DMT GmbH & Co. KG

Fachstelle für Sicherheit-
Prüfstelle für
Grubenbewetterung

Am Technologiepark 1
45307 Essen
Telefon 0201 172-1191
Telefax 0201 172-1735

www.dmt.de

Unternehmensgruppe
TÜV NORD

DIN EN ISO
9001
zertifiziert

Abschlußbericht zu den durchgeführten Maßnahmen zum Schutz der Tagesoberfläche gegen Gefahren durch schädliche Gase im Bereich des verfüllten Schachtes Osterfeld 4 des Bergwerks Osterfeld

PFG-Nr. 352 304 13

Essen, 06.11.2013

DMT GmbH & Co. KG
Fachstelle für Sicherheit -
Prüfstelle für Grubenbewetterung

(Dr. Brandt)

INHALTSVERZEICHNIS BLATT:

1 EINLEITUNG 3

2 ZUGRUNDELIEGENDE UNTERLAGEN 4

3 EINSCHLEUSUNG DES SCHACHTGERÜSTES 5

4 MAßNAHMEN ZUR AUSGASUNGSTECHNISCHEN SICHERUNG 6

4.1 NEUER WETTERKANAL 6
4.2 ALTE WETTERKANÄLE UND EINSTIEG FAHRSCHACHT 9
4.3 ROHRLEITUNG DN 50 11
4.4 REVISIONSÖFFNUNGEN STREBBOLZEN 11
4.5 KABELTRASSEN UND ROHRLEITUNGSINVENTAR 14
4.6 SCHURF AUF DER WESTLICHEN GEBÄUDESEITE 17
4.7 KELLERRAUM SÜDLICH DES SCHACHTES 19
4.8 HOHLRAUM IM WESTLICHEN SCHACHTTRUM 21
4.9 HOHLRÄUME IM NÖRDLICHEN UND SÜDLICHEN SCHACHTTRUM 25
4.9.1 NÖRDLICHER SCHACHTTRUM 25
4.9.2 SÜDLICHER SCHACHTTRUM 27

5 ERKUNDUNG DER HOHLRAUMFREIHEIT 29

5.1 NIVELLEMENT 36

6 MONITORING 37

7 AUSGASUNGSSITUATION 37

8 ZUSAMMENFASSUNG 38

1 Einleitung

Die RAG Montan Immobilien GmbH (RAG MI) beabsichtigt, die Fläche im Bereich des ehemaligen Schachtes Osterfeld 4 im Zuge des Abschlussbetriebsplanverfahrens aus der Bergaufsicht zu entlassen.

Vor diesem Hintergrund waren Maßnahmen in Hinblick auf die Vermeidung von Gefahren durch schädliche und zündfähige bergbautypische Gasgemische durchzuführen.

Die ausgasungstechnische Bearbeitung wurde unterteilt

- in die ausgasungstechnische Sicherung des Schachtes und der Umgebung ohne Folgenutzung und
- in die ausgasungstechnische Sicherung des Schachtes und der Umgebung mit Folgenutzung, wobei hierfür weitergehende Maßnahmen wie das Erstellen einer Gasdrainage durchzuführen sind (siehe Gutachten zur bautechnischen Umsetzung einer Gasdrainage im Förderturm des verfüllten Schachtes Osterfeld 4, Bearb.-Nr. 352 209 13 G 1/4 vom 25.07.2013 der DMT GmbH & Co. KG)

Mit der gutachtlichen Stellungnahme zum Schutz der Tagesoberfläche gegen Gefahren durch schädliche Gase im Bereich des verfüllten Schachtes Osterfeld 4 des Bergwerks Osterfeld, PFG-Nr. 352 018 13 vom 21.08.2013 wurden Handlungsempfehlungen zur ausgasungstechnischen Sicherung dargestellt, die mit dem Leistungsverzeichnis „ABP Osterfeld – Entlassung aus der Bergaufsicht“ vom 07.08.2013 der DMT GmbH & Co. KG konkretisiert wurden.

Die Arbeiten wurden vom 30.09. bis zum 21.10.2013 durch die Firma Fenne Baugesellschaft, Gladbeck sowie deren unterbeauftragten Firmen Metallbau Schlüter und das Geotechnikbüro Kiczmer durchgeführt.

Die Oberbauleitung oblag der RAG Montan Immobilien GmbH, Essen, Kernbereich 5.5 Schachtmanagement und die gutachterliche Begleitung der Fachstelle für Sicherheit – Prüfstelle für Grubenbewetterung (PFG) der DMT GmbH & Co. KG.

In dem vorliegenden Abschlußbericht werden Fragen behandelt, die mit der Sicherung gegen schädliche, bergbaubedingte Gase zusammenhängen. Die Standsicherheit der Füllsäule des verfüllten Schachtes sowie die Standsicherheit der Tagesoberfläche im

Bereich des verfüllten Schachtes waren nicht Gegenstand der Bearbeitung. Auch Fragen zu sonstigen gesundheitsgefährdenden Kontaminationen des Bodens, der Bodenluft und des Grundwassers waren nicht Bestandteil der Bearbeitung.

2 Zugrundeliegende Unterlagen

[2.1] Gutachtliche Stellungnahme zum Schutz der Tagesoberfläche gegen Gefahren durch schädliche Gase im Bereich des verfüllten Schachtes Osterfeld 4 des Bergwerks Osterfeld, PFG-Nr. 352 018 13 vom 21.08.2013, Fachstelle für Sicherheit - Prüfstelle für Grubenbewetterung der DMT GmbH & Co. KG

[2.2] Gutachten zur bautechnischen Umsetzung einer Gasdrainage im Förderturm des verfüllten Schachtes Osterfeld 4, Bearb.-Nr. 352 209 13 G 1/4 vom 25.07.2013 der DMT GmbH & Co. KG

[2.3] Leistungsverzeichnis „ABP Osterfeld – Entlassung aus der Bergaufsicht“ vom 07.08.2013 der DMT GmbH & Co. KG

[2.4] Vermerke 01 bis 13 vom 30.09. bis zum 21.10.2013 zum Bauablauf der Fachstelle für Sicherheit - Prüfstelle für Grubenbewetterung der DMT GmbH & Co. KG

[2.5] Schichtenverzeichnisse und Rammprotokolle des Geotechnikbüro Kiczmer vom 11.10.2013

[2.6] Prüfbericht RA-Nr. 13-07390-001 der Ruhranalytik

Anlagen:

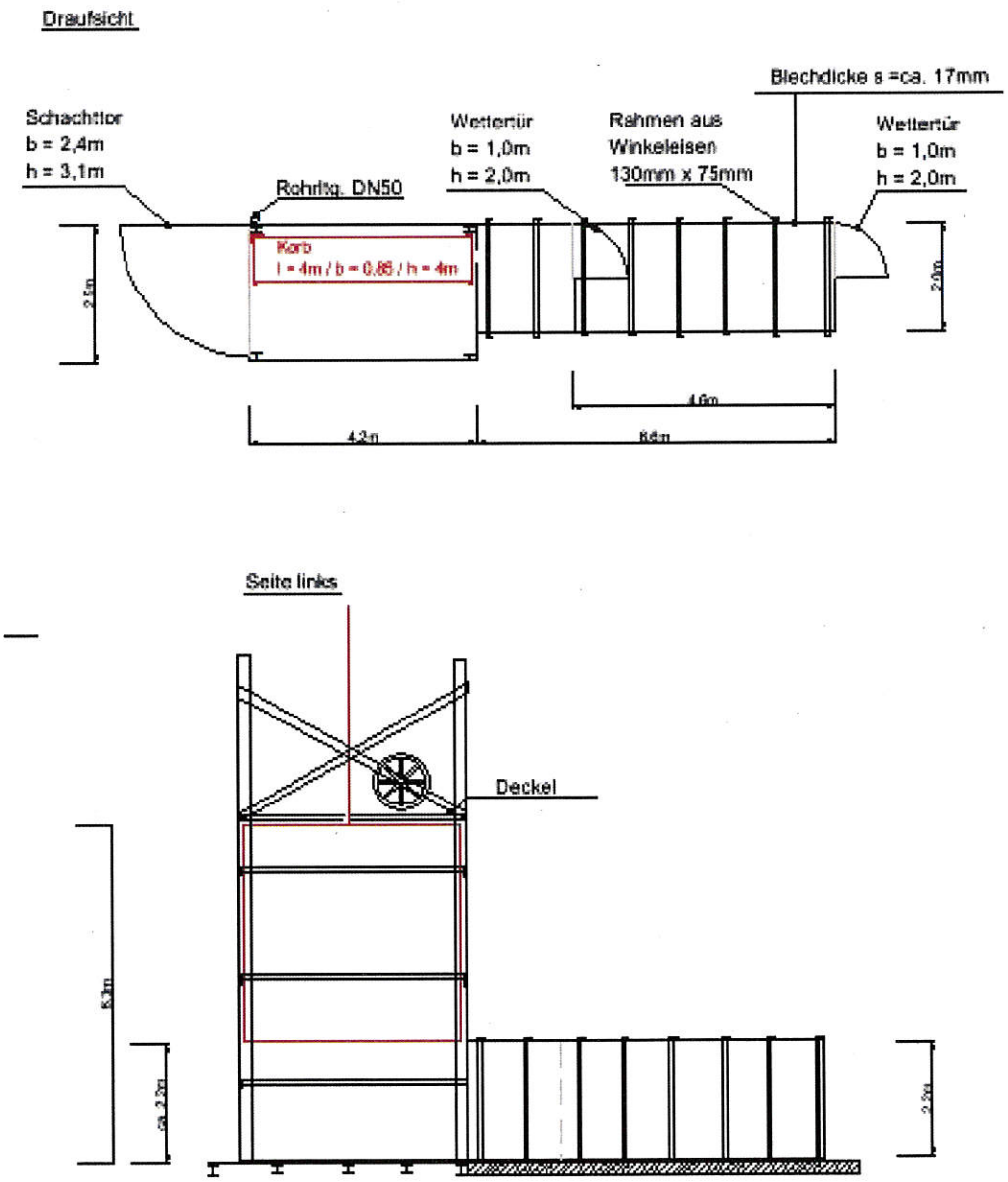
Anlage 1: Lageplan bekannte Strukturen

Anlage 2: Fotodokumentation

3 Einschleusung des Schachtgerüstes

Im Vorfeld der Arbeiten wurde die gesamte Einschleusung des Schachtes (Schachtschleuse, Einschleusung des Schachtgerüstes sowie deren Unterkonstruktionen) (Abb. 1) entfernt. Der Korb, von dem eine potentielle Gefährdung ausging, da er ungesichert am Förderseil hing, wurde ebenfalls entfernt.

