

Epiroc Boomer E1C-DH Implemented in a Quarry

Truffer AG, Vals/Switzerland, is a company extracting Vals Quartzite in its own quarry. The material is further processed in Truffer's factory located in Vals. Founded in 1983, Truffer is now one of the leading stone processing companies in Switzerland. The firm employs 60 workers and fabricates a wide range of natural stone products, which are used for projects around the globe. Previously Truffer only used surface equipment, but since fall 2017 a Boomer E1C-DH of Epiroc, is in the operation for blasting dimension stone blocks. Usually this

boomer is used in underground or tunneling operations. Epiroc is a leading productivity partner for the mining, civil engineering, infrastructure and natural resources industries. With cutting-edge technology, Epiroc develops and produces innovative drill rigs, tunnelling equipment, rock excavation, hydraulic attachment tools, and provides world-class service and consumables. The company was founded in Stockholm/Sweden. More than 13,000 employees support and collaborate with customers in more than 150 countries. Further information: www.epiroc.de

Epiroc Boomer E1C-DH im Einsatz im Steinbruch

Die Truffer AG, Vals/Schweiz, baut den Valser Quarzit im eigenen Steinbruch ab. Sie hat sich zum Ziel gesetzt, alle weiteren Verarbeitungsschritte bis zum Fertigprodukt ausschliesslich im Steinwerk in Vals auszuführen. Gegründet im Jahr 1983, hat Truffer laufend Investitionen in modernste Maschinen und Technologien getätigt, so dass das Unternehmen heute als eines der führenden Natursteinwerke in der Schweiz angesehen wird. Mit 60 Mitarbeitern fertigt es eine breite Palette an Natursteinprodukten aus Valser Quarzit, die weltweit ihre Anwendung findet. Nachdem bei Truffer in den letzten Jahrzehnten ausschliesslich Übertage-Bohrgeräte eingesetzt wurden, wird seit Herbst 2017 der einarmige Bohrwagen Boomer E1C-DH der Firma Epiroc für die Sprengun-

gen der Natursteinblöcke eingesetzt. Der Boomer ist eigentlich für den Einsatz unter Tage entwickelt worden, wird aber hier im Steinbruch eingesetzt.

Epiroc ist ein führender Produktivitätspartner für die mit Bergbau, Infrastrukturprojekten und natürlichen Ressourcen befassten Industrien. Mit moderner Technologie entwickelt und produziert Epiroc innovative Bohrausrüstung sowie Maschinen für Gesteinsgewinnung und Bau und bietet ergänzend dazu weltweiten Service und Verbrauchsmaterialien. Das Unternehmen wurde in Stockholm/Schweden, gegründet. Über 13.000 Mitarbeiter unterstützen Kunden in mehr als 150 Ländern und arbeiten eng mit ihnen zusammen. Weitere Informationen unter www.epiroc.de

The Vals Quartzite

Vals Quartzite is a unique natural stone characterized by interesting color nuances and patterns. Designers and architects are often inspired by the material. As a result, Vals Quartzite has been used on architecturally significant projects at special locations. In 2013/2014 Vals Quartzite was specified for the Parliament Square in Bern, the most important plaza in Switzerland. Further, the material is being used for the Sechseläutenplatz in Zurich, one of the largest town squares in Europe. Furthermore, projects such as the Therme Spa in Vals, the Rocksresort in Laax and projects designed by famous architects have greatly contributed to the branding of Vals Quartzite. Last year the Valser Quarzite was exported to over 35 countries worldwide.

Description Boomer E1C-DH

The Boomer E1C-DH is a one-boom drill rig of Epiroc with a total weight of 34 t. With a coverage area of up to 95 m² it is a small boomer of the portfolio range. The E1C-DH delivery to Truffer is equipped with the BUT 45, that is a heavy duty high performance drill bit. For Truffer's application a BMH6818 feed (18 feet)

