

Das k. M. Friedrich Berwerth erstattet den achten Bericht über den Fortgang der geologischen Beobachtungen im Südflügel des Tauerntunnels und den ersten Bericht über die Aufschlüsse an der Südrampe der Tauernbahn.

Tauerntunnel. Von der im Jahre 1906 installierten k. k. Bauführung ist das Tor des Tauerntunnels weiter nach außen verlegt und damit eine neue Kilometrierung des Tunnels durchgeführt worden. Die bisherigen Angaben in Tunnelkilometern bedürfen daher einer Korrektur. Den alten Kilometerzahlen sind 18 *m* zuzuzählen und von den Zahlen, die Entfernungen vom Stollenmundloch angeben, sind 6 *m* abzuziehen, um die jetzigen Tunnelkilometer zu erhalten. Von jetzt an beziehen sich alle Angaben auf die neue Kilometrierung des Tunnels.

Der vorliegende Bericht umfaßt die Beobachtungen der Begehungen im Sohlstollen vom 1. und 2. November 1905 und 22. August 1906 und erstreckt sich auf Tunnelkilometer 0·948 bis 1·178. Der Sohlstollen verläuft dauernd im Granitgneis. Der früher gebrochene Gneis von porphyrtiger Ausbildung setzt fort und verfällt nur streckenweise strukturellen Wandlungen, wie durch Zurücktreten bis zum vollständigen Verschwinden der großen Feldspate, wodurch ein Wechsel von Gneisen mit mehr massiger Struktur (Tunnelkilometer 0·985) bis granitisch feinkörnigen Typen (Tunnelkilometer 1·047) entsteht. Der porphyrische Hauptgneis ist stets grobkörnig. Die Feldspate sind öfter Karlsbader Zwillinge, gar nicht selten fluidal geordnet mit Streckungshöfen. Außer den Feldspaten charakterisieren die feinen, sehr dunklen Biotitblättchen in schuppig aggregierten und kurz gestreckten, schmalen Fasern den Gneis. Kleine feinschuppige Muskovitfasern sind dem porphyrtigen Gneis stets eingewebt und nur ausnahmsweise (Tunnelkilometer 1·035) drängt er bei kleinporphyrischer Ausbildung den Biotit in den Hintergrund. In den mittel- bis feinkörnigen, mehr granitischen Massen fehlt der Muskovit. In einer großporphyrischen Probe von Tunnelkilometer 1·129 ist der Biotit vollständig in Chlorit umgewandelt. Auf Tunnelkilometer 1·135 bis 1·141 quert der Stollen eine Trümmerzone. Der Gneis ist vollständig zerquetscht,

die Quetschmasse ist ohne alle Klüftung und von Chlorit grün gefärbt. Auf die verquetschte Masse folgt unmittelbar anschließend von Tunnelkilometer 1·142 bis 1·155 »knallendes Gestein«, wie es Becke auf der Nordseite des Tunnels beobachtet hat. Die Erscheinung ist den Bergleuten als »Bergschlag« bekannt und beruht auf Auslösung der durch latente Pressung erzeugten Spannungen im Gestein. Selbst im Handstück setzt sich die Abblätterung fort. Die Ablösungsflächen verlaufen quer zur Schieferung und erfolgt demnach ein Abspringen von Platten niemals an der Brustfläche des Stollens. Das »knallende Gestein« ist großporphyrisch und führt Muskovitfasern. Darauf folgt bis zum Vorort Tunnelkilometer 1·178 wieder normaler, massig brechender, porphyrischer, von Muskovitfläserchen durchwebter Gneis.

