

6. Einige Bemerkungen zu Herrn Dr. O. MEYER's „Untersuchungen über die Gesteine des Gotthardtunnels“.

Von Herrn F. M. STAFF, z. Z. in Airolo.

Hierzu Tafel VI.

Mit grossem Interesse habe ich Herrn Dr. MEYER's Dissertation über seine unter Herrn Prof. ZIRKEL's Leitung ausgeführte vortreffliche mikroskopische Untersuchungen von Gotthardtunnel-Gesteinen studirt, und bege den sehnlichsten Wunsch, dass nicht nur weitere ähnliche Untersuchungen, sondern auch chemisch-analytische mit dem durch den Tunnelbau zu Tage geförderten Material angestellt werden möchten, namentlich zur Gewinnung positiver Anhaltspunkte für die Identificirung gewisser, zwischen dem Urnerloch und dem Tessinthal liegender, Schichtencomplexe, welche aus geologischen und stratigraphischen Gründen als die Flügel wiederholter Mulden und Luftsättel aufgefasst werden könnten. Man dürfte sagen, dass Herrn MEYER's Untersuchungen mehr an's Licht gefördert haben, als dem eben angedeuteten speciellen Zweck direct dienlich sein kann, indem sie durch den überraschenden Nachweis einiger, in ganzen Schichtenreihen wiederkehrender mikroskopisch accessorischer Mineralien die makropetrographischen Eigenschaften in den Hintergrund zu drängen scheinen, nach welchen man die Zusammengehörigkeit oder Verschiedenheit einzelner Schichtencomplexe hätte schliessen können.

Es liegt mir ferne, im Nachstehenden die mikroskopischen Untersuchungen des Herrn MEYER kritisiren oder ergänzen zu wollen, da ich mich mit solchen selbst leider nur flüchtig habe beschäftigen können. Durch die Berichtigung einiger Angaben, betreffend Vorkommnisse, rein geologische, petrographische oder sonstige Verhältnisse, welche eingehende Studien am Ort voraussetzen, glaube ich jedoch Herrn MEYER nicht zu nahe zu treten und den Werth seiner Arbeit nicht zu schmälern. Als Autor der als Specialbeilage zu den Berichten des Schweizerischen Bundesraths

über den Gang der Gotthard-Untersuchung erscheinenden „Geologischen Tabellen und Durchschnitte über den grossen Gotthardtunnel“ bin ich mir diese Berichtigungen selbst schuldig. Es ist dabei nicht zu vergessen, dass von diesen Tabellen etc. nur der bisher veröffentlichte kleinere Theil, welcher die Strecken 0—2580 M. vom Nordportal, und 0—2480 M. vom Südportal umfasst, von Herrn MEYER benutzt werden konnte. Im Folgenden beziehe ich mich, so weit immer möglich, nur auf diese publicirten Lieferungen, nicht auf die druckbereiten, oder auf meine monatlichen Geologischen Berichte an die Centralbauleitung der Gotthardbahn, von welchen kurze Auszüge in den „Rapports mensuels du Conseil fédéral Suisse sur l'État de Travaux de la Ligne du St. Gothard“ veröffentlicht werden. Ein kurzes Résumé über die bis September 1875 durch den Tunnelbau gewonnenen geologischen Aufschlüsse enthalten die „Verhandlungen der Schweizer Naturforschenden Gesellschaft, 58. Jahresversammlung pag. 127 ff.

Ad A.

Die Dolomite der Südseite erstrecken sich nicht „vom Eingang des Tuunels 182 M. in das Innere hinein“, sondern nach Profilblatt I. Airolo und zugehörigem Text wurde bis 37 M. vom Profil eine verwaschene Moräne mit Torfschichten etc. durchfahren, und von da bis 85,3 M. Dolomit etc.

Ad A. I. Die Glimmerschiefer.

