



Safety and Health in Mining

Safe and healthy jobs in mining, worldwide: that is the aim of the International Section of the ISSA on Prevention in the Mining Industry, in short ISSA Mining. As a not-for-profit organization, ISSA Mining unites operators, sector associations, experts and regulators to improve occupational safety and health as well as emergency response by means of international exchange on good practice, proven strategies and training concepts. ISSA Mining is one of thirteen prevention sections of the Social Security Association, headquarters in Geneva.

In this section of Mining Report Glückauf we will regularly introduce innovations, new findings and trends from an international point of view, helping to design mining work safer and health supporting.

Do you know of more efficient examples? We are looking forward to your advice as well as your feedback on this section. Send an e-mail to helmut.ehnes@issa-mining.org.

Sicherheit und Gesundheit im Bergbau

Sichere und gesunde Arbeitsplätze im Bergbau, weltweit: das ist das Ziel der International Section of the ISSA on Prevention in the Mining Industry, kurz ISSA Mining. Als Non Profit-Organisation vereint ISSA Mining Unternehmen, Branchenverbände, Experten sowie Regelsetzer, um durch den internationalen Austausch von guter Praxis, bewährten Strategien und Ausbildungskonzepten den Arbeitsschutz und das Rettungswesen zu verbessern. ISSA Mining ist eine von dreizehn Sektionen für Prävention unter dem Dach der International Social Security Association mit Sitz in Genf.

In dieser Rubrik stellen wir Ihnen regelmäßig Innovationen, neue Erkenntnisse und Trends aus dem internationalen Umfeld vor, die dabei helfen, die Arbeit im Bergbau sicherer und gesundheitsgerecht zu gestalten.

Kennen Sie weitere wirksame Beispiele aus der Praxis? Über Ihre Hinweise freuen wir uns ebenso wie über Rückmeldungen zu dieser Rubrik. Senden Sie eine E-Mail an: helmut.ehnes@issa-mining.org.

Peter Thomas

Mine Rescue for the Future Underground

Smart mining allows the industry to meet current and future challenges. The corresponding solutions include digital networking, automation and robotics. Mine rescue also benefits from this devel-

opment – as well as from the further developments in functionality and ergonomics of established solutions such as closed-circuit breathing apparatus.

Grubenrettung für die Zukunft unter Tage

Smart Mining erlaubt es der Branche, aktuelle und künftige Herausforderungen zu erfüllen. Zu den entsprechenden Lösungen gehören digitale Vernetzung, Automatisierung und Robotik. Auch

die Grubenrettung profitiert von dieser Entwicklung – ebenso wie von der funktionalen und ergonomischen Weiterentwicklung von etablierten Lösungen wie Kreislaufatemschutzgeräten.

The mine rescue team of the Swedish mining company Luossavaara-Kiirunavaara AB (LKAB) may get support on four paws in the future. The company is conducting joint research with the Luleå University of Technology on the use of robot dogs underground. The prototype "Spot" presented in 2021 acts autonomously and is integrated into the digital networks that LKAB has set up in its mines. Spot, with its bright LED eyes and nimble robotic legs, could support underground rescue missions, e.g., by

Bekommt die Grubenwehr des schwedischen Bergbaukonzerns Luossavaara-Kiirunavaara AB (LKAB) künftig Unterstützung auf vier Pfoten? Immerhin forscht das Unternehmen gemeinsam mit der Technischen Universität Luleå am Einsatz von Roboterhunden unter Tage. Der 2021 vorgestellte Prototyp „Spot“ agiert autonom und ist in die digitalen Netzwerke eingebunden, welche die LKAB in ihren Bergwerken aufgebaut hat. Spot mit seinen hell leuchtenden LED-Augen und den flinken Roboterbeinen könnte u. a. Ret-



Fig. 1. Drone with operator scanning underground.
Bild 1. Drohne mit Bediener beim Scannen unter Tage. Photo/Foto: LKAB, Frederic Alm



Fig. 2. The new Dräger BG ProAir breathing apparatus in use at LKAB in Sweden.
Bild 2. Das neue Kreislaufatemschutzgerät BG ProAir von Dräger im Einsatz bei LKAB in Schweden. Photo/Foto: LKAB

using gas detection technology and thermal imaging cameras. The project is one of many examples worldwide of the trend toward “smart mining” – even if the focus here is primarily on automating the mining and transport of raw materials.

