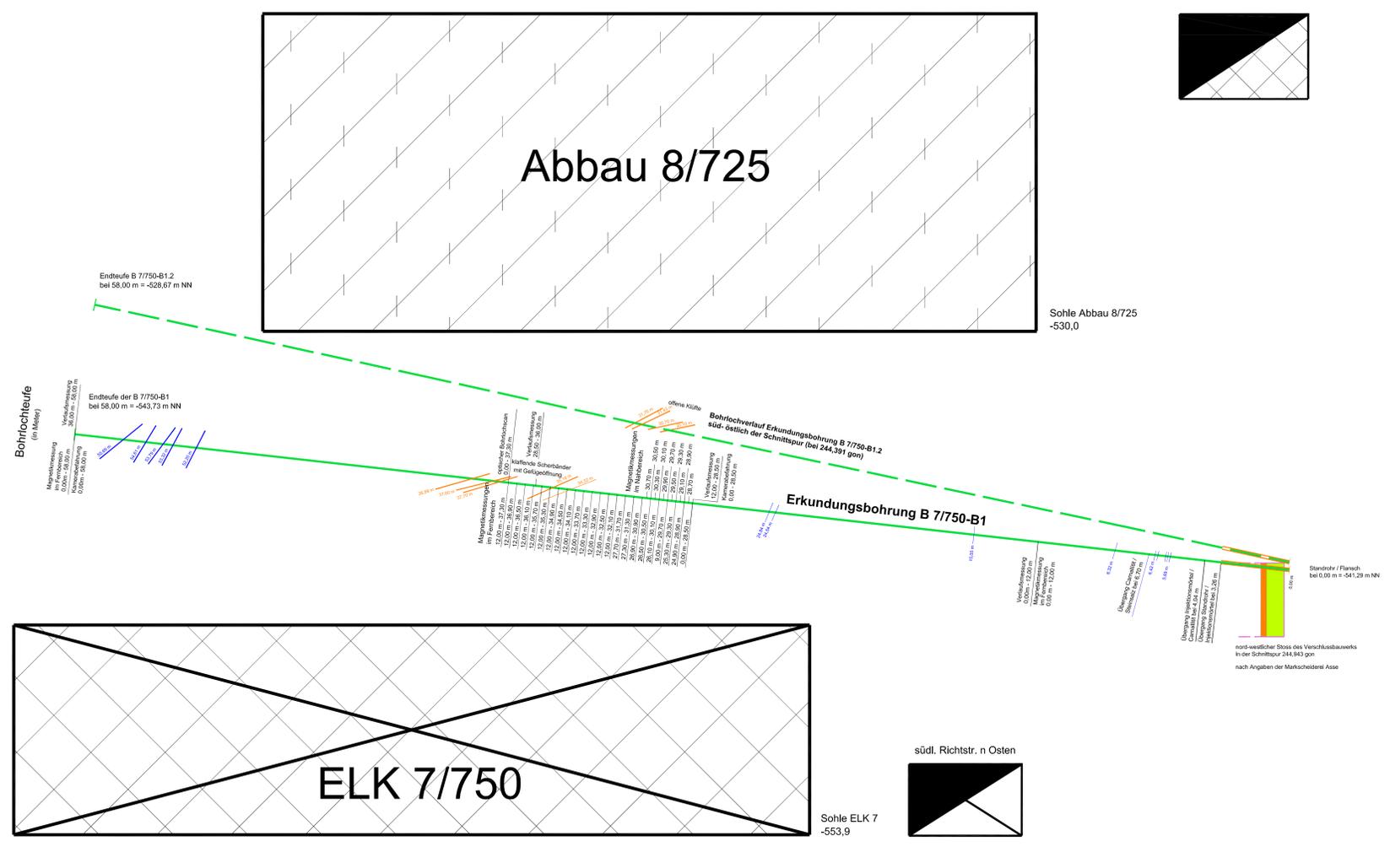
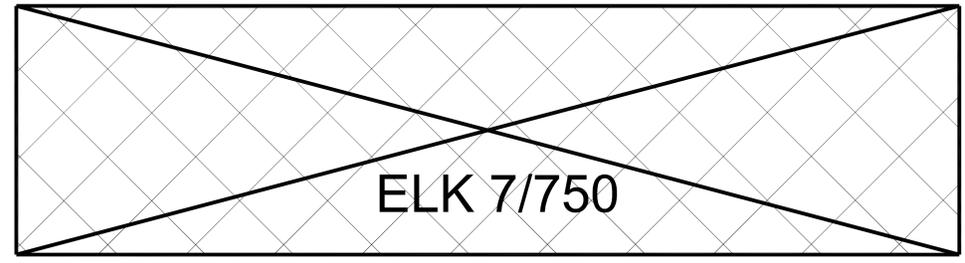
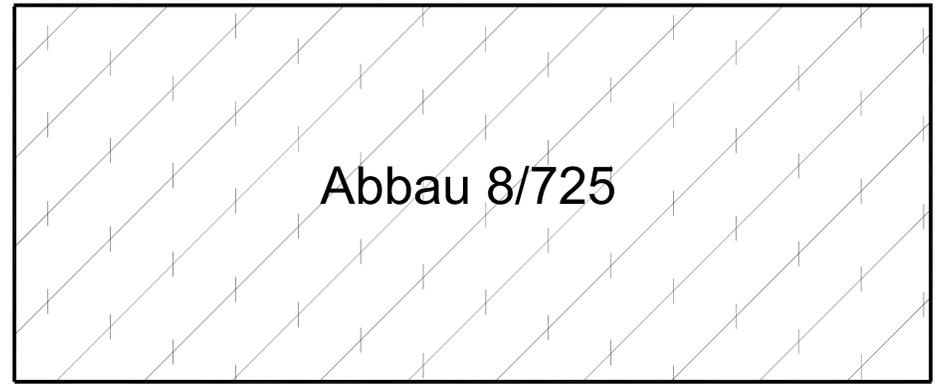
Bohrlochverlauf der Erkundungsbohrung B 7/750-B1

