

Torsten Honkisch, Rosa Bögle, Jörg Hausmann

## Going Underground: The Großsteinberg Mine in Saxony

This pilot project is based on an initiative being developed by Basalt-Actien-Gesellschaft (Basalt AG) in Linz am Rhein/Germany: While domestic raw materials extraction has for many decades been a cornerstone of the economy and a key factor in the delivery of essential services, rock quarrying today is increasingly caught between the conflicting priorities of industrial production, on one hand, and ecological requirements and social demands, on the other. The ongoing extraction of surface resources is now facing a number of high regu-

latory barriers. The Großsteinberg open-pit mine, which is owned by the Hartsteinwerke Bayern-Mitteldeutschland, has come up with a solution that is likely to be acceptable to all parties. Supported by a geological analysis of the local deposits the company is changing its focus of direction and instead of expanding outwards at surface level will henceforth be going underground. Having been granted a mining permit that extends to 2102 it would appear that the mine can now look forward to a long-term, inter-generational future.

## Auf dem Weg nach Untertage: Das Bergwerk Großsteinberg in Sachsen

Es ist ein Pilotprojekt der Basalt-Actien-Gesellschaft (Basalt AG), Linz am Rhein: Galt die heimische Rohstoffförderung jahrzehntlang als Säule der Volkswirtschaft und wesentlicher Faktor der Daseinsvorsorge, steht der Gesteinsabbau heute zunehmend im Spannungsfeld von industrieller Nutzung und ökologischen sowie gesellschaftlichen Anforderungen. Der weiteren Ausdehnung der übertägigen Ressourcenentnahme stehen hohe regulatorische

Hürden entgegen. Eine allen Interessen gerecht werdende Lösung hat der Tagebau Großsteinberg der Hartsteinwerke Bayern-Mitteldeutschland gefunden. Bestärkt durch geologische Analysen der Lagerstätte orientiert sich der Betrieb um und dehnt sich statt in die Fläche in die Tiefe aus. Mit einer Abbaugenehmigung bis zum Jahr 2102 hat das Werk eine langfristige, generationenübergreifende Perspektive.

### Underground mining in the pit and quarry industry

The deep mining of mineral raw materials is nothing new. Mines also have to develop and produce useful minerals that are not geologically accessible by surface methods or would not be economical to produce by other means. Surface extraction from quarries and opencast mines is currently the predominant mining method in the pit and quarry sector. This applies especially to the production of loose aggregates, sand (including silica sand) and gravel, but also relates to crushed stone in general – ranging from gypsum and limestone through to hard basalt. The Basalt-Actien-Gesellschaft (Basalt AG), based in Linz am Rhein/Germany, is a leading supplier of crushed stone and has 76 operational sites around Germany that produce a wide variety of hardstone products. As a well-established supplier and refiner of raw materials Basalt AG is continuously faced with regulatory challenges that impact on the daily operation and future planning of a hardstone quarry business (1).

When contemplating expansion projects and planning new mining developments, even when this only involves existing operations, companies engaged in the surface extraction of raw materials are increasingly confronted with regulatory barriers, some of which can prove insurmountable, and this often creates a high potential for conflict due to the operation's impact on the natural

### Untertägige Gewinnung in der Steine-und-Erden-Industrie

Die untertägige Gewinnung von mineralischen Primärrohstoffen ist kein neues Konzept. Bergwerke dienen der Erschließung und Förderung von Nutzmineralien, welche geologisch bedingt nicht an der Oberfläche anstehen und/oder nicht anders wirtschaftlich erreichbar sind. In der Steine-und-Erden-Industrie überwiegt aktuell die übertägige Gewinnung im offenen Steinbruch bzw. Tagebau. Dies trifft insbesondere für die Gewinnung der Lockergesteine Sand inkl. Quarzsand und Kies, aber auch für gebrochene Natursteine zu – vom weichen Gips über Kalkstein bis zum harten Basalt. Die Basalt-Actien-Gesellschaft (Basalt AG), Linz am Rhein, gehört national zu den führenden Herstellern von gebrochenem Naturstein und betreibt deutschlandweit über 76 aktive Standorte zur Gewinnung unterschiedlichster Hartgesteine. Als etablierter Rohstoffproduzent und -veredler stellt sich die Basalt AG täglich den regulatorischen Herausforderungen zum Betrieb und zur Zukunftsplanung von Hartgesteinstagebauen (1).

