

Bericht über die Exkursion der Schweizerischen geologischen Gesellschaft im Maggiatale vom 9. bis 12. September 1919

Autor(en): **Preiswerk, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **15 (1918-1920)**

Heft 4

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-247578>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Bericht

über die

Exkursion der Schweizerischen geologischen Gesellschaft im Maggiatale vom 9. bis 12. September 1919.

Mit einer Tafel.

VON H. PREISWERK.

I. Einleitung nebst Bemerkungen über neuere Beobachtungen im Verzascatale.

Die Exkursion der Schweizerischen geologischen Gesellschaft vom 9. bis 12. September 1919 hat dadurch, dass sie von Lugano ausging, den Teilnehmern Gelegenheit gegeben, auf der Annäherungsrouten zum eigentlichen Exkursionsgebiet auch einen Blick zu werfen in die südlichen Teile der Tessiner Alpen, jene weiten, wenig erforschten Gneissgebiete, in denen noch manches geologisches Rätsel der Lösung harret und auf die der folgende Ausspruch von Albert HEIM passende Anwendung findet¹: «Gneiss an Gneiss und abermals Gneiss anschliessend — Gneiss das jüngste und Gneiss das älteste Glied des gefalteten Systems — wie wollen wir da die Gliederung verfolgen?»

Die fertiggestellten Aufnahmen 1 : 50,000 im nördlichen Tessin, bei denen die Gliederung der Gneissmassen noch durch die Anwesenheit mesozoischer Gesteine erleichtert wurde, mögen einiges Licht werfen auch auf die südlichen Gneissregionen und ihre künftige Erforschung erleichtern.

Die wichtigsten Gebirgsglieder im Exkursionsgebiet sind folgende, durch mesozoische Teilmulden von einander abgetrennte Gneisskomplexe: Antigoriogneiss, Maggialappen mit Lebendungneiss, Campotencia-Lappen, Molaremassiv mit « Tessinergneiss ». Die Exkursion durchs Maggialtal von Soronico unterhalb Cevio bis nach Fusio zeigte den Antigoriogneiss, den Maggia- und den Campotencia-Lappen als drei übereinanderliegende Decken mit starkem östlichen Axial-

¹ Beiträge, Lfg. 25, S. 346.

gefälle und im Ganzen Nord-Süd streichenden Deckenrändern. Auf diese Disposition der Gebirgsglieder in den obern Maggiatälern hat schon B. STUDER (1) mit Nachdruck hingewiesen und sie als « système de l'Adula » bezeichnet.

Im weitem Verlauf der Exkursion war Gelegenheit gegeben, die besondere Gestaltung des Maggialappens zu studieren sowie die mannigfachen Verfaltungen der Stirnen des Maggialappens und des Campotencia-Lappens mit den nördlich vorgelagerten mesozoischen Schichten, wobei Lamellenbildung, Tauchfalten und überkippte Tauchfalten in Erscheinung treten. Manches spricht dafür, auch den Lebendungeiss als eine aus der hangenden Hülle der Maggiadecke abgestreifte Tauchdecke aufzufassen.

Das Molare- (Lucomagno) Massiv mit dem zugehörigen « Tessinergneiss » wurde im offiziellen Teil der Exkursion nicht betreten; doch ist dasselbe jedem Geologen, der aufmerksam die Strecke Airolo-Biasca durchreist hat, vom Ansehen wohl bekannt. Insbesondere zeigt der granitische Kern des Massivs, den die Gotthardbahn von Faido bis unterhalb Osogna durchfährt, in zahlreichen Steinbrüchen selbst dem oberflächlichen Beobachter sehr eindrücklich seine petrographische Natur. Diese Granitgneissmasse mag daher mit besonderem Rechte als « Tessinergneiss » im engeren Sinne benannt werden.

Von besonderem Interesse ist nun die Frage, wie verhält sich der « Tessinergneiss » zu den drei im Maggiatale mit westlichem Ansteigen austretenden Decken: Antigorio-, Maggia- und Campotencia-Decke? Aus der Gestalt und dem Verlauf der obersten Decke, dem Campotencia-Lappen, lassen sich Schlüsse hierüber ableiten. Dadurch, dass auf der rechten Tessintalseite unterhalb Faido Südwestfallen, dagegen im obern Maggiatal Ostfallen herrscht, erlangt der Campotencia-Lappen eine muldenförmige Gestalt. Die Muldmasse entspricht einer neulich von R. STAUB namhaft gemachten Quermulde im Deckensystem, die etwa in der Linie Bellinzona-Meiringen die ganzen Alpen durchquert. Legen wir ein Querprofil durch diese Mulde, so gibt dasselbe den Verlauf und Zusammenhang der Decken in der Streichrichtung der Alpen wieder. Ein solches Profil z. B. durch den Pizzo Barone in WSW-ENE Richtung gelegt, trifft die Campotencia-Decke an einer Stelle, wo sie ihre Selbständigkeit eingebüsst und bereits, durch Auskeilen der mesozoischen Mulden, mit den liegenden Decken zu einer mächtigen Gneissmasse verschmolzen ist, die man etwa als Tessinergneiss im weitem Sinne

