

Schachtkopfsanierung und Gebäudesicherung Römerschachtruine Altenberg / Erzgebirge

Kersten Kühn

G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH

ZUSAMMENFASSUNG :

Der von 1837 bis 1855 geteufte und 236 m tiefe, nach dem Bergkommissionsrat Jobst Christoph Römer benannte Römerschacht gehört zu den historischen Schachtanlagen der ehemaligen Zinnerzgrube Altenberg / Erzgebirge und ist der letzte, unmittelbar in der Lagerstätte geteufte Schacht im Altenberger „Zwitterstock“.

Der Betrieb des Schachtes wurde 1982 wegen geotechnischer Instabilität des Gebirges am unmittelbaren Rand der Altenberger Pinge eingestellt. Das Schachtgebäude ist nach mehreren Rückbauphasen seit der Einstellung des aktiven Bergbaus im Jahr 1991 nur noch als Ruine erhalten und liegt innerhalb des geotechnischen Sperrbereiches der Altenberger Pinge. Da der Römerschacht als Kulturdenkmal eingestuft wurde, ist die Gebäuderuine im derzeitigen Bestand zu erhalten. Im Rahmen der Maßnahme war die alte Schachtkopfsicherung bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Wetterwegsamkeit und unter Berücksichtigung der besonderen geotechnischen Exposition des Bauwerkes betretungssicher zu ertüchtigen. Dies erfolgte durch die Überbauung des Schachtkopfes mit einer Stahlbetonkonstruktion und einer Vergitterung der Schachtöffnung. Die Fensteröffnungen und Mauerkronen der Gebäuderuine mussten unter besonderen Auflagen des Denkmalschutzes so gesichert werden, dass hiervon keine Gefahren für den öffentlichen Bereich in der unmittelbaren Nachbarschaft und die Abdeckung des Schachtkopfes innerhalb der Gebäuderuine ausgehen.

ABSTRACT:

The 236 m deep Römer Shaft, named after the mining officer (Bergkommissionsrat) Jobst Christoph Römer, was sunken from 1837 to 1855 and belongs to the historical complex of shaft facilities of the former Altenberg tin mine in the Erzgebirge Mountains. It is the last shaft sunken directly in the Altenberg "Zwitterstock" deposit.

Operation of the shaft was terminated in 1982 due to geotechnical instabilities of the rocks in the immediate surroundings of the Altenberg Pinge (sink hole). After several dismantling phases since abandoning, the shaft building is a ruin only, located inside the restricted zone around the Altenberg Pinge determined according to geotechnical instability. As the Römer Shaft was declared a cultural heritage, its ruin has to be maintained in the current state. Within the frame of safekeeping and reconstruction measures the old shaft collar had to be rehabilitated while guaranteeing at the same time mine ventilation and with the purpose of save entering the site, ground stabilisation under consideration of the special geotechnical conditions. Accordingly, above the shaft head a reinforced concrete plate was built with a grating of the shaft opening. The window openings and the wall copings of the ruin had to be stabilised under consideration of the special requirements of the cultural heritage commission in such way that no risk remained for public safety in the immediate neighbourhood and for the shaft cover inside the ruin.

1 Standort und Historie

Der von 1837 bis 1855 geteufte und 236 m tiefe, nach dem Bergkommissionsrat Jobst Christoph Römer benannte Römerschacht gehört zu den historischen Schachtanlagen der ehemaligen Zinnerzgrube Altenberg / Erzgebirge und ist der letzte, unmittelbar in der Lagerstätte geteufte Schacht im Altenberger „Zwitterstock“ (siehe Abb. 1 – 4 und Tab. 1 - 2).



Abb.1 : Luftbild Pinge Altenberg mit Römerschachtruine (2018)



Abb.2 : Südansicht Römerschacht (1927)

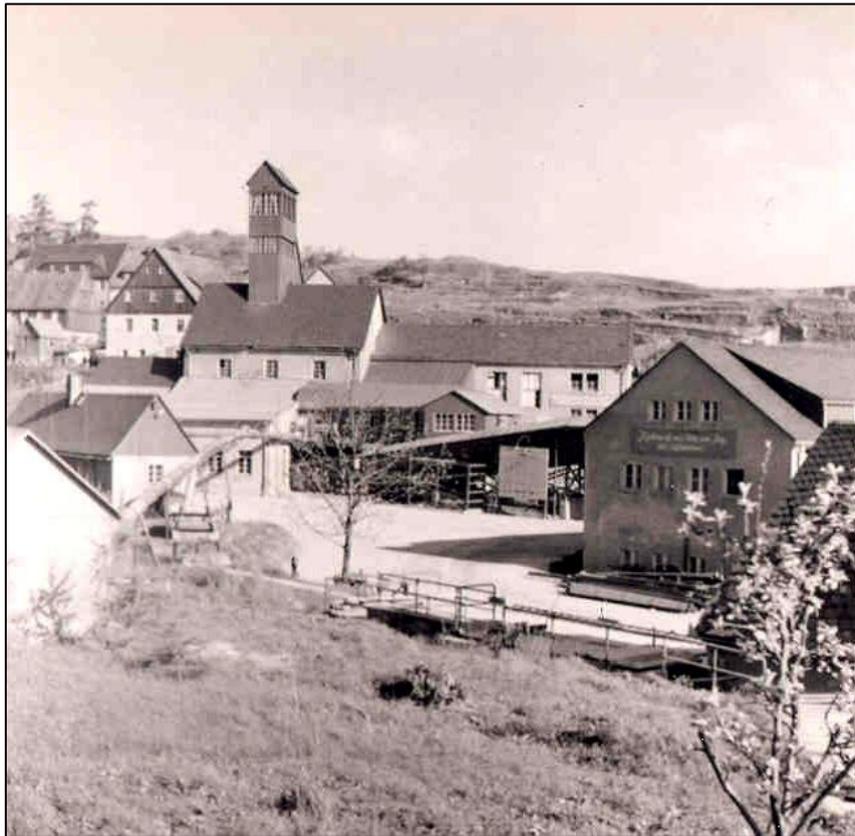


Abb.3 : Südansicht Römerschacht-Gebäude nach dem Umbau (1965)



