

## Erfahrungen mit Großblindschächten

Ein Blindschacht verbindet innerhalb eines Bergwerkes zwei oder mehrere Sohlen miteinander. Er dient entweder zur Seilfahrt, zur Förderung oder zum Materialtransport und in jedem Fall zur Wetterführung. Im Gegensatz zu Tages- oder Hauptschächten kommt der Blindschacht nicht zutage. An den Ausbau von Blindschächten werden in bezug auf Tragfähigkeit, Wasserundurchlässigkeit und Lebensdauer keine so hohen Anforderungen gestellt wie an Hauptschächte.

Als „Großblindschächte“ bezeichnet man Blindschächte mit über 14 m<sup>2</sup> Querschnitt. Ein Holzausbau ist dabei wegen der zu großen Abmessungen der erforderlichen Hölzer nicht mehr möglich; daher kommen nur Stahl, Ziegelsteine und in jüngster Zeit im verstärkten Maße Betonformsteine zur Anwendung. Über deren wesentliche Konstruktionsmerkmale und deren Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu anderen Ausbaustoffen wird einem vor kurzem erschienenen Aufsatz folgendes entnommen<sup>1)</sup>:

Die Betonformsteine für den Grubenausbau sind seit 1959 genormt (DIN 21525). Wesentlich ist hiernach, daß die Vielzahl der Formen (früher über 300) auf 4 Größen zurückgeführt wurde und daß die Steine bei der Abnahme eine Druckfestigkeit von 450 bzw. 600 kp/cm<sup>2</sup> aufweisen müssen. Man verwendet im wesentlichen zwei Steinformen, den sogenannten „kleinen“ Stein mit einer inneren Mantelfläche von 200 mm × 200 mm und einer Steindicke von 400 mm und den „großen“ Stein mit einer inneren Mantelfläche von 330 mm × 300 mm und einer Steindicke von 600 mm. Während der kleine Stein noch von Hand zu bewegen ist, verlangt der große Stein wegen seines hohen Gewichtes von etwa 160 kp hierzu besondere Vorrichtungen. (Im belgischen Steinkohlenbergbau verwendet man beim Ausbau von Blindschächten bereits untergehängte Betonsteine von 1,25 m Höhe und einem Gewicht von 900 kp. In eine vertikal verlaufende Aussparung der Steine wird eine 1,45 m lange Lasche eingeführt, mit durchgesteckten Bolzen gehalten und an Laschen bereits hängender Steine befestigt<sup>2)</sup>.)

Während beim Streckenausbau in Betonsteinen die Lagerfugen zur Vermeidung von Kantenpressungen zum größten Teil mit nachgiebigen Zwischenlagen ausgefüllt werden, verlegt man beim Schachtbau die Betonsteine in Zementmörtel. Entscheidend für die Standfestigkeit des Schachtes ist sein Anschluß an das Gebirge. Auf der Zeche Osterfeld werden z. B. die Formsteine an das Gebirge angemauert. Bei zu großem Ausbruch werden

<sup>1)</sup> Wild, H. W.: Erfahrungen mit dem Ausbau in Großblindschächten. Glückauf 99 (1963) H. 12, S. 621/636.

<sup>2)</sup> Stassen, P., und H. van Duyse: Schachtbleufen ohne vorläufigen Ausbau durch Verwendung aufgehängter Formsteine. beton 10 (1960) H. 4, S. 193/198.

die Hohlräume vor dem Anmauern mit Bergen (d. i. Gesteinsausbruch) verpackt.

Eine Ziegelsteinmauerung wird ähnlich wie der aus kleinen Steinen zusammengesetzte Formsteinausbau hergestellt. In Schächten ohne große Beanspruchung reichen normale Mauerziegel aus; bei größeren Beanspruchungen werden u. U. Klinker nötig. Bis 6 m Durchmesser genügt im allgemeinen eine 2 Stein dicke Mauerung. Nachteilig ist der relativ hohe Zeit- und Lohnaufwand für das Mauern mit Ziegelsteinen.

Der Stahlausbau in Blindschächten besteht im allgemeinen aus geschlossenen Ringen, die aus mehreren Segmenten zusammengesetzt sind. Jedes Segment wird mit Ringstützen am vorhergehenden Ring fest verschraubt. Neben starren Ringstützen gibt es auch für den Bereich von Flözen nachgiebige. Als Verzug (Auskleidung zwischen den Ringen) wählt man Stahlrillen-, Gitter-, Matten- oder auch Eichenbretter- und Betonplattenverzug. Der Stahlausbau eignet sich wie der Betonformsteinausbau für alle Querschnittsformen und läßt sich leicht einbringen. Nachteilig sind die Korrosionsanfälligkeit und vor allem die starke Verformung bei hohen Belastungen.

Beim Vergleich der Tragfähigkeit des Betonformsteinausbau mit dem Stahlausbau, wobei für den Stahlausbau ein Bauabstand der Ringe von 0,5 m angenommen wird, ergibt sich für den Betonausbau aus kleinen Formsteinen mit einer Betongüte von  $450 \text{ kp/cm}^2$  gegenüber einem Profil GL 130 mit einer Streckgrenze  $\sigma_s = 60 \text{ kp/mm}^2$  etwa die zweieinhalbfache Tragfähigkeit. Mit höherer Betongüte und besonders mit größerer Steinelänge nimmt dieses Verhältnis noch zu.

Bei einem wirtschaftlichen Vergleich der verschiedenen Ausbauten ist die Ziegelsteinmauerung unterlegen, während der Betonsteinausbau gegenüber dem aus Stahl bei einem Abstand der Stahlringe von 0,8 m nahezu gleich teuer ist. Dabei werden beim Betonformsteinausbau die etwas höheren Lohnkosten gegenüber dem Stahlausbau durch niedrigere Sachkosten ausgeglichen. Je nach Abteufverfahren schwanken die Kosten bei einem Schacht von 4,6 m lichtigem Durchmesser und 200 m Teufe mit Ziegelsteinmauerung zwischen 2930 und 3400 DM/m, mit Betonformsteinausbau zwischen 2740 und 3200 DM/m und mit Stahlringausbau zwischen 2730 und 3140 DM/m. Entgegen einer weit verbreiteten Ansicht ist der Stahlringausbau in der Unterhaltung nicht billiger als eine Ziegelsteinmauerung oder ein Betonformsteinausbau.

Die obigen Gründe führten dazu, daß auf der Zeche Osterfeld der Hüttenwerk Oberhausen AG seit 1955 14 neue Schächte mit einer Gesamtlänge von 2800 m anstelle von Ziegelsteinen mit Betonformsteinen ausgebaut wurden. Wegen seiner hohen Festigkeit ist der Betonformstein auch zum Ausbau von Hauptschächten geeignet. So sind die Schächte des Verbundbergwerkes Walsum im standfesten Gebirge mit Betonformsteinen ausgebaut. Es ist vorgesehen, für die Schächte des Kalisalzbergwerkes der Gewerkschaft Baden und Markgräfler, Buggingen bei Mülheim (Baden), sowie für den im Abteufen befindlichen Nordschacht der Hüttenwerk Oberhausen AG im standfesten Gebirge Betonformsteine zu verwenden.

J. Dahms