oder als « Tessinerdecke » bezeichnen kann. Zwei mächtige Granitgneisslager, getrennt durch Para-Schiefer und Gneisse, bauen dieses Gebilde auf. Das obere Granitgneisslager ist der ganz flach im Muldenkern lagernde Barone-Gneiss. Darunter treten im Westen und Osten die viele 100 Meter mächtigen braunen, schiefrigen granat-, disthen- und staurolithreichen Paragesteine hervor, die in der Campotencia-Gruppe gipfeln. Symmetrisch im Osten und Westen sind nun die Paragesteine wiederum von gewaltigen Granitgneissmassen unterlagert: Im Osten von dem die Steilwände des Tessintals bildenden « Tessinergneiss » im engeren Sinne, im Westen aber von den Granitmassen des untern Val Prato, des Val Tome und des Val Mala (alles wenig begangene östliche Seitentäler des Maggiatales). Diese letztere Granitgneissmasse bildet den vereinigten Kern des Maggia- und Campotencia-Lappens. Aus dem Profil durch den Pizzo Barone scheint mir zwingend hervorzugehen dass diese Granitgneisse des Val Prato unter dem Barone direkt mit dem Tessinergneiss im engeren Sinne zusammenhängen und zur Quermulde sich zusammenschliessen. Die im Baroneprofil herrschende Disposition lässt sich auch weiter südlich wiedererkennen: Steigt man von Bodio aus zirka 900 m hoch im Val Nadro, einem westlichen Seitentale des Tessin, empor, so erreicht man die Obergrenze des Tessinergneisses und es stellen sich dunkle, schiefrige Paragneisse und -schiefer ein, die der Zone der Campotencia-Gipfel entsprechen, darüber aber lagern die hellen Augengneisse der Baronemasse. Im mittleren Verzasca herrscht allgemein die flache, ganz schwach südwärts geneigte Lagerung der Quermuldenmitte vor. Im oberen Teile des einsamen Valle d'Osola aber biegen die Gneisse wieder zu steilem Ostfallen empor, und man sieht unter braunen Sedimentgneissen und grobflaserigen Augengneissen graue Granitgneissmassen emporsteigen, die die Westwand des obersten NS gerichteten Talabschnittes bilden. Es ist die schon von B. STUDER (*Geologie der Schweiz*, 1851, S. 233) entdeckte « Granitmauer im Hintergrund des Val Oser ». Zweifellos bildet sie die direkte südliche Fortsetzung der Granitmassen des Val Prato d. h. des Maggia-Campotencia-Kernes. Die scharfe Gesteinsgrenze zwischen den Granitgneissen und dem hangenden Paragneiss, die vom Pizzo Ruscada hinuntersteigt und das Val Prato quert, lässt sich auch am Westkamm des Monte Zuohero prachtvoll von Süden aus erkennen und in steilem Ostfallen bis in den Talgrund des Valle d'Osola verfolgen.

Die Granitmassen der Täler: Prato, Tome und Mala, die

nach obigem nichts anderes als der westlich ausstreichende « Tessinergneiss » sind, lassen sich also nach Süden weiter verfolgen bis in die Gegend von Maggia. Sie bleiben auf der ganzen Strecke durch Paragesteine und Injektionsgneisse vom liegenden Antigoriogranitgneiss getrennt, der erst in der Sohle des Maggiatales bei Sornico gegen Westen empor-taucht¹.

Ob und in welcher Weise die zwei grossen Granitmassen: der Antigoriogneiss und der Tessinergneiss im engeren Sinne sich in den südlichen Wurzelregionen vereinen, wird durch genauere Untersuchung der Gneissregion im südlichen Maggiatale zu ermitteln sein.

Neues Licht für die Deckengliederung im südlichen Mittel-tessin wird eine Beobachtung bringen, die ich anfangs September 1919 gemacht habe in der Gebirgskette, die das Verzascatal von der Riviera trennt. Bei Gelegenheit der Untersuchung von Ofensteinvorkommen ist durch Herrn R. BRUGHILI das Auftreten von Kalkschiefern in einigen der Riviera zugehörigen Seitentälern konstatiert worden. Ich habe von Lovertezzo aus die Alp Fumegna im Val Piancascia bestiegen und hier eine wohlentwickelte flachliegende Mulde mesozoischer Gesteine aufgefunden. Es sind die gewohnten Kalkschiefer und « Granathornfelse » der Bündnerschiefer mit Einlagerungen von Grünschiefern (Amphibolit und Peridotit) und begleitet von quarzreichen Marmoren, die wohl der Trias zuzuteilen sind. Die Serie ist gegen 80 m mächtig. Eine noch etwas höher im Gneiss liegende Kalkschieferbank scheint eine Doppelung der Mulde anzudeuten. Das Liegende sind fast horizontale, mehrere 100 m mächtige Orthogneisse, die den Baronegneissen entsprechen müssen und somit den obersten Teil der « Tessinerdecke » bilden. Ueber der mesozoischen Mulde von Fumegna lagert nun eine höhere Decke, welche die höchsten Gipfel der Cima Lunga, Punta del Rosso, P^{ne} dei Laghetti und Pizzo di Vogorno bildet. Diese « Cimalungadecke » ist offenbar mit dem liegenden Mesozoikum nur dort erhalten geblieben, wo die transversale Deckensenkung am tiefsten geht. Sie zeichnet also in ihrem Verlauf aufs schönste die Axe der grossen Quermulde, die schon in der Gestalt des Campotencia-Lappens zum Ausdruck kommt und die wahrscheinlich mit der « Depression des Haslitaies » (nach ARBENZ) zu verbinden ist. Das vereinzelte Vorkommen von Kalkschiefer auf der Spitze des Pizzo di Claro büsst mit dem Auffinden

¹ Le pli des gneiss d'Antigorio se continue invisible sous les Alpes tessinoises. (LUGEON, *Bull. soc. geol. de France*, 1902, p. 814).