Der Valser Quarzit

Der Valser Quarzit der Truffer AG in Vals/Schweiz ist ein druck- und biegefestes Material mit eigenwilliger, seltener Ausstrahlung. Als Hartgestein hat es eine liebliche, verspielte Textur, seine Farbnuancen und interessanten Zeichnungen inspirieren Designer und Architekten. So findet das Gestein immer wieder interessante Anwendungen an speziellen Orten mit guter Architektur. In den Jahren 2003/2004 hat es der Valser Stein auf den Bundesplatz in Bern geschafft, dem wichtigsten Platz der Schweiz. Vor Jahren wurde auch der Sechseläutenplatz in Zürich, der grösste Stadtplatz des Landes, mit Valser Quarzit ausgelegt. Ein Steinparkett in der Stärke von 10 cm, in Riemen von 10 und 13 cm Breite und freien Längen. Dieser grösste Platz der Schweiz gilt als Bühne für traditionelle und kontemporäre Veranstaltungen, welche Zürcher wie Gäste zum Verweilen einladen. Diese prestigeträchtigen Projekte, die Therme Vals, das Rocksresort in Laax haben den Valser Stein zu einer besonderen Marke gemacht. Hinzu kommt die Zusammenarbeit mit verschiedensten renommierten Architekten, welche den Valser Stein in die Welt hinaustragen und ihn von seiner schönsten Seite zeigen. Die Truffer AG hat im Jahr 2017 in über 35 Länder geliefert.

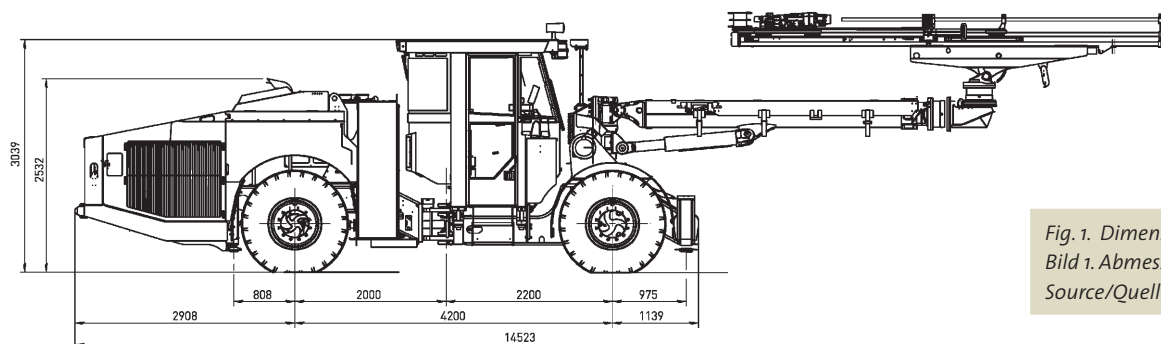


Fig. 1. Dimensions Boomer E1C-DH.
Bild 1. Abmessungen E1C-DH.
Source/Quelle: Epiroc

and a COP2238 HD+ drill hammer is installed. The COP2238 HD+ is a hammer especially developed for heavy-duty operations.

Additionally, the boomer is equipped with a second boom and a service basket. Dimensions of the drill rig are slightly varying from the numbers shown in Figure 1.

The boomer is only powered by diesel what results in no need for a power cable. It is equipped with a fuel tank with a capacity of 400 l. There is no need for external water supply, because the machine is equipped with a so-called water-mist-system that is combined with two tanks for water. The boomer is controlled by the newest Rig-Control System, the RCS 5.

The application of the Epiroc Boomer E1C-DH Truffer AG's quarry is unique. Usually this boomer is used in underground or tunneling operations. Previously Truffer only used surface equipment, in the last year the company decided to use an underground boomer instead. Since fall 2017 the boomer is in the operation for blasting dimension stone blocks. As a producer of an exclusive premium product, Truffer only uses high-end machines as this one for their operations.

The Valser quarry is characterized by several specialties in operation. Production is running all year, therefore conditions are changing over the year. In winter temperatures can fall down to $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Figure 2). The machines have to be able to operate in these conditions, fuel and water support has to be secured. The quarry extends over 500 m and is characterized by steep ramps. As the production schedule is based on customer request the mining



Fig. 2. Boomer E1C-DH in operation during winter time.
Bild 2. Boomer E1C-DH in Betrieb im Winter. Photo/Foto: Epiroc

Beschreibung Boomer E1C-DH

Der Boomer E1C-DH ist ein einarmiger Bohrwagen der Firma Epiroc. Der Bohrwagen mit einem Gesamtgewicht von bis zu 34 t und einer Querschnittsabdeckung von bis zu 95 m^2 gehört zu den kleineren Bohrwagen. Der an Truffer gelieferte E1C-DH ist gekennzeichnet durch einen BUT 45 Bohrarm mit einer BMH6818 Lafette (18 Fuß Lafette) und einem COP2238 HD+ Bohrhämmer. Der COP2238 HD+ ist ein 22 kW Bohrhämmer in der Heavy Duty (DH) Ausstattung. Zusätzlich ist der Boomer mit einem zweiten Arm mit Arbeitsplattform ausgestattet. Die Abmessungen des Bohrwagens weichen nur leicht von denen des in Bild 1 dargestellten zweiarmigen Bohrwagens ab.