Unternehmen mit übertägigem Rohstoffabbau sehen sich bei Erweiterungsvorhaben und der Planung von Neuaufschlüssen, aber auch bei bestehenden Betrieben, zunehmend mit teils unüberbrückbaren regulatorischen Hürden und hohem Konfliktpotential beim Eingriff in Natur und Landschaft konfrontiert. Einzel-

landscape. A number of projects being planned in this sector reflect the growing trend for breaking new ground and moving from surface-based production to underground mining. One such example is Märker Cement GmbH, who have been producing limestone and dolomite at their Mähringer Berg mine near Herrlingen in Baden-Württemberg since 2010 (2). The Wünschendorfer Dolomitwerke GmbH, which started up in 2013, has been a regular producer of dolomite at its Lerchenberg mine at Caaschwitz in Thuringia since 2016 (3). And in 2023 the Rheinkalk company started work on an experimental mine at Wülfrath in North Rhine-Westphalia with a view to the deep mining of limestone at some point in the future (4).

Basalt AG has also been reacting to recent developments in this sector: The Großsteinberg mine project in Grimma, Saxony (5), has seen the company take its first step towards the deep mining of hardstone and has been standing together with the above-mentioned plans in the spotlight of the industry, since receiving the mining law approval of this project by the Upper Mining Authority of Saxony in 2022.

### **Großsteinberg open-pit mine**

The surface mining of quartz porphyry at the North Saxon Volcanic Complex dates back many years. The solid and tough quartz porphyry is ideally suited for the production of high-grade aggregates and for this reason it has been extracted on an industrial scale at a number of open-pit sites in this area. The Großsteinberg quartz porphyry mine, which is located at Grimma about 15 km south east

ne Vorhaben in der Branche spiegeln die daraus hervorgehende Entwicklung, neue Wege zu gehen und die bestehende Förderung im Tagebaubetrieb auf Untertage umzustellen. So gewinnt die Märker Zement GmbH seit 2010 Kalkstein und Dolomit im Bergwerk Mähringer Berg bei Herrlingen in Baden-Württemberg (2). Im Jahr 2013 aufgefahren, gewinnen die Wünschendorfer Dolomitwerke GmbH seit 2016 im Regelbetrieb Dolomit aus dem Bergwerk Am Lerchenberg bei Caaschwitz in Thüringen (3). Mit der Auffahrung eines Versuchsbergwerks in Wülfrath in Nordrhein-Westfalen für eine zukünftige Gewinnung von Kalkstein unter Tage begann die Rheinkalk GmbH im Jahr 2023 (4).

Auch die Basalt AG reagiert auf die Entwicklungen der Branche: Das Vorhaben Bergwerk Großsteinberg in Grimma in Sachsen (5) stellt den ersten Schritt des Unternehmens zum untertägigen Abbau von Hartgesteinen dar und steht seit Erhalt der bergrechtlichen Zulassung des Vorhabens durch das Sächsische Oberbergamt im Jahr 2022 gemeinsam mit oben genannten Vorhaben im Blickpunkt der Branche.

### **Der Tagebau Großsteinberg**

Die übertägige Gewinnung von Quarzporphyr im Nordwestsächsischen Vulkanitkomplex hat lange Tradition. Die anstehenden harten und zähen Quarzporphyre gelten als exzellent geeigneter Rohstoff zur Herstellung von höchstwertigen Gesteinskörnungen und werden daher schon seit Jahrzehnten industriell in mehreren Gewinnungsstätten übertägig gewonnen. Im Quarzporphyrtagebau Großsteinberg ca. 15 km südöstlich von Leipzig bei Grimma reicht

### **Underground mining will remain important in Germany in the future**

Sedimentary (soft) raw materials are already partially or fully deep-mined nationwide. The gypsum producer Knauf Gips KG operates an anhydrite mine at Hüttenheim in Bavaria and is now planning to develop a new underground gypsum mine at Würzburg, also in the state of Bavaria. Table salt and potassium salt are also mined below ground using classical methods. Operations of this kind are being carried out, e.g. by Südwestdeutsche Salzwerke AG in the Heilbronn area of Baden-Württemberg and at Berchtesgaden in Bavaria, while K+S has two such mines at Hattorf and Wintershall, both in the state of Hesse. Südharz-Kali GmbH is also considering a similar deep mining project in the Northern Thuringia area. Fluorspar and barytes are extracted below ground at the Niederschlag mine in Saxony, which is owned by the Erzgebirgische Fluss- und Schwerspatwerke GmbH, and at Oberwolfach in Baden-Württemberg, where the Sachtleben Minerals company has a production facility. The days when Germany had extensive deep mining operations in the Ruhr, Saar and Ibbenbüren hard coalfields are now long gone, while mineral ore production nationwide remains at a fairly low level. New efforts are being made to extract copper, e.g. in the Senftenberg-Graustein-Schleife project in Brandenburg by Kupferschiefer Lausitz GmbH; lithium, tungsten and tin, e.g. in Zinnwald in Saxony by Deutsche Lithium GmbH, and polymineral ore deposits in general, e.g. in Pöhla by Saxony Minerals & Exploration AG or Tellerhäuser by SAXORE Bergbau GmbH, both also in Saxony.