Campo Tencia

Pizzo Barone

Corona di Redorta

NE

SW



FIG. 1. — Quermulde der Tessinerdecken.

Filo

N

S

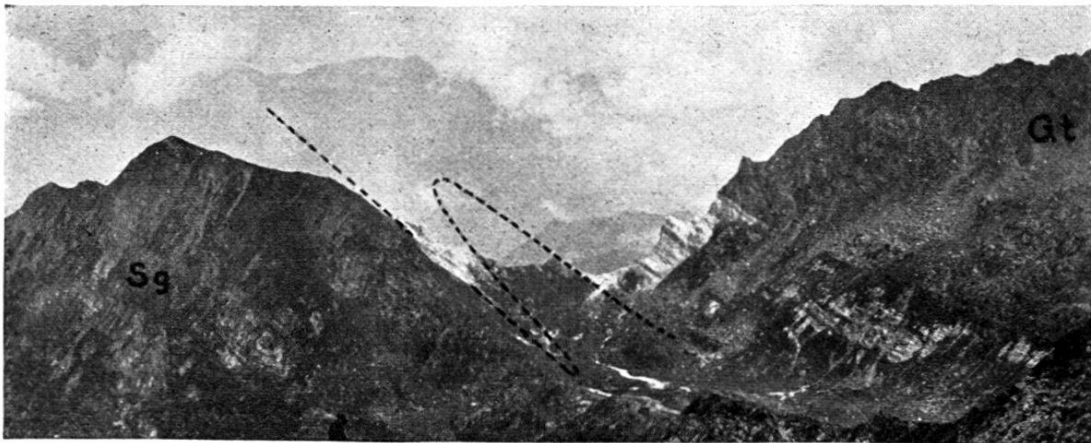


FIG. 2. — Tauchfalte am Cadonighinopass.

Pizzo del Prevat

Pizzo Meda

S

N

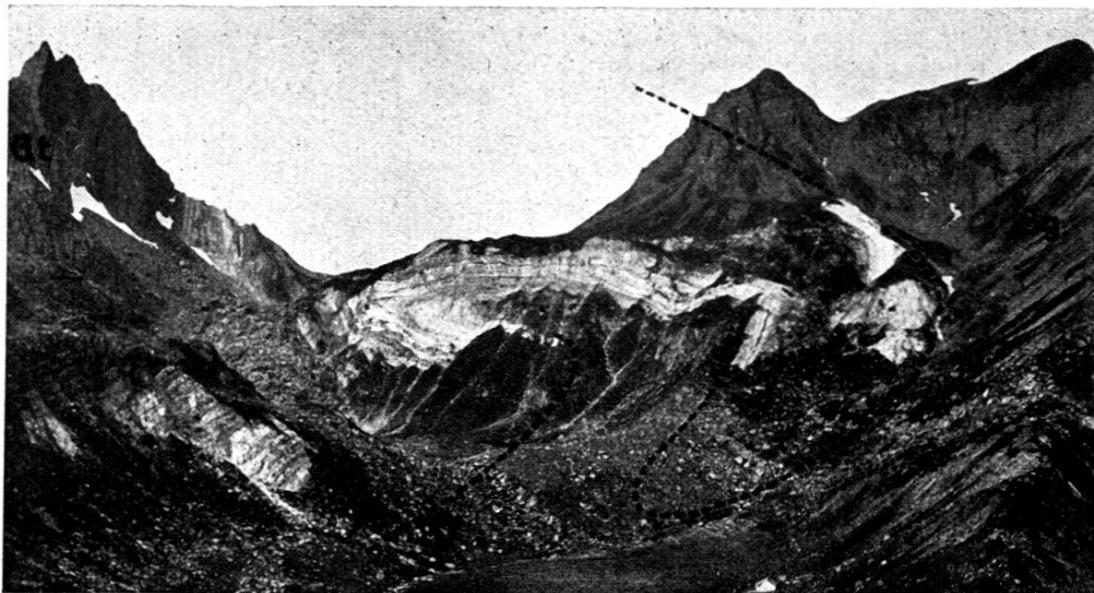


FIG. 3. — Tauchfalte am Campolungopass.

der Mulde von Fumegna seine Isoliertheit ein. Beide gehören offenbar zusammen und sind mit der Mulde von Castione zu vereinen. Die weitere Verfolgung dieser Mulde verspricht wichtige Aufschlüsse über den Zusammenhang der Ueberschiebungsdecken mit den Gesteinen der Wurzelregion.

II. Exkursionsbericht.

Teilnehmer:

JOHANN JAKOB BRACK, Basel.	PAUL KELTERBORN, Basel.
H. A. BRAUER, Delft.	HEINRICH PREISWERK, Basel.
KASIMIR BUSINGER, Luzern.	RUDOLF STAUB, Zürich.
AUGUST BUXTORF, Basel.	SAROKA STAUB, Zürich.
R. EICHENBERGER, Rheinfelden.	WERNER STEUER, Basel.
IMANUEL FRIEDLÄNDER, Zürich.	RUDOLF SUTER, Brugg.
ALBERT HEIM, Zürich.	AUGUST TOBLER, Basel.
WALTER HOTZ, Basel.	JULIUS WEBER, Winterthur.