Abb.4 : Förderturm Römerschacht mit erhöhtem Seilscheibenstuhl (1983)

Tab.1 : Zeittafel zur Geschichte des Römerschachtes

1837 – 1855	Teufe bis zur ½ 3. Gezeugestrecke einschließlich Schachtsumpf bis 236 m u. GOK (= + 721,2 bis + 485 m NN)
1848	Bau des Treibehauses
1850	Aufnahme der Förderung mit Kehrrad zu den oberen Sohlen
1862	Einbau einer Wassersäulenmaschine
1872	Anbau eines kleinen Maschinenhauses an der Westseite. Je nach Wasserbereitstellung Antrieb über Kehrrad oder Dampfmaschinengöpel möglich
1907	neue Förderturbine für die Erzförderung
1908	Einrichtung regelmäßiger Seilfahrten
1909	Erzeugung von Strom im Schacht mit Hochdruckturbine und Generator
1919	Einrichtung einer Mannschaftskaue in der abgeworfenen Kehrradstube
1920	Ersatz der Wassersäulenmaschine durch eine Zentrifugalpumpe
1935	Betrieb der Fördermaschine wahlweise mit Wasserturbine oder Elektroantrieb
1945	Wegen Kriegsauswirkung (u. a. Demontage und Stromausfälle) läuft der Schacht zwischen der ½ 2. und ½ 3. Gezeugestrecke voll und muss gesümpft werden
1952/53	Rekonstruktion der Schachanlage nach einem Großbrand
1952	Erweiterung und Modernisierung des Wagenlaufes der Hängebank für drei mögliche Förderströme (Groberz, Feinerz, Berge), Anschluss des Förderwagenlaufes an die Brecheranlage über Tage, getrennte Förderung von Groberz und Feinerz
1962	höchste Jahresförderung seit Bestehen des Schachtes (307.988 t)
1963	Einstellung der Erzförderung. Inbetriebnahme Zentralschacht. Nutzung Römerschacht nur noch für Bergförderung, kleinere Materialtransporte und Zwischenseilfahrten
1964 - 1965	kurzzeitige Förderung von Groberz aus den Rollen der 7. Sohle zur Brecheranlage 1
1979 - 1982	zeitweise Hebung des Grubenwassers bis über Tage zur Weiterleitung in das Bielatal
1982	Außerbetriebnahme des Schachtes wegen Instabilität (Pingennähe) und allg. Zustand des Holzförderturmes. Beginn von Demontearbeiten an Fördereinrichtung und Schachteinbauten
1983	Nutzung der Schachtröhre als nicht fahrbarer Wetterweg. Sprengung des Fördermaschinenhauses
1984	Inbetriebnahme Lüfterstation Hängebank für blasende Frischwetterversorgung. Verwahrung Hängebankbereich durch Schachtabdeckung (Langlochblech)
Okt./Nov. 1989	Abriss Förderturm bis Dachfirst
28.03.1991	Einstellung des Gewinnungsbetriebes in der Lagerstätte Altenberg
1992	Einstellung der aktiven Bewetterung der Grube über den Römerschacht. Abriss von Brecheranlage, ehemaliger Kaue, Verdichterstation und Teilen des Innenausbaus
1993	Entscheidung über Erhalt und Sicherung der Ruine. Beräumungen auf dem Ruinengrundstück

1997	Sicherungsarbeiten an der Ruine (Beräumung der Mauerkronen von losem Schutt)
1997 - 2002	Erster Antrag der GVV mbH zum Abbruch der Ruine, Verhandlungen und Einstellung des Verfahrens zur Abbruchgenehmigung
2001	Sicherungsarbeiten an der Ruine (Beräumung der südseitigen Mauerkrone von losem Schutt, Vermörtelung im Bereich der Mauerkrone)
2006	Zweiter Antrag der GVV mbH zum Abbruch der Ruine wegen Verschlechterung des Bauzustandes
2007	Bauzustandsgutachten. Behördliche Versagung der denkmalschutzrechtlichen Genehmigung zum Abbruch der Ruine
2013	Verhandlungen der GVV mbH mit dem Sächsischen Oberbergamt und der Denkmalschutzbehörde zur Vorbereitung von Sicherungsarbeiten. Bauzustandsgutachten (Empfehlung: Überbauung Schachtkopf, Teilrückbau Ruine bis OK 1. OG)
2015	Ablehnung des Teilrückbaus bis OK 1. OG durch die Denkmalschutzbehörde Dritter Antrag der LMBV mbH (Bergrechtliche Zulassung des Sonderbetriebsplanes „Schachtkopfsanierung und Gebäudesicherung“) sowie Denkmalschutzrechtliche Erlaubnis mit der Auflage der Erhaltung der Ruine im Bestand
2016	Bauausführung Schachtkopfsanierung durch Überbauung und Gebäudesicherung der Ruine im Bestand (BTOe GmbH)

2 Technische Randbedingungen

Der Betrieb des Schachtes wurde 1982 wegen geotechnischer Instabilität des Baugrundes am unmittelbaren Rand der Altenberger Pingel eingestellt. Der Förderturm mit erhöhtem Seilscheibenstuhl (siehe Abb. 4) wurde im Herbst 1989 bis auf das Niveau des Dachfirstes zurückgebaut. Das Schachtgebäude ist nach mehreren Rückbauphasen seit der Einstellung des aktiven Bergbaus im März 1991 nur noch als Ruine erhalten und liegt innerhalb des geotechnischen Sperrbereiches der Altenberger Pingel zwischen der sog. pingennahen (70°-) und der pingentfernen (60°-) (Bruch-)Kontur (siehe Abb. 5).