### **Der Bergbau unter Tage bleibt in Deutschland auch in Zukunft von Bedeutung**

Sedimentär entstandene (weiche) Rohstoffe werden auch auf nationaler Ebene bereits zum Teil oder vollständig untertage gewonnen. Die Knauf Gips KG betreibt ein Anhydrit-Bergwerk in Hüttenheim in Bayern und plant aktuell die Auffahrung einer neuen untertägigen Gewinnungsstätte auf Gips bei Würzburg in Bayern. Untertägig werden klassisch auch Speise- und Kalisalz gewonnen, z. B. im Revier Heilbronn in Baden-Württemberg und Berchtesgaden in Bayern durch die Südwestdeutsche Salzwerke AG, in den Werken Hattorf und Wintershall, beide in Hessen der K+S AG und eventuell zukünftig auch im Raum Nordthüringen durch die Südharz-Kali GmbH. Untertägige Abbaustätten von Fluss- und Schwerspat finden sich aktuell in Niederschlag in Sachsen der Erzgebirgischen Fluss- und Schwerspatwerke GmbH sowie in Oberwolfach in Baden-Württemberg der Sachtleben Bergbau GmbH & Co. KG. Die Zeit des Steinkohlenbergbaus in Deutschland mit seinen untertägigen Gewinnungsstätten im Ruhrgebiet, dem Saarrevier und im Ibbenbürener Steinkohlenrevier ist vorbei. Erze werden national aktuell nur in unbedeutenden Mengen gewonnen. Neue Anstrengungen werden unternommen zur Gewinnung von Kupfer, z. B. im Projekt Senftenberg-Graustein-Schleife in Brandenburg der Kupferschiefer Lausitz GmbH, von Lithium, Wolfram und Zinn, z. B. in Zinnwald in Sachsen der Deutschen Lithium GmbH und allgemein polymineralischen Erzlagertstätten, z. B. in Pöhla durch die Saxony Minerals & Exploration AG oder Tellerhäuser durch die SAXORE Bergbau GmbH, beide ebenfalls in Sachsen.

of Leipzig, has a production history that dates back nearly 100 years. Industrial rock mining commenced here at the beginning of the 20th century. The quartz porphyry that occurs in this area is in strictly geological and mineralogical terms a rhyolitic ignimbrite, that is to say a highly fused glowing-cloud deposit of a pyroclastic flow that was created during the super-volcanic activities of the Lower Permian Period (6). The quartz porphyry being worked at Großsteinberg open-pit mine has been radiometrically identified as being about  $287 \pm 3$  million years old, this corresponding to the final phase of volcanic activity in northwest Saxony (Figure 1).

95% of the 220 active mining operations under the control of the Upper Mining Authority of Saxony are now engaged in the extraction of gravel and stone (7). More than 50% of the 35 to 40 Mt that is regularly produced in this sector comprises natural stone such as greywacke, granite, granodiorite and rhyolite. During the years 2019 to 2021 Germany produced an average of 219 Mt of crushed natural stone (8). Großsteinberg open-pit mine, which extracts about 1.3 Mt, has contributed much of this total and is one of the very few major producers with a constant output of over 1 Mt/a (Figure 2). The mine operators are the Hartsteinwerke Bayern-Mitteldeutschland, which is a subsidiary of Basalt AG.

The Großsteinberg facility is a cutting-edge operation, the mine having been fully modernised in 2007 and 2013. The site employs a total of 35 people and features a computer-controlled and automated preparation and rail-loading facility along with the latest loading and conveying equipment. Optimised drilling and blasting technology is also used. Großsteinberg supplies stone chippings and mixed aggregates for the production of asphalt and concrete along with mineral construction materials for roadbuilding and track laying and hydraulic construction stone. The rail freight connection means that the mine can supply not just the regional construction and building materials industry but also other markets in places as far apart as Lower Saxony, Mecklenburg-Western Pomerania, Schleswig-Holstein, Berlin and Hamburg. The fixed crushing, screening and belt conveyor installations are all fully enclosed. Dust extraction and filtration systems as well as grassy embankments are deployed to provide comprehensive protection against dust, noise and visibility.