Dienstag, 9. September.

Locarno-Bignasco.

Die in den überfüllten Eisenbahnwagen bisher getrennten, und einige neu sich anschliessende Teilnehmer begrüßten und sammelten sich in Locarno zur gemeinsamen Bergfahrt mit der elektrischen Bahn nach Bignasco.

Von den sonnenwarmen Berghängen am Eingang des Centovalli abbiegend tritt die Bahn bei Ponte Brolla in das enge, düstere Maggiatal ein. Vor und nach der Station bieten sich zweimal beim Traversieren der Maggia vom Wagenfenster aus die prächtigsten Erosionsbilder dar. Nackt treten hier mit flacher, wohl vom Gletscher geplätteter Oberfläche die Gneissriegel der Mündungsstufe zutage, in die die blauen Wasser der Maggia eine junge, noch wenig tiefe Erosionsrinne einzuschneiden im Begriffe sind. Man sieht sie förmlich an der Arbeit.

Bis Aurigeno durchquert das enge Tal vertikal gestellte Granitgneisse der Wurzelzone, welche gegen Nordwest in der Gegend von Vergeletto mit dem Antigoriogneiss sich vereinigen. Dann weitet sich das Tal. Die Gneisse zeigen wechselnden Charakter und im Grossen unübersichtliche Lagerung, ein rechtes Gneisswirrsal. Die mannigfaltigen Kluftsysteme, die in die Augen fallen, geben Herrn Prof. HEIM

Veranlassung, seine Ansicht über die Hauptprinzipien der Absonderungsebenen bei Gneissen darzulegen. Danach sind wesentlich drei Flächenlagen zu unterscheiden: 1. die der Druckschieferung; 2. die einer dazu senkrechten Druckklüftung und 3. eine mehr oder weniger der jetzigen oder früheren Oberflächen parallel laufende richtige Absonderungsfläche, die mit der Entlastung der Gesteine genetisch zusammenhängt. Manche Beobachtungen im Verlauf der Exkursion sprachen sehr zugunsten einer derartigen Einteilung.

Fast hätten wir bei den theoretischen Erörterungen übersehen, dass bei Sornico der Antigoriogneiss in gewaltigen Massen aus dem Talgrund westwärts ansteigt, in furchtbaren Schroffen zur Maggia abstürzend. In den dünnbankigen Varietäten des Antigoriogneiss stehen bei der Station Riveo Steinbrüche in Betrieb, die die grössten und schönsten Platten («Bevole») des Tales liefern. Das Dach des Antigoriogneisses ist wohl markiert durch sanftere Gehänge, in denen Paragneisse, sowie Marmore anstehen, welche letztere ausgewalzte Wurzeln der Teggiolomulde darstellen.

Obschon bei der Ankunft in Bignasco die Nacht hereingebrochen ist, geniessen wir dennoch im klaren Mondschein den Einblick ins Bavonatal. Nahezu senkrecht stürzen die 800 m hohen Antigoriogneisswände zum Talgrund, der mit gewaltigen Felstrümmern überschüttet ist. Trotz der Nacht sieht man hinten im Tal den Antabbiagletscher glänzen und deutlich hebt sich der graue Lebendogneiss des Basodinoipfels von den dunkeln Massen der mesozoischen Kalkschiefer, die den Südsturz des Basodino bis auf 3000 m Höhe bilden und als «Teggiolomulde» die beiden Gneisse trennen. Wir werden sie am nächsten Tage wieder treffen.

Mittwoch, 10. September.

Bignasco-Pecciatatal-Fusio.

5³/₄ Uhr steht alles zur Abfahrt bereit, dank der reibungslosen Abwicklung der Reisegeschäfte durch unsern Kassierer Dr. WALTER HOTZ, dem unser besonderer Dank gebührt. Bignasco hat seine sämtlichen Transportmöglichkeiten aufgeboden. So rollen wir auf aussichtsreichen Wagen der Maggia nach ins morgenfrische Brogliotal.

Die starke Steigung bei Brontallo ladet zum Absteigen und Anklopfen des Gesteins. Wir konstatieren, dass die obersten Teile der Antigoriodecke hier Einlagerungen von

biotitreichen Paragneissen mit Amphiboliten und Poridotit enthält. Darüber decken sich bei Menzonio die mannigfaltigen Gesteine des Maggialappens: Paragneisse, durchsetzt von saurem Eruptivmaterial, Injektionsgneisse bildend, gelegentlich mit grössern Eruptivkörpern, namentlich grobflaserigen Augengneissen, wechselnd. Ein frischer Felssturz beim sagenreichen Teufelsstein gibt Einblick in den Charakter dieser Gesteine. Alles fällt — mit starkem Axengefälle des Deckensystems — an 45° nach Osten. Ein riesiger Bergrutsch folgte vor Menschengedenken dem Schichtgefälle. Eine bauchartige Anschwellung in den Schuttmassen trägt als Terrasse die zahlreichen Hütten der Monti di Menzonio. Auf der Ostseite der Maggia öffnen sich die Täler Val Cocco, Val Mala und Val Tome, Felseinöden, die durch ihre Wildheit und Steilheit erschrecken. Es sind die Granitmassen der vereinigten Kerne des Maggia- und Campotencia-Lappens, die als «Tessinergneiss» im Haupttal zwischen Faido und Biasca wieder zutage treten und so das Substratum der Campotencia-Baronemasse bildet, die als flache Schüssel darauf ruht. Das Innerste der Schüssel bilden in diesem Durchschnitt die hellen Orthogneisse des Pizzo di Barone, dessen scharfe Zähne vom Teufelsstein aus sichtbar sind. Auf der beigegebenen Photographie (Tafel XIII, Fig. 1) ist die flache Deckenmulde der Barone-Campotencia-Gruppe wohl zu erkennen.

