

reich sind an schwarzen Hornsteinen, und nach unten nur schwer und willkürlich vom Dachsteinkalk abgetrennt werden können.

Hinsichtlich der Glacial-Erscheinungen habe ich meinen früheren Reiseberichten nur nähere Angaben über die grosse Endmoräne hinzuzufügen, welche am Ende des Canales des Torrente Cordevole bei Vedana sichtbar ist. Diese Moräne, die mit gewaltigen Steinblöcken bedeckt ist, die von den nächsten Bergen, dem Monte Perou und Spirro di Vedana herkommen und zumeist aus weissem Crinoiden- und Brachiopodenkalk, sowie aus braungrauem Oolith bestehen, wurde früher als Resultat eines gewaltigen Bergsturzes betrachtet. In Belluno geht die Sage, dass dieser im Jahre 1114 durch ein Erdbeben herbeigeführte Bergsturz die Stadt Cornia zerstört habe. Nach Fuchs (Venetianer Alpen) gehörte jedoch dieser Bergbruch einer vorgeschichtlichen Periode an, und eine genauere Beobachtung an Ort und Stelle lehrt, was jeder mit Glacial-Erscheinungen Vertraute schon beim ersten flüchtigen Anblick ahnt, dass man es hier nicht mit dem Resultat eines Bergsturzes, sondern mit einer alten Moräne zu thun habe. Eine Mittheilung des Herrn Lucio Mazzuoli, welche unter dem Titel: „Sull' origine delle novine di Vedana“ in dem Berichte über die ausserordentliche Sitzung der Section Agordo des Club alpino italiano, abgehalten am 22. Aug. 1875 zu Vedana, erschien, liefert hiefür den vollständigen Beweis. In der That reicht ein Blick auf das von Vegetation grösstentheils freie Terrain, auf den ziemlich weit vom Fusse des Gebirges liegenden Damm zwischen dem Torrente Mio und dem Cordevole, auf die zwischenliegende, von kleinen isolirten, aus Moränenblöcken bestehenden Hügelchen besetzte Ebene, auf das Materiale des grossen Walles hin, um seine Natur als Endmoräne zu erkennen.

Dr. G. A. Koch. Reisebericht Nr. 2 und 3: Aus dem Montafon (August 1876).

Die Gesteine der Gneissphyllitgruppe fand ich überall an den Gehängen des Montafoner Thales zwischen Schruns, St. Gallenkirch, Gaschurn und beim Eindringen in die verschiedenen Tobel und Querthäler. In grösserer Verbreitung und Mächtigkeit, als bis jetzt bekannt, traf ich Hornblendeschiefer und mehr massige Hornblendegesteine in der Gegend von Maura und Unterm-Schroffen bis gegen die Kreuzgasse hin.

Bei dem ersten Besuche des Dilisunenthal (Gamperdells) fand ich ausser Gneissen und Schiefnern der Gneissphyllitgruppe von den Gesteinen der Quarzphyllitgruppe quarzige Thonglimmerschiefer. Das Auftreten eines grünlichen Granites und eines Hornblendediorites wäre noch besonders hervorzuheben.

Zur Fortsetzung meiner Arbeiten nach Süden dienten jene Excursionen, welche ich in dem Gebiete zwischen Montafon, Gargellen, Garnera und dem oberen Schlappinathale unternahm.

Südlich von St. Gallenkirch münden mehrere Tobel, unter denen das Vermühl- oder Vermieltobel das bedeutendste ist. Durch eine tiefe Schlucht des Neuenberger Waldes stürzt sich der Vermühlbach

in schäumenden Wasserfällen hinab in die Ill, welche durch einen ungeheuren Schuttkegel hier ganz an die südliche Thalwand gedrängt ist.