Wegen des außerordentlich schlechten baulichen Zustands der Gebäuderuine bestand jederzeit die Gefahr spontaner Abbrüche von Bauteilen sowohl nach außen in den öffentlichen Bereich, als auch nach innen auf die Schachtabdeckung.

Im Rahmen von konzeptionellen Voruntersuchungen, behördlichen Abstimmungen und der Planung wurden im Auftrag der damaligen Gesellschaft für Verwahrung und Verwertung stillgelegter Bergwerksbetriebe mbH (GVV), seit September 2014 als Betrieb Kali-Spat-Erz der Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV) firmierend, von der G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH (G.E.O.S.) geeignete Ausführungsvarianten unter technischen, denkmalpflegerischen und ökonomischen Aspekten untersucht, bewertet und eine Vorzugsvariante bis zur Ausführungs- bzw. Vergabereife geplant.

Die Bergbau und Tiefbau GmbH Oelsnitz (BTOe) wurde von der LMBV mit der technischen Bauausführung beauftragt. Die Bauausführung erfolgte im Zeitraum April bis Juni 2016.

Durch das langjährige wiederholte Hereinbrechen von Bauteilen und Einbauten war der Zustand des Schachtkopfes vor Beginn der Baumaßnahme nicht detailliert bestimmbar. Technische Vorerkundungsmaßnahmen innerhalb der Gebäuderuine wurden nach Abwägung der technischen und wirtschaftlichen Risiken wegen arbeitssicherheitstechnischer Bedenken daher nicht durchgeführt. Die Detailaufnahme und technische Beurteilung des Schachtkopf-Zustandes erfolgte baubegleitend erst unmittelbar nach der Baufeldfreimachung und Erstsicherung der Gebäuderuine.

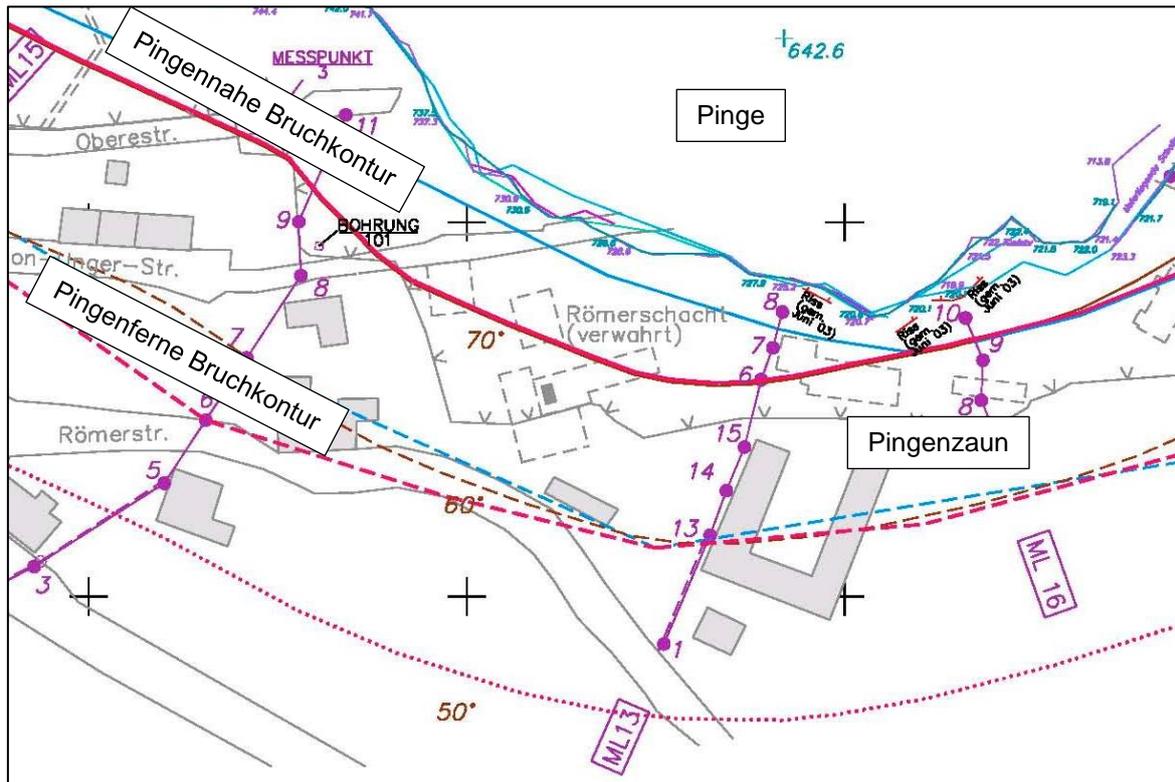


Abb.5 : Konturlinien Pinge Altenberg, Bereich Römerschacht (DMT, 2018)

Tab.2 : Technische Daten Römerschacht

Rasenhängebank	721,24 m ü. NN		
Querschnitt	ca. 2,0 x 3,5 m (Rasenhängebank bis 1. Sohle) ca. 2,0 x 4,6 m (1. Sohle bis Endteufe)		
Endteufe		485 m ü. NN	236 m u. GOK
Fördertrümer	2 (zurückgebaut)		
Fahr-/Rohrtrum	1 (zurückgebaut)		
Sohlenanschlüsse	Abführungs-/Röschensohle	711,0 m ü. NN	10 m u. GOK
	Kugelstollen-Sohle	663,4 m ü. NN	58 m u. GOK
	Heinrich-Sohle	636,6 m ü. NN	85 m u. GOK
	1. Sohle/Erbstollen-Sohle/Teilsohle 14	588,5 m ü. NN	133 m u. GOK
	2. Sohle / ½1. Gezeugestrecke	569,0 m ü. NN	152 m u. GOK
	4. Sohle/1. Gezeugestrecke/Teilsohle 3	549,2 m ü. NN	172 m u. GOK
	5. Sohle/ ½2. Gezeugestrecke/Teilsohle 2	529,0 m ü. NN	192 m u. GOK
	6. Sohle / 2. Gezeugestrecke	508,2 m ü. NN	213 m u. GOK
	7. Sohle / ½3. Gezeugestrecke	488,3 m ü. NN	233 m u. GOK