Von Peccia aus gehts mit einem Minimum von Gepäck im warmen Sonnenschein ins Pecciatal hinauf, hinunter jedoch in der Deckenserie wiederum in den basalen Antigoriogneiss hinein. Neben dem normalen Typus des zweiglimmerigen Granitgneiss findet man in den Felsen zwischen San Carlo und Al Piano besonders schönen, porphyrartigen Granit mit frischen, etwas rötlichen «Zweihälftern». Als basische Spaltungsprodukte im Granitmagma zeigen sich südlich San Carlo Hornblendediorite mit verschiedenen Uebergangsgliedern zu Hornblendegranit. Eine zweite Zone basischer Ausscheidungen führt Peridotite. Ein von Metamorphose kaum berührter hyperstenreicher Hornblendeperidotit wurde in Blöcken bei Roseto im Bavonatal gefunden. Meist sind diese Peridotite in Gesteine umgewandelt, die aus Tremolit, Anthophyllit, Biotit, Chlorit und Talk bestehen und von Alters her als Topfsteine (Lavezzsteine) verwendet wurden. Hoch über Al Piano ist die Hauptgrube am steilen Felskamm der Alp Sovenedo wohl zu erkennen. Auch von der steilen Bavonaseite wurde Material hergeschleppt und in Al Piano verarbeitet. Ueber die Gewinnung und Verarbeitung der Topfsteine hat

J. SCHEUCHZER in der *Itinera per Helvetiae alpinas regiones*, 1723, bemerkenswerte Angaben gemacht, von denen ich hier einiges wiedergebe¹:

« Man gräbt sie in Gruben, wie Metalladern, Gold, Silber u. a. Die Gruben selbst nennt man Trone. Die Steine legen sie auf Waden (?) oder Rücken und schaffen sie knielings oder auf allen Vieren kriechend ans freie Tageslicht. Die grossen ausgehobenen Blöcke, ganz ansehnliche Brocken, werden durch Behauen mit eisernen Werkzeugen glattrund gemacht. Der Stein wird nun in diese Form gebracht: oben eben und unten rund. Dann wird der untere runde Teil am Feuer erwärmt und darauf mit einem Stock (armdichtes, abgeebnetes Holz; Walser) verbunden, der mit ebenfalls am Feuer erwärmtem Schusterpech bestrichen ist. Dadurch wird das Holz mit dem doch immerhin recht schweren Stein so fest verbunden, dass das Ganze nicht nur ohne Gefahr herabzugleiten rotieren kann, sondern auch nachher kaum auseinandergerissen werden kann. Ist der Stein auf diese Weise angeleimt und der Drechselmaschine angefügt, und ist das Wasser auf die mühlradähnliche Vorrichtung geleitet, dann rüstet sich der Werkmeister zur Arbeit. Er nimmt die scharfen Eisenwerkzeuge; zuerst die mehr geraden und dann sukzessive die mehr gebogenen, je tiefer er im Drechseln den Block aushöhlt. So fängt man zuerst am Rande an und dreht zuerst den grössten Topf heraus und dann jeweils den nächst kleinern, bis man beim letzten und kleinsten ist. »

Die rotierenden Kerne sind nicht weiter brauchbar. Sie werden gelegentlich als Pflastersteine verwendet. Ein solches Topfsteinpflaster ist vor der Pension Matei in Al Piano zu sehen. Die Wirtsleute besitzen noch einige Kenntnisse der Fabrikation und namentlich noch zahlreiche von den oben genannten Eisenwerkzeugen. Herr Prof. BUXTORF hat einen schönen Satz derselben fürs Basler Museum für Völkerkunde erworben. Die Töpfe selbst waren leider nicht mehr erhältlich.

Zu sehr in ethnologische Studien vertieft, übersah die Gesellschaft ganz den erfreulichen Zuzug von Jungmannschaften, die die Exkursion durch Anrücken von drei Basler Studenten erhielt, die ungesehen das Topfsteinpflaster von Al Piano überschritten und erst im Pecciatal hinten begrüsst wurden.

Von dorthier winkten hoch herab die stolzen Marmorzinnen der P. della Rossa. Die Kalkmauer der Teggiolomulde

¹ Aus dem lateinischen Text übertragen von Felix Preiswerk.

schliesst hier den Antigoriogneiss nach Norden ab. Jenseits derselben treffen wir am Fuss der Talstufe von Erta Gesteine des Maggialappens. Die ersten Felsen bestehen aus typischen Sedimentgneissen: glimmerreiche, dunkle Gesteine mit Staurolith. Im Querbruch erkennt man meist viele kleine rosa-farbene Körnchen von Almandin. Höher oben am Taneda finden sich gewaltige Lagen grobflaserigen Augengneisses im Paragneiss eingelagert. Diese Wechsellagerung ist typisch für die Hülle des Maggialappens. Ganz hinten im Tal gewahrt man die grauen Mauern des Zentralgranites des Maggialappens: des «Matorellogranites».