Abb. 1: Geometrie der rückgebauten Schachteinschleusung



4 Maßnahmen zur ausgasungstechnischen Sicherung

4.1 Neuer Wetterkanal

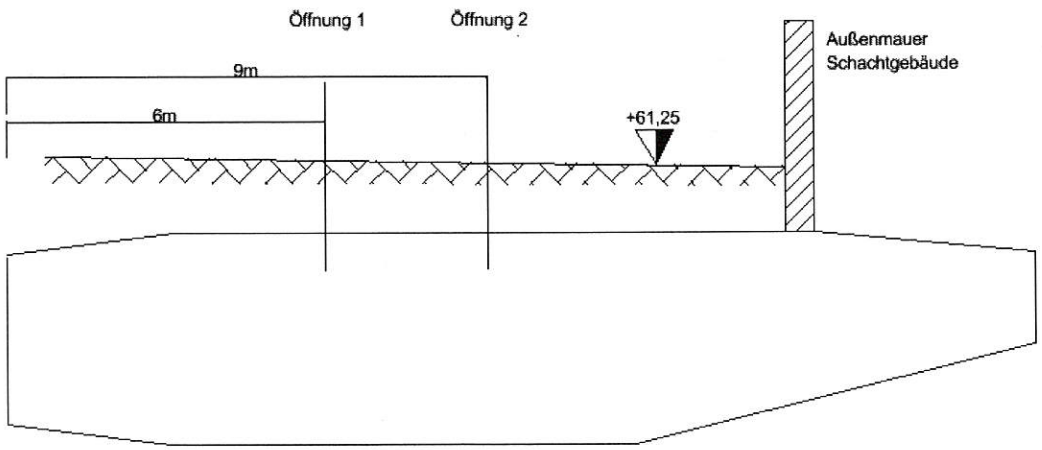
Der neue Wetterkanal verläuft auf einer Länge von rd. 19 m unterirdisch vom Schacht Osterfeld 4 zu dem Lüfterkeller. Der Wetterkanal weist bei kreisförmigem Querschnitt einen lichten Durchmesser von rd. 4 m auf, wobei er sich im Bereich des ehemaligen Anschlusses an den Ventilator auf einen Durchmesser von rd. 3,2 m verjüngt und dort über einen stählernen Anschlußflansch verfügt.

Bei der Verfüllung des Schachtes Osterfeld 4 ist zumindest teilweise kohäsives Verfüllgut in den Wetterkanal eingeflossen, jedoch konnte keine saubere Trennung des Schachtes zum Lüfterkeller unterstellt werden. Daher wurde empfohlen, den Wetterkanal auf seiner gesamten Länge mit einem hydraulisch erhärtenden Material zu verfüllen.

Diese Maßnahme wurde wie folgt umgesetzt. Zum Erreichen der Firste des Wetterkanales wurde in einem ersten Schritt ein Schurf angelegt. Dieser Schurf setzte 4 m nördlich der Außenkante des Schachtturmes an und wies eine Grundfläche von etwa 3,5m x 4m auf. In diesem Bereich wurde die Oberkante des Wetterkanales auf einer Tiefe von rd. 1,3 m aufgefunden.

In einem zweiten Schritt wurde der Wetterkanal am 08.10.2013 an zwei Stellen aufgeschlagen (Abb. 2). Die Dicke des Stahlbetons der Wandung des Wetterkanales beträgt 0,7 m.

Abb. 2: Lage der Öffnungen



Die lüfterseitige Abmauerung des Wetterkanales wurde wie ausgeschrieben mit einer Stärke von 0,24 m ausgeführt. Um eine spätere Rückverankerung der Abmauerung mit dem Verfüllbaustoff zu erreichen, wurden gebogene Stahlstäbe (Abb. 3) mit eingemauert. Im Nachgang wurde die Abmauerung zusätzlich abgestützt (Abb. 4). Die Seitentür wurde verkeilt und mit Silikon abgedichtet.

Abb. 3: eingesetzte Stahlbügel

Abb. 4: abgestützte Abmauerung

Die eigentliche Verfüllung des Wetterkanales wurde an mehreren Tagen durchgeführt, um den Frischbetonierdruck auf die Abmauerung zu reduzieren und um die Setzungsbeträge zu minieren. Am 14.10.2013 wurde der erste und am 15.10.2013 der zweite Verfüllabschnitt durchgeführt. Es wurde grundsätzlich ein grundwasserverträglicher hydraulischer Baustoff verwendet. Der eingebrachte Baustoff (z.B. Mixan 620b, Heidelberger Zement) weist nach 28 Tagen eine Mindestdruckfestigkeit von $\sigma_d \geq 2 \frac{MN}{m^2}$ auf.

Am 16.10.2013 wurde die Verfüllung für einen Tag ausgesetzt, so dass der Baustoff anhärten konnte und um spätere Sackungen zu minimieren.

Am 17.10.2013 wurde dann mit der Verfüllung fortgefahren. Hierbei konnte der Wetterkanal überstaut werden. Der Dämmer wurde hierbei in dem Schurf bis etwa 0,85 m unter GOK angefüllt, um

- den Druck zu erhöhen und um
- ein Baustoffreservoir für evtl. Nachsackungen vorzuhalten.

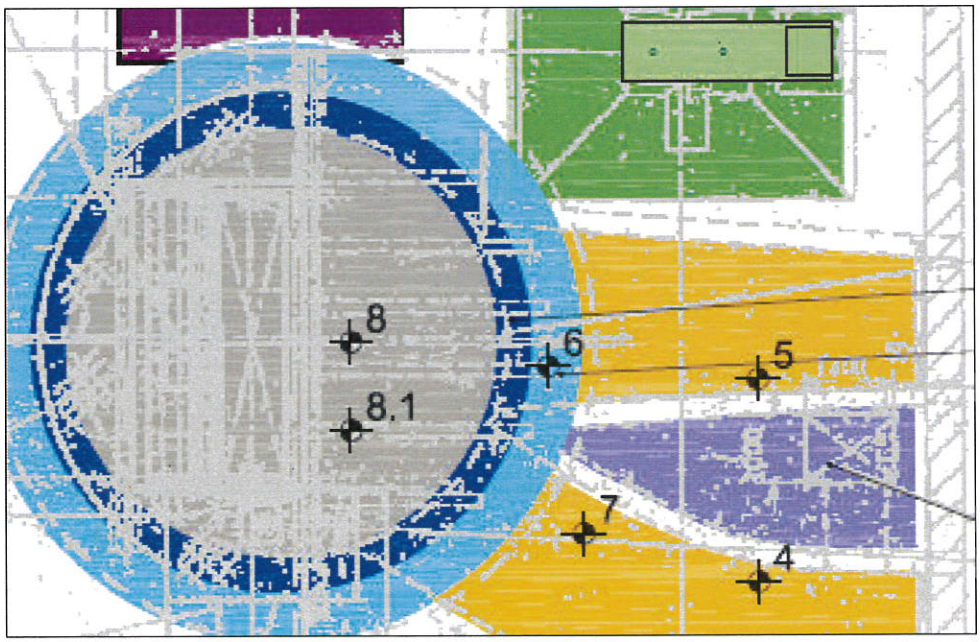
Bei der Befahrung der Baustelle am 18.10.2013 wurde festgestellt, dass der Baustoffstand in dem Schurf minimal abgesackt war. Bei der Befahrung am 21.10.2013 wurde festgestellt, dass sich im Bereich der Öffnungen Trichter ausgebildet hatten, jedoch von einer Vollverfüllung des Wetterkanales des Wetterkanales aufgrund der eingebrachten Baustoffmenge und der Lotungsergebnisse ausgegangen werden kann (Abb. 5). Die Trichter wurden mit Beton aufgefüllt.

Abb. 5: Überstau in der Schurfgrube am 21.10.2013

4.2 Alte Wetterkanäle und Einstieg Fahrschacht

An die Schachthalle schließt nach Nordosten ein Ventilatorgebäude an. Dieses Ventilatorgebäude ist über die zwei „alten" Wetterkanäle mit dem Schacht verbunden. Die „alten" Wetterkanäle schließen in einer Teufe von rd. 4,5 m unter RHB an den Schacht an. Die Firsten der Wetterkanäle schneiden in einer Entfernung von rd. 6 m die Rasenhängebank (RHB) und verlaufen von dort über dem Niveau der RHB Richtung Nordosten. Im Bereich des Schachtes befindet sich der Einstieg zum (ausgebauten) Fahrschacht. Der Einstieg des Fahrschachtes ist augenscheinlich im Zuge der Schachtverfüllung verfüllt worden. Ob in diesem Zuge auch der alte Wetterkanal verfüllt wurde, war nicht bekannt. Zumindest eine Teilverfüllung des alten Wetterkanales war wahrscheinlich. Zur Abklärung des Verfüllzustandes wurden Kernbohrungen erstellt (Abb. 6). Die Lage der Kernbohrungen ist der Abb. zu entnehmen.