Der Bohrwagen wird ausschließlich mit Diesel angetrieben und benötigt somit keinen Stromanschluss bzw. kein Stromkabel. Er ist mit einem Dieseltank mit einer Füllmenge von 400 l ausgestattet. Da das Gerät mit einem Wasservernebelungssystem (Water Mist System) ausgestattet ist, das an einen aufgebauten Wassertank von $2 \times 450\text{ l}$ angeschlossen ist, kann der Bohrwagen ohne externe Versorgungsleitungen eingesetzt werden. Der Bohrwagen ist mit dem neuesten Rig Control System (RCS 5) ausgestattet.

Der Einsatz des Epiroc Boomer E1C-DH bei Truffer in Vals stellt eine besondere Anwendung dar. Der Boomer ist ursprünglich für den Einsatz unter Tage entwickelt worden, kommt hier aber im Steinbruch zum Einsatz. Nachdem in den letzten Jahrzehnten ausschließlich Übertage-Bohrgeräte zur Anwendung kamen, wird der einarmige Bohrwagen seit Herbst 2017 für die Sprengungen der Natursteinblöcke zum Einsatz. Truffer, als Lieferant eines exklusiven Produkts, setzt ausschließlich High-End Produkte für die Sprengarbeiten ein.

Die Arbeiten im Steinbruch zeichnen sich durch einige Besonderheiten aus. Die Produktion des Natursteins erfolgt ganzjährig, also auch im Winter. Die Temperaturen im Winter liegen oftmals unter $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Bild 2). Die eingesetzten Maschinen müssen diesen Witterungen standhalten und die Treibstoff- und Wasserversorgung muss gewährleistet sein. Der Steinbruch hat eine Ausdehnung von etwa 500 m und zeichnet sich durch relativ steile Rampen aus. Die Produktion richtet sich nach den Wünschen der Kunden, d.h., das zu sprengende Material wird speziell für den Kunden ausgesucht. Somit erfolgt die Abbauplanung nach Bedarf und



Fig. 3. Boomer E1C-DH equipped with a BUT 45 and service basket.
Bild 3. Boomer E1C-DH mit BUT 45 und Serviceplattform. Photo/Foto: Epiroc

operation has to be very flexible. Essentially the customer request determines which material is being extracted. That leads to the need of flexible equipment. The equipment is relocated multiple times a day. The yearly production of Truffer is about 80,000 m³ of dimension stone slabs that equals about 10,000 m³. Depending on the block size different equipment is used.

About 80% of the annual production is realized by so-called daily blasts that are drilled using the E1C-DH. The block size is about 5 m height, 5 to 10 m depth and width up to 30 m. The Boomer is used for drilling horizontal holes. A gently and sustainable blast requires a high level of accuracy and parallel drilling. The drill holes with a diameter of 45 and 64 mm have to be drilled in a very tight spacing. A high level of automation and surveying is improving the operation.

The Boomer E1C in the standard design is able to drill holes up to a length of 5 m. For the operation in Vals the boomer is additionally equipped with a Rod-Adding-System (RAS). By using the RAS, the operator can add a second rod to the drill steel and therefore extend the drill length. Staying in the service basket an operator can add a new rod manually to the RAS and the system attaches the rod itself (Figure 3).

After the blocks are blasted they are not in a transportable size. For further transport to the processing facilities, the dimension stone blocks have to be cut again. For this, either the Boomer E1C-DH or diamond saws are used. Depending on customer request the blocks are downsized to 15 to 50 t blocks. Among the whole production chain the amount of fines shall be reduced. As Truffer AG is producing a high quality product each tonne is valuable material and the resource recovery shall be kept at a high level.

Besides the daily blasts, each second to third year a large blast, a so-called faceblast, is carried out. One faceblast is about 20,000 m³ of dimension stone. Drill holes of up to 30 to 40 m length have to be drilled for blasting these large blocks. These drillholes are commonly drilled by the Epiroc D7C, whereas diamond saws are used as well. Between 2 to 3 t of black powder is required for one faceblast. Usually the blasts are fired on two steps. First, the lower parts of the drill holes are blasted to lift the blocks gently. A few milliseconds later the collar is blasted to fully blast the blocks.

erfordert eine flexible Abbaumethode. Die Gewinnungsgeräte müssen je nach Einsatz mehrmals täglich umgesetzt werden. Jährlich werden etwa 80.000 m³ Natursteinplatten gewonnen, was etwa 10.000 m³ Natursteinblöcke entspricht. Je nach Blockgröße werden unterschiedliche Betriebsmittel eingesetzt.