Trotz des hohen Sonnenstandes wird das über steilen Schutthalden der rechten Talseite aufgeschlossene Profil der Teggiolomulde abgeklopft. Die als Bündnerschiefer aufgefassten Teile der Mulde haben meist hohen Kalkgehalt und recht massige Struktur. Sie zeigen Uebergänge zu den reinen, grobkrystallinen Kalken, die als Triasmarmore ausgeschieden sind. Herr Dr. STAUB fand als loses Gerölle einen prächtigen granatreichen Kalksilikatfels von noch unbekannter Herkunft. Die Tektonik der hier aus der Tiefe unter dem Maggialappen hervorstechenden Teggiolomulde, wird kompliziert durch eine der Trias eingewalzte Gneislamelle, die am Castellokamm zwei Kilometer weit sich verfolgen lässt. Auf der Ostseite des Tales wird das quer durchs Tal streichende Mesozoikum auf ein Minimum beschränkt und wesentlich ersetzt durch eine Abscheerungsfläche, die die Gesteine des Maggialappens vom Granitgneiss des Antigoriomassivs scheidet. Hoch oben am Mascarpinogipfel aber stellt sich die trennende Marmorschicht wieder ein. Die Nachmittagssonne zeigte sie als leuchtendes, etwas gefaltetes Band. Der steinige Abstieg nach Peccia trug das Seine dazu bei, das späte Mittagbrot im Albergo della Posta willkommen zu machen. Auch die Maggia hatte ihren lebenden Tribut zum Mahl gespendet und manchem mag es als ein besonderer Genuss erschienen sein, in Lavezzsteintöpfen gekochte Speisen zu geniessen, von deren Unübertrefflichkeit der Volksmund so vieles berichtet.

Nach kurzer Siesta im Schatten uralter Kastanienbäume geht's wieder aufwärts den Kehren der Poststrasse nach. Die Aufschlüsse an der Strasse ermöglichen das Studium einer Dioritfacies des Alpigiagranitmassives, sowie schöner Injektionsgneisse an der Peripherie des Massives. Dann betritt man Bergsturzgebiet. Die am Fuss der Bergsturzmasse erodierende Maggia bringt dieselbe immer wieder in Bewegung

und veranlasste so die Zerstörung des Westteiles von Peccia im Jahr 1834. Bei Cambleo quert man einen aus Granatglimmerschiefer bestehenden Talriegel. Die dahinter liegende Weitung von Mogno liegt grossenteils in den Bündnerschiefern der Campolungomulde. Südlich vom Dorf sieht man die das Muldenende schliessende Triasrauhwacke im Waldbach angeschnitten. Das Ostfallen der Schichten wird immer steiler und im Marmor von Fusio, der den Westrand der Campolungomulde bildet, ist die vertikale Schichtstellung erreicht.

Donnerstag, 11. September.

Campolungo.

Auch am dritten Tage zeigt der Himmel bei Morgenrauen das nachgerade selbstverständlich wolkenlose Gesicht. Nach kurzem Anstieg über Paragesteine und Augengneisse des Sambucoteillappens betritt man den Bündnerschiefer (B. STÜDERS «Flysch») der Campolungomulde, ohne auf Trias zu stossen.

Der zwischen Sambuco- und Campotencia-Lappen sich hinwindenden Mulde folgend, gelangt man rasch zur Höhe. Ein neuer Rauhwackeaufschluss am Ostrand der Schiefer ergänzt das Kartenbild. Bei Colla erreichen wir den Ostrand der Mulde. Zuckerkörniger Dolomit und Quarzit trennen die Bündnerschiefer vom ältern Kristallin des Campotencia-lappens. Nun werden in strämmem Anstieg die vertikal gestellten Bündnerschiefer nochmals traversiert. Ein steiler Gaispfad bringt uns — HEIM voran — schnell auf den aussichtsreichen Kamm der C^{ta} Briolent. Die Bündnerschiefer stossen hier an helle Orthogneisse des Sambucolappens. Die Grenze folgt genau dem Kamm. Trias ist ausgequetscht. Doch macht sie sich hydrographisch bemerkbar. An ihrer Stelle entspringt fast mitten auf dem Grat eine mächtige Quelle, willkommen zur Trinkwasserversorgung für den warmen Tag. Höher oben am Kamm stellt die Trias richtig sich ein als schmales Band schneeweissen zuckerkörnigen Dolomits. Es ist dies jenes Vorkommen, das C. SCHMIDT entdeckt und zur Demonstration der Muldenatur der Schieferzone am Westhang des Campolungo verwertet hat (4, S. 158). Vor Jahren habe ich darin gelbgrüne Turmaline gefunden. Doch lassen wir sie heute oben liegen und wenden uns auf mühsamen Wegen dem Westabhang des Pizzo Meda zu. Das Steigen wird belohnt durch Erweiterung der Aussicht auf

Monte Rosa und Walliser Alpen. Prächtige Granatglimmerschiefer und grobe Augengneisse des Sambucolappens treten in prallen Felsen zutage. STAUB entdeckt zuerst in der Steinwüste das gesuchte Triasfenster. Wie eine weiche Masse erscheint der Dolomit in die Granatschiefer eingepresst und umfließt dessen Schichtköpfe, die in den Dolomit eintauchen, einem flüssigen Magma vergleichbar. Schöne Tremolitkrystalle im Dolomit erinnern an die Nähe des Campolungo. Nördlich vom Sattel auf der Westseite des Pizzo Meda erreicht die Komplikation der Verknetungen von Trias und krystallinen Schiefen ihren Höhepunkt. Der Sambucolappen ist hier randlich über die Kalkschiefer überschoben. Einen Diskussionsgegenstand bildete die Frage, ob die granatführenden krystallinen Schiefer, die am Westhang der Meda zwischen der Trias des Sattels und den Kalkschiefern liegen, aus der Basis der Trias emporgeschleppt oder in normaler stratigraphischer Lage sich befinden. R. STAUB tritt für die erste Auffassung ein. Mühsam ist der Abstieg durch grobes Blockmeer zum Punkt 2441 hinüber.