Fig. 2. Aerial view of the Großsteinberg quarry looking towards the north east.  
Bild 2. Der Tagebau Großsteinberg in der Schrägansicht mit Blickrichtung nach Nordosten.  
Photo/Foto: Basalt AG

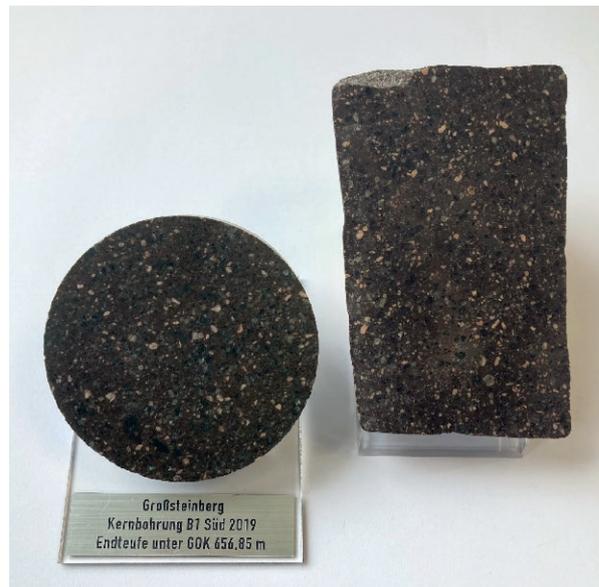


Fig. 1. Rock samples of quartz porphyry: sample from a drill core extracted some 650 m beneath the mine surface (left), and sample taken directly from the current open-pit workings (right).  
Bild 1. Gesteinsproben Quarzporphyr: aus Bohrkern bei 650 m unter Tagebauniveau (li.), Gesteinsprobe aus dem aktuellen Tagebauaufschluss (re.). Photo/Foto: Basalt AG

die Historie der Quarzporphyr-Gewinnung knapp 100 Jahre zurück. Anfang des 20. Jahrhunderts wurde hier mit der industriellen Gesteinsgewinnung begonnen. Der hier vorkommende Quarzporphyr ist geologisch-mineralogisch korrekt bezeichnet ein rhyolithischer Ignimbrit, ein hochgradig verschweißter Glutwolkenabsatz eines pyroklastischen Stroms, entstanden während der supervulkanischen Aktivität im unteren Perm (6). Der im Tagebau Großsteinberg aufgeschlossene Quarzporphyr besitzt radiometrisch ein Alter von  $287 \pm 3$  Mio. Jahren, was der letzten Phase vulkanischer Aktivität in Nordwestsachsen entspricht (Bild 1).

Von den aktuell rd. 220 aktiven Bergbauvorhaben unter Bergaufsicht des Sächsischen Oberbergamts gewinnen 95% Steine und Erden (7). Mehr als 50% der gewonnen Rohstoffmenge von konstant 35 bis 40 Mio. t entfallen auf Natursteine wie Grauwacke, Granit, Granodiorit und Rhyolith. Im Durchschnitt der Jahre 2019 bis 2021 wurden im Bundesgebiet gebrochene Natursteine im Umfang von 219 Mio. t gefördert (8). Der Tagebau Großsteinberg trägt mit durchschnittlich 1,3 Mio. t ein großes Stück bei und ist einer der wenigen Großbetriebe mit einer konstanten Tonnage von über 1 Mio. t/a (Bild 2). Betreiber sind die Hartsteinwerke Bayern-Mitteldeutschland, eine Zweigniederlassung der Basalt AG.

Der Standort Großsteinberg ist hochmodern. In den Jahren 2007 und 2013 wurde das Werk grundlegend modernisiert. Ausgestattet mit computergesteuerter und automatisierter Aufbereitungs- und Bahnverladeranlage, moderner Lade- und Förder-

The company holds a permit to extract quartz porphyry within the area of its mining concession. The current layout of the mine occupies about one third of this concession, the remaining land mainly being covered with forest or put to agricultural use. The as yet undeveloped parts of the overall concession are home to a number of nature reserves, these coming under the Natura 2000 network of protected areas, and also include a water conservation area and a protected landscape zone.

As any attempt to increase the working depth of the current open-pit operations will face geometric constraints, while an extension in surface area would be ruled out because of the existing situation as regards protected areas, the company has been giving a lot of consideration to the provision of long-term safeguards for Großsteinberg mine. The resulting post-exploration work that was carried out in 2019 and 2020, and which focused on the deep-lying deposits and their petrological characteristics, found that the local conditions were extremely favourable for the transition to deep mining. According to the exploration findings the quartz porphyry now being extracted by surface mining methods extends to a depth of more than 650 m below the deepest level of the current workings and the properties of the target material remain unchanged throughout. Moreover, the deposits were found to have optimal petrological characteristics.