Abb. 6: Lage der Kernbohrungen



Folgender Bodenaufbau wurde mit den Kernbohrungen ermittelt:

Ansatzpunkt 4: Tiefe der Kernbohrung 0,4 m. Beton und Eiseneinlagen, darunter Dämmer, kein Hohlraum, jedoch Spülverlust über die abgesetzte Fuge zwischen Dämmer und Beton

Ansatzpunkt 5: Tiefe der Kernbohrung 0,4m. Ca. 0,35m Beton mit Eiseneinlagen, darunter Dämmer, kein Hohlraum, jedoch Spülverlust über die abgesetzte Fuge zwischen Dämmer und Beton

Ansatzpunkt 6: Tiefe der Kernbohrung 0,4m, ca. 0,22m Beton mit Eiseneinlagen, kein Hohlraum, jedoch Spülverlust über die abgesetzte Fuge zwischen Dämmer und Beton

Ansatzpunkt 7: Tiefe der Kernbohrung 0,4m, kein Hohlraum, jedoch Spülverlust, dünne Bleizwischenlage erbohrt

Ansatzpunkt 8: Kernbohrung 1,0m tief abgebohrt. Mind. 0,2m Beton, darunter Baustoff der Schachtverfüllung, Eiseneinlagen zumindest nicht erbohrt, kein Hohlraum, jedoch Spülverlust

Ansatzpunkt 8.1: Kernbohrung 0,85 m tief abgebohrt. Unter dem Beton der Schachthallensohle Baustoff der Schachtverfüllung (Abb. 7), Eiseneinlagen zumindest nicht erbohrt, kein Hohlraum, jedoch Spülverlust

Abb. 7: Materialwechsel in Bohrung 8.1

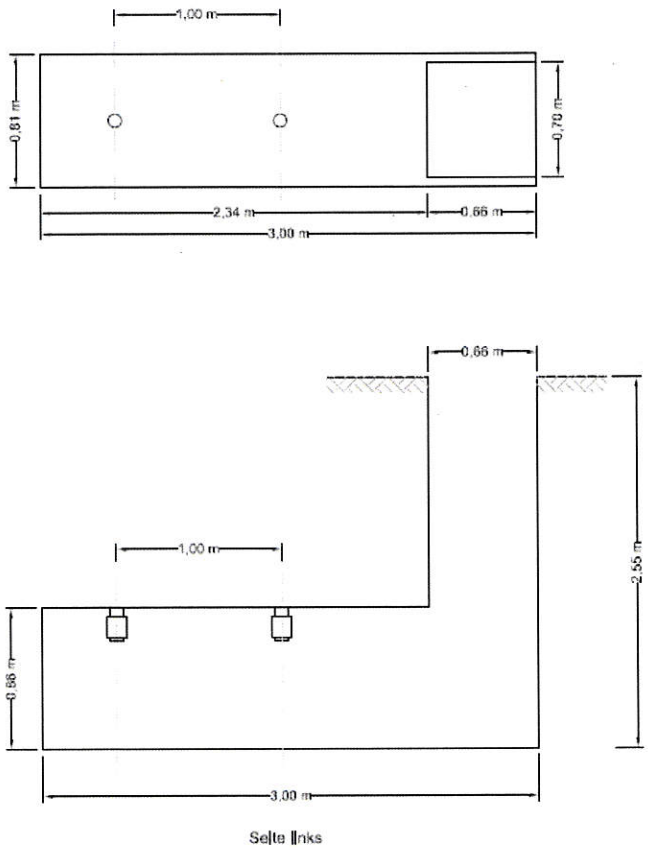
4.3 Rohrleitung DN 50

Das untersuchte Gasgemisch in der blindgeflanschten Rohrleitung besteht im Wesentlichen aus 46,8 Vol.-% CH4, 44,7 Vol-% N2 und 7,9 Vol.-% Sauerstoff. Der Wasserstoffgehalt liegt bei rd. 0,26 Vol.-%. Die im Nahbereich des Rohres DN 50 erstellten Sondierbohrungen zeigten keine Auffälligkeiten in Bezug auf Methan. Messungen im Umkreis des Blindflansches ließen ebenfalls keine Rückschlüsse auf austretende Gasgemische zu. Solange keine Folgenutzung realisiert wird, besteht keine weitere Erfordernis zur Sicherung.

4.4 Revisionsöffnungen Strebbolzen

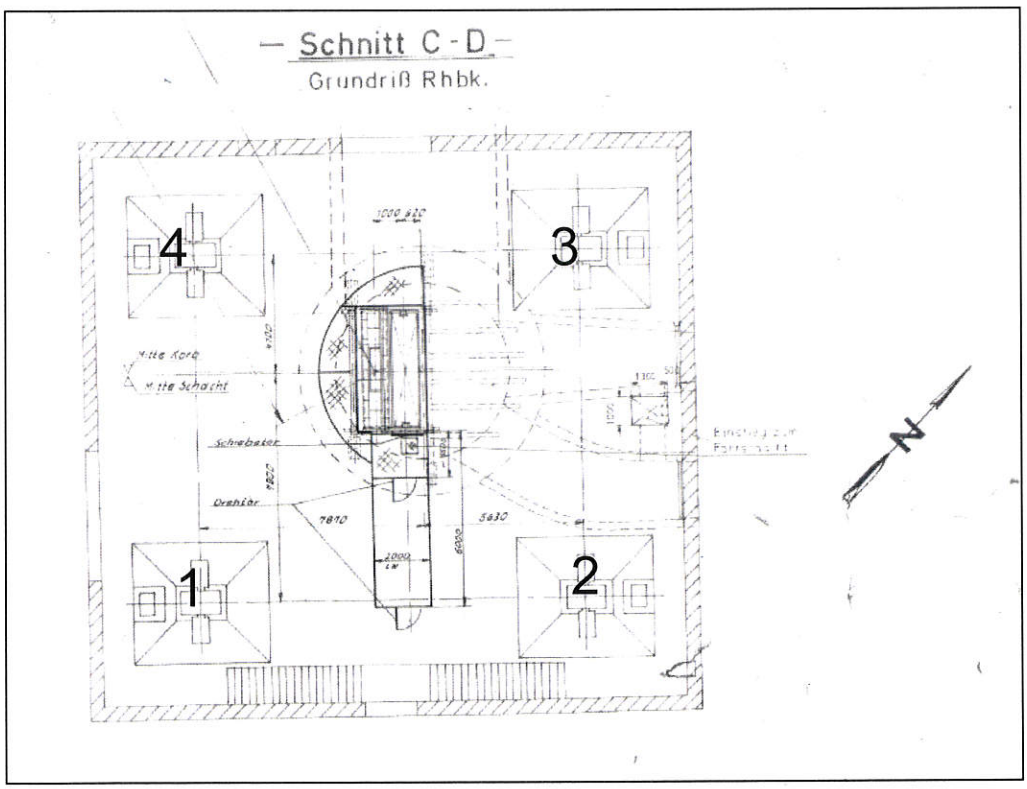
Alle Revisionsöffnungen waren nur abgedeckt und standen ansonsten unverfüllt an. Die Schrauben sind mit Splinten gesichert. Die Geometrie der Revisionsöffnungen ist der Abb. 8 zu entnehmen.

Abb. 8: Geometrie der Revisionsöffnungen



Um jegliche Gefährdung ausschließen zu können, wurden in einem ersten Schritt die alten Abdeckungen mit verschraubten Stahlbändern gesichert. Nach Absprache mit der RAG Montan Immobilien und der Bezirksregierung Arnsberg wurde am 14.10.2013 jedoch beschlossen die Revisionsöffnungen mit Baustoff zu verfüllen, da eine Erfordernis zum Nachziehen der Strebbolzen nicht mehr besteht. Daher wurde parallel zur Verfüllung des Wetterkanales eine erste Verfüllung der Revisionsöffnungen 1, 2 und 4 (Abb. 9) am 15.10.2013 durchgeführt (Abb. 11).

Abb. 9: Nummerierung der Revisionsöffnungen



Am 17.10.2013 wurde jedoch festgestellt, dass Baustoff in der Revisionsöffnung

- 1 um 1,2 m (bezogen auf Schachthallensohle)
- 2 um 1,6 m (bezogen auf Schachthallensohle)
- 1 um 1,5 m (bezogen auf Schachthallensohle)

abgesackt ist.

Daher wurden Nachverfüllungen vorgenommen und die Revisionsöffnung 3 wurde erstmals mit Baustoff beaufschlagt.

Am 18.10.2013 konnte festgestellt werden, dass der Baustoff in der Revisionsöffnung 3 etwa 1,2 m nachgesackt ist, in den Revisionsöffnungen 1, 2 und 4 jedoch nahezu nicht mehr abgesackt ist. Am 21.10.2013 wurden sämtliche Hohllagen in den Revisionsöffnungen bodengleich mit Beton aufgefüllt. Somit sind die Bereiche, die in der Abb. 10 hellgrün dargestellt sind, verfüllt.

Abb. 10: Lage der verfüllten Revisionsöffnungen

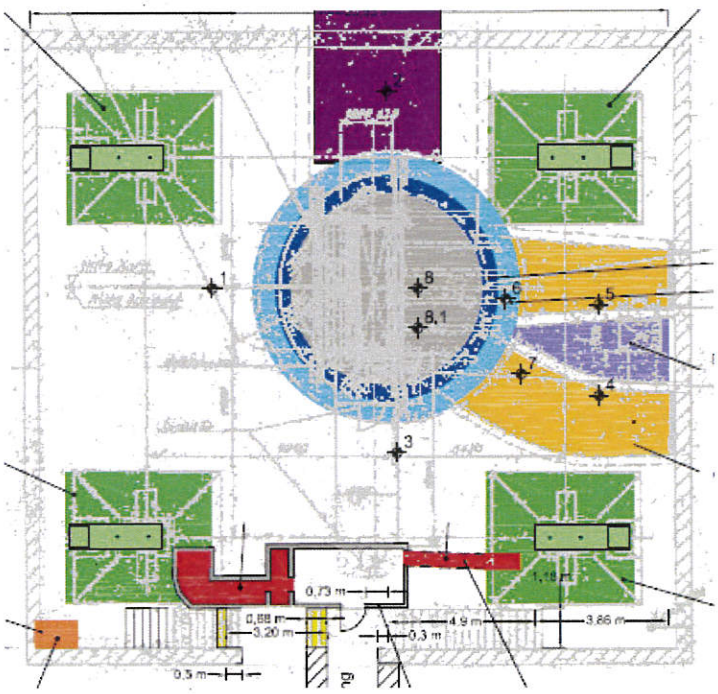


Abb. 11: verfüllte Revisionsöffnung 4

4.5 Kabeltrassen und Rohrleitungsinventar

Auf der westlichen Seite der Schachthalle verläuft ein 15 m langer, 0,30 m breiter und 0,65 m tiefer Kabelkanal, der im Bereich des Tores unterbrochen ist. Sämtliche Leitungen, die in Richtung des Schachtes verliefen, wurden aufgetrennt und mit Vergussmaterial verschlossen. Der Kabelkanal wurde zum Schutz gegen Hineinfallen mit Schotter verfüllt.