Hier öffnet sich der Blick über die Leventina bis zum Tödi und Rheinwaldhorn. Zu Füßen in 600 m Tiefe dehnt sich die blaue Fläche des Lago Tremorgio. Doch ach! nicht mehr in alter Pracht. Die Schönheit ist der Wasserkraft zum Opfer gefallen. Dafür entschädigt uns der Blick auf den Cado-nighinopass mit seiner prächtigen, mineralreichen (3 und 5) Gesteinsfolge, die sich von hier aus ohne Zwang in das Bild einer überkippten Tauchfalte eingliedern lässt (vergl. Fig. 2, Tafel XIII).

Wollte man aber auch noch das Gegenstück zum Cado-nighinoprofil, die berühmte Dolomitfalte am Campolungopass, in Augenschein nehmen, so war nach den Mühen des Tages noch ein Abstieg zur Alp Campolungo und der Wiederanstieg zum Pass von 250 m Höhe erforderlich, eine Strapaze, die sich wesentlich die jüngern Kräfte noch leisteten. Doch auch unser Meister HEIM liess es sich nicht nehmen, das ihm altbekannte Bild, das aber doch immer wieder einen mächtigen Eindruck auf den Beschauer macht, von neuem vor seine Augen treten zu lassen (vergl. Fig. 3, Tafel XIII).

In gedrängter Uebersicht erläuterte er uns die Entwicklung des geologischen Verstehens dieses merkwürdigen Gebildes. Die farbigen Profile durch die Campolungoregion, die jeder Teilnehmer in Händen hatte, erleichterten die Orientierung. Die darin wiedergegebene Auffassung des Exkur-

sionsführers wurde akzeptiert, wenn schon die Zeit fehlte, alle Beweispunkte nachzuprüfen. Immerhin überzeugten wir uns noch davon, dass der Kern des Dolomitgewölbes aus Rauhwanke besteht, und dass die Kalkschiefer der Passlücke nicht anstehen.

Dass der Abstieg von der Passhöhe nach Fusio kürzer ist, als der im Haupttal, wurde in Anbetracht der kommenden Anstrengungen angenehm empfunden.

Freitag, 12. September.

Fusio-Naretpass-Airolo.

Der Anstieg durchs Sambucotal führt uns an den Kern des Maggialappens heran. Während zur Rechten (am linken Talgehänge) die braunen Paragneisse und -schiefer des Sambucolappens vorherrschen, ist der andere Talhang wesentlich in die einheitlichen Massen des Matorellogranites eingeschnitten. Infolge der Gleichförmigkeit und massigen Struktur des Gesteins treten die Erosionsformen in besonderer Reinheit in Erscheinung. Die höchsten Kämme, wild zerzahlt infolge der subaerischen Erosion, kontrastieren auffällig mit der einst von Eis bedeckten Region, in der sich die ausgeglätteten, sanft talwärts neigenden «Karrplatten» dehnen. Gleich einem Wellenbrecher teilte der Pizzo Ceresa den Eisstrom als Nunatak. Valgello, Valetta und Alp Monghiolo sind typische «Trogtälchen» mit steilen Seiten- und Trogschlusswänden, relativ breitem und flachem, felsigem Talboden und einer vom fließenden Wasser kaum angegriffenen, hohen Mündungsstufe. Bei ihrer Ausgestaltung dürfte die Wirkung des fließenden Eises eine wesentliche Rolle gespielt haben.

Oberhalb Cortino stellen sich, zunächst in vereinzelt Lagen den Gneissen eingeschaltet, dann in mächtigen Schichtserien, die mesozoischen Gesteine: Trias und Bündnerschiefer, ein. Sie fallen zur Linken steil südlich unter den Kern des Maggialappens, den sie mit leichter Biegung umwickeln, zur Rechten flacher nach Osten unter die Gneisse des Sambucoteillappens. So entsteht in der Linie des obern Sambucotales eine antiklinale Aufbiegung, welche die zwei Teillappen scheidet.

Beim Anstieg zum Naret durchs Bündnerschiefergebiet trifft man auf mehrere schmale Lamellen von Triasmarmor und porphyrtartigen Augengneissen. Hoch oben am Kamm hinter der Val di Sabbia wird auch eine mächtigere Gneisslage im Schiefer sichtbar, scharf von diesem getrennt durch

den weithin erkennbaren Triaskalk. Es ist der Lebendungneiss, den wir vom Basodino kennen, in stark reduzierter Mächtigkeit. Die Auffassung, dass der Lebendungneiss eine von der hangenden Hülle des Maggialappens abgestreifte Tauchfalte sei, hat, von Casone aus gesehen, viel für sich. Sie wird weiter gestützt durch die Aufschlüsse am Naretpass.

Beim Naretsee weitet sich der Blick. Das flache Hochtal von Campo la Torba zeigt eine prächtige Rundhöckerlandschaft.