3 Besondere Auflagen des Denkmalschutzes

Der Römerschacht wird als Kulturdenkmal im Sinne des § 2 Abs. 5 des Sächsischen Denkmalschutzgesetzes (SächsDSchG) eingeordnet (*„Einzeldenkmal der Sachgesamtheit Bergbaumonumente in Altenberg – Reste des Treibehauses und der Schachtanlage Römerschacht mit ortsgeschichtlicher und industriegeschichtlicher Bedeutung“*; ID 09277928).

Die seit 1997 vielfach diskutierten Varianten des Umgangs mit dem Objekt reichten vom originalgetreuen Wiederaufbau der Gebäudehülle bis zum Totalabbruch auf Niveau der Rasensohle. Ein Kompromissvorschlag empfahl im Jahr 2013 neben der Überbauung des Schachtkopfes den Rückbau des Gebäudes bis zur Oberkante des 1. Obergeschosses.

In den Erörterungsterminen mit der Unteren Denkmalschutzbehörde des Landkreises Sächsische Schweiz – Osterzgebirge sowie des Landesamts für Denkmalpflege Sachsen wurde insbesondere das historische Wachsen des Bauwerks mit der Zeit herausgestellt. Das Bauwerk sei selbst im vorhandenen *„... ruinösen Zustand ... in der Lage, auf die bedeutende Schachtanlage zu verweisen als auch die architektonische Ausprägung der Bauaufgabe „Schachtgebäude“ in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu dokumentieren“*.

Als wesentliche Planungs-, Genehmigungs- und Ausführungsbedingung war daher die Erhaltung der Römerschachtruine in ihrem derzeitigen Bestand gefordert. Darüber hinaus sind die von der Unteren Denkmalschutzbehörde mit Bescheid vom 31.07.2015 erhobenen Forderungen und Auflagen zur Gebäudesicherung umzusetzen gewesen:

- *„Durch die Arbeiten dürfen keinerlei mechanische Schäden an der verbliebenen Originalsubstanz entstehen. Die ausführenden Firmen sind mit der Übergabe der Ausführungsunterlagen bei der Baustelleneröffnung dazu schriftlich zu unterweisen. Die Stahlkonstruktion der Aussteifungen für den Schachtstuhl bleibt weitestgehend erhalten, sofern ein substantieller Zusammenhalt der Bauteile noch gegeben ist.“*
- *„Für den Erhalt der denkmalgeschützten Substanz sind alle 9 Fensteröffnungen im Obergeschoss mit einer Überdeckung von maximal 2 Steinschichten zu versehen. Die steinernen Gewände sind zu sichern, die Stürze zusätzlich statisch zu verstärken und der im Jahr 2015 ausgebrochene Sandsteinsturz über der Mittelöffnung der Südseite komplett neu herzustellen (Material: Alt-Wartauer Sandstein). Lose oder gelockerte Mauerwerkspartien der Umfassungswände sind zu befestigen. Zum Schutz des Umfassungsmauerwerkes vor eindringender Feuchtigkeit ist die sanierte Mauerkrone umlaufend mit einer Zinkstehfalzdeckung mit beidseitig gerollter Tropfkante (Wulst) zu versehen.“*
- *„Die Ausführungsunterlagen sind mit dem Verweis auf „Arbeiten in einem - ungesicherten - Kulturdenkmal“ zu versehen. Sowohl in den Ausführungsunterlagen, als auch bei der Baustelleneröffnung ist gegenüber den ausführenden Firmen darzulegen, dass grundsätzlich alle Eingriffe in die Originalsubstanz - auch spontan aufgrund praktischer Durchführungsüberlegungen - der Anzeige- und Genehmigungspflicht der Denkmalschutzbehörde unterliegen und ein schonender Umgang mit jeglichen baulichen Resten geboten ist.“*

4 Planung, Genehmigung

Im Ergebnis der Abstimmungen von Planer G.E.O.S. und Bauherr LMBV wurde die Maßnahme auf Grundlage eines Sonderbetriebsplanes vom Sächsischen Oberbergamt unter Beteiligung der Denkmalschutzbehörde und der Stadt Altenberg bergrechtlich zugelassen.

Für die Vorbereitung der Ausführung wurde neben der Ausführungsplanung von G.E.O.S. eine Gefährdungsbewertung durchgeführt und entsprechende Betriebsanweisungen für die Arbeiten im geotechnischen Sperrbereich der Pinge, an bzw. in der Ruine und an der Schachtöffnung erstellt.

Die folgenden Nebenbestimmungen der bergrechtlichen Zulassung des Sonderbetriebsplanes waren Bestandteil der Ausführungsunterlagen:

- Die Tätigkeiten zur Schachtkopfsanierung und Gebäudesicherung sind vollinhaltlich nach dem dem Antrag auf Zulassung der Ergänzung des Sonderbetriebsplanes zu Grunde liegenden Unterlagen durchzuführen.
- Der Beginn der Arbeiten und das Ende der Arbeiten sind dem Sächsischen Oberbergamt anzuzeigen.
- Dem Sächsischen Oberbergamt sind vor Beginn der Bauarbeiten die verantwortlichen Personen für die durchzuführenden Tätigkeiten schriftlich zu benennen.
- Situationen, welche nicht der Genehmigung entsprechen, bedürfen einer unverzüglichen Information des Sächsischen Oberbergamtes
- Zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen erfordern eine operative zusätzliche Anweisung.
- Die bei den Arbeiten zum Einsatz gekommenen Maschinen und Geräte sind entsprechend den jeweiligen Zulassungsbedingungen am Standort bzw. den Vorschriften der Bedienungsanleitungen der Herstellerfirmen der Gerätetechnik zu betreiben.
- Der Bereich der Baustelleneinrichtung (hier: Baukran und Baustromversorgung) und der Römerschachtruine sind entsprechend der örtlichen Verhältnisse gegen unbefugtes Betreten abzusperren (geschlossener Bauzaun).
- Die Begrenzung des Sperrbereiches (20 m breiter Geländestreifen zwischen Pingrand und Gebäuderuine) ist mittels Absperrband deutlich sichtbar zu kennzeichnen und alle an der Maßnahme Beteiligten über das absolute Betretungsverbot des Sperrbereiches zu unterweisen.
- Alle Arbeiten an der Schachtöffnung mit Absturzgefährdungen sind mit Einsatz entsprechend geeigneter Fallschutzmittel zu realisieren.
- Nach Freilegung des Schachtkopfes ist die geotechnische Standsicherheit für die Gründung der darüber einzubringenden Platte in einem gesonderten Aktenvermerk „Geotechnische Einschätzung“ zu bewerten.
- Zur intensiven Beobachtung der Gebäuderuine und des Überwachungsbereiches auf visuell erkennbare Auffälligkeiten ist ein Rissbeobachter einzusetzen.
- Zur kontinuierlichen messtechnischen Überwachung des Baustellenbereiches ist ein Messprogramm aufzustellen, fachgutachterlich abzustimmen und während der Bauarbeiten umzusetzen.
- Für die Arbeiten zur Schachtkopfsanierung und Gebäudesicherung sind – ausgehend von den Festlegungen des Sonderbetriebsplanes, den Nebenbestimmungen der Betriebsplanzulassung und der Gefährdungsbeurteilung / Verhaltensanforderung betriebliche Festlegungen in Betriebsanweisungen zu treffen.
- Die mit den Arbeiten beauftragten Arbeitnehmer sind nachweislich über diese Betriebsanweisungen zu informieren.
- Sämtliche Tätigkeiten zur Schachtkopfsanierung und Gebäudesicherung sind zu dokumentieren. Die erstellte Dokumentation ist dem Sächsischen Oberbergamt nach Maßnahmenabschluss zu übergeben.

5 Bauausführung

5.1 Arbeitsschutz und öffentliche Sicherheit

Festlegungen und Aufgaben zur Gewährleistung der geotechnischen und öffentlichen Sicherheit für alle in berg- und eigentumsrechtlicher Verantwortung der LMBV befindlichen Liegenschaften sind in der Betriebsanweisung „Gewährleistung der geotechnischen und öffentlichen Sicherheit in den Sanierungsgebieten der LMBV“ geregelt.

Die Durchführung sämtlicher Arbeiten an und in der Römerschachtruine unterlag darüber hinaus besonders strengen Anforderungen:

- wegen der unmittelbaren Nähe zum Pingenrand im Bergbau-Einwirkungsbereich der Pinge (geotechnischer Sperrbereich)
- wegen der Arbeiten an einer offenen Schachtröhre und
- an / innerhalb der verbruchgefährdeten Gebäuderuine.

Zum Materialtransport sowie zur Durchführung der Arbeiten im geotechnischen Sperrbereich der Pinge ist ein Kran erforderlich gewesen, welcher außerhalb des Sperrbereichs vor dem Pingenzaun aufzustellen war. Alle Materialtransporte in das Innere der Ruine mussten wegen der geotechnischen Einschränkungen per Kran erfolgen. Die händischen Arbeiten erfolgten erst, nachdem sämtliche lose Bestandteile (z. B. teilverbrochene Zwischendecken) von oben mittels Kran entfernt und die Mauerkronen erstgesichert worden waren.

Die manuellen Arbeiten innerhalb der Gebäuderuine erfolgten bis zum Einbau der Schachtabdeckung generell mit außerhalb des Pingenbereichs angeschlagenen Fallschutzmitteln. Die Beräumarbeiten erstreckten sich nur auf den Schachtkopfbereich und die unmittelbare Umgebung entsprechend der Ausmaße der Betonplatte. Die restlichen Bereiche der Gebäuderuine wurden nicht berührt; verbrochene oder teilverbrochene Bauteile außerhalb des unmittelbaren Schachtkopfbereichs verblieben im Bestand.

5.2 Beräumarbeiten, Baufeldfreimachung

Die Beräumarbeiten innerhalb der Gebäuderuine erstreckten sich auf das unmittelbare Umfeld des Schachtkopfes. Innerhalb der Gebäuderuine waren verbrochene Ausbauten, diverse Holz-, Stahl- und Mauerwerks-Bauteile, Jungaufwuchs, Bäume und dergleichen zu beräumen. Die Beräumung muss größtenteils händisch erfolgen, da ein Technikeinsatz wegen der örtlichen Bedingungen und der Vermeidung des Eingriffs in die denkmalgeschützte Bausubstanz kaum möglich war. Unterstützender Technikeinsatz war per Kran oder Langarmbagger nur vom Vorplatz außerhalb des geotechnischen Sperrbereiches aus südlich der Gebäuderuine möglich.

Bei der Beräumung wurden zunächst sämtliche losen Einbauten, Bauteile etc. über Kopfhöhe im unmittelbaren Schachtkopfbereich entfernt. Nach Entfernung allen bruch- bzw. absturzgefährdeten Materials wurden die innerhalb der Ruine im Beräumungsbereich befindlichen Massen, Hölzer, etc. aus der Ruine beräumt. Die Wände aussteifende Stahlträger (u. a. I-Profile 450) des Altbestandes wurden belassen. In die vorhandene Schachtkopfabdeckung wurde nicht eingegriffen.