Durch die nordwestliche Einhausung verliefen 3 vertikale Leitungen. Diese wurden bodengleich abgetrennt und mit zementgebundenen, schrumpfungsfreien, wasserundurchlässigem, kontrolliert volumenvergrößernden Vergussmaterial verschlossen (Abb. 12). Die ehemalige Feuerlöschleitung wurde bereits im Vorfeld im Zuge der Arbeiten zum Rückbau der Schachtschleuse bodengleich abgetrennt und verfüllt.

In der nordöstlichen, zweigeteilten Einhausung befanden sich zwei freigeräumte Kabel- und Leitungseinführungen. Eine noch vorhandene Leitung wurde bodengleich abgetrennt und mit Vergussmaterial verschlossen. Zum Schutz gegen Hineinfallen wurden beide Bodenöffnungen mit Schotter verfüllt.

Abb. 12: getrennte und verfüllte Rohrleitungen

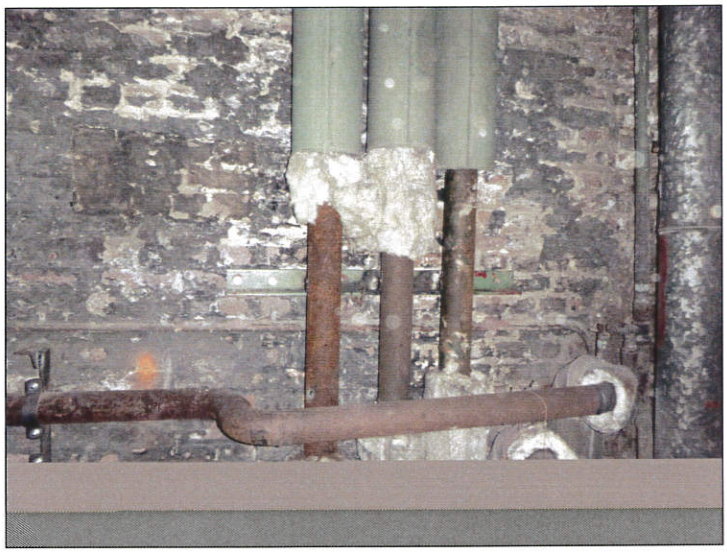
In der südwestlichen Gebäudeecke befand sich ein etwa 4,5 m tiefer Leitungsschacht, der in einen horizontal verlaufenden Rohrleitungskanal überging (Abb. 13). In dem Leitungsschacht verliefen noch eine Vielzahl von mit Blech und Dämmmaterial ummantelten Stahl-Rohrleitungen.

Abb. 13: Übergang Rohrleitungskanal und -schacht

Dieser Rohrleitungsschacht in der südwestlichen Gebäudeecke des Schachtturmes musste von den darin verlaufenden Rohrleitungen beräumt werden.

Dazu wurde in der aufgehenden Wand im angrenzenden Keller eine vorhandene Aussparung, die vorher abgemauert war, geöffnet und dort damit begonnen die Rohrleitungen soweit wie möglich zu trennen und auszubauen. Im Vorfeld wurden die Rohrleitungen in der Schachthalle getrennt und abgefangen (Abb. 14).

Abb. 14: Abfangungen



Da aufgrund der Geometrie nicht sämtliche Rohre so ausgebaut werden konnten, musste nun doch die Sohle des angrenzenden Kellers aufgebrochen werden. Da der Kellerraum nicht begehbar war (weil abgemauert), wurde zuerst eine Zugangsöffnung durch die südliche, nachträglich eingezogene Halbsteinmauerwand des Kellerraumes erstellt. Bei den Arbeiten zum Aufbrechen der Kellersohle wurde der etwa 1,5 m und 1,3 m breite Kanal unter einer 0,3 m mächtigen Stahlbetonplatte angetroffen (Abb. 16). Von dort ausgehend wurden die Rohrleitungen in ihrem horizontalen Verlauf getrennt und ausgebaut.

Abb. 15: Aufmaß und Verfüllung Rohrleitungsschacht

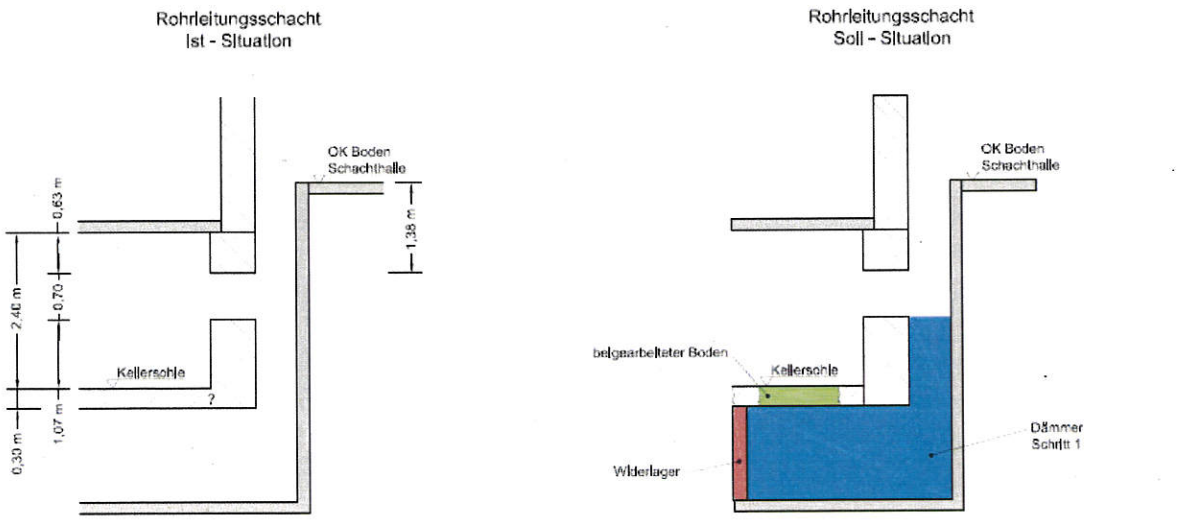
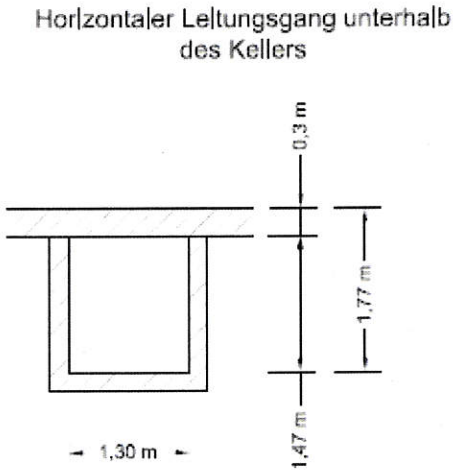


Abb. 16: Geometrie des Rohrkanales



Im Nachgang zum Rauben der Rohrleitungen wurde in dem Rohrleitungskanal ein Widerlager gemauert und dann eine Verfüllung des Rohrleitungsschachtes und des Rohrkanals - wie in Abb. 15 dargestellt - durchgeführt.

4.6 Schurf auf der westlichen Gebäudeseite

Entlang der nördlichen Gebäudeseite wurden in der Vergangenheit Bodeneingriffe durchgeführt, die teilweise nicht ordnungsgemäß rückverfüllt wurden. Diese Bodeneingriffe gaben den Blick frei auf im Untergrund verbliebene Strukturen. Zur weiteren Aufklärung dieser Strukturen wurde ein Schurf auf der gesamten Länge des Schachtgebäudes angelegt.

Die Aufschlußtiefe lag zwischen 1,2 m und 1,7 m, wobei sich die Schurfkante etwa 1-2 m etwa 2 m von der Gebäudeaußenkante befand. Der Boden bestand zumeist aus locker gelagerten Auffüllungen.

Im Bereich des neuen Wetterkanales wurden die Spundwände aufgefunden, die im Zuge des Baus des neuen Wetterkanales eingerammt wurden (grün dargestellt in Abb. 17). Die Oberkante der Spundwände befindet sich etwa 1,6 m unter derzeitiger Geländeoberkante. Entlang der nordwestlichen Gebäudekante wurde zudem ein Fragment eines Kanales gefunden. Dieser war im Bereich der Firste geöffnet und mit Lockermassen verfüllt (rot dargestellt in Abb. 17, Abb. 18 und Abb. 19). An der

nordwestlichen Gebäudeecke wurde zudem eine zerdrückt Rohrleitung DN 150 aufgefunden. Diese wurde aufgetrennt und schachtseitig mit Baustoff verschlossen. (blau dargestellt in Abb. 17 und Abb. 19)