“Our aim is to use new technologies for safety in mining wherever possible and where it makes sense,” says Michael Lowther about such visionary solutions as rescue robotics underground. He is advising the company on the further development of its mine rescue organization. Innovative applications for safety include the use of drones underground (Figure 1) and the use and continuous development of digital communication networks. However, LKAB would never change an old principle of the industry which says, “As soon as we have even one employee underground, we have to ensure that our mine rescue team can reach them anywhere in the mine in the event of a rescue mission,” Lowther emphasizes.

Pilot customer for the Dräger BG ProAir

Since 2022, the LKAB mine rescue teams have been equipped with the new Dräger BG ProAir closed-circuit breathing apparatus (Figure 2). LKAB was the first customer to purchase the new product – directly after the presentation and after an intensive study of the solution at Drägerwerk AG & Co. KGaA’s headquarters in Lübeck/Germany.

In total, the mining company’s mine rescue team has 55 members at their Kiruna and Malmberget sites. “Breathing apparatus maintenance and training takes place at each site,” explains Jan Björk. The fire inspector and project manager for new procurement has been a firefighter since 1992 and has worked for LKAB in the mine rescue service since 2012. “Dräger released the new product at exactly the right time,” says Björk. This is because the solution, with its significantly improved ergonomics as well as the options for networking and even longer missions, meets the upcoming demands of the changing mining industry, he says.

Digitization and networking are playing an increasingly important role in mine rescue. “Mines are constantly developing

tungsmissionen unter Tage unterstützen, beispielsweise durch den Einsatz von Gasmesstechnik und Wärmebildkameras. Das Projekt ist eines von vielen Beispielen weltweit für den Trend zum „Smart Mining“ – auch wenn hier vor allem die Automatisierung von Abbau und Transport der Rohstoffe im Vordergrund stehen.

„Unser Anspruch ist es, neue Technologien für die Sicherheit im Bergbau einzusetzen, wo immer es möglich und wo es sinnvoll ist“, sagt Michael Lowther über solche visionär anmutenden Lösungen wie Rettungsrobotik unter Tage. Er berät das 1890 gegründete Unternehmen bei der Weiterentwicklung seiner Grubenwehrorganisation. Zu den innovativen Anwendungen für die Sicherheit gehören auch der Einsatz von Drohnen unter Tage (Bild 1) und die Nutzung sowie kontinuierliche Weiterentwicklung digitaler Kommunikationsnetzwerke. An einem alten Grundsatz der Branche würde LKAB aber nie rütteln: „Sobald wir auch nur einen Mitarbeiter unter Tage haben, muss sichergestellt sein, dass unsere Grubenwehr ihn überall im Bergwerk bei einem Rettungseinsatz erreichen kann“, betont Lowther.

Pilotkunde für das Dräger BG ProAir

Ausgerüstet sind die Teams der LKAB-Grubenwehren seit 2022 mit dem neuen Dräger Kreislaufatemschutzgerät BG ProAir (Bild 2). Die LKAB war der erste Kunde, der das neue Produkt angeschafft hat – direkt nach der Präsentation und nach einer intensiven Beschäftigung mit der Lösung bei der Drägerwerk AG & Co. KGaA in Lübeck.

Insgesamt hat die Grubenwehr des Bergbauunternehmens 55 Mitglieder, die sich auf die Standorte Kiruna und Malmberget verteilen. „Die Wartung der Atemschutzgeräte und das Training finden jeweils an den Standorten statt“, erklärt Jan Björk. Der Brandinspektor und Projektleiter der Neubeschaffung ist seit 1992 Feuerwehrmann und arbeitet seit 2012 für LKAB in der Grubenwehr. „Dräger hat das neue Produkt genau zum richtigen Zeitpunkt herausgebracht“, sagt Björk. Denn die Lösung mit ihrer deutlich verbesserten Ergonomie sowie den Möglichkeiten zur



Fig. 3. The cloud-based software platform from Focus FS uses a tablet on site and shows the mine rescuers crucial data such as cylinder pressure and deployment times on a high-contrast, full-color display. // Bild 3. Die cloudbasierte Softwareplattform von Focus FS nutzt ein Tablet vor Ort und zeigt den Grubenrettern entscheidende Daten wie Flaschendruck und Einsatzzeiten auf einem kontrastreichen Vollfarbdisplay an. Photo/Foto: Dräger

their communications infrastructure. Today, in addition to WiFi, we find the first 5G networks with high data transmission speeds and low latency underground. Such framework conditions make the networking of personal protective equipment possible and interesting," says Axel Bahr, Marketing Manager Mining at Dräger Safety.