Schnittspur 244,943 gon

NO

Teufe
(in Meter NN)

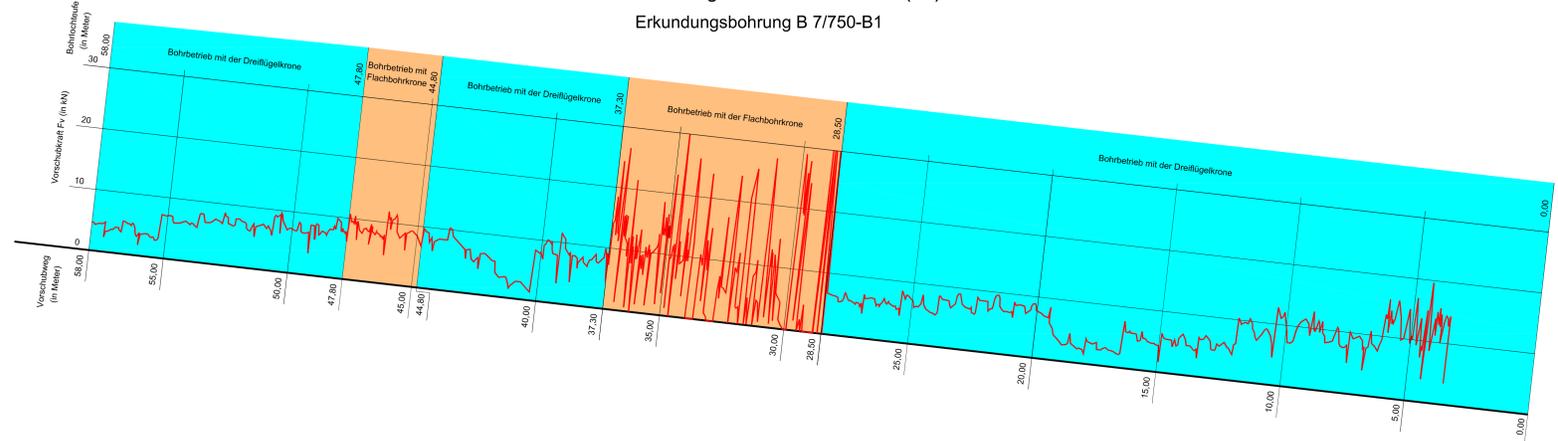
Teufe
(in Meter NN)