Die offen liegenden Unterflur-Kanäle in der Rasenhängebank wurden mit Bruchmassen (Erdstoffe, Bauschuttreste etc.) aus dem Ruinenbereich aufgefüllt. Die Oberfläche im Beräubereich wurde eben hergestellt, um ein möglichst vollflächiges Aufliegen der darauf einzubauenden Schachtabdeckung (Stahlbetonplatte) zu gewährleisten. Das Planum durfte nach Herstellung nicht statisch verdichtet werden.

5.3 Schachtkopfsanierung

Die Sicherung des Schachtkopfes musste wetterwegsam hergestellt werden. Als Gründung wurde eine bewehrte Stahlbetonplatte hergestellt, welche schwimmend auf die bestehende Geländeoberkante bzw. die Schachtoberkante betoniert wurde. Die Geländeoberfläche in der Ruine war im betreffenden Querschnitt zu beräumen und auszugleichen. Es wurde ein Längsgefälle von ca. 1 % in Richtung Straßenseite der Gebäuderuine hergestellt. Die Stahlbetonplatte wies im Bereich des Bestandsschachtkopfes eine entsprechende Öffnung auf. Die Außen- und Innenkanten der Betonplatte wurden eingeschalt. Als Bewehrung wurde Mattenbewehrung entsprechend Bewehrungsplan vorgesehen. Die innere und äußere Randbewehrung erfolgte durch Stahlbügel.

Als Sicherung der Schachtöffnung war ein in sich verschweißter Stahlrahmen mit aufgeschweißten Gitterrosten eingebaut worden, der auf die Stahlbetonplatte aufgeschraubt wurde. Als Auflager des Gitterrosts dienten Stahlprofile UPE 140 nach DIN 1026-2, welche längs verlegt und quer gekreuzt aufgeschweißt worden sind, um ein Durchfedern der Abdeckung zu unterbinden. Die Verschraubung an den Längsträgern erfolgte an eingepöhlten und einzementierten Gewindebolzen.

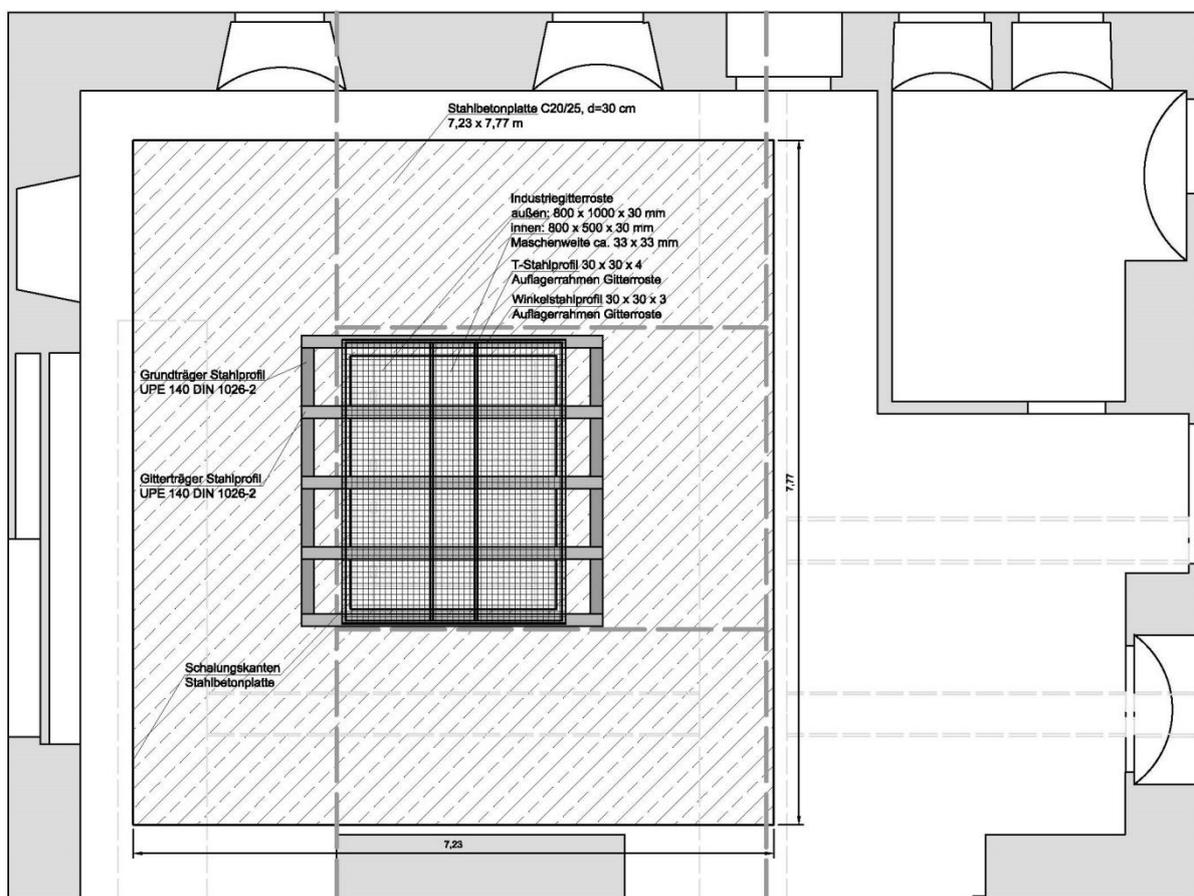


Abb.6 : Schematischer Grundriss Schachtkopfsanierung innerhalb der Gebäuderuine

5.4 Gebäudesicherung

Als Sicherungsmaßnahmen waren lose und lockere Bruchsteine im Mauerwerk wieder festzumauern und Bauschutt zu entfernen. Kleinere Öffnungen und Fugen wurden mit Putz- und Mauermörtel verfügt. Dies erfolgte umlaufend um die Ruine bis zu einem ebenen Horizont, ca. 2 Steinreihen über den Fensterstürzen. Dabei waren die Mauerwerksbreiten von ca. 0,2 m bis 0,8 m

und Steinabmessungen von 0,1 m bis 0,7 m Kantenlänge zu beachten. Es erfolgte das Herstellen einer ebenen Fläche einschließlich Vorbereitung zum Aufmauern von Fehlstellen. Fehlende bzw. gerissene Fensterstürze mit einseitiger Laibung aus Sandstein waren in die bestehende Öffnung bündig mit der Außenwand und an die örtliche Geometrie angepasst einzusetzen.