Aplitausscheidungen wurden wiederholt angetroffen. Bei Tunnelkilometer 0·963 in der Westulme eine kugelige, 1 *m* hohe und 2 *m* breite Aplitmasse, Pyritkörnchen führend und gegen den Gneis schalig-blättrig. Eine unregelmäßig begrenzte Aplitpartie wurde bei Tunnelkilometer 0·975 von der Ostwand durchschnitten. Ebenfalls in der Ostwand wurde bei Tunnelkilometer 1·105 ein  $\frac{1}{2}$  *m* starker Aplitgang gequert, senkrecht zur Schieferung stehend und nach Süden fallend. Ein Aplitgang von gleicher Stärke folgte bei Tunnelkilometer 1·129, der durch eine von oben eintretende Gneiszunge gegabelt war.

Quarzadern oder -linsen wurden angetroffen bei Tunnelkilometer 1·038, 1·094, 1·121 bis 1·125, wo mehrere Adern und linsige Massen einer nach Süden fallenden Trümmerkluft folgen.

In der Tektonik des Gneisgebirges sind keine Veränderungen eingetreten. Kluffreiche Zonen wechseln mit kluffarmen bis kluffreien Strecken. Kluffarmut herrscht bei Tunnelkilometer 0·963, 0·977, 0·987, 1·024 bis 1·030, Klüftung fehlt gänzlich im »knallenden Gestein« bei Tunnelkilometer 1135 bis 1155.

Lage und Stellung der Kluffflächen zeigt folgende Übersicht:

Nordwestklüftungen mit Fallen in Südwest. Auf der Strecke von Tunnelkilometer 0·946 bis 1·024 bewegt sich das Streichen

zwischen 25 bis 48° mit einem Einfallswinkel von 30 bis 55°. Von Tunnelkilometer 1·034 an bis 1·116 schwankt das Streichen dieser Kluft von 10 bis 20° und der Einfallswinkel wird sehr steil mit 65 bis 80°. Bei Tunnelkilometer 1·173 kehrt die alte Richtung zurück mit einem Streichen von 45° und dem Fallwinkel von 40°.

Nordwestklüftungen mit Fallen in Nordost. Die Kluft setzt häufig aus. Sie hat ein wechselndes Streichen 20 bis 70° bei einem vorwiegend steilen Fallen von 60 bis 80°.

Nordsüdklüftungen mit Fallen nach West. Nicht aushaltend, aber immer wiederkehrend. Der Fallwinkel schwankt von 45 bis 60°, selten fast saiger.

Nordsüdklüftungen mit Fallen nach Ost. Selten, immer ganz steil fallend, bis 80°.

Nordostklüftungen mit Fallen nach Nordwest. Dies sind die Schichtklüfte, regelmäßig wiederkehrend. Fast stetig 30° streichend. Fallen saiger bis 40°. Das steile Fallen vorherrschend.

Nordostklüftungen mit Fallen nach Südost. Selten, zweimal gemessen mit 45 und 70° im Streichen, Fallen beide Male 70°.

Die Wasserverhältnisse waren sehr günstig. Nur auf wenigen Klüften kam Tropfwasser, sonst war das Gestein je nach seiner Struktur trocken oder nur durchfeuchtet.

Von Mineralen wurde auf einer schmalen, nach Nord streichenden Kluft bei Tunnelkilometer 1·086 eine zarte Druse wasserhellen Chabasits angebrochen.

Die Gesteinstemperaturen wurden von Ingenieur Imhof gemessen und betragen:

bei Tunnelkilometer 1·2 = 12·0° C.

1·4 = 11·7° C.

1·6 = 11·7° C.

Die Abnahme der Temperatur ist der eingetretenen starken Durchfeuchtung zuzuschreiben.