### Mine planning

In view of the highly favourable geological conditions presented by the deeper-lying deposits, the medium and long-term plans being laid for the extraction of rock at the Großsteinberg site are now being developed around the transition from surface to underground mining. This planning exercise combines the general advantages presented by deep mining methods, such as lower noise and dust emission levels, the protection of existing surface structures and the avoidance of intrusive surface activities, with the site-specific benefits that derive from providing the site with a secure long-term future, irrespective of existing restrictions and nature conservation constraints and the geometric limitations being applied to the working depth of the existing open-pit operations.

The plans currently being laid provide for the development of an underground mine extending down from the existing open-pit workings and comprising three extraction levels based on room-and-pillar working methods with a series of long rooms driven by drilling and blasting and with an NNW-SSE alignment (Figure 3).

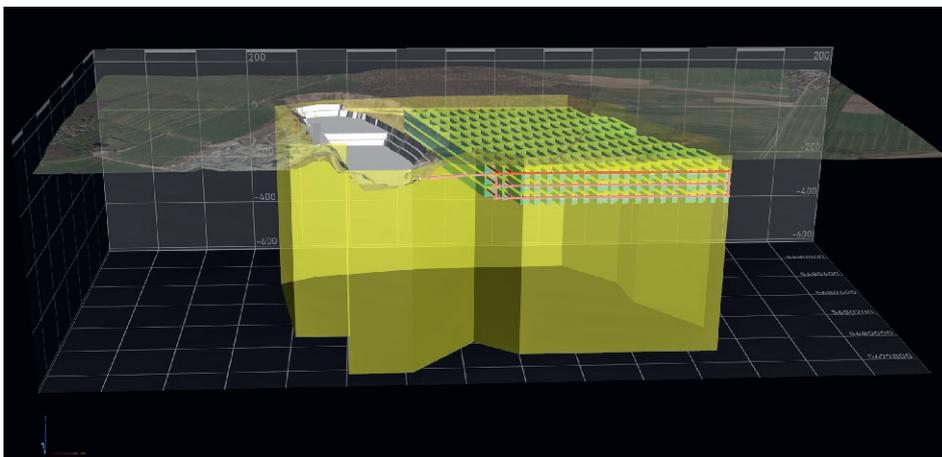
technik und optimierter Bohr- und Sprengtechnologie sind derzeit 35 Mitarbeitende am Standort beschäftigt. Hergestellt werden Splitte und Splittgemische für die Asphalt- und Betonherstellung, mineralische Baustoffgemische für den Straßen- und Gleisbau sowie Wasserbausteine. Dabei werden per Bahnfracht neben der regionalen Bau- und Baustoffindustrie auch die überregionalen Märkte in Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein, Berlin und Hamburg beliefert. Die stationären Brecher-, Sieb- und Bandanlagen sind vollständig eingehaust. Absaug- und Filtersysteme sorgen ebenso wie begrünte Wälle für umfassenden Sicht-, Staub- und Lärmschutz.

Für die Gewinnung des Quarzporphyrs liegt dem Unternehmen die Bergbauberechtigung in Form eines Bergwerkseigentums (BWE) vor. Der Tagebau erschließt in seiner derzeitigen Ausdehnung ca. ein Drittel dieses BWE. Die restliche Fläche ist vorwiegend mit Wald bestanden oder wird landwirtschaftlich genutzt. Zahlreiche Schutzgebiete, konkret solche des Natura 2000-Gebietsnetzes sowie darüber hinaus ein Wasser- und ein Landschaftsschutzgebiet erstrecken sich über diesen bislang nicht erschlossenen Teil des BWE.

Da die weitere Entwicklung des Tagebaus zur Tiefe hin geometrisch begrenzt und eine flächige Erweiterung durch die bestehende Schutzgebietskulisse ausgeschlossen ist, wurden vom Unternehmen umfassende Überlegungen zur langfristigen Sicherung des Standorts angestellt. Eine daraus resultierend in den Jahren 2019 und 2020 durchgeführte Nacherkundung der Lagerstätte mit Fokus auf die tiefen Lagerstättenbereiche und deren gesteintechnische Eigenschaften brachte die Erkenntnis, dass für eine untertägige Fortführung des Abbaus optimale standörtliche Voraussetzungen bestehen. Der im Tagebau aufgeschlossene Quarzporphyr setzt sich nach Erkenntnissen der Erkundung, ausgehend von der tiefsten Tagebausohle, bis über 650 m Tiefe mit unverändert bestehenden gesteintechnischen Eigenschaften fort. Die Lagerstätte zeigt zudem optimale gebirgsmechanische Eigenschaften.