Herrn MEYER's Angabe, dass in diesen Schiefeln Zirkon, Eisenglanz und Turmalin makroskopisch nicht bekannt seien, ist dahin zu berichtigen, dass in den erwähnten, bereits veröffentlichten geologischen Tabellen des Vorkommnisses von Eisenglanz gedacht wird bei No. 64, quarzigem Amphibolhaltigem Glimmerschiefer von 807,5 M.; No. 63, quarzigem Granatglimmerschiefer von 868,3 M.; No. 105, quarzigem Amphibolglimmerschiefer von 2581,2 M. und No. 93, Amphibolglimmerschiefer von 1917,5 M. (in letzteren beiden in Drusen).

Neben dem Eisenglanz, aber noch viel häufiger als derselbe, wurde als makroskopischer accessorischer Bestandtheil Magneteisen beobachtet, mitunter in deutlichen pulverkorngrossen Oktaedern, gewöhnlich aber in unregelmässig begrenzten Körnern, und zwar am häufigsten in den Amphibolgesteinen und amphibolführenden Glimmerschiefeln, 2. B. in No. 64 von 807,5 und 835,8 M.; No. 63 d. von 813,2 M.; No. 70 von 1053,5 M.; No. 97 a. von 2087,8 M., und öfters später. Herrn MEYER's Aussage: „Man könnte all' diese

opaken Körner (von Eisenglanz) für Magneteisen halten“ ist daher vielleicht einer Modification fähig.

„Grauer und blaugrauer Turmalin in kurzen, strahlig verwachsenen, gebrochenen Prismen eingewachsen“, wurde in No. 87, Quarzitschiefer von 1816,5 M. beobachtet; und die hiesige Sammlung der Gotthardbahn enthält zolllange, schwarze Turmalinnadeln aus No. 102, streifigem Glimmerschiefer von 2609 M., welche erst bei Erweiterung des Tunnels zum Vorschein kamen. (Uebrigens ist auf dem italienischen Profil von 1866 [eine Copie desselben nach der französischen Ausgabe von 1869 liegt mir vor] „Gneiss mit Turmalin und Granaten“ als am Südgebänge des Guspithales anstehend, verzeichnet.)

Quarz. Herr MEYER's Anspruch: „man kann sagen, dass Kohlensäureeinschlüsse für die Quarze des südlichen Theiles des Gotthard charakteristisch sind, wenigstens soweit letztere hier vorliegen“, scheint auch auf die Gneissgranite des südlichen Gotthard's ausgedehnt werden zu können. In einem Brief an Herrn Ober-Ingenieur GERWIG vom 25. August 1874 sagt Herr O. HAHN: „Daneben finden sich im Quarz (des Fibbiagneisses) Wassereinschlüsse mit Libelle.“

Eisenkies. Es wird von Herrn MEYER unzweifelhaft richtig bemerkt, „dass einiges von dem, was Hr. M. als Schwefelkies bezeichnet, dem Glanz nach auch Kupferkies u. s. w. sein kann“, denn gar viele Handstücke der an öffentliche Sammlungen versandten Tunnelgesteine enthalten neben Schwefelkies Kupferkies und Maguetkies, oft in beträchtlicher Menge; und in den veröffentlichten Tabellen wird ihres Vorkommens so häufig gedacht, dass es überflüssig sein kann, hier auf specielle Schichten hinzuweisen. Beiläufig mag hier auch des accessorischen Auftretens von Zinkbleude im Quarzitschiefer No. 83 bei 1750 – 1755 M. gedacht sein. (Später kam solche zusammen mit Bleiglanz im quarzreichen granatführenden Glimmerschiefer No. 129 bei 3260 bis 3270 M., und im Glimmergneiss No. 131 bei 3376 M. vor.)