Der Schuttkegel selbst kommt vom Zamangtobel herab und ist nichts anderes, als der Schwemmkegel einer alten Mure. Glacial-Terrassen sind hauptsächlich an seiner dem Illflusse zugekehrten Front sichtbar. Die Oberfläche dieses 1500 Meter langen und mindestens 1000 Meter breiten Zamangkegels ist cultivirt und bewohnt; aber an einigen Stellen schneiden sich bereits neue kleine Muren ein und Schutt verschiedenen Alters kommt mit dem Verschwinden oder der Lichtung einzelner Waldparzellen immer mehr und mehr von den steilwandigen Flanken des Zamangtobels herab. Gleich bei der Sägemühle unter der Kirche von St. Gallenkirch steht am linken Illufer bei der Abzweigung des Weges zum Vermühltobel, sowie höher oben im Walde, ein eigenthümliches quarzreiches Gestein an, welches einer näheren mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen ist und möglicherweise eruptiven Ursprunges sein kann. Von dem auf der alten geognostischen Karte Vorarlbergs von A. R. Schmidt angegebenen und in seiner Beschreibung¹⁾ auch erwähnten Vorkommen von „Serpentin“ oder „lauchgrünem Chlorit“ am „Grauntong“, westlich von Gurtpohl, konnte ich auf meinem Wege, den ich sehr nahe daran etwas westwärts genommen, sei es wegen des dichten Waldes oder der zu kleinen Ausdehnung des Lagers nichts wahrnehmen. Das Vorhandensein dieses weichen „Serpentins“, aus welchem allerlei Sachen geschnitzt werden sollen, bestätigen auch einige Thalbewohner. Verlässt man den Wald und schreitet man auf dem Wege weiter, welcher zur Nova-Alpe an den „Maiensässen“ der Garfreschener Alpe vorüberführt, so fallen sofort die überraschend grossen Massen des von Ferne ganz weiss erscheinenden Glacialschuttes in's Auge, welche besonders am linken Vermühlbachgehänge 200 Meter und noch viel höher über die jetzige Thalsohle gegen die Gampabinger Alpe hinaufreichen. Dem Feldspathgehalte des verwitternden Gneisses, welcher das Hauptmaterial liefert, verdankt der Schutt offenbar die weissliche Färbung.

Sehr hübsche Erosionsbildungen lassen sich daselbst im Glacialschutte wahrnehmen. Statt der „Steinkappe“ der Erd- oder Schuttpyramiden, die ich sonst an andern Punkten des Hochgebirges so vielfach vorfand, sitzt hier häufig ein einzelner Tannenbaum oder als Krone eine kleine Baumgruppe oben auf.

Sind aber von der Entwaldung mehrere Bäume in linearer Anordnung zufällig verschont geblieben, so fallen links und rechts von diesem dunkelgrünen Baumstreifen die lichten Schuttwände steil ab, beiläufig so, wie sich das hohe Giebeldach eines altdeutschen Regensburger-Hauses jäh von der Firstlinie herabsenkt. Vor den Garfreschener-Maiensässen passirt man gefälte Glimmerschiefer mit etwas Feldspath, 0_{35} S streichend und $55-60^{\circ}$ NNO fallend. Das Fallen wird stärker; eine weiche, sich talkig anfühlende schieferige

¹⁾ Vorarlberg, von A. R. Schmidt und J. N. Friese, Innsbruck 1843, pag. 119.

Zwischenlage ist fast senkrecht aufgerichtet. Neigung zu entgegengesetztem südlichen Einfallen tritt erst bei dem hierauf zu Tage tretenden Gneisse ein. Kurz vor dem Eingange zu den umzäunten Maiensässen ist ein rascher Wechsel und ein Uebergehen von Glimmerschiefer in licht gebänderten Hornblendeschiefer mit und ohne Granaten, sowie in Straten von Hornblendegneiss wahrzunehmen. Das Vorherrschende von Hornblende als Gemengtheil im Gneisse und wirklichen feinflaserigen Hornblendegneiss konnte ich innerhalb der Sägemühle ausser der „Alp nova“ constatiren. Sein Streichen war $0\ 10^{\circ}\ S$, sein Fallen $58^{\circ}\ N$.