### Bergwerksplanung

Mit Blick auf die günstigen lagerstättenkundlichen Verhältnisse wird der Tagebau Großsteinberg mittel- bis langfristig von über- zu untertägiger Gewinnung entwickelt werden. Die Planung verbindet dabei die generellen Vorteile untertägiger Rohstoffgewinnung wie geringere Lärm- und Staubemissionen, Schutz der bestehenden Oberfläche und Vermeidung übertägiger Eingriffe mit den stand-



*Fig. 3. Model view of ongoing development plans for Großsteinberg mine. The yellow block denotes the explored reserves within the mining concession in relation to the planned continuation of the open-pit workings and the general body of mine workings. Bild 3. Geplanter Aufschluss des Bergwerks Großsteinberg in der Modellansicht. Der gelbe Block ist der erkundete Vorrat innerhalb des Bergwerkeigentums im Verhältnis zur geplanten Fortführung des Tagebaus und dem Grubengebäude des Bergwerks. Source/Quelle: Basalt AG, Frank Wrobel, Beratender Geologe.*

In the northern and southern parts of the open-pit workings the connection to the new mine level 1 will be provided by two portals and a pair of ramps running west to east. In the northern section the ramp will connect to the working chambers via the haulage roadway, while in the south the ramp will link up via the ventilation road. The long extraction rooms will in turn be connected to each other by way of cross-cuts, thereby creating a system of interlinked rooms and pillars. The three underground mine levels will be connected together by means of inclined roadways, starting from the northern ramp. The detailed design of the proposed development and extraction sequence for the three mine levels will facilitate the ongoing long-term expansion of the mine to deeper levels.

In order to determine the dimensions of the new mine layout the Institute of Geotechnics at TU Bergakademie Freiberg prepared a set of geotechnical models and carried out stability calculations based on the findings of the exploratory work. On this basis a system of working rooms and pillars 20 m in width was developed with roadways driven to a height of between 7 and 10 m (top road) and a 25 m bench height. A roof pillar of solid rock 50 m in thickness was to be left in place between the roof level of the first extraction horizon and ground surface.

The middle chamber of each extraction panel was to be laid out as a main haulage road. During the initial development phase the blast rock will be loaded out using mobile machines and then transported to the surface preparation plant. When the stoping phase begins it is planned to set up a primary crushing unit below ground with a belt connection delivering the material to the surface for processing. The mine will also continue to use the surface rock preparation plant as well as other infrastructure originally installed for the open-pit operations, including the electricity and water supply systems. The various pipes and cables will preferably enter the mine at roof level via the northern ramp. The output of the ventilation system will be based on the dimensions of the working rooms and the proposed manpower and vehicle deployment levels. Suitable air sealing arrangements will be put in place for those zones that have been worked through and emptied of stone. The new mine is expected to produce up to 2 Mt of quartz porphyry a year.

Basalt AG collaborated with the Institute for Mining and Specialised Civil Engineering at TU Bergakademie Freiberg in creating a computer-aided planning, development and decision-making tool designed to support the mining, economic and engineering tasks associated with the preparation and operation of the new underground rock mining project being planned for Großsteinberg. As well as producing a cost calculation for the proposed excavation and development work the project will also draw up different planning scenarios based on various mining options that could arise due to a need to adapt the working method and change the physical location of the working cavities and access roads and the position of the development workings.

### **New opportunities**

The open-pit mining industry – which includes producers of hardstone as well as numerous other raw materials – is a sector that increasingly finds itself caught between conflicting priorities, which in this case means a shortage of land, environmentalism, politics and private interests. All too often this tends to obscure the vital

ortspezifischen Vorteilen einer langfristigen Standortsicherung, unabhängig von bestehender Restriktions-/ Schutzgebietskulisse und der im Tagebau geometrisch begrenzten Abbautiefe.

Nach aktuellem Planungsstand wird ausgehend vom Tagebau ein Bergwerk mit drei Gewinnungssohlen im Kammer-Festen-Bau mit NNW-SSO ausgerichteten Langkammern durch Bohr- und Sprengarbeit aufgeföhren (Bild 3). Im Norden und Süden des Tagebaus ist hierfür der Anschluss an die 1. Sohle des Bergwerks über zwei Portalbauwerke durch zwei W-O verlaufende Rampen vorgesehen. Diese binden im Norden über die Förder- und im Süden über die Wetterstrecke an die Abbaukammern an. Die Abbau-Langkammern sind wiederum über Querschläge miteinander verbunden, sodass in der Gesamtheit ein System aus untereinander verbundenen Kammern und Festen entsteht. Die drei untertägigen Gewinnungssohlen sind über geneigte Strecken ausgehend von der nördlichen Rampe angeschlossen. Die Detailkonzeption zu Aufschluss und Förderung für die drei Sohlen ermöglicht die perspektivische weitere Entwicklung des Grubengebäudes zur Teufe hin.