Beobachtungen an der Südrampe vom Portal des Tauerntunnels bis zum Kaponiggraben oberhalb Ober-Vellach. Beim Verlassen des Tunnels übersetzt die

Bahnstrecke das Alluvium des Seebaches und wendet sich in einem Bogen an das linke Talgehänge des Seebachtales. Es wird der Gehängeschutt der hier ausstreichenden Glimmerschiefer des Kammes zwischen Maresen und Thörlkopf angeschnitten (grün gefleckter Glimmerschiefer, Granatenglimmerschiefer, rostiger Glimmerschiefer, Kieselschiefer u. a.). Vor Bahnkilometer 45·0 tritt die Linie in den Gehängeschutt der grünen, stenglig-splitterig brechenden Amphibolitmasse des Thörlkopfes und des Auernigg. Damit ist die Strecke zugleich in die Weitung des Mallnitzer Seebeckens gelangt. Zwischen Bahnkilometer 45·2 und 45·4 zeigt ein Lagenwechsel von Seesand und Amphibolitschutt das Schwanken des ehemaligen Seespiegels. Im Anschnitt von Bahnkilometer 45·5 bis 45·6 liegt der Amphibolitschutt auf Seeschotter. Das Gehänge tritt zurück und die jetzt beginnende Bahnhofstrecke Mallnitz (44·569 bis 46·192) entwickelt sich auf der flachen, aus Schotter und Sanden gebildeten mittleren Terasse des alten Mallnitzer Seebeckens. Der See war hier einst durch den an der Südwestflanke des Auernigg niedergegangenen großen Bergsturz aufgestaut worden, der sich im Rabeschnig benannten Querriegel bis an die rechte Tallehne hinaufschob und eine Scheide zwischen dem Talboden von Mallnitz und der Mallnitzer Schlucht aufrichtete. Nach Durchbruch des Riegels ist der See zum Abflusse gelangt. Die Bahnlinie macht jetzt eine Wendung gegen Südost und erreicht bei Bahnkilometer 46·710 den Dössentunnel.

Dössentunnel. Bahnkilometer 46·710 bis 47·566. Länge des Tunnels 956 *m*. Am 22. August 1906 stand der nördliche Vorort des Sohlstollens bei Bahnkilometer 46·920. Die ganze Strecke des Stollens durchfährt das riesige Amphibolitblockwerk des Bergsturzes mit grünem, bis pulverigem Zerreibsel als Zwischenmasse. Im Südflügel des Tunnels war am 26. August 1906 der Vorort des Sohlstollens bis Bahnkilometer 47·383 vorgestoßen. Vom Stollenmund bis Bahnkilometer 47·475 durchfährt der Stollen eine normale Gehängeschutt entsprechende Amphibolitblockschichte mit ebenfalls grünem Zwischenmittel. Von Meter 476 an bewegt sich der Stollen fortdauernd in festem, anstehendem Amphibolitfels. In der Randkluft kommt

reichlich Tropfwasser. Das Streichen des Amphibolitschiefers läuft N45°W und das Fallen 70° Südwest. Von Meter 470 an kehrt wiederholt eine 15 bis 30° Nordost streichende und saigere, bis 75° in Südost fallende Kluft (470, 460, 454, 412, 400, 383 *m*).

Diese Klüfte klaffen, öffnen sich bis zu 40 *cm* Lichtung und sind mit Amphibolitmehl und solchen Bröckchen angefüllt. Selten sind die Klüfte mit einem Streichen N 20° O, Fallen 75° in Nordwest (450 *m*) und Streichen N 60°W, Fallen 50° in Nordost (400 *m*). Zerrüttungszonen im Fels wurden bei Meter 435 und 400 beobachtet, auf denen reichlich Wasser zusickert. Bei Meter 425, wo die Stollenachse mit dem Schichtstreichen des Amphibolits zusammenfällt, erschien am First ein im Streichen des Gesteins liegendes, aus gestreckten Linsen gebildetes Calcitband. Allmählich wendet sich die Stollenachse und geht am Vorort 383 *m* in das Kreuz der Schieferung.

