

von der Schale eines Amoniten lässt hoffen, dass bei einer systematischen Ausbeutung des Fundortes auch Cephalopodenreste in grösserer Menge angetroffen werden mögen, und ist deshalb von besonderem Interesse.

Jedenfalls liegt für eine eingehende palaeontologische Untersuchung in den zumeist recht gut erhaltenen Versteinerungen aus dem Dachsteinkalke des Val Oten ein reiches und schönes Materiale vor, welches vermuthlich bei Gelegenheit der heurigen Aufnahmen noch Vermehrung finden wird. An manchen anderen Punkten dürfte sich im Dachsteinkalke der venetianischen Alpen eine ähnliche reiche Fossilführung auffinden lassen. Es sei schliesslich bemerkt, dass ich bei der Ersteigung des Antelao am 29. September v. J. etwa 30 Minuten über der *Forcella piccola* dieselben Gesteine wie im Val Oten in eben derselben Petrefactenführung antraf. Leider war ich beim Anstieg gezwungen, jeden Aufenthalt zu vermeiden, während ich beim Abstieg durch einen unterdessen eingetretenen Schneefall an der beabsichtigten Aufsammlung von Versteinerungen verhindert wurde.

Dr. G. A. Koch. Vorläufige geologische Mittheilungen aus der Fervallgruppe. (Mit Vorlage der geologischen Original-Aufnahmskarte desselben Gebietes.)

Das mir im vorigen Sommer zur Specialaufnahme zugewiesene Terrain umfasste das Gebiet der sogenannten Fervallgruppe,¹⁾ welche vom Montafon, dem Zeynisjoche, dem Paznauner-, Stanzer- und Klosterthale begrenzt wird.

Im Osten stiess ich zusammen mit meinem Aufnahmegebiete von 1874 und im Nord und West grenzte ich an die früheren Aufnahmen des Herrn Prof. Dr. M. Neumayer und des Herrn Berg-rathes Dr. E. v. Mojsisovics, welch' Letzterer die nordwestlichste, zwischen dem unteren Montafon und Klosterthale liegende Ecke der Fervallgruppe bereits studirte, insoweit sie nämlich ausser das mir zugewiesene krystallinische Gebiet derselben fällt.

Südlich und südwestlich von der eigentlichen Fervallgruppe habe ich auch von den einzelnen Thälern das Jamthal, die beiden Fermuntthäler und das Gargellenthal begangen. Der vollständige Abschluss der Aufnahmen wird aber erst in diesem Sommer möglich werden, wenn auch das auf der Schweizerseite liegende Grenzgebiet mit einbezogen ist.

Ich spare mir daher die im Detail reichlich gewonnenen Beobachtungsergebnisse aus der Fervallgruppe bis zu diesem Herbst auf, um mit Einbeziehung der noch zu gewinnenden Thatsachen eine zusammenhängende Arbeit über das ganze Gebiet liefern zu können. Hier nur so viel, dass ich im obersten Jamthale vom „breiten

¹⁾ Vergleiche hierüber; A. Waltenberger, Die Rhätikonkette etc., Ergänzungsheft Nr. 40 der Mittheilungen von Dr. A. Petermann, p. 2, Gotha 1875, und Dr. G. A. Koch, Die Fervallgruppe, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1875 Nr. 12, pag. 226.

Wasser“ bis zum Futschölpasse hinauf die Gesteine der Kalkthonyphyllitgruppe fast in gleicher Entwicklung antraf wie im Oberinntale bei Ried, Pfunds und anderen Punkten. Dieses Vorkommen im Jamthale ist bis jetzt weder auf den Schweizer- noch auf den Tirolerkarten verzeichnet gewesen und daher neu.

Im Gargellenthale konnte ich mich mitten im Krystallinischen auch von dem Auftreten von Kalken der Kreideformation überzeugen; ein Vorkommen, welches übrigens schon den Tiroler Geologen vor mehr als 30 Jahren bekannt war, dessen richtige Deutung aber erst in jüngerer Zeit von Mitgliedern der k. k. geologischen Reichsanstalt aus Petrefactenfunden versucht wurde.¹⁾

Der geologische Bau der krystallinischen Fervallgruppe erinnert in vielfacher Hinsicht an das mir im Jahre 1873 und 1874 bekannt gewordene nördliche Gebiet der Oetzthalergruppe.

Hier wie dort finden wir tiefer im Süden, also mehr der Hauptmasse des Gebirges zu, eine Reihe von verschiedenen Gneissen mit dem dazu gehörigen Glimmer- und Hornblendeschiefern (auch Hornblendegneissen), welche oft in einander übergehen und mit einander wechseln. Die Gneisse sehen bisweilen mehr oder weniger dicht oder feinfaserig aus oder sie sind auch als schöne Augengneisse²⁾ entwickelt, welche in der Fervallgruppe, beispielsweise im oberen Fasulthale, sowie im Paznaun bei Tschafein u. a. O. gerade so neben den Hornblendegesteinen vorkommen, wie ich es im Pitzthale gefunden habe.