Abb. 17: Lage der Straukturen

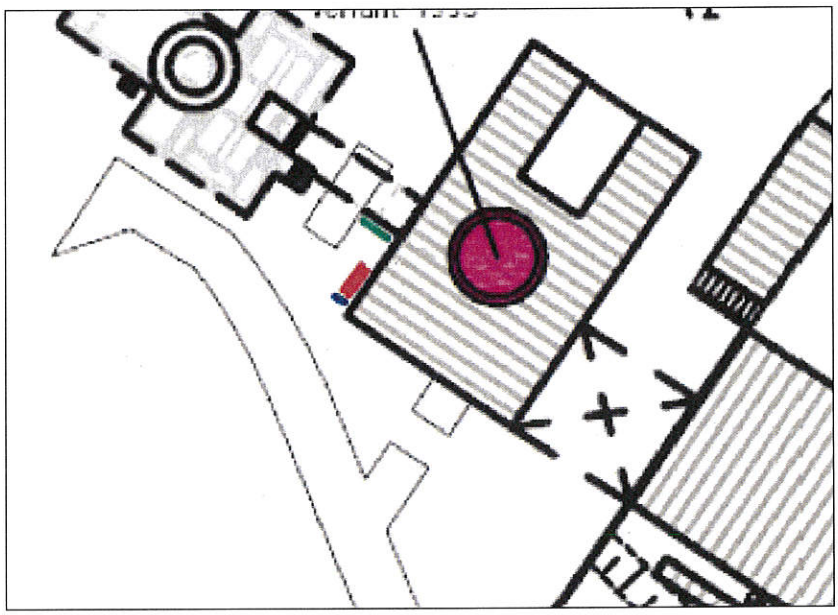


Abb. 18: Prinzipskizze verfüllter Kanal

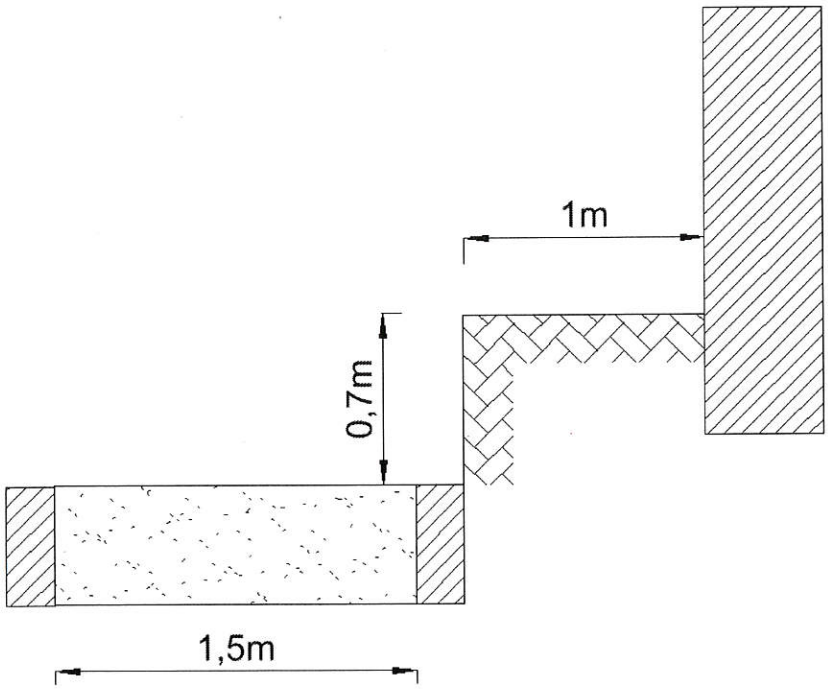


Abb. 19: verfüllter Kanal und Rohrleitung

4.7 Kellerraum südlich des Schachtes

Neben dem Abzweig zum Mannschaftsgang gelangt man vom Treppenabsatz in einen Kellerraum, in dem lufttechnische Anlagen untergebracht waren. Dieser Kellerraum war über zwei Abluftkanäle mit der Schachthalle verbunden.

In dem Kellerraum, der sich südlich des Schachtes befindet, waren für die Arbeiten zur Verdämmung der Abluftkanäle Verschlüsse durchzuführen. Dazu sollte das Radialgebläse von der Wand abgespreizt und eine Steckscheibe gesetzt werden. Nunmehr stellte sich die Situation so dar, dass der Übergang vom Gebläse zu dem Lüftungskanal gemauert war. Daher wurde diese Mauerung entfernt und die nun zugängliche Öffnung in der östlichen Wand des Kellers wurde zugemauert.

Zur Abdämmung des westlichen Abluftkanales war es geplant, die Filterkassetten zu entfernen, den Wanddurchbruch abzumauern und die Stahltür so zu verschließen, dass kein Dämmer austreten kann. Im Zuge der Baumaßnahme wurde beschlossen, die Abmauerung zu verlegen. Dazu wurde der Ansatz des Lüfterkanales zum Kellerraum abgemauert.

Der Baustoff zur Verfüllung wurde über die Abluftkanäle in der Schachthalle eingebracht. Dazu wurden die Abluftkanäle in der Schachthalle geöffnet. In dem mit Blech ummantelten Bereich sind diese gemauert (8er Wand).

Bei der Erst-Verfüllung am 15.10.2013 konnte jedoch beobachtet werden, dass der eingebrachte, hochfließfähige Baustoff über das marode Mauerwerk in den Kellerraum und in den Untergrund abfloss. Daher wurden die Lüftungskanäle am 17.10.2013 erneut mit Baustoff beaufschlagt. Hierbei konnte zumindest der westliche Abluftkanal weitestgehend verfüllt werden. Die Resthohlräume wurden am 21.10.2013 mit Beton verfüllt (Abb. 21). Somit sind die Bereiche, die in der Abb. 20 rot dargestellt sind, verfüllt.

Abb. 20: Lage der verfüllten Abluftkanäle (rot dargestellt)

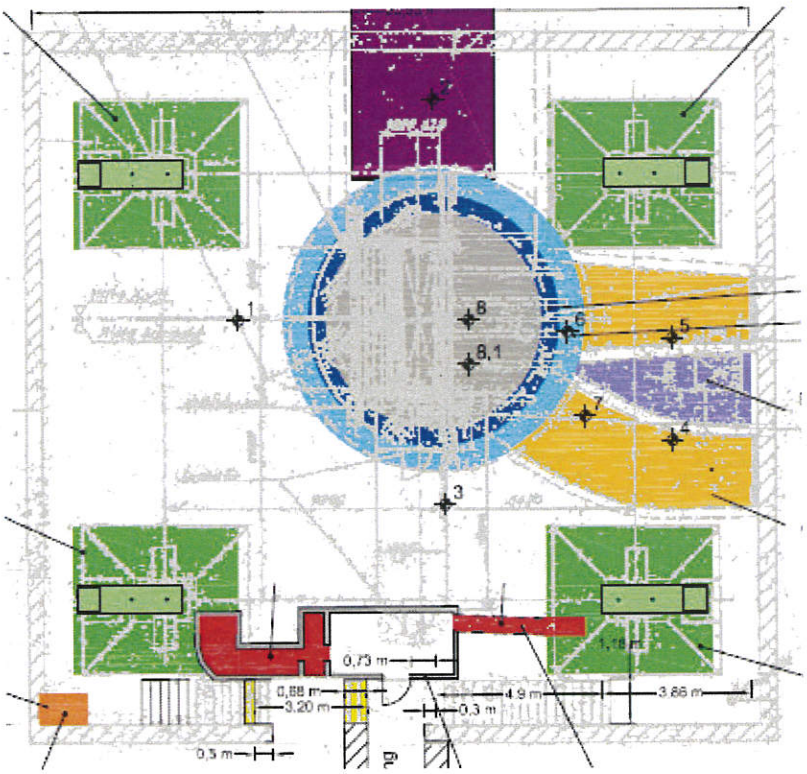


Abb. 21: verfüllte, östliche Abluftöffnung

4.8 Hohlraum im westlichen Schachttrum

Der Fahrtrum des Schachtes Osterfeld 4 war mit einer rechteckigen Schachtschleuse ausgestattet. Für den Einbau der Schachtschleuse wurde die Schachtmauerung mit einer Wandstärke von sonst 1,25 m bis in eine Tiefe von etwa 4,5 m ausgespart, sodass die Schachtmauerung im Bereich der Schachtschleuse nur noch etwa 0,5 m stark ist (Abb. 24). Hierdurch ergeben sich nördlich, östlich und südlich der Schachtschleuse Hohlräume, die nach außen durch die runde Schachtmauerung und nach innen durch die rechteckige Schleuse gebildet werden.

Im westlichen Schachttrum wurde nach dem Entfernen der übertägigen Einschleusung des Schachtes eine Eisenplatte aufgefunden, die hohl lag (Abb. 22). In diese Eisenplatte wurde nach Freimessen ein Fenster gebrannt. Bei der Freimessung wurde ein CO-Gehalt von rd. 30ppm festgestellt, daher wurde in einem ersten Schritt der Hohlraum ausgespült.

Nach dem Ausspülen bot sich in etwa folgendes Bild. Der Fahrtrum des Schachtes ist zur Führung des Ausziehwetterstroms zusätzlich eingeschleust. Diese Einschleusung

aus vernietenen Stahlblech bildet mit der Schachtmauerung einen rd. 4 m tiefen Hohlraum, der an der größten Stelle etwa 1,3 m breit und etwa 5 m lang ist (Abb. 23).

Durch den Hohlraum verllief eine Stahlrohrleitung, die nach Hauptwest abknickt (Abb. 25).