Staurolith (Disthen, Cyanit). Auf KENIGOTT's „Minerale der Schweiz“ hinweisend, scheint Hrn. MEYER „der Staurolith schon makroskopisch in diesen Schiefen bekannt zu sein.“ Als accessorischer Bestandtheil von Tunnelgesteinen ist in den veröffentlichten Tabellen Staurolith angeführt in No. 61c., hellem quarzigem Glimmerschiefer von 632,2 M. („nelkenbraun, in einzelnen undeutlichen Zwillings-Krystallen“); No. 63b. hellem Glimmerschiefer mit Einlagerungen von Kalkglimmerschiefer bei 753,2 M.; ausserdem seine nahen Verwandten Disthen und Cyanit in No. 41, Glimmerschiefer von 190 M.; No. 59e. Glimmerschiefer mit kleinen Granaten

von 536,3 M.; No. 61b. dunklem, quarzigem Glimmerschiefer von 606,3 M.; No. 63a. Kalkglimmerschiefer von 731,7 M.; No. 63b. hellem Glimmerschiefer und Kalkglimmerschiefer von 753,2 M.; No. 64 Amphibolgestein und Amphibolglimmerschiefer von 807,5 M.; No. 65 Quarzit- und Glimmerschiefer von 866,6 M.; No. 63f. quarzigem Granatglimmerschiefer von 868,3 M.; No. 73 quarzigem Glimmerschiefer von 1118,2 M.

Zirkon. Makroskopisch ist hierorts bisher kein Zirkon als accessorischer Bestandtheil von Tunnelgesteinen beobachtet worden, und wenn Herr MEYER nicht auf chemisch-analytischem Wege das Vorhandensein von Zirkonerde in diesen Gesteinen gezeigt hätte, so möchte ich versucht sein, vieles von dem, was er als Zirkon beschreibt, für Rutil zu halten, dessen Vorkommen er gar nicht gedenkt. Als accessorischen Gemengtheil habe ich zwar auch noch keinen Rutil in Gotthardgesteinen gefunden; dagegen ist er (sehr selten auch Anatas, und bei 3957 M. u. a. P. Sphen) so häufig in Krystalldrusen, besonders der amphibolreichen Gesteinsschichten (nordwärts von 2700 M., also in den bisher veröffentlichten Tabellen nicht aufgeführt) vorgekommen, dass man füglich das Vorhandensein von Titansäure oder Titanaten in der Gesteinsmasse selbst voraussetzen darf. Und da der Mittelkantenwinkel beim Rutil $84^{\circ} 40'$, beim Zirkon dagegen $84^{\circ} 20'$ ist, die Hauptaxen bei Rutilzwillingen unter $114^{\circ} 25'$, bei Zirkonzwillingen aber unter $114^{\circ} 43' 40''$ zusammenstossen, so scheint eine Verwechslung mikroskopisch kleiner Exemplare beider Mineralien nicht ausser dem Bereich der Wahrscheinlichkeit zu liegen.

Granat. Zu Herrn MEYER's Bemerkung, dass Granaten in den Gesteinen der Südseite fast gar nicht in eigentlicher mikroskopischer Kleinheit vorkommen, sei nur beiläufig erwähnt, dass mikroskopische Granaten in No. 40f., 2450 M. vom Nordportal, häufig sind. (Vide gedruckte Tabellen.)

Graphit. Auf das Vorkommen von Graphit (oder sonstigem kohligem Pigment) in gewissen Glimmerschiefern der Südseite habe ich einiges Gewicht legen zu müssen geglaubt, weil dasselbe auf eine Analogie dieser Schiefer, theils mit den sogenannten Nuffenschiefen, theils den schwarzen Glanzschiefern der Nordseite des Gotthard's deutet. Ich werde hierauf später nochmals zurückkommen, und will als hierher zu rechnende Schichten der Südseite beispielsweise No. 51 bei 304,0 M., No. 61b. bei 619,5 M., No. 75 bei 1190,7, 1259,2, 1318,2 M. und am Portal, No. 78 bei 1466,2 M., No. 89 bei 1808,4 M. anführen. Die Tabelle sagt über letztere Nummer u. a.: „das schwarze Pigment erscheint als in wolligen Agglomeraten ausgeschiedene Kohlen-

substanz, ganz wie in No. 75 b., 78 und in den schwarzen Schiefen No. 42, 46, 55 der Nordseite. Mit letzteren hat No. 89 auch eine eigentümliche maasurähnliche Mikrostructur gemein.“

Apatit. Das auch von Herrn MEYER vermuthete Vorkommen von Apatit als mikroskopischer accessorischer Bestandtheil der Glimmerschiefer ist um so wahrscheinlicher, als Apatit öfters in Drusen auskrystallisirt beobachtet wurde, z. B. schon im Glimmerschiefer No. 56 bei 402 M.