The BG ProAir has also been developed with a high level of connectivity in mind. This includes the integrated Bluetooth module for data exchange with external mobile devices as well as integration with solutions such as Focus FS's new deployment software, which was developed and launched with a Canadian mine rescue partner. Previously, it was only available in North America, but inquiries are now coming in from Europe and Australia. The BG ProAir displays crucial data such as cylinder pressure and operating times to the mine rescuers themselves on a high-contrast, full-color display (Figure 3).

"The development of BG ProAir was an important step for Dräger in supporting digitalization in the mining industry. This development has significantly changed the industry, especially in the last ten years," says Helge Trabert. The engineer accompanied the development of BG ProAir as product manager for closed-circuit breathing apparatus at Dräger Safety. The new solution was developed against a background of historically grown competence and the new requirements of customers.

Development goals included even better ergonomics to make the BG ProAir easier to use by teams in an increasingly diverse mining industry workforce. This is because leaner and smaller sized people are active in mine rescue teams, including an increasing number of women. "Initial feedback from our customers has shown how important this step was," says Trabert. Thanks to the significantly improved wearing quality, users perceive the BG ProAir as significantly lighter compared to its direct predecessor – even though the weight (15.2 kg ready for use) has not changed (Figure 4).

Vernetzung und für noch längere Einsätze erfülle die kommenden Ansprüche der sich wandelnden Bergbauindustrie.

Digitalisierung und Vernetzung spielen für die Grubenrettung eine immer wichtigere Rolle. „Bergwerke entwickeln ihre Kommunikationsinfrastruktur laufend weiter. Wir finden heute unter Tage neben WiFi die ersten 5G-Netzwerke mit hoher Datenübertragungsgeschwindigkeit und wenig Latenz. Solche Rahmenbedingungen machen die Vernetzung von persönlicher Schutzausrüstung möglich und interessant“, sagt Axel Bahr, Marketing Manager Mining von Dräger Safety.

Auch das BG ProAir ist mit Blick auf ein hohes Maß an Konnektivität entwickelt worden. Dazu gehört das integrierte Bluetooth-Modul für den Datenaustausch mit externen Geräten, wie z. B. mobiler Gasmesstechnik, sowie die Einbindung in Lösungen wie die neue Einsatzsoftware von Focus FS (Bild 3). Focus FS hat dieses System gemeinsam mit einem kanadischen Partner aus der Grubenrettung entwickelt und auf den Markt gebracht. Bisher war es nur im nordamerikanischen Markt erhältlich, aber es kommen nun auch Anfragen aus Europa und Australien.

Das BG ProAir zeigt entscheidende Daten wie Flaschendruck und Einsatzzeiten den Grubenrettern selbst auf einem kontrastreichen Vollfarbdisplay an.

„Die Entwicklung des BG ProAir war für Dräger ein wichtiger Schritt, um die Digitalisierung im Bergbau zu unterstützen. Diese Entwicklung hat die Branche vor allem in den vergangenen zehn Jahren erheblich verändert“, sagt Helge Trabert. Er hat die Entwicklung des BG ProAir als Produktmanager für Kreislaufatemschutzgeräte bei Dräger Safety begleitet. Entstanden sei die neue Lösung vor dem Hintergrund der historisch gewachsenen Kompetenz und den neuen Anforderungen der Kunden.

Zu den Entwicklungszielen gehörte u. a. eine noch bessere Ergonomie, damit das BG ProAir leichter durch die Teams einer immer vielfältiger werdenden Belegschaft der Bergbauindustrie verwendet werden kann. Denn in Grubenwehren sind immer mehr schlankere



Fig. 4. The BG ProAir has a significantly improved wearing quality compared to its direct predecessor. // Bild 4. Das BG ProAir verfügt über eine deutlich verbesserte Tragequalität im Vergleich zu seinem direkten Vorgänger. Photo/Foto: Dräger

Relevance for all of Europe

For LKAB, the investment in BG ProAir is a building block in a multifaceted strategy for the future. The strengthening of mine rescue is taking place against the backdrop of a specifically Swedish history. Between the 1980s and 2010, the public fire department was primarily responsible for underground operations. Since then, the Scandinavian country has moved closer to the globally widespread system of highly specialized mine rescue teams with appropriate training and equipment. "However, the cooperation with our colleagues in the public fire departments is still continuing in a positive way, which is very good for both sides," says Björk.