Abb. 22: Lage des Einstieges in den westlichen Hohlraum

Abb. 23: Blick in den westlichen Hohlraum

Abb. 24: geometrische Verhältnisse (Prinzipskizze)

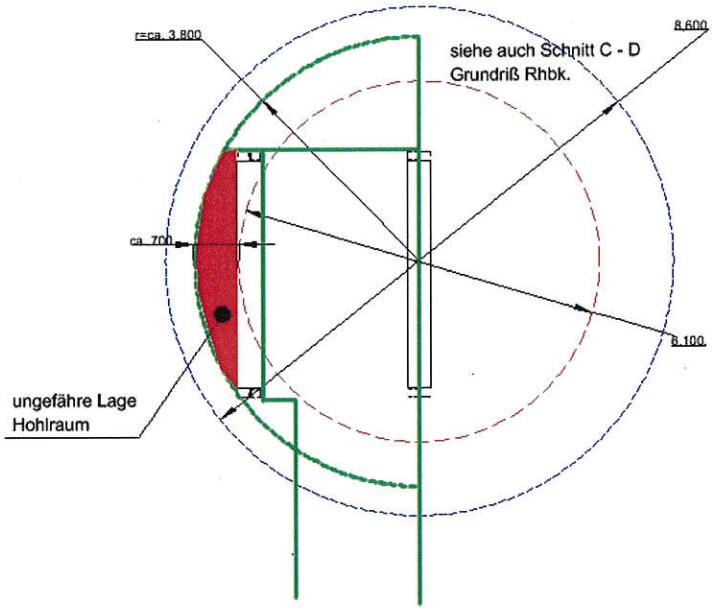


Abb. 25: geometrische Verhältnisse (Prinzipskizze)

Prinzipskizze durch Hohlraum in Hauptwest (Torseite)

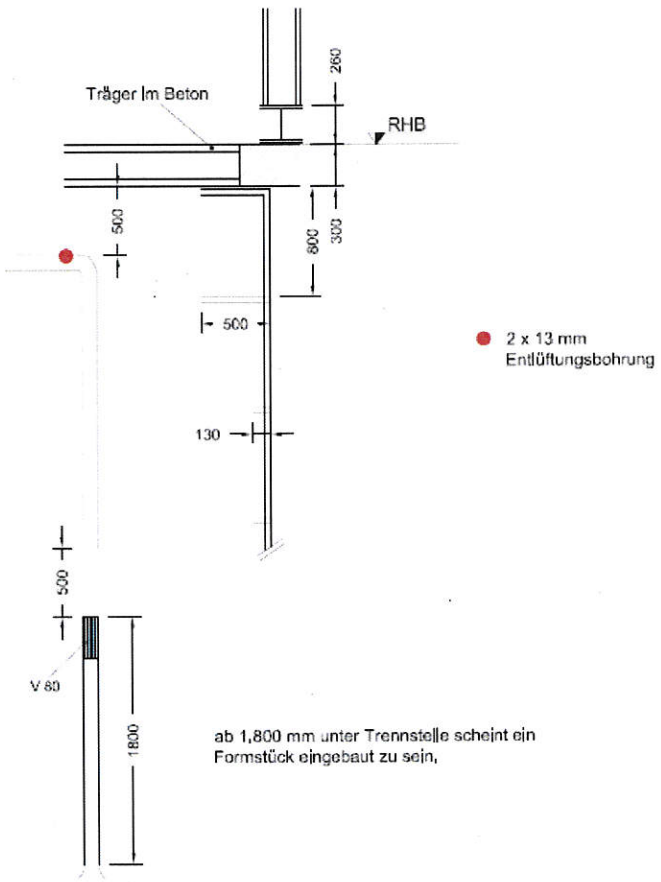


Abb. 26: getrennte und verfüllte Leitung

Die Rohrleitung wurde nach Freimessen (CH_4 = 0 ppm, CO_2 = 1,6 Vol.-%, O_2 = 12,5 Vol.-%) auf einer Länge von rd. 0,5 m herausgetrennt und mit Pagel verschlossen (Abb. 25 und 26). Ab etwa 1,8 unterhalb der Trennstelle schien die Rohrleitung in ein Formstück überzugehen, was den Schluß nahelegt, dass die Rohrleitung Teil der ehemaligen Schachtbrause war. Weiterhin wurden in den oberen Verlauf der Rohrleitung zwei Entlüftungsbohrungen gebohrt.

Diese sollten dazu dienen, dass sich bei der Verfüllung des Hohlraumes mit Dämmer keine Luftblase in der Rohrleitung bildet, die eine Mitverdämmung der Rohrleitung verhindert.

Nach der Behandlung der Rohrleitung wurde der Hohlraum am 15.10.2013 erstmals mit Verfüllbaustoff beaufschlagt. Bis zum 17.10.2013 war der Baustoff jedoch um etwa 0,8 m abgesackt. Daher wurde mit Dämmer nachverfüllt und am 21.10.2013 die Sohle mit Beton nachgearbeitet.

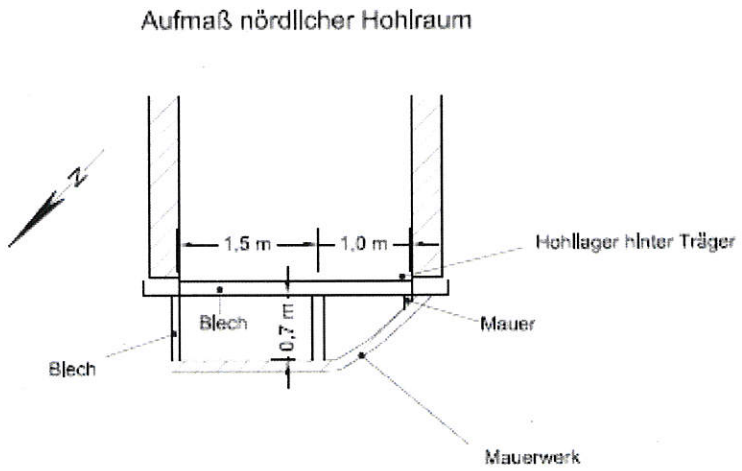
4.9 Hohlräume im nördlichen und südlichen Schachttrum

Da nach dem Vorfinden des Hohlraumes im westlichen Schachttrum nicht unterstellt werden konnte, dass nördlich und südlich der Schachtschleuse ebenfalls nicht verfüllte Hohlräume vorlagen, wurden weitere Erkundungsmaßnahmen durchgeführt.

4.9.1 nördlicher Schachttrum

Im Norden konnte in der Folge ebenfalls ein Hohlraum ausgemacht werden (siehe Abb. 27 und 28), der ebenfalls mit Dämmer verschlossen wurde, wobei zumindest oberflächennah eine Verbindung vom westlichen und nördlichen Hohlraum bestand. Die Tiefe des Hohlraumes unter der Betonsohle betrug etwa 0,9 m. Ein darin verlaufendes Kabel wurde entfernt.

Abb. 27: Aufmaß nördlicher Hohlraum



In einem zweiten Schritt wurde ab Sohle des Hohlraumes eine Rammkernsondierung niedergebracht, um den tieferen Untergrund zu erkunden (Tab. 1). Hierbei konnte kein weiterer Hohlraum festgestellt werden.

Tab. 1: Schichtenaufnahme nördlicher Hohlraum

RKS nördlicher Hohlraum	
Bis ... m unter Bohransatzpunkt	Benennung und Beschreibung der Schicht
	Beschaffenheit gemäß Bohrgut
	Farbe
	Bodenfeuchte
0,8	Schurf
	-
	-
	-
1,2	A (Kraftwerksasche)
	Sehr dicht
	Grau
	erdfeucht
	╫

Abb. 28: nördlicher Hohlraum

4.9.2 <u>südlicher Schachttrum</u>

Südlich des Schachtgerüstes wird die Schachthallenoberfläche aus Blechen und Resten des ehemaligen Wagenumtriebes gebildet. Daher wurde zur Erkundung der Hohlraumfreiheit in dem Bereich, in dem gemäß Plan zumindest ein Hohlraum zwischen Schachtwandung und Schachtschleuse nicht sicher ausgeschlossen werden konnte, ein Fenster in ein Blech gebrannt. In diesem Bereich war ein Hohlraum von etwa 0,8 m Tiefe vorhanden. Ab Sohle des Hohlraumes wurde eine Rammkernsondierung niedergebracht, um den tieferen Untergrund zu erkunden (Tab. 2). Hierbei konnte kein weiterer Hohlraum festgestellt werden. Der Hohlraum wurde verfüllt (Abb. 29).

Tab. 2: Schichtenaufnahme südlicher Hohlraum

RKS südlicher Hohlraum	
Bis ... m unter Bohransatzpunkt	Benennung und Beschreibung der Schicht
	Beschaffenheit gemäß Bohrgut
	Farbe
	Bodenfeuchte
0,8	Schurf
	-
	-
	-
1,2	A (Kraftwerksasche)
	Sehr dicht
	Grau
	erdfeucht
	╫

Abb. 29: Verfüllung des südlichen Hohlraumes und verfüllter Einstieg in den Fahrschacht

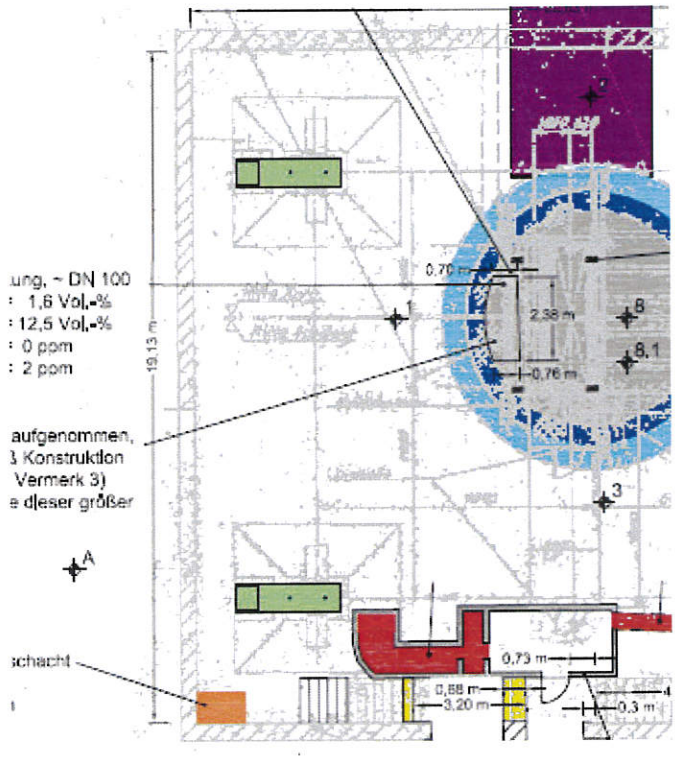
5 Erkundung der Hohlraumfreiheit

In den vorliegenden Unterlagen waren keine weiteren unteririschen Strukturen als oben beschrieben im Untergrund vorhanden. Zur Verifizierung wurden jedoch an drei Stellen Rammkernsondierungen niedergebracht (RKS 1, 2 und 3) (Abb. 30). Hierbei wurden keine unbekannten Strukturen erkundet. Die RKS 3 wurde so platziert, dass daraus die Tiefenlage des neuen Wetterkanales abgeleitet werden kann. Die Rammkernsondierungen 1 und 2 wurden jeweils bis in den gewachsenen Boden geführt.