Für die Dimensionierung des Grubengebäudes wurden am Institut für Geotechnik der Technischen Universität Bergakademie Freiberg basierend auf den Ergebnissen der Lagerstätten erkundung gebirgsmechanische Modellierungen und Stand sicherheitsberechnungen durchgeführt. Für die Grubenbaue wurde auf dieser Grundlage ein Kammer-Festen-System mit 20 m Kammer- und Festenbreite, 7 bis 10 m Höhe der Firstauffahrung (Kopfstrecke) und 25 m Strossenhöhe gewählt. Zwischen Firstniveau der ersten untertägigen Gewinnungssohle und Geländeoberkante ist eine Festgesteinsdachfeste von 50 m vorgesehen.

Jeweils die Mittelkammer jedes Abbauföhlgels wird als Hauptförderweg angelegt. Die Förderung des gesprengten Haufwerks wird zu Beginn in der Vorrichtungsphase mittels mobiler Technik zur Aufbereitung nach Übertage erfolgen, mit Beginn der Strossengewinnung ist untertägig ein Vorbrecher mit Anbindung an die übertägige Aufbereitung mittels Bandanlage vorgesehen. Das Bergwerk wird neben der übertägigen Aufbereitungstechnik auch die Infrastruktur des Tagebaus, z. B. Strom-/Wasserversorgung, mit nutzen. Die Medienleitungen werden bevorzugt durch die nördliche Rampe entlang der Firste ins Bergwerk geführt werden. Die Bewetterung wird unter Berücksichtigung der Größe der geplanten Abbaukammern sowie des geplanten Fahrzeug- und Personaleinsatzes dimensioniert. Für bereits vollständig aufgeföhrene und ausgesteinte Grubenbaue ist eine geeignete wettertechnische Abdichtung vorgesehen. Bis zu 2 Mio. t Quarzporphyr werden zukünftig unter Tage abgebaut.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Bergbau und Spezialtieftbau der TU Bergakademie Freiberg hat die Basalt AG ein rechnergestütztes Planungs-, Entwicklungs- und Entscheidungstool für die bergtechnische, bergwirtschaftliche und ingenieurtechnische Begleitung der Vorbereitung und des Betriebs der geplanten untertägigen Hartgesteinsgewinnung in Großsteinberg entwickelt. Bestandteil des Projekts sind neben der Kostenermittlung zum vorgestellten Aufschluss- und Ausrichtungskonzept auch diverse Planspiele zu weiteren Abbauvarianten, die sich durch Anpassung des Abbauverfahrens, der räumlichen Lage der Abbauhohlräume und Zugangsstrecken sowie der Lage der Vorrichtungsrubenbaue ergeben.

contribution that this sector makes to everyday life essentials. At the same time, the various raw material strategies being proposed by the federal and regional governments (1, 8) point to the regional production of primary resources as being key to the secure, sustainable and responsible economic development of Germany as an industrial centre. The New Saxon Raw Materials Strategy, e. g. attaches great importance to securing home-based useful raw materials potential through federal-state and regional planning initiatives and to measures aimed at raising the level of raw-materials acceptability and awareness in society in general. These latter actions can be reinforced not just by way of a fact-based and targeted information policy and the development of effective communication strategies but also, more specifically, by achieving a tangible reduction in the impact that mining-related projects have on human health and the environment. While the plans currently being laid by Basalt AG for the future extraction of quartz porphyry from a new underground mine at Großsteinberg do not constitute the only course of action that can be adopted towards making raw-materials mining an environmentally and socially acceptable activity, they must nevertheless be recognised as a sustainable solution for the local operating environment – addressing as they do the socio-political issues that face this sector while at the same time helping to preserve the economic viability of raw-material producers. Martin Dulig, Saxony's Minister of State for Economy, Labour and Transport, commented on the Großsteinberg project as follows: "Basalt AG can look back on a long tradition, all the more reason for me to acknowledge this forward-looking decision whose aim is to develop Großsteinberg as a new underground mine. And that is very good news indeed for the mining state of Saxony."

