

Pöhla Ore Mine of Saxony Minerals & Exploration AG: Planning Status – Challenges – Preparatory Work

Saxony Minerals & Exploration AG (SME AG), Halsbrücke/Germany, plans to put the Pöhla-Globenstein polymetallic skarn deposit, located within the Pöhla SME permit field, into use. The special feature is to plan, construct and commission a mine from scratch. In the specific case of the Pöhla ore mine, the main challenges were

substantial water inflows with a high suspended solids content, to be discharged into the receiving watercourse after appropriate pre-treatment, and the quality processing of the raw ore. The article presents the current status of the work and the next tasks. It was first published in issue 1/23 of the magazine „Bergbau“.

Erzbergwerk Pöhla der Saxony Minerals & Exploration AG: Planungsstand – Herausforderungen – vorbereitende Arbeiten

Die Saxony Minerals & Exploration AG (SME AG), Halsbrücke, plant, die innerhalb des Bewilligungsfelds Pöhla SME gelegene polymetallische Skarn-Lagerstätte Pöhla-Globenstein in Nutzung zu nehmen. Die Besonderheit besteht darin, ein Bergwerk aus dem Nichts heraus zu planen, zu errichten und in Betrieb zu nehmen. Im speziellen Fall des Erzbergwerks Pöhla bestanden die größten

Herausforderungen in erheblichen Wasserzuläufen mit hohem Schwebstoffanteil, die nach entsprechender Vorbehandlung in die Vorflut eingeleitet werden sollen, sowie die qualitätsgerechte Aufbereitung des Roherzes. Der Beitrag stellt den aktuellen Stand der Arbeiten und die nächsten Aufgaben dar. Seine Erstveröffentlichung erfolgte in Ausgabe 1/23 der Zeitschrift „Bergbau“.

1 Fundamentals of the company

Saxony Minerals & Exploration AG (SME AG), Halsbrücke/Germany, was founded in 2011 and is the holder of the mining permit for the extraction of the non-mining mineral resources tungsten, tin, zinc, fluor spar, copper, indium, iron, silver and cadmium for the Pöhla SME permit field, which was granted on its own application by the Saxon Upper Mining Authority on 24th May 2012. SME plans to exploit the Pöhla-Globenstein polymetallic skarn deposit located within the permit field on the basis of the mining law permit.

The special feature is to plan, construct and commission a mine from scratch. At the time the company was founded, SME had no staff, no technical equipment and no know-how.

2 The Pöhla Globenstein deposit

The state of knowledge on the geological framework of the deposit and on the deposit geological conditions is based on a long history of historical mining and exploration dating back to the Middle Ages. In particular:

- Historical iron, non-ferrous metal and uranium ore mining from the Middle Ages to 1990.
- Results of geological mapping and exploration activities and mining of iron ore from the 2nd half of the 19th century to the end of the 1980s.

1 Grundlagen des Unternehmens

Die Saxony Minerals & Exploration AG (SME AG), Halsbrücke, wurde 2011 gegründet und ist Inhaberin der auf eigenen Antrag mit Bescheid des Sächsischen Oberbergamts vom 24. Mai 2012 erteilten bergrechtlichen Bewilligung zur Gewinnung der bergfreien Bodenschätze Wolfram, Zinn, Zink, Flussspat, Kupfer, Indium, Eisen, Silber und Kadmium für das Bewilligungsfeld Pöhla SME. Die SME plant, auf der Grundlage der bergrechtlichen Bewilligung die innerhalb des Bewilligungsfelds gelegene polymetallische Skarn-Lagerstätte Pöhla-Globenstein in Nutzung zu nehmen.

Die Besonderheit besteht darin, ein Bergwerk aus dem Nichts heraus zu planen, zu errichten und in Betrieb zu nehmen. Zum Zeitpunkt der Unternehmensgründung verfügte die SME über kein Personal, keine technische Ausstattung und kein Know-how.

2 Die Lagerstätte Pöhla Globenstein

Der Kenntnisstand zum geologischen Rahmen der Lagerstätte und zu den lagerstättengeologischen Verhältnissen basiert auf einer langen Geschichte des historischen Bergbaus und der Exploration, die bis in das Mittelalter zurückreicht. Dabei besonders:

- Historischer Eisen-, Buntmetall- und Uranerzbergbau vom Mittelalter bis 1990.