Mauerarbeiten an der Außenwand und über den Fensterstürzen waren als Bruchsteinmauerwerk mit Mörtel der Gruppe NM III mit Mauerdicke von ca. 20 cm bis 80 cm als tragende Außenwand auszuführen. Das Material war entsprechend des Bestands aus ortsüblichen Gesteinen (Granitporphyr) zu verwenden. Der Einbau erfolgt mit Stoßfugenvermörtelung. Die Verankerung der Anschlüsse an vorhandenes seitlich angrenzendes bestehendes Mauerwerk wurde kraftschlüssig hergestellt. Die Oberkante war segmentweise bündig herzustellen. Sofern oberhalb der Fensterstürze Mauerwerk neu aufzubauen war, erfolgte dies mit maximal zwei Steinreihen.

Die Begradigung der Mauerkrone erfolgt mit Ortbeton der Festigkeitsklasse C20/25 entsprechend den Expositionsclassen XC4, XF1. Der Ortbeton wurde von oben händisch in die geschalte Querschnittsform eingebaut und eben mit ca. 3 cm Gefälle zur Außenseite abgezogen. Die Höhe der Mauerabdeckung betrug mindestens 5 cm an der oberen Gefällekannte. Die Betonage erfolgte direkt auf das vorbereitete Mauerwerk.

Die Maurer- und Betonarbeiten wurden durch die Steinmetzwerkstatt Scheunert, Stollberg, im Nachunternehmer-Auftrag von BTOe ausgeführt.

Die Mauerkronenabdeckung musste gemäß denkmalschutzrechtlicher Auflage als Zink-Stehfalzdeckung, Blechstärke 0,5 mm, mit beidseitig gerollter Tropfkante (Wulst) hergestellt werden. Der Einbau erfolgte zur Außenseite geneigt. Für die Befestigung am Mauerwerk waren verzinkte Verschraubungen erforderlich. Diese wurden alle 30 cm in die umgebogenen Tropfkanten eingebracht. Die Bleche wurden untereinander an den Stoßkanten verbunden.

Alle Blech- und Montagearbeiten wurden von der Bauklempnerei Wiltzsch, Altenberg, als Nachunternehmer von BTOe ausgeführt.

5.5 Kontroll- und Überwachungsarbeiten

Die Verantwortlichkeiten aller mit der Ausführung und Überwachung beauftragten Dritten wurden vom Bauherren LMBV mit entsprechenden Bestellungen verantwortlicher Personen nach §§ 58 ff. Bundesberggesetz (BBergG) geregelt.

Neben der Tätigkeit der Bauoberleitung der LMBV zur Koordinierung und Aufsicht über die bestellten Dritten wurden folgende Überwachungsmaßnahmen zur Sicherstellung der planungs- und genehmigungskonformen Ausführung und des Arbeitsschutzes ausgeführt:

- arbeitstägliche Bauüberwachung zur Kontrolle der Ausführung auf Übereinstimmung mit der Betriebsplanzulassung, deren Nebenbestimmungen, der denkmalschutzrechtlichen Genehmigung und den sonstigen, zur Ausführung freigegebenen Unterlagen (Ausführungsplanung, Bauvertrag, Leistungsverzeichnis), visuelle Kontrolle des Überwachungsbereiches im Pingenvorfeld, Dokumentation der Rissmonitore (Ausführung: örtliche Bauüberwachung der G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH, Halsbrücke)
- messtechnische Überwachung von Messprofilen und Festpunkten gemäß fachgutachterlich abgestimmtem Kontroll- und Überwachungsplan (Ausführung: Vermessung Lutz Marschner, Altenberg)
- arbeitstägliche visuelle Kontrolle des Baugeländes, der Gebäuderuine und der an der Gebäuderuine zur Überwachung der Lagestabilität angebrachten 3 Rissmonitore (Ausführung: Rissbeobachter der Fa. BTOe GmbH)