This forward-looking development also has a positive impact on Europe as a whole. This is because LKAB's mines produce around 80% of the iron ore mined in the continent (Figure 5). And demand for the raw material is growing – as is demand for other mining products. For iron ore, global production volumes are expected to increase from a forecasted 2.4 Gt in 2022 to 2.7 Gt in 2026. A sustainable global economy relies on large quantities of steel and other metals to enable the appropriate facilities for the generation, storage, transportation and use of renewable energy such as green electricity and green hydrogen. The World Bank already pointed out the corresponding potential of mining in 2017 in the study "The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future".

Against the backdrop of the world's political situation, the question of the extraction of mineral resources in one's own region of the world is also coming to the forefront again. As recently as July 2022, e.g., the German Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR) and the German Natural Resources Research Network GERRI pointed out in a position paper how important a secure and sustainable supply of raw materials is.

Being sustainable includes reducing carbon dioxide emissions in the mining and processing of iron ore. "That's exactly what we're doing. LKAB wants to turn iron and steel into carbon-free products," says Lowther. To this end, the company will use green hydrogen in the future, particularly in the processing of the ore, and introduce new technologies such as direct reduction with hydrogen gas to produce green sponge iron. This will also give gas measurement technology an additional task for the mining group.



Fig. 5. Drilling rig underground in LKAB's Malmberget mine in Sweden.
Bild 5. Bohrwagen im LKAB-Bergwerk Malmberget in Schweden. Photo/Foto: LKAB

und kleinere Menschen aktiv, darunter zunehmend Frauen. „Das erste Feedback unserer Kunden hat gezeigt, wie wichtig dieser Schritt war“, sagt Trabert: Durch die deutlich verbesserte Tragequalität empfinden Anwender das BG ProAir als deutlich leichter im Vergleich zu seinem direkten Vorgänger – obwohl sich das Gewicht (einsatzbereit 15,2 kg) nicht verändert hat (Bild 4).

Relevanz für ganz Europa

Die Investition in das BG ProAir ist für die LKAB ein Baustein einer vielfältigen Zukunftsstrategie. Die Stärkung der Grubenrettung erfolgt vor dem Hintergrund einer spezifisch schwedischen Historie. Denn zwischen den 1980er Jahren und 2010 war vor allem die öffentliche Feuerwehr für Einsätze unter Tage zuständig. Seither hat man sich in dem skandinavischen Land dem weltweit verbreiteten System von hoch spezialisierten Grubenwehren mit entsprechender Ausbildung und Ausrüstung angenähert. „Die Zusammenarbeit mit den Kollegen der öffentlichen Feuerwehren ist aber weiterhin intensiv und gut – das ist sehr positiv für beide Seiten“, sagt Björk.

Positiv wirkt sich die zukunftsorientierte Entwicklung auch für ganz Europa aus. Denn die Bergwerke der LKAB fördern rd. 80% des auf dem Kontinent abgebauten Eisenerzes (Bild 5). Und der Bedarf nach dem Rohstoff steigt – so wie die Nachfrage nach anderen Produkten des Bergbaus. Für Eisenerz wird eine Steigerung der weltweiten Produktionsmenge von prognostizierten 2,4 Gt im Jahr 2022 auf 2,7 Gt im Jahr 2026 angenommen. Gerade eine nachhaltige Weltwirtschaft ist auf große Mengen von Stahl und anderen Metallen angewiesen, um die entsprechenden Anlagen für Erzeugung, Speicherung, Transport und Nutzung von erneuerbaren Energien wie Grünstrom und grünem Wasserstoff zu ermöglichen. Die Weltbank hat bereits 2017 in der Studie „The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future“ auf das entsprechende Potential des Bergbaus hingewiesen.

Vor dem Hintergrund der politischen Weltlage rückt zudem die Frage nach der Förderung von Bodenschätzen in der eigenen Weltregion wieder in den Vordergrund. So haben erst im Juli 2022 die deutsche Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) und das Deutsche Rohstofforschungsnetzwerk GERRI in einem Positionspapier darauf hingewiesen, wie wichtig eine sichere und nachhaltige Versorgung mit Rohstoffen ist.