Die Rammkernsondierung A wurde zur Verifizierung der Tiefenlage des gewachsenen Bodens erstellt (Abb. 30).

Die Schichtenaufnahme ist den Tabellen 3 bis 6 zu entnehmen.

Abb. 30: Lage der Aufschlüsse 1, 2, 3 und A



Tab. 3: Schichtenaufnahme Rammkernsondierung 1

RKS 1	
Bis … m unter Bohransatzpunkt	Benennung und Beschreibung der Schicht
	Beschaffenheit gemäß Bohrgut
	Farbe
	Bodenfeuchte
0,4	Beton
	-
	-

	-
1,2	A (S, G´, Schlacke, Ziegel)
	locker
	hell braungrau
	erdfeucht
2,8	A (S, G´, Betonreste, Ziegel, Kohlereste)
	mitteldicht
	hellbraun
	erdfeucht
4,3	A (S¯, U, G´, Schlacke, Kohlereste)
	mitteldicht
	Braun, dunkelgrau
	erdfeucht
5,0	U, s¯,, g`
	Weich
	Hellbraun
	Feucht
6,0	U, fs´,t
	Steif
	Hellbraun
	Sehr feucht

	╫

Tab. 4: Schichtenaufnahme Rammkernsondierung 2

RKS 2	
Bis … m unter Bohransatzpunkt	Benennung und Beschreibung der Schicht
	Beschaffenheit gemäß Bohrgut
	Farbe
	Bodenfeuchte
0,7	A (Bergematerial, Kohlereste
	Mitteldicht
	Dunkelgrau
	Erdfeucht
3,45	A (Ziegelbruch)
	Sehr dicht
	Rot
	erdfeucht
3,5	Beton
	-
	Grau
	-
	╫

Tab. 5: Schichtenaufnahme Rammkernsondierung 3

RKS 3	
Bis … m unter Bohransatzpunkt	Benennung und Beschreibung der Schicht
	Beschaffenheit gemäß Bohrgut
	Farbe
	Bodenfeuchte
0,4	Beton
	-
	-
	-
3,0	A (S, G´, Bauschutt)
	Locker - mitteldicht
	braungrau
	erdfeucht
4,7	A (S¯, G, Bauschutt, Schlacke)
	Mitteldicht
	hellbraun
	erdfeucht
5,3	fS, u, g
	mitteldicht

	Hellgrau / hellbraun
	feucht
6,0	U, fs⁻,t
	Steif
	Hellbraun
	Feucht
	⫫

Tab. 6: Schichtenaufnahme Rammkernsondierung A

RKS A	
Bis … m unter Bohransatzpunkt	Benennung und Beschreibung der Schicht
	Beschaffenheit gemäß Bohrgut
	Farbe
	Bodenfeuchte
1	A (Berge, S, Schlacke, G´)
	Mitteldicht
	Dunkelgrau
	erdfeucht
1,6	A (U⁻, fS⁻, t⁻, Ziegelreste)
	mitteldicht
	grau

	feucht
2,7	A (U^-, t^-, Grünsandreste)
	mitteldicht
	Graugrün
	Erdfeucht - feucht
3,2	fS, mS, U^-
	mitteldicht
	Dunkel rostbraun
	Feucht – nass
5,0	f-mS, u, g`
	Mitteldicht
	Hellbraun
	feucht
	⫫

5.1 Nivellement

Zur höhentechnischen Einpassung der Aufschlußpunkte wurde am 10.10.2013 ein Nivellement der Ansatzpunkte der Bodenerkundung und von weiteren Fixpunkten durchgeführt. Bezugspunkt war hierbei die Oberkante der Eisenplatte der südwestlichen Hauptstrebe (+61,61 mNN) (Tab. 7).

Tab. 7: Nivellement

R	M	V	Diffz.	Höhe N.N.	Punktbezeichnung
1,218				61,610	südlwestl.Hauptstrebe (Stahlplatte)
	1,578		-0,36	61,250	3
	1,468		0,11	61,360	7
	1,097		0,371	61,731	4
	1,009		0,088	61,819	5
	1,493		-0,484	61,335	6
	1,516		-0,023	61,312	8
	1,517		-0,001	61,311	8.1
	1,246		0,271	61,582	OK östl. Peiner
	1,25		-0,004	61,578	OK westl. Peiner
	1,514		-0,264	61,314	südl.Hohlraum
	1,518		-0,004	61,310	OK nördl.Hohlraum
	1,546		-0,028	61,282	OK Peiner westl. Hohlraum
	1,624		-0,078	61,204	2
	1,566		0,058	61,262	1
	6,069		-4,503	56,759	unterkante Rohrleitungsschacht
	1,652		4,417	61,176	oberkante Rohrleitungsschacht
	1,646		0,006	61,182	OK Platte südwestlich Hauptstrebe
	1,406		0,24	61,422	OK Füllsäule
		1,218	0,188	61,610	südlwestl.Hauptstrebe

6 Monitoring

Vor Aufnahme der Arbeiten wurden an zwei besonders auffälligen Stellen des maroden Mauerwerkes des Schachtturmes Gipsmarken angebracht. Beide Gipsmarken wiesen bis zum Ende der Bautätigkeit keinerlei Beschädigung auf, sodass von keinen schädlichen Einwirkungen auf die Bausubstanz durch die durchgeführten Maßnahmen auszugehen ist.

Negative Einwirkungen auf die Rohrleitung DN 50 im Nordost-Stoß des Schachtes waren ebenfalls nicht zu verzeichnen.

Gefahren durch schädliche Gase, besonders durch Methan, bestanden während der Baumaßnahme nur im Bereich des Hohlraumes im westlichen Schachttrum. In diesem gefangenen Hohlraum war der Sauerstoffgehalt deutlich verringert und der Kohlendioxid-Gehalt erhöht. Nach Freispülen des Hohlraumes traten keine schädlichen Gase mehr in dem Hohlraum auf.

Eine Gefährdung durch abströmende schädliche bzw. brennbare Gasgemische bestand während der Baumaßnahme nicht.

7 Ausgasungssituation

Der Schacht Osterfeld 4 liegt in einem Bereich, in dem an der Tagesoberfläche Ablagerungen der Oberkreide (durch Quartär abgedeckt) anstehen.

In diesem Bereich wurden bisher – außer an Schachtstandorten – keine Gasaustritte detektiert. Ein wichtiger Grund hierfür ist ein gasfreier Abschnitt (Mächtigkeit 300 - 1.000 m) im oberen Teil des Karbons. Die Deckgebirgsschichten sind gasfrei bzw. eine eventuelle Gasbildung ist sehr gering.

Es lässt sich also feststellen, dass Gas primär entlang von Störstellen (Schächten) zur Tagesoberfläche abströmen kann.

Sowohl bei den Messungen 2005 als auch 2012 war eine Gefährdung (außer im direkten Bereich der mit Baustoff verfüllten Rohrleitung DN 50) durch Methan nicht

ableitbar. Es ist jedoch anzumerken, dass an der Rohrleitung nach wie vor CH_4 mit hohen Gehalten austritt.

Nach derzeitigem Kenntnisstand steht das Grubenwasser bei rd. -725 m NN an. Der Schachtsumpf des Schachtes Osterfeld 4 befindet sich in einem Niveau von rd. -764 m NN und die Karbonoberfläche bei ca. -250 m NN. Somit sind noch 475 m Karbongebirge und die 2., 3. und 4. Sohle sowie der Wetterberg und die 785 m-Strecke nicht wassererfüllt. Zumindest die Sohle der 5. Sohle ist überstaut.

8 Zusammenfassung

Im Bereich des Schachtes Osterfeld 4 konnten schädliche Gase an der Tagesoberfläche nachgewiesen werden. Eine Gefährdung im Bereich der Schachthalle und der Tagesoberfläche in der unmittelbaren Umgebung des Schachtes wurde zum Zeitpunkt der Messungen und der durchgeführten Bautätigkeiten nicht festgestellt, ist in Zukunft aber nicht auszuschließen.