Ad II. Hornblendeführende Schiefer.

Die meisten accessorischen Mineralien derselben, welche Herr MEYER auch unter dem Mikroskop entdeckt hat, werden schon im Vorgehenden bei den Glimmerschiefern abgehandelt. Obwohl Herr MEYER das Vorkommen von dunklem Magnesia-glimmer in Pseudomorphosen nach Hornblende in Abrede stellt, so dürfte eine gewöhnliche makroskopische Untersuchung der vielen in die Welt gesandten Handstücke jener Tunnelgesteine, für welche die veröffentlichten Tabellen diese Umwandlung des Amphibols angeben, doch die Richtigkeit meiner bezüglichen Auffassung erweisen. Als mit dieser Zersetzung im nahen Zusammenhang stehend erscheint mir das häufige Auftreten von Kalk und Quarz und (viel seltener) von Magneteisen an den Rändern der (ursprünglichen Hornblende-) Garben und Büschel, deren Inneres aus braunem und schwarzem Glimmer besteht. Die in den Tabellen gleichfalls öfters erwähnte Umwandlung von Hornblende in serpentinarartige Substanz scheint um so mehr einer eingehenden mikroskopischen und chemisch-analytischen Untersuchung werth zu sein, als geologische, petrographische und paragenetische Gründe zur Annahme drängen, dass die Serpentinstücke der Nordseite aus Hornblendegesteinen, wie No. 123 der Südseite, hervorgegangen sind.

Ad III. Kalkglimmerschiefer.

Wegen des massenhaften Auftretens von Kalkglimmerschiefern am Südgehänge des Tessinthales habe ich mir grosse Mühe gegeben, solche auch am Nordrand desselben, d. h. am südlichen Abhang des Gotthard (im Tunnel und am Tage) nachzuweisen, da die beiderseitig und in der Thalmitte auftretenden Dolomite auf eine Symmetrie der Schichten nördlich und südlich vom Tessinthal hinweisen. In Folge dieses Bestrebens sind auf den Durchschnitten und Tabellen manche Schichten vorläufig als Kalkglimmerschiefer bezeichnet worden, deren Kalkgehalt sehr unbedeutend ist, und welche bei einer definitiven Construction des Gotthardprofils theil-

weise wieder von den wirklichen Kalkglimmerschiefern zu trennen sein werden. Hierher gehören z. B. die Schiefer No. 43 (220,0 M. vom Südportal) und No. 45 (234,0 M. vom Südportal), welche in felsitischer Grundmasse neben Kalk, Hornblende, Quarz, braunen Glimmer, Granaten u. s. f. führen, und einigermaassen an die vormalig sogen. Hemithrène erinnern. Bei den Kalk-führenden Silicat-Gesteinen vom Gotthard ist immer genau zu beachten, ob der Kalk von nachmaliger Zersetzung der Gesteins-bildenden Mineralien herührt, und in Sprünge etc infiltrirt ist, oder aber Lamellen bildet, welche der Schieferung folgen, und sehr häufig durch kleine Verwerfungen verknickt und gewunden sind. Letzteres ist z. B. in dem wirklichen Kalkglimmerschiefer No. 57 (437,6 M. vom Südportal) der Fall. Und da diese Verwerfungen, Fältelungen u. s. w. sehr häufig auch mikroskopisch sind, so hatte ich gehofft, dass durch mikroskopische Untersuchungen einige Anhaltspunkte zur Erkennung echter Kalkglimmerschiefer gewonnen werden könnten.

Ausser Kalkspath gehen übrigens auch Braunspath und Eisenspath in die Zusammensetzung mancher Gesteine der Südseite ein, wie die Tabellen mehrfach erwähnen.