Zu allen diesen Gneissen, welche der Gneissphyllitgruppe Stache's angehören, sind auch die denselben ein- oder auch aufgelagerten Glimmerschiefer zu zählen, in denen sich durchweg granatenführende Partien unterscheiden lassen.

Nach Norden hin werden die sämtlichen Gesteine der Gneissphyllitgruppe quarzreicher und gerade am Arlberge lässt sich der Uebergang in die Gesteine der Quarzphyllitgruppe erkennen, wie ich bereits in einem früheren Vortrage vom 15. Februar d. J. hervorgehoben habe.³⁾ Quarzreiche, sowie granatenführende Glimmerschiefer, ferner Thonglimmerschiefer mit und ohne Granaten sind hier zu finden.

Statt der Augengneisse der tieferen oder südlicheren Partien treten am Arlberge gewöhnlich eigenthümliche lichte grobflaserige Gneisse auf, die sich von den Augengneissen insofern unterscheiden und trennen lassen, als es in ihnen nur selten und stellenweise zur Ausscheidung von grösseren Feldspathaugen bei sonst gleichbleibender petrographischer Beschaffenheit kommt. Ein interessantes Gestein, welches daselbst im Grenzgebiete der Gneiss- und Quarzphyllite auftritt, ist der von mir ausgeschiedene gneissartige Knoten- oder

¹⁾ Vergleiche Bericht des Tiroler geol. mont. Vereins vom Jahre 1842, p. 3 und 4; ferner Vorarlberg von A. R. Schmidt und J. N. Friese, Innsbruck 1843, p. 34, und Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1871, p. 35.

²⁾ Vergleiche Dr. G. A. Koch, Geolog. Mittheilungen aus der Oetzthalergruppe, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1875, III. Heft, p. 251.

³⁾ Dr. G. A. Koch, Zur Geologie des Arlberges etc., Nr. 4 d. Verh. d. geol. R.-A. p. 84.

Augenschiefer, den man aber auf einer kleineren Karte schliesslich mit dem grobflaserigen Gneisse zusammenziehen muss. Magnesiaglimmer in grösserer und Kaliglimmer in geringerer Menge schliessen bei ihm die Körner und kleinen Augen des Quarzes und des reichlich auftretenden Feldspathes ein.

Das Streichen der Gesteine in dem untersuchten Gebiete ist fast westöstlich mit einer ziemlich constanten Abweichung von Ost in Süd. Was ältere Tiroler Geologen als nordsüdliches Streichen bei den Gneiss- und Hornblendezügen im Paznaun gedeutet haben, ist, wie mir bereits aus dem Jahre 1874 bei der ersten Begehung klar geworden war, nur eine Verwechslung der beinahe von Nord nach Süd verlaufenden Kluftflächen mit den Schichtungsflächen.

Das Einfallen der Schichten ist durchgehends mehr steil als flach und ist bald nördlich, bald südlich; es wechselt also mit den Falten, deren Antiklinalen dort, wo sie aufgebrochen sind, bei dem fast senkrecht werdenden Einfallen die furchtbar zerrissenen und wildzackigen Spitzen und Gräte bilden, welche sowohl dem Beschauer als auch dem Besteiger imponiren.

Die Falten sind im südlichen Theile der Fervallgruppe gross und mächtig und es lassen sich vom Paznaun bis zum Arlberge vier fast parallele riesige Wellen erkennen, deren Antiklinalen gewöhnlich mit den im Streichen verbleibenden Kammzügen zusammenfallen. Weiter über den Arlberg hin wird die Faltung oder besser gesagt die Fältelung der Schichtencomplexe bisweilen eine sehr complicirte.

Ausser den bereits angeführten Gesteinen bleibt noch zu erwähnen das Vorkommen von Granuliten in der Nähe von St. Christoph. Das Auftreten von Quarzitbänken und Quarzmuggeln an der Arlbergstrasse oder im untern Moosthale ist theils neu, theils bereits früher bekannt gewesen.

Dasselbe ist es mit den zahlreichen Erzanständen in der Fervallgruppe, denen bereits die Tiroler Geologen in ihren Jahresberichten aus den Vierziger-Jahren eine besondere Aufmerksamkeit zugewiesen haben. Ich werde später darüber berichten.

Von einem fraglichen temporären Vorkommen reinen Quecksilbers am Tafamontberge bei Parthenen im Montafon wird heute noch wie vor mehreren Decennien erzählt.

Talkiger Serpentin kommt auch daselbst vereinzelt vor. Spuren von Graphit fand ich nächst Stadle bei St. Anton am Arlberge und auch bei Gaschurn im Montafon ist ein kleines Graphitlager in jüngster Zeit gefunden worden.

Torf kommt vielfach und in bedeutender Menge nur am Zeynikjoche vor.