Zur Nachhaltigkeit gehört es, die Kohlendioxidemissionen in Abbau und Weiterverarbeitung von Eisenerz zu senken. „Das ist genau das, was wir tun: LKAB will aus Eisen und Stahl kohlenstofffreie Produkte machen“, sagt Lowther. Dazu wird das Unternehmen künftig insbesondere bei der Verarbeitung des Erzes grünen Wasserstoff einsetzen und neue Technologien wie die Direktreduktion mit Wasserstoffgas zur Herstellung von grünem Eisenschwamm einführen. Damit bekommt auch die Gasmesstechnik für den Bergbaukonzern eine zusätzliche Aufgabe.

Optimierte Ergonomie und Fähigkeit für längere Einsätze

Die ersten Kunden des neuen BG ProAir sind mit dem Entwicklungsansatz von Dräger für das Kreislaufatemschutzgerät zufrieden. So hebt Brandschutzingenieur

Optimized ergonomics and capability for longer operations

The first customers of the new BG ProAir are satisfied with Dräger's development approach for the closed-circuit breathing apparatus. Fire protection engineer Ronny Henriksson, e. g., highlights the lightweight feel and high user-friendliness. "The product already meets the requirements of tomorrow to continue working safely underground, especially because our mines will get deeper and bigger in the coming years."

It was only in 2013 that LKAB opened the deepest mining level of the Kiruna mine to date. This seventh level is at a depth of 1,365 m and replaces the sixth at 1,045 m. Around 90 km of new tunnels were excavated just to drive the new level – figures such as these clearly illustrate the dimensions of the plant, which is divided into eight areas, and thus the area of operation for the mine rescue team.

"Ergonomics play a particularly important role during extremely long operations," explains Christoph Feyerabend, Marketing Manager Mining at Dräger Safety. In its traditional configuration, the BG ProAir can be worn for up to 4 h. A minimum rate of oxygen is constantly added to the breathing gas. Unlike its predecessor, the new product is also available with a variable oxygen supply. In this configuration, a regulator delivers only as much oxygen as is currently needed by the operator. In phases of low work intensity, oxygen consumption can thus be significantly reduced, and the operating time of the BG ProAir can be extended accordingly to around 10 h in very special situations. "Examples of such physically less demanding scenarios include driving vehicles underground with the breathing apparatus in operation or reserve times in entrapment situations," says Feyerabend.

Easy to maintain and clean

Another development goal was to make the equipment even easier to maintain. This is in line with the trend toward mines around the world that are located away from urban centers, says Bahr. "So-called fly-in mines in Canada or Australia, but also mines in other countries, are often located far away from urban centers and efficient transport infrastructure. That's why such locations must be strong self-supporters, also in terms of mine rescue including maintenance of the equipment," he summarizes. Dräger supports customers in this respect with individually tailored solutions. "We offer appropriate training for our customers so that they can maintain and repair their equipment using Dräger spare parts that we supply. The BG ProAir supports this approach because it has been designed for easy handling and high serviceability." Practical details include equipping components with clearly marked interfaces, as well as installation and removal without tools. This "plug and play" approach makes maintenance not only easier, but also faster which can be an advantage during operations.

Historical parallel

There is a historical parallel between the history of the Kiruna mine and that of Dräger's closed-circuit breathing apparatus. Both lines of development begin at the turn of the 19th and 20th centuries and both lead into the future today.

Ronny Henriksson das leichte Tragegefühl und die hohe Nutzerfreundlichkeit hervor. „Das Produkt erfüllt bereits heute unsere Anforderungen von morgen, um weiter sicher unter Tage arbeiten zu können. Denn unsere Bergwerke werden in den kommenden Jahren tiefer und größer werden.“

Erst 2013 hatte die LKAB in Kiruna die bisher tiefste Abbausohle des Bergwerks eröffnet. Diese siebte Sohle liegt in einer Teufe von 1.365 m und löst die sechste in 1.045 m ab. Allein für das Auffahren der neuen Sohle wurden rd. 90 km neue Strecken aufgefahren – solche Zahlen machen die Dimensionen der in acht Bereiche aufgeteilten Anlage und damit des Einsatzbereichs der Grubenwehr deutlich.