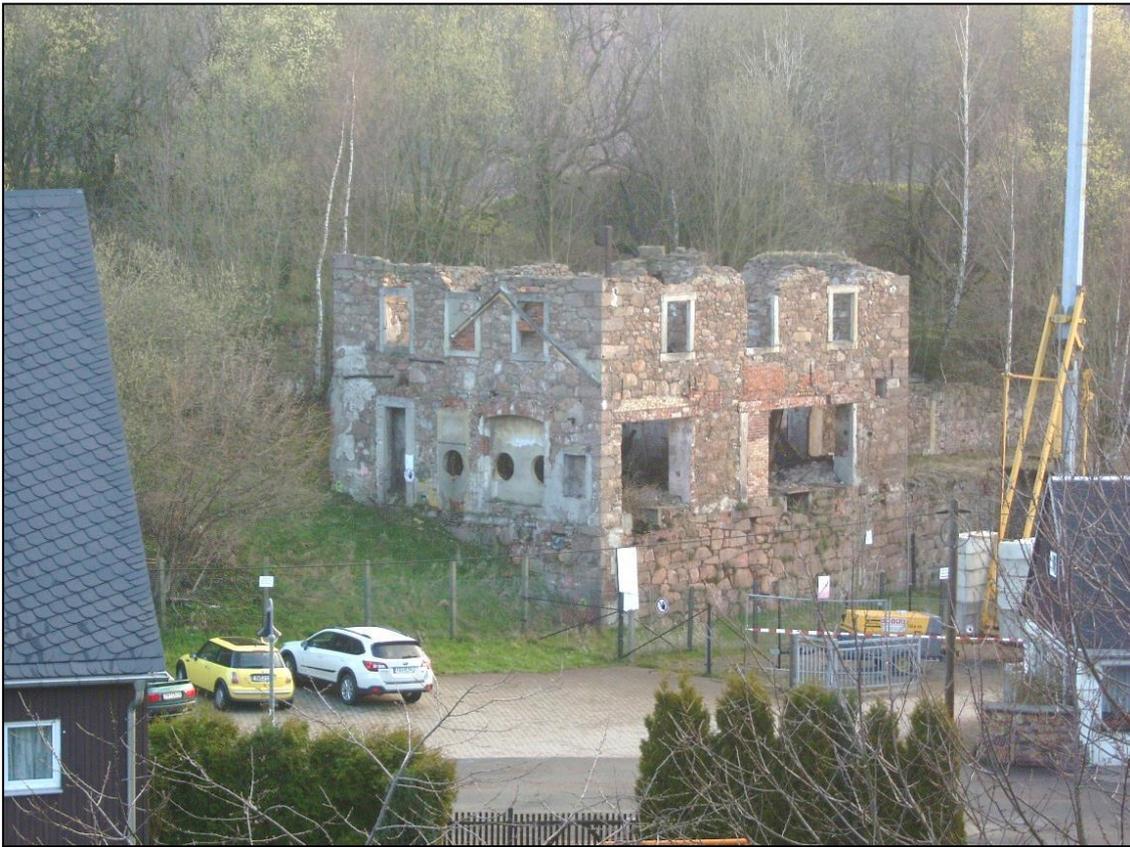


Abb.7 : Römerschachtruine vor Beginn der Maßnahme (Aufnahme 13.04.2016)



Abb.8 : Rasenhängebank mit Schachtkopf vor Baubeginn (März 2016)



Abb.9 : Zustand Schachtkopf nach Beräumung und Freilegung



Abb.10 : Schachtkopf mit Bewehrung für die schwimmend verlegte Betonplatte



Abb.11 : Schachtkopf nach Einbau der Stahlbetonplatte



Abb.12 : Einbau der Schachtkopfabdeckung



Abb.13 : Steinmetz- und Klempnerarbeiten an Gewänden und Mauerkrone

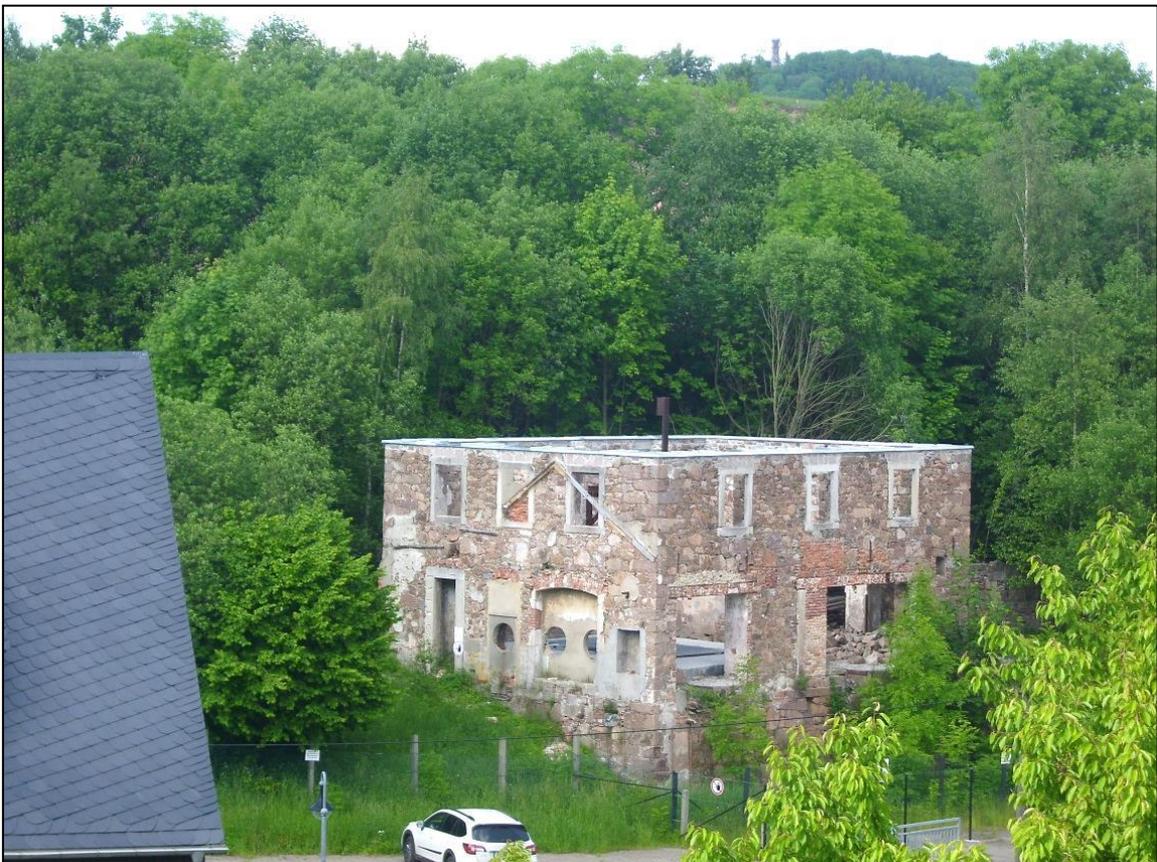


Abb.14 : Römerschachtruine nach Abschluss der Maßnahme (Aufnahme 13.06.2016)