Ad B. Nordseite.

Gneissgranit. Neben dem schwarzgrünen, von DELESSE analysirten, fälschlich sogen. Eisenglimmer, tritt im Gneissgranit der Nordseite stets, aber in geringerer Menge, hellgrünlichgrauer, seidenglänzender, häutiger Glimmer auf, welchen Herr MEYER übersehen zu haben scheint, obwohl die Tabellen seiner häufig genug gedenken. Derselbe bedingt durch grössere oder geringere Frequenz und Zusammenhang wesentlich die mehr oder weniger deutliche Parallelstructur des Gneissgranites.

Zwischen ca. 1100 und 1490 M. umschliesst der Gneissgranit deutlich-, selbst dünn-geschieferteten Augengneiss (No. 19, 22, 25 u. a.), durch vorherrschenden schwarzgrünen Glimmer meist dunkelfarbig; und eine dünnschieferige Gneiss-schicht begrenzt südwärts die zum Finsternarhornmassiv gehörige Gneissgranitzone, welche der Tunnel zwischen ca. 2000 M. vom Nordportal durchfahren hat.

Es wäre eine sehr dankenswerthe Aufgabe, wenn Jemand versuchen wollte, auch durch mikroskopische Analyse gleichzeitig den Zusammenhang der hier aufgeführten Gesteine festzustellen und die Natur der im Gneissgranit so häufigen schollenartigen Einschlüsse von dichtem, grauem Gneiss zu ermitteln.

Ferner tritt im Gebiet des Finsteraarhornmassivs grauer, brauner, dunkelgrüner Magnesiaglimmer auf (No. 12, 18, 21 u. a.), mitunter in quadratdecimetergrossen Tafeln; öfters aber feinschuppig und häutig; bei beginnender Zersetzung talkig. Genaue mineralogische Bestimmung desselben wäre gleichfalls wünschenswerth, denn derselbe bedingt durch Ueberziehen dicht wiederholter paralleler Klüfte nicht nur die an diesen Gneissgraniten so häufig beobachtete falsche Schieferung, sondern er tritt auch in mächtigen, häufig gewundenen und verträumten Glimmerschiefergängen auf.

Und endlich wäre auch eine eingehende Untersuchung der sogen. Eurite von Interesse. Dieselben bilden meist gangartige Einschlüsse im Gneissgranit und Gneiss; bestehen aus einer dichten bis feinkörnigen (No. 24 aber grobapthig) Mischung von Quarz und Feldspath, welche in No. 20 an Hälleflinta erinnert. Sie sind meist sehr glimmerarm; enthalten accessorisch (aber stets spärlich) Kiese, Molybdänglanz, Granaten, Epidot, Titanit u. a.

Zu dem, was Hr. MEYER von der Lage eines schmutzigrünen, staubartigen Materiales, bezeichnet als Chloritstaub, sagt, habe ich unter Hinweis auf die bezüglichen Bemerkungen der Tabellen zuzufügen, dass dies Material dem unter No. 13 den Sammlungen beigefügten sogen. „Drusengestein“ entnommen ist, dessen wohl auf jedem Blatt der Tabellen etc. der Nordseite gedacht wird. Im Tunnel kommt keine constituirende Schicht oder „Lage“ dieser Substanz vor, sondern überall in Umgebung der Bergkrystall- und andere Mineralien führenden Drusen und mitunter an den Sahlbändern chloritbekleideter Klüfte ist der Gneiss und Gneissgranit porös, durch zahlreiche aneinander gewachsene kleine Adularkrystalle oft zuckerkörnig, hat seine Parallelstructur eingebüsst. Dies zersetzte Gestein, welches mitunter wenig Kalkspath, selten rothen Flussspath führt, habe ich der Kürze wegen Drusengestein genannt. Es ist den Strahlern sehr wohl bekannt, und erinnert an Rappakivi. Alle Poren und Sprünge des Drusengesteins, sehr häufig auch die Drusenräume selbst, sind mit dem oben erwähnten Chloritstaub („Sammterde“ der Strabler) gefüllt, welchen schon KENNGOTT (Minerale der Schweiz pag. 22, 160) nach VOLGER als Helminth bezeichnet, „ohne dass dieser eine eigene Species bildet, sondern als Varietät (des Chlorites) mit diesem Namen bezeichnet werden kann.“ Als von geologischem Interesse mag hier noch erwähnt werden, dass alle Bergkrystalldrusen im Gotthardtunnel (Nordseite) auf relativ jungen schwebenden Klüften oder Quarzgängen entwickelt sind (siehe Durchschnitte), und dass namentlich die grösseren Bergkrystalle