„Eine besonders wichtige Rolle spielt die Ergonomie bei extrem langen Einsätzen“, erläutert Christoph Feyerabend, Marketing Manager Mining bei Dräger Safety. Die Tragezeit des BG ProAir liegt in der traditionellen Konfiguration bei bis zu 4 h. Dabei wird dem Atemgas konstant eine Minimumrate an Sauerstoff zugesetzt. Im Gegensatz zum Vorgänger ist das neue Produkt auch mit einer variablen Sauerstoffversorgung erhältlich. Dabei gibt ein Lungenautomat nur so viel Sauerstoffgas ab, wie gerade von der Einsatzkraft veratmet wird. In Phasen mit geringer Arbeitsintensität kann so der Sauerstoffverbrauch deutlich reduziert und die Einsatzzeit des BG ProAir in besonderen Situationen entsprechend bis auf rd. 10 h verlängert werden. „Beispiele für solche körperlich etwas weniger fordernden Phasen sind lange Anfahrten unter Tage mit dem Atemschutzgerät in Betrieb oder aber auch Reservezeiten in Notsituationen“, sagt Feyerabend.

Wartungsfreundlich und leicht zu reinigen

Ein weiteres Entwicklungsziel war die noch einfachere Wartung der Geräte. Das entspreche dem Trend zu Bergwerken weltweit, die sich abseits von urbanen Ballungsräumen befinden, sagt Bahr: „Sogenannte Fly-in-Mines in Kanada oder Australien, aber auch Bergwerke in anderen Ländern liegen oft weitab von Ballungsräumen und leistungsfähiger Verkehrsinfrastruktur. Deshalb müssen solche Standorte starke Selbstversorger sein – auch was die Grubenrettung samt Wartung des Equipments angeht“, fasst er zusammen. Dräger unterstützt die Kunden dabei mit individuell angepassten Lösungen. „Wir bieten entsprechende Trainings für unsere Kunden an, damit sie mit von uns gelieferten Dräger-Ersatzteilen ihre Geräte warten und instandsetzen können. Das BG ProAir unterstützt diesen Ansatz, weil es für einfache Handhabung und hohe Wartungsfreundlichkeit konstruiert worden ist“. Zu den praxisnahen Details gehören die Ausstattung der Komponenten mit klar gekennzeichneten Schnittstellen sowie der Ein- und Ausbau ohne Werkzeuge. Dieser „Plug and Play“-Ansatz macht die Wartung nicht nur einfacher, sondern auch schneller. Das kann bei Einsätzen von Vorteil sein.

Historische Parallele

Zwischen der Geschichte des Bergwerks von Kiruna und jener der Kreislaufatemschutzgeräte von Dräger gibt es eine historische Parallele. Beide Entwicklungslinien beginnen um die Wende vom 19. ins 20. Jahrhundert und beide führen heute in die Zukunft.

Im Jahr 1904 stellte Dräger das erste praxistaugliche Bergbaurettungsgerät „Modell 1904/09“ vor. Es folgten zwei weitere nach

In 1904, Dräger introduced the first practical mining rescue device “Model 1904/09”. This was followed by two more respirators named after their origin, until the “BG 160” appeared in 1934 – for the first time, it bore the abbreviation still used today. Five more product generations followed, and in 2022 the newly developed BG ProAir made its debut.

Modern ore mining in Kiruna began in 1900 still in the open pit at the Luossavaara ore mine. In the 1960s, the first underground mining level was excavated. Six more levels followed, up to the current depth of 1,365 m, and the development is likely to continue. “LKAB plans to go even deeper in both Kiruna and Malmberget. This poses high geological challenges, as both mines are seismically active and rock pressure increases with greater depth, but we will meet this challenge with modern mining technology,” says Lowther. He cites examples like driving tunnels with tunnel boring machines, digital communication networks and automation of processes.

Cloud-based software platform

Worldwide, the trend described is shaping the development of numerous mines. Approaches such as the software from Focus FS fit in with this development. This cloud-based software platform uses a tablet on site that goes underground with the team and is

ihrer Entstehungszeit bezeichnete Atemschutzgeräte, bis 1934 das „BG 160“ erschien – es trug erstmals das bis heute verwendete Kürzel. Darauf folgten fünf weitere Produktgenerationen und 2022 hatte das neu entwickelte BG ProAir Premiere.