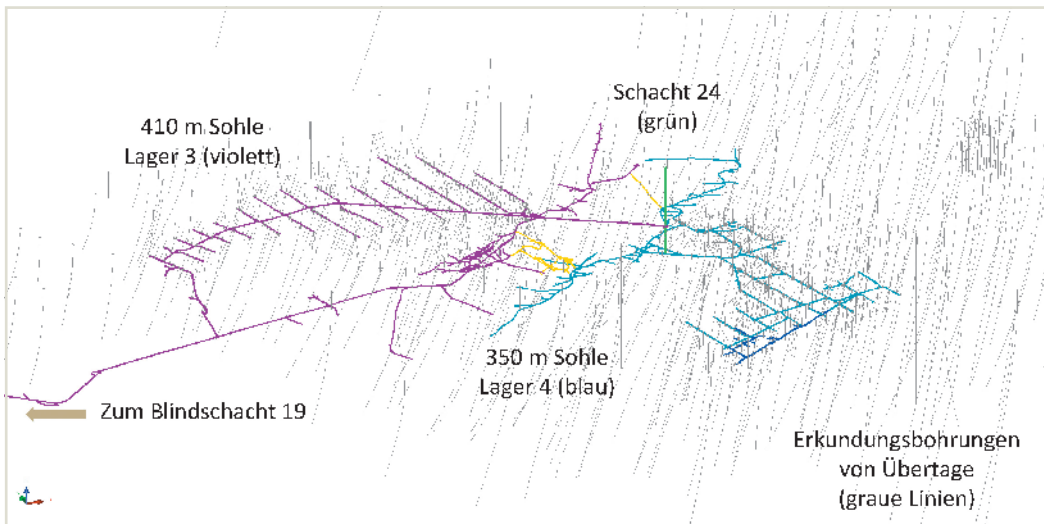


Fig. 1. Degree of exploration of the deposit of the planned Pöhla ore mine.
Bild 1. Erkundungsgrad der Lagerstätte des geplanten Erzbergwerks Pöhla. Source/Quelle: SME

- Results of surface and underground exploration and mining in the deposit between the end of World War 2 and the end of the 1980s by the former SDAG Wismut.

This makes the deposit one of the most densely explored of this type of deposit in the Ore Mountains. In addition to the 15 km of mining drifts (underground exploration routes), information is available from more than 112 km of geological drilling. Figure 1 visualizes the very high exploration status of the deposit.

In order to verify data and obtain sample material for mineralogical and processing laboratory tests, SME drilled three supplementary boreholes with a total of approximately 500 drill meters from October 2014 to May 2015.

3 Challenges in the construction of a new ore mine

With a mining tradition of more than 800 years in Saxony, this paper will not deal with technical-technological variants of raw material mining. There is sufficient nationally and internationally verified knowledge on ore mining and all associated processes and procedures.

In the Pöhla-Globenstein deposit, water inflows of up to 300 m³/h are expected, which, after appropriate pre-treatment, will be discharged into the receiving water. Therefore, suitable technical-technological measures of mine water treatment have to be fixed and tested.

The most difficult task is the quality-appropriate processing of the raw ore. To plan a commercial processing plant solely on the basis of laboratory tests with small quantities of ore, samples from drill cores, etc., would be fatal from an economic point of view.

For both tasks, no companies or institutions could be identified in Germany that could have offered support within a manageable period of time and at acceptable conditions. For this reason, it was decided to carry out exploratory mining and pilot processing in parallel with the approval procedures – the regional planning procedure and the mining law plan approval procedure.

4 Exploratory mining

In order to obtain larger sample quantities for a pilot processing, SME sunk a shaft into the deposit, which reached the ore deposit 4 in April 2019 (Figure 2).

- Ergebnisse geologischer Kartierungs- und Explorationstätigkeiten sowie der bergmännischen Gewinnung von Eisenerz seit der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts bis Ende der 1980er Jahre.
- Ergebnisse der über- und untertägigen Exploration und der bergmännischen Gewinnung in der Lagerstätte zwischen dem Ende des 2. Weltkriegs und dem Ende der 1980er Jahre durch die ehemalige SDAG Wismut.