Die täglichen Sprengungen, die etwa 80% der Gesamtproduktion erbringen, werden mit dem E1C-DH abgebohrt. Die zu gewinnenden Natursteinblöcke sind etwa 5 m hoch, haben eine Tiefe von 5 bis 10 m und Breiten bis zu 30 m. Der Boomer wird für die horizontalen Bohrungen eingesetzt. Eine schonende Sprengung der Blöcke erfordert einen möglichst präzisen und parallelen Bohrlochverlauf. Die Bohrlöcher mit einem Durchmesser von 45 oder 64 mm werden mit einem möglichst geringen horizontalen Abstand abgebohrt.

Der Bohrwagen kann grundsätzlich Bohrlöcher bis zu einer Länge von 5 m bohren. Da der Bohrwagen – speziell für die Anwendung bei Truffer – mit einem Rod-Adding-System (RAS) ausgestattet worden ist, können Bohrungen bis zu einer Länge von 10 m ausgeführt werden. Das RAS ermöglicht das arbeitssichere Nachlegen von Bohrgestänge und somit eine Verlängerung der ursprünglichen Bohrtiefe. Das Bohrgestänge kann problemlos von einem Mitarbeiter aus dem Arbeitskorb in das RAS eingelegt werden (Bild 3).

Nachdem die Blöcke aus dem Fels hereingewonnen wurden, müssen sie für den nachfolgenden Transport weiter zerkleinert werden. Hierfür werden Seilsägen oder der Bohrwagen eingesetzt. Je nach Endprodukt werden die Blöcke in Einheiten von 15 bis 50 t geteilt und dann ins eigene Produktionswerk transportiert. Während des gesamten Gewinnungsprozesses soll Kleingut möglichst vermieden werden. Nur so ist eine nachhaltige Nutzung der Lagerstätte und eine möglichst hohe Lagerstättenausnutzung zu gewährleisten.

Neben den täglichen Sprengungen wird etwa alle zwei bis drei Jahre eine Großsprengung, eine sogenannte Wandsprengung, durchgeführt (20% der Gesamtproduktion). Hierbei werden etwa 20.000 m³ Naturstein gewonnen. Für diese Sprengung müssen Bohrlöcher mit Längen von 30 bis 40 m abgebohrt werden. Diese werden mit einer Epiroc D7C gebohrt. Zusätzlich werden hier im Abbau auch Seilsägen eingesetzt. Für eine Wandsprengung werden 2 bis 3 t Schwarzpulver benötigt. Die Sprengung wird zweistufig durchgeführt. Zunächst werden die tiefen Bereiche der Bohrlöcher gesprengt, um den Natursteinblock durch ein Gaspolster leicht anzuheben. Anschließend wird dann die Schaftladung gezündet, um den Block von der Felswand zu lösen.

Der Boomer E1C-DH stellt als Untertage-Bohrgerät einen Exoten im Steinbruch dar. Speziell in der Anwendung in Vals bietet er folgende Vorteile:

- hohe Flexibilität aufgrund des rein diesel-hydraulischen Antriebs,
- geringer Wasserbedarf durch Water-Mist System und
- hohe Bohrpräzision bei höchster Automatisierungsstufe.

Der E1C-DH unterscheidet sich von einem herkömmlichen E1C durch seinen rein diesel-hydraulischen Antrieb. Der Bohrwagen bohrt auch im Dieselbetrieb und benötigt somit keinen Stromanschluss. Dies ermöglicht einen kabelfreien Einsatz und erhöht

Drill plans loaded to display	Allows automation capabilities	Allows integration with other options and system
<ul style="list-style-type: none"> • look out angles shown • collaring position shown in relation to drill plan 	<ul style="list-style-type: none"> • reduces labour force • faster cycle times due to faster positioning • better drilling accuracy 	<ul style="list-style-type: none"> • total station navigation methods • wlan communication

Fig. 4. Advantages of the ABC Regular System. // Bild 4. Vorteile des ABC Regular System. Source/Quelle: Epiroc

The Boomer E1C-DH is an exotic machine in the quarry business. Especially for the operation in Vals several advantages of that type of equipment are:

- higher flexibility due to diesel-hydraulic drilling;
- less water consumptions because of the water-mist system; and
- high accuracy in drilling due to a high level of automation.