Der moderne Erzabbau in Kiruna begann 1900 noch im Tagebau am Erzberg Luossavaara. In den 1960er Jahren wurde die erste untertägige Abbausohle aufgefahren. Es folgten sechs weitere Sohlen bis zur aktuellen Teufe von 1.365 m. Die Entwicklung dürfte weitergehen: „LKAB plant, sowohl in Kiruna als auch in Malmberget noch tiefer zu gehen. Das stellt hohe geologische Anforderungen, denn beide Bergwerke sind seismisch aktiv und der Gebirgsdruck nimmt mit zunehmender Teufe zu. Aber wir werden diese Herausforderung mit moderner Bergbautechnologie erfüllen“, sagt Lowther. Als Beispiele nennt er u. a. das Auffahren von Strecken mit Tunnelbohrmaschinen, digitale Kommunikationsnetze und die Automatisierung von Abläufen.

Cloudbasierte Softwareplattform

Weltweit prägt der beschriebene Trend die Entwicklung zahlreicher Bergwerke. Zu dieser Entwicklung passen Ansätze wie die Software von Focus FS. Diese cloudbasierte Softwareplattform nutzt vor Ort ein Tablet, das mit dem Team nach unter Tage geht und kontinuierlich mit den BG ProAir vernetzt ist (Bild 6). Wenn

Dräger BG ProAir and Focus FS

In developing the BG ProAir, Dräger placed particular emphasis on safety, ergonomics, connectivity, and ease of maintenance. Experience from international customers and partners has been incorporated into the process. In addition to the core application of safe breathing air supply for planned missions lasting 2 h or more, the BG ProAir’s visibility and durability have been further improved over its predecessor, among other features. Ergonomics have been optimized with a slim profile, a smart carrying system, quick and safe attachments and intuitive operation. In terms of ease of maintenance, the product impresses with clearly marked interfaces, replacement of components without tools, easy cleaning and a long standby time of refurbished units of up to six months. RFID as well as the integrated Bluetooth interface and the preparation for data exchange with systems such as Focus FS contribute to the high connectivity. Target groups for the application of the BG ProAir are primarily mine rescue teams in mining. In fire protection, closed-circuit breathing apparatuses are used for long operations in underground transport systems and complex building structures.

Dräger’s cooperation partner, Focus FS, has developed a cloud-based software platform together with a partner from Canadian mine rescue. The system offers extensive communication options for underground operations. This includes informing the team on site with data about the operation site, such as daily updated maps, and documentation by the mine rescuers. The transmission of data in real time makes fast and clear decisions possible.

Dräger BG ProAir und Focus FS

Bei der Entwicklung des BG ProAir legte Dräger besonderen Wert auf Sicherheit, Ergonomie, Konnektivität und Wartungsfreundlichkeit. In den Prozess sind Erfahrungen von internationalen Kunden und Partnern eingeflossen. Neben der Kernanwendung einer sicheren Atemluftversorgung für geplante Einsätze von zwei und mehr Stunden Dauer sind u. a. die Sichtbarkeit und Widerstandsfähigkeit des BG ProAir gegenüber dem Vorgänger weiter verbessert worden. Die Ergonomie ist durch das schmale Profil, ein smartes Tragesystem, schnell und sicher anzulegende Befestigungen und die intuitive Bedienung optimiert. Hinsichtlich der Wartungsfreundlichkeit überzeugt das Produkt durch klar gekennzeichnete Schnittstellen, Austausch von Komponenten ohne Werkzeug, leichte Reinigung und eine lange Bereitschaftszeit aufbereiteter Geräte von bis zu sechs Monaten. Zur hohen Konnektivität tragen RFID sowie eine integrierte Bluetooth-Schnittstelle und die Vorbereitung zum Datenaustausch mit Systemen wie Focus FS und FireGround bei. Zielgruppen für die Anwendung des BG ProAir sind vor allem Grubenwehren im Bergbau und Feuerwehren. Im Brandschutz kommen Kreislaufatemschutzgeräte bei langen Einsätzen in unterirdischen Verkehrsanlagen und komplexen Hochbauten zum Einsatz.

Drägers Kooperationspartner Focus FS hat eine e-cloud-basierte Softwareplattform gemeinsam mit einem Partner aus der kanadischen Grubenrettung entwickelt. Das System bietet umfangreiche Möglichkeiten der Kommunikation bei Einsätzen unter Tage. Dazu gehören die Information des Teams vor Ort mit Daten zum Einsatzort wie tagesaktuellen Karten, aber auch die Dokumentation durch die Grubenretter. Die Übertragung der Daten in Echtzeit macht schnelle und klare Entscheidungen möglich.