Damit gehört die Lagerstätte zu den am dichtesten erkundeten dieses Lagerstättentyps im Erzgebirge. Neben den 15 km bergmännischer Auffahrungen (Erkundungsstrecken unter Tage) liegen Informationen aus mehr als 112 km geologischen Bohrungen vor. In Bild 1 wurde der sehr hohe Erkundungsstand der Lagerstätte visualisiert.

Zur Datenverifizierung und Gewinnung von Probenmaterial für mineralogische und aufbereitungstechnische Laboruntersuchungen wurden durch die SME von Oktober 2014 bis Mai 2015 drei ergänzende Bohrungen mit insgesamt ca. 500 Bohrmeter abgeteuft.

3 Herausforderungen beim Bau eines neuen Erzbergwerks

Bei einer über 800-jährigen Bergbautradition in Sachsen soll in diesem Beitrag nicht auf technisch-technologische Varianten des Rohstoffabbaus eingegangen werden. Es gibt national und international genügend gesicherte Erkenntnisse zum Erzabbau und allen dazugehörigen Prozessen und Verfahren.

In der Lagerstätte Pöhla-Globenstein werden Wasserzuläufe von bis zu 300 m³/h erwartet, die nach entsprechender Vorbehandlung in die Vorflut eingeleitet werden. Daher sind geeignete technisch-technologische Maßnahmen der Grubenwasserbehandlung zu fixieren und zu testen.

Die schwierigste Aufgabe stellt die qualitätsgerechte Aufbereitung des Roherzes dar. Eine kommerzielle Aufbereitungsanlage allein auf der Basis von Laboruntersuchungen mit geringen Erzmengen, Proben aus Bohrkernen usw. zu planen, wäre aus wirtschaftlicher Weitsicht fatal.

Bei beiden Aufgabenstellungen konnten in Deutschland keine Firmen oder Einrichtungen identifiziert werden, die in einem überschaubaren Zeitraum und zu verträglichen Konditionen Unterstützung hätten anbieten können. Aus diesem Grund wurde entschieden, einen Erkundungsbergbau und eine Pilotaufbereitung parallel zu den



Fig. 2. Pöhla shaft construction site. // Bild 2. Schachtbaustelle Pöhla. Photo/Foto: SME

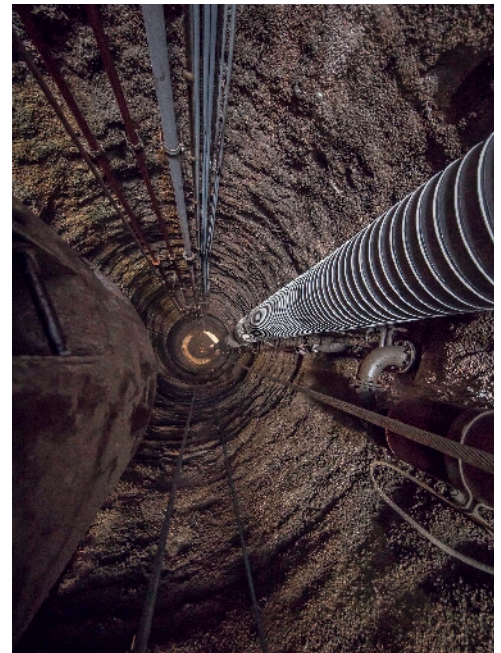


Fig. 3. View into the excavated shaft.
Bild 3. Blick in den ausgebauten Schacht.
Photo/Foto: SME

The depth of the shaft is 176.5 m. It has a diameter of 3.2 m after shaft sinking. The shaft was lined with shotcrete (Figure 3). Pump chambers were sunk at intervals of approximately 45 m in order to lift the water that is sitting in the shaft – up to 45 m³/h (Figure 4). Later, the shaft will be integrated into the overall mine concept for ventilation and as a second escape route (Figure 5).

With constant water inflow, the water to be lifted is heavily contaminated, especially during shotcrete operations. The suspended solids content in the raw water was as high as 2,000 mg/l, with a permissible discharge limit of 20 mg/l. The pH value varied from 4.5 to 11.5. During shaft sinking, a water treatment plant was put into operation and ultimately operated

Genehmigungsverfahren – dem Raumordnungsverfahren und dem bergrechtlichen Planfeststellungsverfahren – durchzuführen.

4 Erkundungsbergbau

Zur Gewinnung größerer Probemengen für eine Versuchsaufbereitung wurde durch die SME ein Schacht in die Lagerstätte geteuft, welcher im April 2019 das Erzlager 4 erreichte (Bild 2).