oft abgebrochen in der Sammterde liegen, in welcher aber der Krystallisationsprocess an den Bruchflächen des Quarzes weiter geschritten ist.

Der von Hrn. MEYER gelieferte Nachweis des Vorkommens von Salit in den Gneissgraniten etc. ist um so willkommener, als ich in diesen und den Urserngesteinen sehr häufig Schnüre, Körner und Flecken eines grünlichen Mineralen beobachtet hatte, das in den Tabellen als Epidot aufgeführt ist.

Ueberraschen musste die Uebereinstimmung zwischen den zum Finsteraarhornmassiv gehörigen Gneissgraniten etc. und den dünnstiefriigen Gneissen etc. des Ursenthales, welche Hrn. MEYER's mikroskopische Untersuchungen ergeben hat. Denn makropetrographisch sind diese Gesteine sehr verschieden von einander (vide Text zu No. 32 u. a. in den Tabellen); und geologisch dürften die Urserngneisse als metamorphosirte Sedimentgesteine aufzufassen sein, die Finsteraarhorngneissgranite dagegen als emporgeschobene „plutonische“ Massen. Von grossem Interesse scheint mir dagegen der Nachweis (auch in den Urserngneissen) mikroskopischer Einschlüsse des nach Hrn. MEYER in den Schiefer der Südseite so häufigen „Zirkon's“. Ich möchte hierbei nochmals an das von mir beobachtete Vorkommen mikroskopischer Granaten und zersetzter Hornblende in No. 40 u. a. Ursengesteinen hinweisen (siehe Tabellen).

Die Angaben des Hrn. MEYER über das Auftreten etc. der Kalkschichten, schwarzen Schiefer u. s. w. im Ursenthal sind theilweise unrichtig, was aber damit entschuldigt werden muss, dass Hr. MEYER die Distancen nur den auf den Handstücken angeklebten Etiketten entnehmen konnte, weil die einschlagenden geologischen Durchschnitte und Tabellen noch nicht veröffentlicht sind.

Nach genauen geometrischen Aufnahmen der Schichten-ausbisse auf beiden Seiten des Ursenthales (1—1½ M. seitlich vom Tunnel) erwartete ich im September 1875, dass die Nordgrenze der Altekircher Kalkglimmerschiefer bei 2626 M. vom Nordportal durch den Tunnel angeschnitten werden würde (siehe Verhandlungen der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft, 58. Jahresversammlung, pag. 137). Sie wurden Anfangs October bei 2593 M. angefahren, und waren Ende November bei 2765 M. durchfahren. Die Schichten der Kalkglimmerschiefer, Cipoline, kalkreichen Quarzitschiefer etc. begrenzen nordwärts zwischen 2582 und 2593 M., und südwärts zwischen 2765 und 2783 M. die schwarzen Glanzschiefer No. 42 und 55, und eine Glanzschieferschicht ist zwischen die Kalkschichten eingeschoben (No. 46 bei 2637 bis 2658 M.). In diesen Glanzschiefern kamen (im Tunnel) deut-

liche Fucoidenabdrücke vor; in den Kalkglimmerschichten etc. wurden Crinoidenstengel beobachtet; aber nur in No. 43 und 45 die sonderbaren mikroskopischen Gebilde, wovon ich unterm 26. Februar 1877 eine Abbildung Herrn Prof. DESOR mittheilte, und auf deren Vorhandensein („Reste von Korallen, vielleicht auch Hexactinelliden“) ich mir erlaubte, Herrn Prof. ZIRKEL unterm 29. October 1877 aufmerksam zu machen.