Dössenbach-Kaponiggraben. Aus dem Dössentunnel kommt die Linie sofort auf die hohe Brücke über den Dössenbach und erreicht am linken Ufer das Schichtensystem der Schieferhülle. Sie quert in der Fortsetzung im linken Berghang der Mallnitzschlucht das Schichtstreichen und kommt beim Umbug in das Mölltal in dieses zu liegen und verbleibt darin mit Ausnahme der Umfahrungen der Gräben am linken Gehänge des Mölltales bis in die Talebene der Drau. Das von der Rollbahn angeritzte Schichtensystem besteht im wesentlichen aus graublauen, weiß gefleckten und ungeflechten pyrithaltigen kristallinen Kalken, von denen tonige quarzreiche Varietäten in blätterige kalkfreie Schiefer übergehen. Helle glimmerige Kalke, weißer Marmor, feinschuppige Glimmer und helle Sericitschiefer, tonige Schiefer, wie zwei Quarzitbänke und ein größeres solches Lager und auch Serpentin sind den grauen Kalken eingeschaltet. Das Serpentinlager (Bahnkilometer 49·123 bis 49·150) oberhalb Lassach streicht am Bahnhof Ober-Vellach aus und ist bis in die Tiefe des Kaponiggrabens zu verfolgen. Bei Bahnkilometer 50·014 kommt im grauen Kalke Talkschiefer mit Chloritlinse und drei Mugeln von Magnesit sowie Strahlsteinschiefer zu Tage, die uns zusammen wohl den Zipfel eines naheliegenden oder da-

gewesenen Serpentin anzuzeigen. Das Streichen des Schichtkomplexes liegt beständig um  $N 45^{\circ} W$ , während das gewöhnliche Fallen nach Südwest sich zweimal in ein Fallen nach Nordost umlegt und uns eine Faltung der Schieferhülle anzeigt.

Oberer Kaponigtunnel. Der Tunnel liegt zwischen Bahnkilometer 52·047 und 52·260. Länge des Tunnels 213 *m*. Vom Eingange im Laskitzer Graben bei Bahnkilometer 52·047 bis Bahnkilometer 52·164 verläuft der Sohlstollen in anstehenden Schiefen und erreicht hier ein auf die Schiefermasse angestautes Blockwerk, meist aus Quarziten bestehend, in dem der Stollen bis zum Ausgang verbeibt. Das Streichen der Schichten im Tunnel schwankt von  $N 45^{\circ}$  bis  $80^{\circ} W$ . Das Fallen ist stetig  $45^{\circ}$  in Nordost. Der Stollen durchschneidet das Schieferlager in einem Winkel von zirka  $45^{\circ}$ . Es besteht im wesentlichen aus kalkarmen, grauen, quarzitischen, tonigen und pyrithaltigen Schiefen, die in kalkfreie, gewöhnlich breitblättrige, rostige blaugraue Glimmerschiefer verwandelt sind. In diesen rostigen Schiefen werden dann Zonen von körnigen Kalkbändern, quarzitischen Schichten, auch hellere Glimmerschiefer mit Quarzlinsen und eine 10 *cm* starke Lettenkluft (52·090 *m*) angetroffen. Jenseits des Tunnels bis zum Viadukt über die Kaponigschlucht liegt die Strecke auf Moränenschutt.

Von Ober-Vellach aus wurde das Profil des Pfaffenberges begangen und jenes des Zwentales bis zur Gneisgrenze aufgenommen. Am rechten Möllufer gegenüber Groppenstein bei Ober-Vellach wurde in der an die Möll herantretenden Gneisnase mit einem Schichtstreichen  $N 70^{\circ} W$ , Fallen  $75^{\circ} SW$ , Streckung mit dem Streichen  $N 65^{\circ} O$  und einem flachen Fallen nach Westen, beim Groppensteiner Wasserfall, also am linken Ufer der Möll, wurde dagegen Streckung mit einem Fallen nach Ost beobachtet (nicht gemessen).

---

Das w. M. Hofrat L. Pfaundler in Graz übersendet eine Abhandlung von Dr. N. Stücker: Über einige physikalische Eigenschaften der Kolloide\*.

Der Verfasser bestimmte an kolloidalem Silber und Golde das elektrische Leitungsvermögen, den Extinktionskoeffizienten