Die Teufe des Schachts beträgt 176,5 m. Er besitzt einen Durchmesser nach Schachtausbau von 3,2 m. Der Ausbau erfolgte mit Spritzbeton (Bild 3). In Abständen von ca. 45 m wurden Pumpenkammern angeschlagen, um die zuzitenden Wässer – bis 45 m³/h – zu heben (Bild 4). Später wird der Schacht in



Fig. 4. Pump chamber in the shaft. // Bild 4. Pumpenkammer im Schacht. Photo/Foto: SME

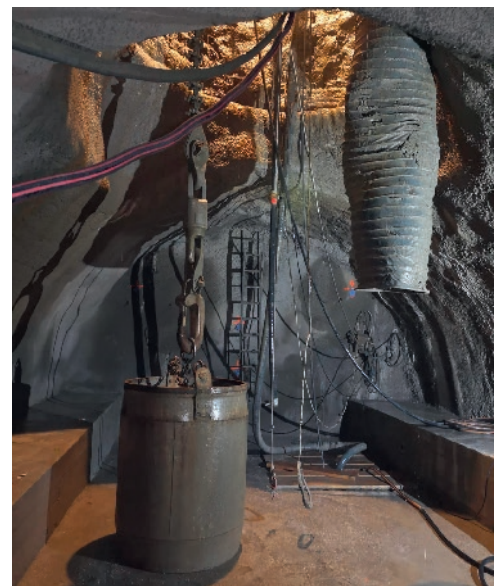


Fig. 5. Filling location at final depth.
Bild 5. Füllort bei Endteufe. Photo/Foto: SME

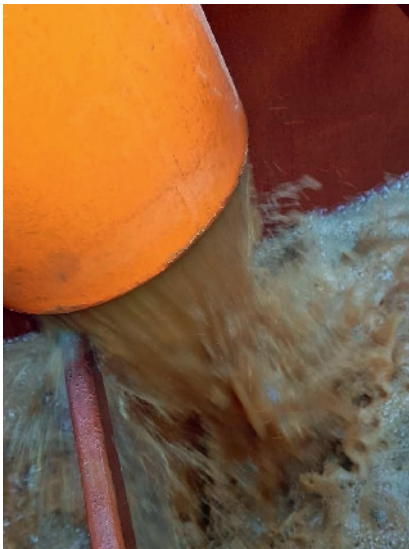


Fig. 6. Raw water from the shaft.
Bild 6. Rohwasser aus dem Schacht.
Photo/Foto: SME



Fig. 7. Water after treatment.
Bild 7. Wasser nach der Behandlung.
Photo/Foto: SME

in automatic mode to comply with the discharge limits into the receiving water (Figures 6, 7).

In the course of the water lifting, a wide variety of pump types were tested. Not all manufacturers were able to deliver pumps that could pump the required amount of sludge water at a delivery head of 50 m and showed little signs of wear.

The depth of the exploratory shaft not only provided the necessary tonnage for pilot treatment. The problems of dewatering with a sufficiently dimensioned pumping system and the water treatment of the raw water were successfully solved.

5 Mittweida pilot processing plant

5.1 History of the pilot plant

The processing already proved to be very demanding and multifaceted in historical investigations. Different treatment approaches



Fig. 8. Flotation cells of the pilot plant.
Bild 8. Flotationszellen der Pilotanlage. Photo/Foto: SME

das Gesamtkonzept des Bergwerks zur Frischwetterzufuhr und als zweiter Fluchtweg eingebunden (Bild 5).

Bei ständigem Wasserzulauf ist das zu hebende Wasser stark verschmutzt, insbesondere bei Spritzbetonarbeiten. Der Schwebstoffanteil im Rohwasser betrug bis zu 2.000 mg/l, bei einem zulässigen Einleitgrenzwert von 20 mg/l. Der pH-Wert schwankte von 4,5 bis 11,5. Während des Schachtteufens wurde eine Wasserbehandlungsanlage in Betrieb genommen und letztendlich im Automatikmodus betrieben, um die Einleitgrenzwerte in die Vorflut einzuhalten (Bilder 6, 7).

Im Zuge der Wasserhebung wurden verschiedene Pumpentypen getestet. Nicht alle Hersteller konnten Pumpen liefern, die bei einer Förderhöhe von 50 m Schlammwasser in der erforderlichen Menge pumpen konnten und geringe Verschleißerscheinungen aufwiesen.