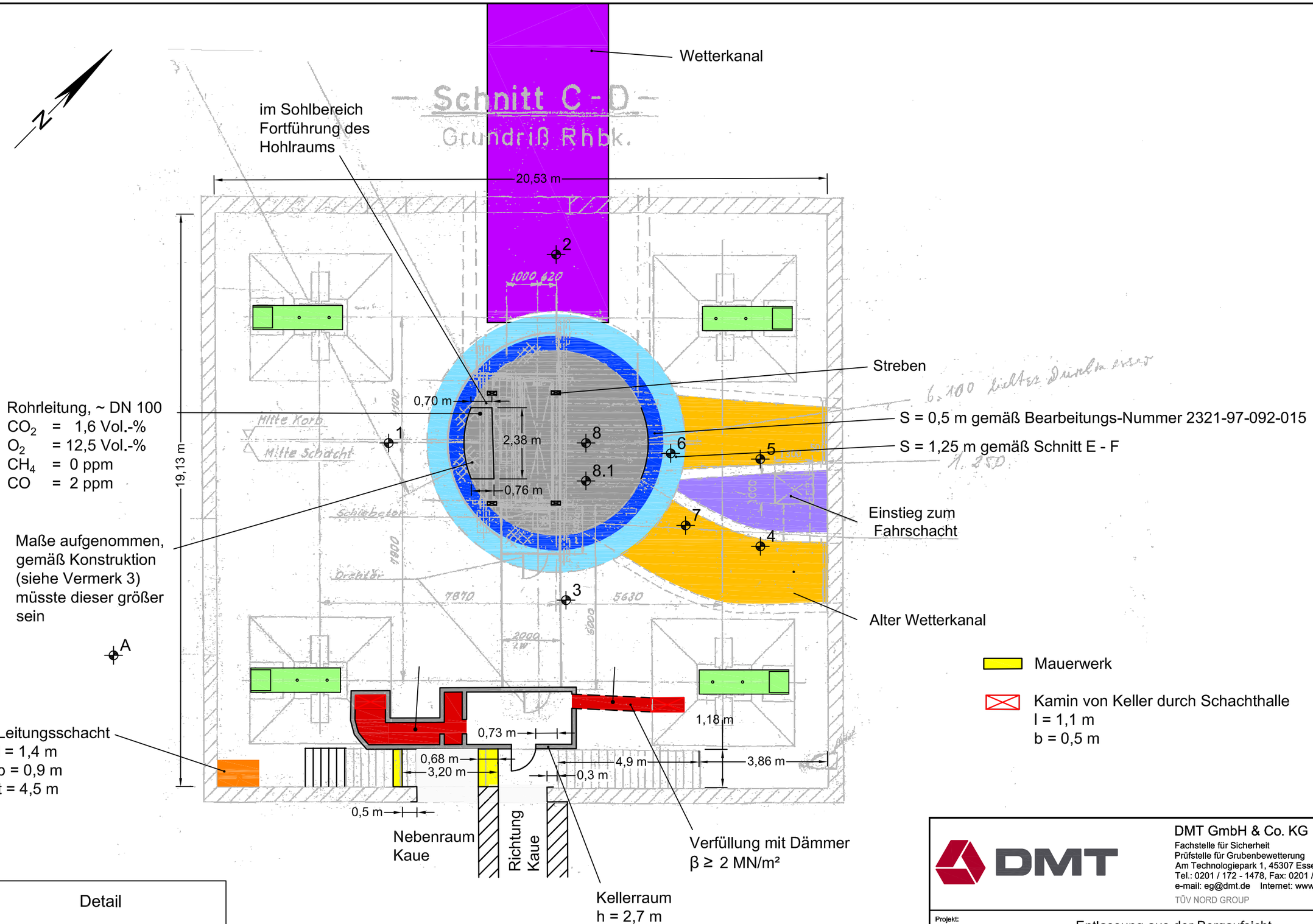
Für den Schacht Osterfeld 4 ist ein ausgasungstechnischer Schachtschutzbereich ausgewiesen, welcher eine Fläche mit einem Radius von 25 m um den Schachtmittelpunkt hat. Da Strömungswege aus diesem Schachtschutzbereich herausführen, wurde ein erweiterter ausgasungstechnischer Schachtschutzbereich ausgewiesen, der mindestens den Bereich des unter Flur liegenden Ventilatorgebäudes umfasst. Da Maßnahmen zur Unterbrechung von Strömungswegen durchgeführt wurden, kann der erweiterte ausgasungstechnische Schachtschutzbereich aufgehoben werden.

Da die im Abschnitt 8 der gutachtliche Stellungnahme zum Schutz der Tagesoberfläche gegen Gefahren durch schädliche Gase im Bereich des verfüllten Schachtes Osterfeld 4 des Bergwerks Osterfeld, PFG-Nr. 352 018 13 vom 21.08.2013, Fachstelle für Sicherheit - Prüfstelle für Grubenbewetterung der DMT GmbH & Co. KG genannten Maßnahmen ordnungsgemäß durchgeführt wurden, sowie alle weiteren aufgefundenen Strukturen, die ein Gefährdungspotential hätten bergen können, ordnungsgemäß behandelt wurden, besteht im Bereich des Schachtes Osterfeld 4 keine Gefährdung durch schädliche Gase, wobei die höherwertige Folgenutzung hiervon auszuschließen ist.

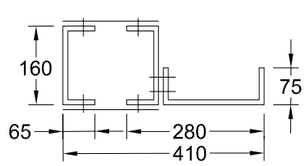
Die dafür durchzuführenden Maßnahmen sind dargestellt im Gutachten zur bautechnischen Umsetzung einer Gasdrainage im Förderturm des verfüllten Schachtes Osterfeld 4 (Bearb.-Nr. 352 209 13 G 1/4). Die vorhandenen Öffnungen in den Außenwänden der Schachthalle sollten bis auf weiteres nicht verschlossen werden, um eine natürliche Lüftung zu gewährleisten. Es ist jedoch zu beachten, dass Befahrungen der Schachthalle durch fachkundiges Personal zu erfolgen hat. Damit kann u.E. der ausgasungstechnische Schachtschutzbereich bis auf den Durchmesser des Schachtes reduziert werden.

Essen, 06.11.2013
Der Sachverständige

Ralf Orzol
(Orzol)



Detail



Maßangaben in Millimeter

DMT GmbH & Co. KG
Fachstelle für Sicherheit
Prüfstelle für Grubenbewetterung
Am Technologiepark 1, 45307 Essen
Tel.: 0201 / 172 - 1478, Fax: 0201 / 172 - 1735
e-mail: eg@dmt.de Internet: www.dmt.de
TÜV NORD GROUP

Projekt:
Entlassung aus der Bergaufsicht
Schacht Osterfeld 4

Titel:
Lageplan bekannte Strukturen im Boden

	bearbeitet	gezeichnet	geprüft	PFG-Nummer	Maßstab	Anlage
Datum	04.11.13	04.11.13		352 304 13	ohne	1
Name	Or	Rle				
Format:		Plan-Nr.:		...2013\IGV\Schacht_Osterfeld_4\LP_Struktur_Boden.dwg	Schutzvermerk nach DIN 34 beachten.	

DMT GmbH & Co. KG

Fachstelle für Sicherheit-
Prüfstelle für
Grubenbewetterung

Am Technologiepark 1
45307 Essen
Telefon 0201 172-1191
Telefax 0201 172-1735

www.dmt.de

Unternehmensgruppe
TÜV NORD

DIN EN ISO
9001
zertifiziert

Anlage 2 zum
Abschlußbericht zu den durchgeführten Maßnahmen
zum Schutz der Tagesoberfläche gegen Gefahren durch schädliche Gase
im Bereich des verfüllten Schachtes Osterfeld 4
des Bergwerks Osterfeld

PFG-Nr. 352 304 13

Abb. 1: Schachteinschleusung vor Rückbau

Abb. 2: Schurf und Aufbrüche des neuen Wetterkanales

Abb. 3: mit Baustoff überstauter neuer Wetterkanal

Abb. 4: vollverfüllter Abluftkanal

Abb. 5: getrennte Rohrleitung im westlichen Hohlraum

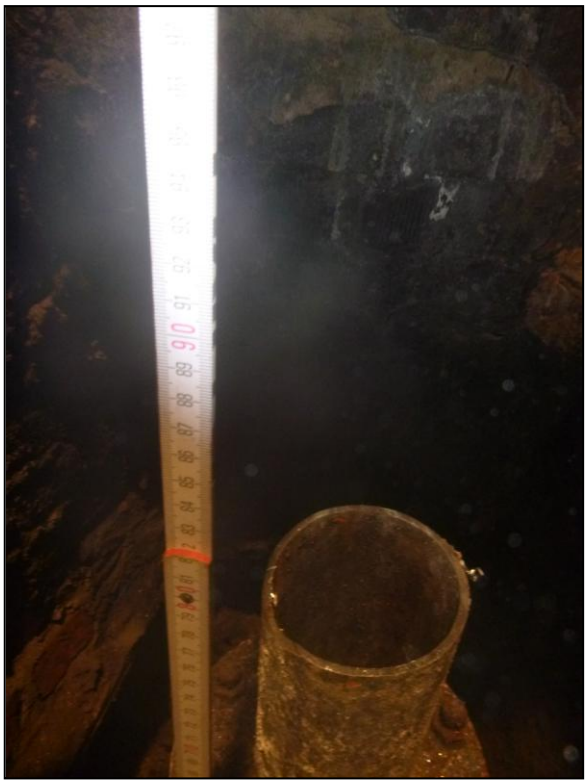


Abb. 6: Verfüllung des westlichen Hohlraumes

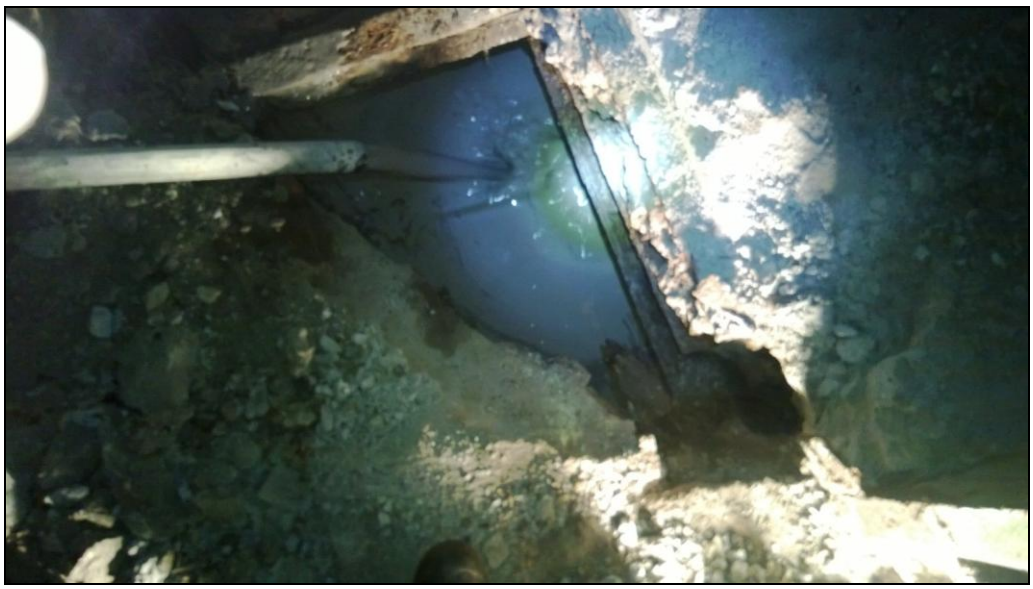


Abb. 7: Rohrleitungskanal Blickrichtung Hauptsüd

Abb. 8: getrennte und verschlossene Rohrleitungen vor Stellen des Dammes

Abb. 9: beräumter Rohrleitungsschacht

Abb. 10 : teilverfüllter Rohrleitungsschacht

Abb. 11: Detail Abfangung aufgehender Rohrleitungen

Abb. 12: getrennte und verfüllte Rohrleitungen in der westlichen Einhausung

Abb. 13: getrennte Rohrleitung auf Nordseite des Schachtturmes