Nach LAUTENSACH (7) stand hier das Eis bei 2500 m. Höhe und floss zum Teil über den Sasso negro ins Pecciatal. Die eigentümlichen Einsenkungen in der «Trogplatte» von Campo la Torba: die Val di Sabbia, der Kessel von Forné, von Laghetti usw. sind nach diesem Autor in ihrer Anlage präglazialer Flusserosion zuzuschreiben, in ihrer weiteren Ausgestaltung vom Gletscher beeinflusst.

Die willkommene Rast am Naretsee mahnen dunkle Wolken am Cavallo del Torro zu kürzen. Rasch ist die Passhöhe des Naret erstiegen und jenseits erleichtern Schneehalden den Abstieg zur Seitenmoräne des einstigen Val Torta-Gletschers. Auf ihrem wohlgeformten Rücken übersieht man aufs Beste den Querschnitt, den das Val Torta in die Schichtenfolge des Campo la Torba schneidet. Gneiss, Marmor, Rauhwacke, Kalkschiefer und schwarze Granat-Stauroolith-phyllite wechseln in bunter Folge. Dabei fällt besonders in die Augen, dass mehrere Gneisslamellen nach unten sich verjüngen und schliesslich enden, gelegentlich von Triaskalken umhüllt. Die Tendenz zur Bildung lamellenförmiger Tauchfalten ist hier sichtlich vorhanden. Eine Wiederholung desselben Vorgangs in grösserem Stil zur Erklärung der Lebendungneisstektonik anzunehmen, ist wohl berechtigt. Unterhalb der Alp Val Torta quert der Lebendungneiss das Tal, einen mächtigen Riegel bildend. Hierauf tritt man ins weite Gebiet der Bündnerschiefer ein. Einige Mühe verursacht die Auffindung der Konglomeratschichten. Doch gelingt sie endlich mit Hilfe von Kollegen STAUBS scharfem geologischen Blick. Die Riesenkonglomerate verfehlen nicht ihren Eindruck. Nochmals queren wir eine analoge Konglomeratschicht bei Pianopeccia, wohl in tektonisch höherem Niveau. Hier sind die Gerölle vielfach zu dünnen Scheiben ausgewalzt, kaum als Gerölle kenntlich. Der Kristallinalgletscher des Bühlstadiums macht sich bei Pianopeccia durch eine prachtvolle Seitenmoräne bemerkbar. Diese verdeckt allfällige Reste der Tessinmoränen, die auf dem parallel der Haupttalrichtung gerieften Gesimse von Dros liegen. Die Ver-

folgung dieses Gesimses bringt uns willkommene Kürzung des Weges, der uns rasch nach Fontana führt. Hier endet der Marsch für einige Glückliche mit einer Autofahrt. Die Fussgänger entdecken an der neuen Strasse nach Airolo prächtige Aufschlüsse in der Grundmoräne des Tessingletschers, die hier auf Trias lagert und deren vergängliche Gesteine: Gyps und Dolomitmulm an manchen Stellen wohl konserviert und oberflächlich geglättet hat.

In Airolo vereinigten sich die 16 Gebirgswanderer zum letzten Mal zu fröhlichem Beisammensein. Man freute sich der gemeinsam verlebten Tage in den stillen herrlichen Tessinerbergen, und wohl jeder hat die Ueberzeugung mitgenommen, dass auch für den Geologen die «sonnige Façade» unserer Schweiz ganz besondere Schätze birgt.

Literatur des Exkursionsgebietes.

1. B. STUDER, Mémoire géologique sur la masse des montagnes entre la route du Simplon et celle du St-Gothard. — *Mém. soc. géol. France*, 2^e série, T. I, 1844.
2. K. VON FRITSCH, Das Gotthardgebiet. — *Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz*, XV, 1874.
3. TH. ENGELMANN, Ueber den Dolomit des Binnentales und seiner Mineralien, verglichen mit dem vom Campolungo. Diss. Bern, 1877.
4. C. SCHMIDT, Geologische Excursionen durch die zentralen Schwizeralpen. — *Livret-guide géol. Congrès géol. intern.* Zurich, 1894.
5. J. KÖNIGSBERGER, Geolog. Beobachtungen am Pizzo Forno. etc. *Neues Jahrb. f. Min.* Beil.-Bd. XXVI, 1908.
6. E. ARGAND, Les nappes de recouvrement des Alpes Pennines. — *Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz*. Lfg. 31, 1911.
7. H. LAUTENSACH, Die Uebertiefung des Tessingebietes. — *Geogr. Abh. A. Penk.* Teubner, Leipzig, 1912.
8. H. PREISWERK, Die Struktur der nördlichen Tessineralpen. — *Eclogæ geol. Helv.* XII, p. 169, 1912.
9. — Geol. Beschreibung d. Lepontinischen Alpen: Oberer Tessin- und Maggiagebiet. — *Beiträge z. geol. Karte d. Schweiz*. 26, 1918.
10. — Die überkippte Tauchfalte am Campolungopass, etc. — Heimfestschrift. *Vierteljahrschr. nat. Ges.* Zürich, 1919.

Geologische Karten.

- H. PREISWERK, Beiträge Lfg. 25. Spezialkarte N^o 81, 1 : 50000.
 G. GERLACH, Blatt 18 (Brig-Airolo) der geol. Karte d. Schweiz 1 : 100000.
 F. ROLLE, Blatt. 19 (Bellinzona-Chiavenna) der geol. Karte der Schweiz 1 : 100000.