Mit der Teufe des Erkundungsschachts wurde nicht nur die erforderliche Tonnage für die Pilotaufbereitung bereitgestellt. Die Probleme der Wasserhaltung mit einem ausreichend dimensionierten Pumpensystem und die Wasserbehandlung des Rohwassers wurden erfolgreich gelöst.

5 Pilotaufbereitungsanlage Mittweida

5.1 Historie zur Pilotanlage

Die Aufbereitung erwies sich bereits in historischen Untersuchungen als sehr anspruchsvoll und vielgestaltig. Es wurden verschiedene Aufbereitungsansätze verwendet. Dabei konnte ein Teil der Ergebnisse aus den historischen Untersuchungen bestätigt werden, andere Ergebnisse sind in den verschiedenen historischen Untersuchungen allerdings nicht konsistent. Die historischen Ansätze führten durchweg zu in der heutigen Zeit nicht bzw. nur bedingt marktfähigen Produkten. Damit lagen keine verwertbaren Planungsdaten für eine Aufbereitungsanlage vor.

Aus diesem Grund errichtete die SME auf einer Fläche von ca. 2.500 m² eine Versuchsaufbereitung nach dem derzeitigen Stand der Technik am Standort Mittweida (Bild 8). Grundlage für diese Anlage bildeten die Erkenntnisse aus den Aufbereitungsversuchen an den in den Jahren 2014 und 2015 neu gewonnenen Bohrkernproben des massiven Skarn-Erzes.

Die Pilotanlage wurde mit vielen Freiheitsgraden errichtet, um auf mögliche Änderungen im Erz reagieren zu können. Sie war ausgelegt auf einen Roherzdurchsatz von 15 t/h im Dauerbetrieb.

5.2 Pilotaufbereitung

Das im Erkundungsbergbau abgebaute Roherz des Lagers 4 der Lagerstätte Pöhla-Globenstein wurde nach Mittweida transportiert und dort verarbeitet.

Zu Beginn wurden Versuche im ebenfalls errichteten Verfahrenslabor durchgeführt. Es wurde das Roherz auf Einsatzfähigkeit getestet und be-

were used. Some of the results from the historical investigations could be confirmed, but other results are not consistent in the different historical investigations. The historical approaches consistently resulted in products that are not marketable in today's world, or only marketable to a limited extent. Thus, there was no usable planning data for a processing plant.

For this reason, SME built a test processing plant on an area of approximately 2,500 m² at the Mittweida site according to the current state of the art (Figure 8). The basis for this plant was the findings from the processing trials on the new drill core samples of the massive skarn ore obtained in 2014 and 2015.

The pilot plant was set up with many degrees of freedom to be able to react to possible changes in the ore. It was designed for a raw ore throughput of 15 t/h in continuous operation.

5.2 Pilot processing

The raw ore mined in the exploratory mining operation from Deposit 4 of the Pöhla-Globenstein deposit was transported to Mittweida for processing.

Initially, tests were carried out in the process laboratory, which was also set up. The raw ore was tested for usability and a start was made on adapting the process to the raw ore. The focus was on eliminating the interfering properties of the replacement ore.

In the period from September 2019 to September 2020, trial processing was operated at the Mittweida site in two main campaigns. Already in the first campaign, the plant was modified, rebuilt and adapted to the changed process scheme. Before the second campaign, a number of process steps were added and the plant was technically upgraded.

5.3 Operations laboratory

An analytical and a mineralogical laboratory were implemented in addition to the process engineering laboratory to monitor the processes in the trial preparation. In August/September 2019, the laboratory processes for the accompanying monitoring of the trial preparation were developed and put into operation.

Comparative studies with external laboratories were conducted and quality assurance routines were implemented during the commissioning phase of the trial preparation.

5.4 Results of the pilot preparation

As mentioned above, the preparation was carried out in two campaigns. Based on the findings of the first campaign and the additional investigations, an extended process scheme was developed.

In the months of January to March 2020, the provisional conversions of the first campaign were permanently integrated into the reprocessing plant and the further developed process scheme was supplemented by the use of suitable loaner equipment and by extensive conversions on the company's own initiative to form a continuous process.