B 7/750-B1
Teufemangaben

Bohrlochteufe (in Meter)	Bohrlochtiefe (in Meter)
58,00	57,64
55,00	
50,00	
45,00	
40,00	
35,00	
30,00	
25,00	
20,00	
15,00	
10,00	
5,00	
0,00	

Aufzeichnung der Vorschubkraft (Fv) Erkundungsbohrung B 7/750-B1



Legende:

- Sturzversatz
- Blauversatz
- Erkundungsstamm vertikal
- vorgesteuerte Schraube
- Yting
- vorderer Teil des Verschlussbauwerks vor der ELK 7
- Bohrlochverlauf B 7/750-B1.2
- Bohrlochverlauf B 7/750-B1
- Standrohr mit Flansch
- Erkundung getriggert/elektronischer Bezugspunkten an der Bohrlochwand mittels optischen Bohrlochscopern gemäß im vorherigen Einfallen bezogen auf die Bohrlochachse
- Erkundung schräg/elektronischer Bezugspunkten an der Bohrlochwand mittels optischen Bohrlochscopern gemäß im vorherigen Einfallen bezogen auf die Bohrlochachse

Schnitt durch die ELK 7/750 und dem Abbau 8/725 mit angrenzenden Grubengebäuden von der MarkscheiderleiASSE zur Verfügung gestellt
 Höhen- und Längenangaben bezüglich der Einlagerungskammern sind nur Näherungswerte



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.																																								
BA	55110000	GEO	HF	TC	0044	00																																								
Geotechnik für Betriebsführung und Befahrung der Schachtanlage Isee 1 Am 1. März 2019 begonnen																																														
DMT			DMT GmbH & Co. KG Königsplatz 1, 34109 Kassel 0561 800-1000		Geophysikalische Erkundung der Erkundungsbohrung B 7/750-B1 - zu geophysikalischen Bohrlochmessungen																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Erstellung der Revision</th> <th>Ass-Geist</th> <th>Datum</th> <th>Name</th> <th>Umschrieb</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Beauftragter</td> <td></td> <td>03.03.2017</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zustimmter</td> <td></td> <td>03.03.2017</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Prüfer</td> <td></td> <td>03.03.2017</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ass-Geist</td> <td></td> <td>25.04.22</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Datenebene</td> <td>Bericht B1_Schnitt D-D'_Just_3_Rev00.dwg</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Blattgröße</td> <td>A0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Maßstab</td> <td>1:100</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Erstellung der Revision	Ass-Geist	Datum	Name	Umschrieb	Beauftragter		03.03.2017			Zustimmter		03.03.2017			Prüfer		03.03.2017			Ass-Geist		25.04.22			Datenebene	Bericht B1_Schnitt D-D'_Just_3_Rev00.dwg				Blattgröße	A0				Maßstab	1:100			
Erstellung der Revision	Ass-Geist	Datum	Name	Umschrieb																																										
Beauftragter		03.03.2017																																												
Zustimmter		03.03.2017																																												
Prüfer		03.03.2017																																												
Ass-Geist		25.04.22																																												
Datenebene	Bericht B1_Schnitt D-D'_Just_3_Rev00.dwg																																													
Blattgröße	A0																																													
Maßstab	1:100																																													
Schnitt D - D'					Blatt																																									
Erkundungsbohrung B 7/750-B1					1																																									
Bohrlochverlauf					von																																									
Anlage 3					1																																									
Besturloerlage:					1																																									