## Neue Wege

Übertägige Rohstoffgewinnung – nicht nur von Hartgesteinen – steht zunehmend im Spannungsfeld zwischen Flächenverknappung, Umweltschutz, Politik und privaten Interessen. Allzu oft wird ihr grundlegender Beitrag zur Daseinsvorsorge nicht mehr wahrgenommen. Dabei heben die von Bund und Ländern aufgestellten Rohstoffstrategiekonzepte (1, 8) die regionale Produktion von Primärrohstoffen als wesentlichen Baustein einer sicheren, nachhaltigen und verantwortungsvollen wirtschaftlichen Entwicklung des Industriestandorts Deutschland hervor. Wesentliche Bedeutung kommt nach den Ansätzen der Neuen Sächsischen Rohstoffstrategie beispielsweise der Sicherung von einheimischen nutzbaren Rohstoffpotentialen in der Landes- und Regionalplanung sowie der allgemeinen Verbesserung von Rohstoffakzeptanz und Rohstoffbewusstsein in der Gesellschaft zu. Letztere werden neben faktenbasierter und zielgruppenspezifischer Informationspolitik sowie der Entwicklung von wirksamen Kommunikationsstrategien insbesondere auch durch spürbare Reduzierung der mit bergbaulichen Vorhaben einhergehenden Auswirkungen auf Mensch und Umwelt gestärkt. Die Planungen der Basalt AG zur zukünftig untertägigen Gewinnung von Quarzporphyr in Großsteinberg stellt sicherlich nicht den einzigen, jedoch unter Berücksichtigung der örtlichen Rahmenbedingungen einen zukunftsfähigen Ansatz für eine umwelt- und sozialverträgliche Rohstoffgewinnung dar, die den gesellschaftspolitischen Themen der Branche begegnet und zugleich die Wirtschaftlichkeit der rohstoffgewinnenden Unternehmung erhält. So kommentierte Martin Dulig, Sächsischer Staatsminister für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr das Vorhaben Großsteinberg wie folgt: „Die Basalt AG hat eine lange Tradition. Respekt zu dieser zukunftsweisenden Entscheidung, den Tagebau Großsteinberg als Tiefbau nun weiterentwickeln zu wollen. Für das Bergbauland Sachsen sind das sehr gute Nachrichten.“

## References / Quellenverzeichnis

- (1) Basalt-Actien-Gesellschaft (2022): Nachhaltigkeitsbericht der Basalt-Actien-Gesellschaft 2021.
- (2) Thyssen Schachtbau GmbH (Hrsg.) (2010): Thyssen Mining Report 2010, Diversifikation in den Steine- und Erdenbergbau, S. 58 – 60.
- (3) Sobek, P. (2022): Untertägiger Abbau in der Grube Lerchenberg der Wünschendorfer Dolomitwerk GmbH – Darstellung des aktuellen Aus- und Vorrichtungsstandes sowie weitere Entwicklung. In: Mischo, H.; Friedemann, M. (2022): Beiträge zum 6. Internationalen Freiburger Fachkolloquium Neuer Bergbau in Deutschland 05.-06.10.2022, TU Bergakademie Freiberg, S. 13 – 14.
- (4) Billermann, M. (2021): Kalkabbau unter Tage der Rheinkalk GmbH in Wülfrath – ein neues Bergwerk für die Rohstoffversorgung in Nordrhein-Westfalen – vom Antrag bis zur Gewinnung. Mining Report Glückauf 157 (2021) Heft 5, S. 478 – 484.
- (5) Honkisch, T.; Bögle, R. (2022): Vom (Großstein-)Berg zum Bergwerk: Konzeptionierung einer untertägigen Hartgesteinsgewinnung unter Berücksichtigung bergbautechnischer, bergbauwirtschaftlicher und ingenieurtechnischer Aspekte. Bergbau 74 (2023) Heft 1, S. 4 – 8.
- (6) Repstock et al. (2018): Voluminous and crystal-rich igneous rocks of the Permian Wurzen volcanic System, northern Saxony, Germany: Physical Volcanology and geochemical characterization. In: Int. J. Earth Sci., 107(4), pp 1485 – 1513.
- (7) Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (2022): Rohstoffe schaffen Zukunft – Neue Sächsische Rohstoffstrategie.
- (8) BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2022): Deutschland – Rohstoffsituation 2021 (Stand Dezember 2022). 162 S., Hannover.

## Authors / Autoren

Dipl.-Ing. Torsten Honkisch, Rosa Bögle M.Sc., Dr. rer. nat. Jörg Hausmann, Basalt-Actien-Gesellschaft (Basalt AG), Abteilung Umwelt Rohstoffe Liegenschaften, Geschäftsfeld Nord-Ost, Wiedemar