The second campaign was conducted from 11th May 2020, to 7th August 2020. The main results of the second campaign are:

- The upgraded processing technology scheme was operated in continuous mode and proved its effectiveness, technically and technologically.

gonnen, das Verfahren an das Roherz anzupassen. Dabei lag der Schwerpunkt auf der Eliminierung der störenden Eigenschaften des Zersatz-Erzes.

Im Zeitraum von September 2019 bis September 2020 wurde am Standort Mittweida die Versuchsaufbereitung in zwei Hauptkampagnen betrieben. Bereits in der ersten Kampagne wurde die Anlage modifiziert, umgebaut und an das geänderte Verfahrensschema angepasst. Vor der zweiten Kampagne wurden eine Reihe von Verfahrensschritten ergänzt und die Anlage technisch aufgerüstet.

5.3 Betriebslabor

Zur Überwachung der Prozesse in der Versuchsaufbereitung wurden ein analytisches und ein mineralogisches Labor zusätzlich zum verfahrenstechnischen Labor implementiert. Im August/September 2019 wurden die Laborprozesse zur begleitenden Überwachung der Versuchsaufbereitung entwickelt und in Betrieb gesetzt.

Es wurden während der Inbetriebnahmephase der Versuchsaufbereitung die Vergleichsuntersuchungen mit externen Laboren durchgeführt und die Qualitätssicherungs-routinen implementiert.

5.4 Ergebnisse der Pilotaufbereitung

Wie bereits erwähnt, erfolgte die Aufbereitung in zwei Kampagnen. Aus den Erkenntnissen der ersten Kampagne und den zusätzlichen Untersuchungen wurde ein erweitertes Verfahrensschema entwickelt.

In den Monaten Januar bis März 2020 wurden die provisorischen Umbauten der ersten Kampagne fest in die Aufbereitungsanlage integriert und das weiterentwickelte Verfahrensschema durch den Einsatz von geeigneten Leihgeräten und durch weitgehende Umbauten in Eigenregie zu einem kontinuierlichen Prozess ergänzt.

Die zweite Kampagne wurde vom 11. Mai 2020 bis 7. August 2020 durchgeführt. Die Hauptergebnisse der zweiten Kampagne sind:

- Das weiterentwickelte aufbereitungstechnische Verfahrensschema wurde im Dauerbetrieb getestet und hat seine Wirksamkeit technisch und technologisch nachgewiesen.
- Das Hauptprodukt Wolfram-Konzentrat erreichte im kontinuierlichen Betrieb die erwarteten Qualitäten und Rückgewinnungsraten.
- Das zweite Hauptprodukt Fluorit-Konzentrat wurde im kontinuierlichen Betrieb hergestellt und erreichte marktfähige Qualitäten, in der nachfolgenden chargenweisen Nachreinigung wurden die Qualitätsanforderungen des Säurespats erreicht.
- Ergänzende Versuche zur Gewinnung von Auslegungsdaten und Steuerungsparametern für die Anlagenplanung wurden durchgeführt.
- Die metallurgischen und Massenbilanzen für die Anlagenplanungen der Industrieaufbereitung in Pöhla wurden erstellt.

6 Machbarkeitsstudie

Auf der Grundlage der Erkenntnisse aus dem Erkundungsschacht und der Pilotaufbereitung wurde im November 2020 die Machbarkeitsstudie für das Gesamtvorhaben fertiggestellt. Sie gibt einen detaillierten Überblick über den Planungsstand des Erzbergwerks Pöhla und ist in folgende Teile gegliedert:

- The main product, tungsten concentrate, achieved the expected grades and recoveries in continuous operation.
- The second main product, fluorite concentrate, was produced in continuous operation and achieved marketable qualities, in the subsequent batch post-purification the quality requirements of the acid spar were achieved.
- Supplementary tests were carried out to obtain design data and control parameters for plant design.
- The metallurgical and mass balances for the plant designs of the industrial processing plant in Pöhla were prepared.

6 Feasibility study

Based on the findings from the exploratory shaft and pilot processing, the feasibility study for the overall project was completed in November 2020. It provides a detailed overview of the planning status of the Pöhla ore mine and is divided into the following parts:

- Part 1 – General conditions:
 - legal framework;
 - location of the project;
 - stockpile balance.
- Part 2 – Raw material extraction:
 - orientation of the deposit;
 - technique, technology of raw material extraction.
- Part 3 – Processing:
 - scheme of processing;
 - mass flows in processing;
 - use of materials.
- Part 4 – Cost accounting:
 - costs raw material extraction;
 - costs of reprocessing;
 - total costs.

