

## Oymaagac

24. August 2013

### Bericht über die geplanten Sicherungsarbeiten im unterirdischen Teil der Poterne (Stollen)

Auf Grund der instabilen Mauerwerksbereiche und des Mauerwerksausbruches im rechten Teil der letzten 3,0 m vor Ende des Stollens (siehe auch 9., 14. und 15. Bericht des Dr.-Ing. Günther Brem) sind weitere Grabungsarbeiten bis zur Sicherung dieses Stollenabschnitts Anfang August eingestellt worden.

Eine temporäre Sicherung unter Verwendung von Stahlprofilen wie in den Stollenbereichen zuvor wurde hier wegen fehlenden Felsuntergrundes (mangelnde Gründung) als zu riskant verworfen. Denn es besteht die Gefahr, dass beim Einbau der Stahlträger mit kraftschlüssigem Verkeilen der Verbau-Bohlen weitere Mauerwerksteile nachrutschen und die ausführenden Personen gefährden (Gefahr für Leib und Leben!). Der augenblickliche Zustand ist in Bild 1 dargestellt.



Eine praktikable Alternative zur Sicherung des bestehenden Zustandes stellt die Stabilisierung der Ausbrüche und lockeren Bereiche mittels Spritzbeton- bzw. Spritzmörtelverfahren dar. Siehe auch Bild 2. Vorgesehen ist das Trockenspritzverfahren, mit welchem gute Festigkeiten mit hoher Verdichtung des aufgespritzten Mörtels in den Abbruchkanten

erreicht werden. Damit wird der gesamte Bereich Fels und Mauerwerksabbruch bzw. - Ausbruch stabilisiert, so dass die Grabung im letzten Abschnitt gefahrlos bis zum Stollenende weitergeführt werden kann. Im Folgenden wird das Verfahren weiter erläutert:



BILD 2

Im Gegensatz zum Nassspritzverfahren, das mit aufwendigem Maschinenpark im Tunnelbau nur bei Einbau sehr großer Mengen Anwendung findet, bietet das Trockenspritzverfahren bei Instandsetzungs- und Reparaturarbeiten hier neben der hohen Verdichtung des aufgespritzten Mörtels und Verfestigung bzw. Stabilisierung der Ausbrüche weitere Vorteile:

- Der maschinelle Aufwand ist relativ gering. Die Spritzbeton-Maschine mit Mischer wird außerhalb der Grabungsfelder (loci) aufgebaut. In einem Schlauch vom Durchmesser ca. 8 cm wird das Gemisch des Trockenmaterials Zement und Zuschläge (Sand, Kies mit einer Korngröße von max. 8 mm) unter hohem Druck (ca. 6 – 8 bar) bis an die Spritzdüse gefördert und dort erst mit Wasser (2. Schlauch) befeuchtet bzw. benetzt. Das in der Düse fertige Nassgemisch wird dann mit Druck auf die zu behandelnden Oberflächen aufgespritzt.
- Ein Mindestabstand der Düse von einem Meter zur Oberfläche des Fels bzw. der Abbruchkanten kann gefahrlos von der untersten befestigten Stufe (gesicherter Rahmen mittels Stahlträger HE B 120 und verkeilten Bohlen) eingehalten werden.
- Das zu fördernde Trockenmaterial kann in Farbe und in Größe der Zuschlagsstoffe Sand und Kies den vorhandenen Verhältnissen angepasst werden. Ebenso ist die Wahl des Bindemittels variabel. Vorgeschlagen wird ein Trockengemisch aus ge-

waschenem Sand/Kies der Sieblinie 0/4 mm, als Bindemittel sollte ein Traßzement zum Beispiel TrZ 35 zur Anwendung kommen. Je nach Farbe des Sand/Kies-Gemisches erscheint der Einsatz von Farbpigmenten sinnvoll, das heißt, die fertig aufgespritzte und erhärtete Sicherungsschicht kann der Farbe des umgebenden Mauerwerks angepasst werden.

Nicht unerwähnt bleiben darf neben den zuvor geschilderten Vorteilen ein kleiner Nachteil: Verfahrensbedingt ist der Rückprall, ca. 25 bis 30% des aufgespritzten Materials, aus dem Stollen abzuräumen und zu entsorgen. Der Rückprall kann aber auch zur lokalen Weg-Befestigung auf dem Grabungsareal verbaut werden.

Je nach Fortschritt der Grabungsarbeiten kann das Mauerwerk in den Ausbruchbereichen zu einem späteren Zeitpunkt gefahrlos ergänzt werden (Bild 3).



### **Bemerkungen zur Ausführung der Sicherungsarbeiten**

Die Baustelleneinrichtung wie Spritzbeton-Maschine, Kompressor, Betonmischer und Lager für Sand/Kies und Traßzement wird unmittelbar hinter dem Eingangstor des eingezäunten Grabungsareals aufgestellt. Von der Spritzmaschine wird der Förderschlauch für das Trockengemisch Sand/Kies und Zement zum Eingang des Stollens und hinab bis zur Ausbruchsstelle geführt (max. ca. 25 m), ebenso der Wasserschlauch. Je nach Maschinentyp ist die Spritzbetonmaschine vom Düsenführer fern zu steuern. Der Düsenführer arbeitet mit Vollmaske, die Frischluftzufuhr erfolgt über den Kompressor.

Die Dicke eines Spritzauftrags beträgt maximal 2 cm, die Oberfläche wird nicht geglättet, bleibt also spritzrauh. Je nach Erfordernissen werden mehrere Schichten aufgespritzt. Der zeitliche Abstand zwischen den erforderlichen Schichten (frisch in frisch) beträgt je nach Abbindegeschwindigkeit des Traßzementes zwischen 30 und 60 Minuten.

Abschließend wird darauf hingewiesen, dass für die oben geschilderten Sicherungsarbeiten nur eine Fachfirma zu beauftragen ist, die auf dem Sektor der Mauerwerksinstandsetzung (Natursteinmauerwerk), der Stahlbetonsanierung und der Baugrubensicherung mittels Spritzbeton im Trockenspritzverfahren Routine und Erfahrung nachweisen kann.

gez. Werner Dahmann