Fig. 6. The cloud-based software platform from Focus FS uses a tablet on site that goes underground with the team and is continuously networked with the BG ProAir.

Bild 6. Die Softwareplattform von Focus FS nutzt ein Tablet vor Ort, das mit dem Team nach Untertage geht und ständig mit den BG ProAir vernetzt ist. Photo/Foto: Dräger

continuously networked with the BG ProAir (Figure 6). When it has network connectivity, data is sent to the surface in real time through open interfaces. “This is the first time that software has been developed with a partner from the mine rescue sector to bring together different processes in one digital solution,” says Trabert.

Among other things, daily updated deployment maps of the location can be imported on the tablet, which simplifies clear and quick decisions. Focus FS also transfers the documentation of the operation from the still widely used “pen and paper” practice to digital. The advantage for incident command is that, in addition to notes and photos, automatically recorded data such as gas readings and PPE data can also be transmitted in a document-proof manner. Emergency forces are very open to the new monitoring and documentation system. “In mine rescue, we are increasingly finding young employees who are very positive about digital solutions,” says Trabert, summarizing initial experiences.

Author / Autor

Peter Thomas, Drägerwerk AG & Co. KGaA, Lübeck

es Netzwerkverbindung hat, werden Daten in Echtzeit über offene Schnittstellen nach Übertage geschickt. „Es ist das erste Mal, dass eine Software gemeinsam mit einem Partner aus dem Grubenrettungswesen entwickelt wurde, um verschiedene Prozesse in einer digitalen Lösung zusammenzuführen“, sagt Trabert.

Auf dem Tablet lassen sich u. a. tagesaktuelle Einsatzkarten des Standorts einspielen, was klare und schnelle Entscheidungen vereinfacht. Auch die Dokumentation des Einsatzes wird mit Focus FS konsequent aus der heute noch weit verbreiteten „Pen and Paper“-Praxis ins Digitale überführt. Von Vorteil dabei für die Einsatzleitung: Neben Notizen und Fotos können auch automatisch erfasste Daten wie Gasmesswerte und Daten der PSA dokumentensicher übermittelt werden. Die Einsatzkräfte zeigen sich sehr offen für das neue Überwachungs- und Dokumentationssystem. „In der Grubenrettung finden wir heute zunehmend junge Mitarbeiter, die sehr positiv eingestellt sind gegenüber digitalen Lösungen“, fasst Trabert erste Erfahrungen zusammen.

The mining group LKAB

LKAB has 4,500 employees and is present in twelve countries. The three mines in Kiruna, Malmberget and Svappavaara are located north of the Arctic Circle. In addition to mining, LKAB also processes the ore into granules or pellets. In 2021, the group produced around 21 Mt of iron ore products. Today, carbon dioxide-neutral mining and processing are the focus of business development. The company has already reduced the complete carbon footprint of its ore pellets by 84 % from 1960 to today. The next steps in the sustainability strategy include the production of green sponge iron by direct reduction of ore pellets with green hydrogen. This key future mineral processing technology is already being tested at LKAB.

Der Bergbaukonzern LKAB

Die LKAB hat 4.500 Mitarbeiter und ist in zwölf Ländern präsent. Die drei Bergwerke in Kiruna, Malmberget und Svappavaara liegen nördlich des Polarkreises. Neben dem Abbau betreibt die LKAB auch die Weiterverarbeitung des Erzes zu Granulat oder Pellets. Im Jahr 2021 hat die Unternehmensgruppe rd. 21 Mio. t Eisenerzprodukte erzeugt. Heute stehen kohlendioxidneutraler Abbau und Verarbeitung im Fokus der Geschäftsentwicklung. Den kompletten CO₂-Fußabdruck seiner Erzpellets hat das Unternehmen von 1960 bis heute bereits um 84 % gesenkt. Zu den nächsten Schritten der Nachhaltigkeitsstrategie gehört u. a. die Erzeugung von grünem Eisenschwamm durch Direktreduktion von Erzpellets mit grünem Wasserstoff. Diese künftige Schlüsseltechnologie des Mineral Processing wird bei LKAB bereits erprobt.