7 Approval status – chronology

The following list provides a chronological overview of the current approval status:

- 2018: SME application for regional planning procedure with integrated target deviation procedure.
- 2020: Decision on target deviation procedure according to § 6 para. 2 ROG in conjunction with § 16 SächsLPIG within the regional planning procedure for the project Pöhla ore mine, Saxony State Directorate, Chemnitz.
- 2020: Spatial planning assessment of the regional planning procedure with integrated deviation procedure for the Pöhla ore mine project, Saxony State Directorate, Chemnitz.
- 2020: Opening of the planning approval procedure including the environmental impact assessment by the Saxon Upper Mining Authority.
- 2020: Public display of the general operating plan in the communities of Schwarzenberg and Breitenbrunn.
- 2021: Second participation of the authorities after revision of the general operating plan based on the comments received during public participation.
- 2022: Finalization of the plan documents in close cooperation with the Saxon Upper Mining Authority and other authorities and experts with the aim of ensuring the legal security of the project and preparing the subsequent discussion meeting.

- Teil 1 – Rahmenbedingungen:
 - rechtliche Rahmenbedingungen,
 - Lage des Vorhabens,
 - Vorratsbilanz.
- Teil 2 – Rohstoffgewinnung:
 - Ausrichtung der Lagerstätte,
 - Technik, Technologie der Rohstoffgewinnung.
- Teil 3 – Aufbereitung:
 - Schema der Aufbereitung,
 - Massenströme in der Aufbereitung,
 - Materialeinsatz.
- Teil 4 – Kostenrechnung:
 - Kosten Rohstoffgewinnung,
 - Kosten Aufbereitung,
 - Gesamtkosten.

7 Genehmigungsstand – Chronologie

Die nachfolgende Aufstellung gibt einen chronologischen Überblick über den aktuellen Genehmigungsstand:

- 2018: SME-Antrag auf ein Raumordnungsverfahren mit integriertem Zielabweichungsverfahren.
- 2020: Beschluss zum Zielabweichungsverfahren nach § 6 Abs. 2 ROG i. V. m. § 16 SächsLPIG innerhalb des Raumordnungsverfahrens zum Vorhaben Erzbergwerk Pöhla, Landesdirektion Sachsen, Chemnitz.
- 2020: Raumordnerische Beurteilung Raumordnungsverfahren mit integriertem Zielabweichungsverfahren zum Vorhaben Erzbergwerk Pöhla, Landesdirektion Sachsen, Chemnitz.
- 2020: Eröffnung des Planfeststellungsverfahrens inklusive der Umweltverträglichkeitsprüfung durch das Sächsische Oberbergamt.
- 2020: Öffentliche Auslegung des Rahmenbetriebsplans in den Gemeinden Schwarzenberg und Breitenbrunn.
- 2021: Zweite Beteiligung der Behörden nach der Überarbeitung des Rahmenbetriebsplans auf der Basis der Stellungnahmen der öffentlichen Beteiligung.
- 2022: Finalisierung der Planunterlagen in enger Zusammenarbeit mit dem Sächsischen Oberbergamt sowie weiteren Behörden und Gutachtern mit dem Ziel der Rechtssicherheit des Vorhabens und der Vorbereitung des anschließenden Erörterungstermins.

8 Weitere Aufgaben

Ein Planfeststellungsbeschluss über den Rahmenbetriebsplan allein reicht nicht aus, um ein Bergwerk in Betrieb zu nehmen. Folgende Details werden in der nächsten Zeit untersucht und zum Abschluss gebracht, wobei die Reihenfolge der Aufzählung keiner Wertigkeit unterliegt:

- Ausführungsplanung Halde:
 - Es liegt ein vollständiges Haldenprojekt, inklusive Standsicherheitsbetrachtung und Entwässerung vor. Für die Haldenkippung sind die Maßnahmen zur Umsetzung des Haldenprojekts zu präzisieren und in einem Haldenbetriebsplan zusammenzustellen.
- Erweiterung des Pegelnetzes:
 - Es sind weitere Grundwassermessstellen zu installieren und ein automatisiertes System der Datenerfassung und Datenauswertung zu implementieren.