Das (hierher gehörige?) Netzwerk, welches Hr. MEYER abbildet, und welches er nicht im Cipolline No. 45 gesehen zu haben scheint, sondern vielmehr im schwarzen Schiefer (No. 55), erinnert nur entfernt an die von mir in No. 43 und 45 beobachteten Gebilde, weshalb ich mir erlaube, die unter der camera lucida gezeichnete Abbildung eines solchen (aus No. 45) hier mitzutheilen (Taf. VI.). Ich bin nicht Palaeontolog, gestatte mir deshalb auch kein Urtheil über die wahre Natur dieses Netzwerkes, am wenigsten dem Ausspruch des Herrn Prof. ZITTEL gegenüber.

Dass die schwarzen Linien nicht schwarzgefärbte Kalkspathdurchgänge sind (in meinem Exemplar), bemerkte ich übrigens schon im citirten Brief an Hr. DESOR. Aus der Zeichnung ersieht man nämlich sofort, dass neben und unter dem schwarzen Netz sehr deutliche Kalkspathdurchgänge existiren, welche ganz andere Winkel miteinander machen, als die Netzfäden.

Was Hr. MEYER abbildet, scheint mir einer jener vielen Graphitflecken, welche in allen Glanzschiefern und dunkelgefärbten Kalkglimmerschiefern der Nordseite häufig beobachtet worden sind; nach Vorhergehendem (Ad A. I., Graphit) aber auch in den dunklen Glimmerschiefern (und Kalkglimmerschiefern) der Südseite.

Die unmittelbar bei Andermatt an der Oberalpstrasse anstehenden schwarzen Schiefer mit Zwischenlagen von Gneiss, Quarzit u. a. liegen weit südlich von der Südgrenze der Altekircher Kalksteinzone, und wurden vom Tunnel erst zwischen ca. 3755 und 3805 M. durchfahren.

Mit der letzten in dieser Sammlung befindlichen No. 56 beginnen nicht „die liassischen und jurassischen Schichten auf der Karte von K. v. FRITSCH“ (wie Hr. MEYER meint), sondern die Altekircher Kalkzone etc. endet daselbst mit der Glanzschieferschicht No. 56. Der „helle Thon“ No. 56 ist ein (im Tunnel) gypsführendes Zersetzungsproduct von Sericitgneiss, welches eine für den Tunnelbau sehr lästige Verwerfungsspalte an der Südgrenze der Kalk- etc. Schichten füllt. In dieser Spalte ist östlich vom Tunnel der „Köhlergraben“ ausgewühlt. Weit westlich von der Tunnellinie, au

der Furkastrasse, kann sie auf der Ebnetenalp wiederum beobachtet werden, gleichfalls am Südrand der Kalkschichten. An letztgenanntem Ort hat man einmal versucht, dies Zersetzungsproduct als „Kaolin“ auszubeuten.

Zum Schluss möchte ich mir erlauben, Geologen, welche die Pariser Ausstellung besuchen und sich für die durch den Gotthardtunnelbau bisher gewonnenen geologischen Aufschlüsse interessiren, auf die dasige Ausstellung der Gotthardbahngesellschaft aufmerksam zu machen. Auf Veranlassung des Herrn Ober-Ingenieur HELLWAG und Anordnung der Direction habe ich für diese Ausstellung unter Anderem die Aufnahmeblätter für das geologische Längenprofil des Gotthardtunnels in 1:1000 ausgearbeitet. Mit den bisher veröffentlichten geologischen Durchschnitten im Gotthardtunnel (1:200) nebst Tabellen bilden sie das Fundament für das gleichfalls ausgestellte geologische Längenprofil in der Ebene des Gotthardtunnels (1:10,000), welches allerdings von den bisher veröffentlichten Profilen wesentlich abweicht, und als Erläuterung zu einigen des im Vorhergehenden Angeführten dienen könnte.