Ganz besonders erscheinen auf der Karte auch ausgeschieden die oft colossalen Massen von Glacial-, Lawinen- und Gehängeschutt,¹⁾ ferner die jüngeren Alluvialbildungen bis zu den leider von Jahr zu

¹⁾ Hier möchte ich einen sinnstörenden Druckfehler erwähnen, welcher sich in meinen vorjährigen Reisebericht über die „Fervallgruppe“ (Nr. 12 der Verh. d. k. k. geolog. R.-A., p. 228) eingeschlichen hat. Daselbst heisst es „Glacial-Lawinen“

Jahr sich mehrenden Ablagerungen der Schwemmkegel des Murschuttens.

Die Wichtigkeit der Ausscheidung des Glacialschuttens im Hochgebirge erhellt schon daraus, dass es bekanntermassen der Glacialschutt in erster Linie ist, welcher das Hauptmaterial zu den verheerenden Murbrüchen liefert. Sind solche mit Glacialschutt überdeckte Gehänge bewaldet, so wird die Schuttablagerung in den cultivirten Thälern nur eine relativ geringe sein.

Mit der Entwaldung¹⁾ wächst aber das Uebel der Murbrüche und es vermehrt sich dann selbstverständlich die Ablagerung des Schuttens in den Niederungen.

Literatur-Notizen.

R. H. H. Loretz. Einige Petrefacte der alpinen Trias aus den Südalpen. (Ztschr. d. dtsh. geol. Gesellsch., 1875. Mit 3 Tafeln.)

Im Anschlusse an seine geognostische Beschreibung des Südtiroler und Venetianischen Gebietes in der Gegend von Ampezzo (Zeitschr. d. dtsh. geol. Gesellsch. 1874, pag. 377) giebt der Verfasser die Aufzählung der von ihm in diesem Gebiete aufgesammelten Petrefacte unter Beschreibung zahlreicher neuer Formen und unter Besprechung sämtlicher aufgefundenen Versteinerungen. Als neu beschrieben und abgebildet erscheinen: a) aus der ersten (untersten) Stufe des alpinen Muschelkalkes (Seisser- und Campiler-Schichten): *Ceratites sp. nov.*, b) aus alpinen Muschelkalk, 3. Stufe: *Ammonites (Ceratites) Pragsensis*, *Rhynchonella Toblachensis*, *Rhynchonella tetractis*, *Spiriferina paläo-typus* (Var. *lineolata*, *acrorhyncha* und *media*), c) aus den Schlernplateau-Schichten: *Nautilus Ampezzanus*, *Fusus nov. sp.*, *Turbo Epaphoides*, *Megalodon sp.*, *Monotis nov. sp.*, *Thecidium tyrolense nov. sp.*, *Montlivaultia nov. sp.*, *Azosmia alpina*, *Cladophyllia septanecteus*, d) aus dem Schlern-dolomit: *Hemicardium dolomiticum*, *Trigonodus superior*. Abgesehen von diesen interessanten neuen Formen, mit welchen uns der Verfasser bekannt macht, bringt derselbe eine Fülle wichtiger Nachrichten über bereits bekannte Arten, sowie über solche Formen, von denen ihm nur wenige, ungenügend erhaltene Stücke vorlagen, so dass eine Identificirung derselben mit bereits bekannten Arten, oder ihre Trennung von denselben unmöglich war. In dieser Hinsicht sei namentlich auf die vom Verfasser erwähnten Reste von *Turbo*, *Chemnitzia*, *Phasianella*, *Natica*, *Pecten*, *Evinospongia* etc. aus dem Complexe des Dachsteinkalkes aufmerksam gemacht.

und „Gehängschutt“ statt Glacial-, Lawinen- und Gehängschutt. Dass eine, wie es heisst, aus Anlass dieser Mittheilung von der politischen Behörde in das Moosthal gesendete Commission das Vorhandensein von „Glacial-Lawinen“ nicht constatiren konnte, ist nach dieser kurzen Mittheilung wohl selbstverständlich, aber es gereicht den politischen Behörden nur zur Ehre, wenn sie auch den von Geologen gemachten Wahrnehmungen ein besonderes Augenmerk zuwenden.

¹⁾ Bei dieser Gelegenheit möchte ich hervorheben, dass gerade in Tirol, seit Herr Hofrath H. Hradetzky an der Spitze des Forstwesens steht, auf das Wirksamste der in früheren Jahrzehnten so schwungvoll betriebenen Waldverwüstung entgegengearbeitet wird, und dass die von mir wiederholt in Publicationen hervorgehobene masslose Abholzung, deren Folgen sich jetzt so unendlich fühlbar machen, in eine Zeit fällt, welche dem Amtsantritte dieses gediegenen und energischen Forstmannes weit vorausgieng. Dem Herrn Hofrath Hradetzky für die mir bei den geologischen Aufnahmen in vieler Hinsicht zu Theil gewordenen Unterstützungen auf das Beste zu danken, ist für mich hier am Schlusse dieser Mittheilungen die angenehmste Pflichterfüllung.