8 Further tasks

A planning approval decision on the general operating plan alone is not enough to put a mine into operation. The following details will be investigated and brought to a conclusion in the near future, although the order in which they are listed is not subject to any order of importance:

- Detailed design of the tailings pile:
A complete tailings pile project, including stability analysis and drainage, is available. For the tailings pile tipping, the measures for implementing the tailings pile project are to be specified and compiled in a tailings pile operation plan.
- Expansion of the gage network:
Additional groundwater monitoring wells are to be installed and an automated system of data collection and data analysis are to be implemented.
- Mine rescue center:
The mine will prospectively operate its own mine rescue center. The detailed design for the structural shell of the rescue center is currently in progress. In parallel, work is being done on the concept for the technical equipment.
- Mine control center:
The concept for the mine control center has been drawn up. The concept is being implemented in cooperation with a security company. This relates in particular to
 - the monitoring of the facilities above and below ground;
 - access control to the mine and the surface facilities; and
 - the implementation of data such as gas measurements, level data and production data in the system.
- Document management system:
Over the years, countless documents accumulate that are subject to different access authorizations and must be digitally archived in a retrievable manner. The structure of this system has been developed and is currently being programmed by a software company.
- Development of main and special operating plans for mine operations.
- Quality management system:
The implementation of a quality management system, including certification, is essential for the optimal design of the production process, processing and the incoming and outgoing goods system.

9 Objective

SME's objective is to realize a technologically optimized state-of-the-art mining and processing operation as well as sustainable and environmentally friendly mining of raw materials in the Ore Mountains. In Germany, this is associated with high requirements that give rise to enormous costs.

In order to remain competitive, however, an organizational structure must be created that requires minimal administrative effort. This only works with a high degree of automation of operating procedures and digital traceability of processes.

Authors / Autoren

Dr.-Ing. Klaus Grund, Vorstand Bergbau und Technologie,
Dipl.-Ing. Martin Jungnickel, Projektmanager Bergbau,
Saxony Minerals & Exploration AG (SME AG), Halsbrücke

- Grubenrettungsstelle:
Das Bergwerk wird perspektivisch eine eigene Grubenrettungsstelle betreiben. Die Ausführungsplanung für die bauliche Hülle der Rettungsstelle befindet sich in Arbeit. Parallel dazu wird am Konzept der technischen Ausstattung gearbeitet.
- Leitstand Bergwerk:
Das Konzept für den Leitstand des Bergwerks liegt vor. In Zusammenarbeit mit einem Securityunternehmen wird das Konzept verwirklicht. Das betrifft insbesondere
 - die Überwachung der Anlagen über und unter Tage,
 - die Zutrittskontrolle zum Bergwerk und den übertägigen Anlagen und
 - die Implementierung von Daten wie Gasmessungen, Pegel-daten und Produktionsdaten in das System.
- Dokumentenmanagementsystem:
Im Lauf der Jahre sammeln sich unzählige Dokumente an, die unterschiedlichen Zugangsberechtigungen unterliegen und wiederauffindbar digital archiviert werden müssen. Die Struktur dieses Systems wurde entwickelt und wird zurzeit von einer Softwarefirma programmtechnisch umgesetzt.
- Erarbeitung von Haupt- und Sonderbetriebsplänen für den Bergwerksbetrieb.
- Qualitätsmanagementsystem:
Für die optimale Gestaltung des Produktionsprozesses, der Aufbereitung sowie des Wareneingangs- und Warenausgangssystems ist die Implementierung eines Qualitätsmanagementsystems einschließlich Zertifizierung unumgänglich.

9 Zielstellung

Die SME hat den Anspruch, einen technologisch optimierten Bergwerks- und Aufbereitungsbetrieb auf dem aktuellen Stand der Technik sowie einen nachhaltigen und umweltfreundlichen Rohstoffabbau im Erzgebirge zu verwirklichen. Dies ist in Deutschland mit hohen Auflagen verbunden, die enorme Kosten verursachen.

Um dennoch wettbewerbsfähig zu sein, muss eine Organisationsstruktur geschaffen werden, die mit geringstem Verwaltungsaufwand auskommt. Das funktioniert nur mit einem hohen Maß an Automatisierung von Betriebsabläufen und digitaler Nachverfolgbarkeit von Prozessen.