The Epiroc Boomer E1C-DH compared to a conventional E1C is characterized by only one diesel-hydraulic engine. Whereas conventional boomers are drilling powered by electricity the E1C-DH is drilling powered by diesel. As the machine is equipped with an installed fuel tank of 400 l, there is no need for a power cable anymore what makes a more flexible operation possible. By not having a power cable relocating the machine especially in combination with other equipment is easier. Especially in winter times, the water supply for drilling is challenging in Vals. The water mist system with an additional water tank of 2 x 450 l reduces the amount of water needed for drilling and increases flexibility even further. The combination of the diesel-hydraulic feature and the water mist system makes it possible to operate the machine without any external supply pipes.

The boomer is equipped with an advanced automation level, that is called Automated-Boom-Control System (ABC Regular System). By using the Underground Manager Software – a planning software – the drill pattern can be designed and optimized. The drill plan is transferred to the machine and after positioning of the feed the boomer drills the drill holes automatically. This feature increases precision and productivity. Advantages of a high level of automation can be seen in Figure 4.

Conclusion

The boomer is implemented in the operation for a whole winter season and enabled a continuous production. The Water-Mist System as well as the diesel-hydraulic engine fulfill customer requirements and the advantages of the boomer can be recognized every day.

Pius Truffer, CEO of Truffer AG, summarized: “We are a relatively small company. To be competitive on the worldwide market we are focusing on precision and commitment. Thus, a strong partner as Epiroc, formerly Atlas Copco, is required. In case of any problem or small failure we can call their service team and get help immediately. On the phone we have the chance to talk to experts and not greenhorns. Depending of the problem, Epiroc manages to help me via phone and no service technician is needed on site. This really helps to decrease down-times.

die Flexibilität. Gerade im Valser Steinbruch muss das Gewinnungsgerät mehrmals täglich, teils über weite Strecken, umgesetzt werden. Durch den kabellosen Einsatz kann dies kurzfristig und ohne Zusatzaufwand erfolgen. Gerade im Winter stellt die Wasserversorgung im Steinbruch eine Herausforderung dar. Durch den Einsatz des Wasservernebelungssystems wird der Wassereinsatz stark reduziert. Der auf dem Gerät fest installierte Wassertank gewährleistet zusätzlich die geforderte Flexibilität des Geräts.

Der Bohrwagen ist mit dem sogenannten Automated-Boom-Control System (ABC Regular System) ausgerüstet, das den höchsten Automatisierungsgrad darstellt. Mithilfe des Underground Managers – einer Planungssoftware – kann das Bohrraster erstellt und optimiert werden. Dies wird an den Bohrwagen übergeben und nach seiner Einrichtung am Einsatzort sowie der Positionierung der Lafette werden die Bohrlöcher automatisch gebohrt. Dieses System erhöht die Präzision und die Produktivität. Die Vorteile dieses Automatisierungssystems sind in Bild 4 zusammengefasst.

Zusammenfassung

Der Boomer E1C-DH wurde schon über eine Winterperiode eingesetzt und ermöglicht eine kontinuierliche Produktion. Sowohl das Water Mist System als auch der dieselhydraulische Antrieb haben Truffer in der Entscheidung für das Bohrgerät bestärkt und alle Vorteile wurden im Einsatz bestätigt.

„Wir sind eine relativ kleine Firma und um uns auf dem Weltmarkt behaupten zu können, setzen wir auf Präzision und Zuverlässigkeit. Dafür braucht man Partner wie früher Atlas Copco oder heute eben Epiroc“, betont Pius Truffer, Vorstandsvorsitzender der Truffer AG. „Wenn etwas mal nicht stimmt und man im Service anruft, hat man direkt einen Spezialisten am Telefon und wird nicht an jemanden weitergeleitet, der mit Felsbohrungen noch nie etwas zu tun gehabt hat. Bei kleineren Angelegenheiten wird mir bei Epiroc schon direkt am Telefon von einem Spezialisten geholfen, das Problem eigenständig zu beheben, was die Standzeiten natürlich minimiert.“ Darüber hinaus müssten vereinbarte Termine immer eingehalten werden – das gelte sowohl für Termine, an denen Servicemitarbeiter zu Truffer in den Steinbruch kommen, als auch für Liefertermine von Ersatzteilen. Das helfe, die Ausfallzeiten zu minimieren.

Author / Autor

Antje Matthäus M.Sc., Product Manager Capital Equipment Underground, Epiroc Deutschland GmbH, Essen