Von dem hinteren, „Alnoven“ genannten Theile dieser Alpe stieg ich über den Kamm südlich vom Matschunerkopf in's Garnerathal hinab.

Anstehend fand ich Hornblendeschiefer auf einem Granaten führenden Glimmerschiefer sitzend. Ersterer durch lamellare Quarzausscheidungen gestreift und reichlich mit Pistacit versehen. Streichungsrichtung $0\ 65^{\circ}\ S$ bei einem westsüdwestlichen Einfallen von $15\text{--}20^{\circ}$.

Die obersten Partien des Matschunkammes bilden, wie ich am „Langen Bergle“ sehen konnte, fast horizontal gelagerte oder sehr flach nach WSW geneigte Platten eines weissglimmerigen und von vielen Quarzlinsen durchzogenen Glimmerschiefers, in welchem Rhombododecaëder von Granaten bis zur Grösse von Haselnüssen ausgebildet vorkommen. Das Streichen der Schichten wechselt hier rasch, es wird sogar direct hinab gegen die Garnera-Alpe nahezu constant ein nordsüdliches bei flachem, westlichen Einfallen.

Man erhält daher, wenn man vom Langen Bergle an den drei kleinen Seen nach Osten über die Schichtenköpfe absteigt, ein hübsches Profil. Zu oberst liegt der Glimmerschiefer mit den grossen Granaten und etwas Feldspath, dann wechselt Hornblendeschiefer (Hornblendegneiss) mehrmals mit Feldspath führendem Glimmerschiefer und Gneiss. Zu unterst liegt nächst der Thalsole des Garnerathales der grobflaserige, lichte Gneiss, welcher hier aber mehr als anderswo in meinem Gebiete durch seine Armuth an Feldspath ausgezeichnet ist.

Das Garnerathal bietet bei der bedeutenden Höhe der einengenden Gebirgskämme, der geringen Thalweite und der grossen Menge der stark geneigten Schutthalden nur schlechte Aufschlüsse.

In dem weiter südlich gelegenen Theile dieses Gebirges besuchte ich von Gargellen aus das Vergaldenerthal (Val calda), und da die Gehänge wieder so hoch hinan mit Schutt ausgelegt sind, so stieg ich am Rossbache unterhalb der Vergaldener Alphütte zum Palmenthal — einem mit Blöcken ausgefüllten Kessel — hinauf¹⁾ und ging längs des Ritzenkammes südöstlich zum Rinderberge und erstieg von da die Rothbühelspitze. Es war aber unmöglich, weiter östlich bis zum Garnerajoche vorzudringen.

¹⁾ Von hier sollen, wie ich erst später erfuhr, etwas weiter gegen das Schiesshorn zu, gerade unter dem Ritzenkamme, die Kreidepetrefakten herrühren, welche seiner Zeit von Herrn J. S. Douglass unter den Blöcken gesammelt und der k. k. geol. Reichsanstalt eingesendet wurden.

Hellere und dunklere Streifen liessen an den drohend herabsehenden Schichtenköpfen der wilden Rothbühelspitze schon von ferne einen Wechsel des Gesteins vermuthen. Es ist auch wirklich Hornblendeschiefer, Gneiss, dann wieder der Glimmerschiefer mit den grossen Granaten hier vertreten.

Das Streichen erfolgte nach $O5-10^{\circ}N$ bei einem nordnordwestlichen Einfallen von $20-30^{\circ}$. Unmittelbar unter der Spitze passirt man vorherrschend Hornblendeschiefer, in welchem Pistazit oft in solcher Menge auftritt, dass er sogar mit dem quarzreichen Hornblendeschiefer in Form von ansehnlichen Bänken wechselt. Obenauf liegt auf der höchsten Spitze wieder der bekannte Glimmerschiefer mit den grossen Granaten; klettert man auf dem scharfen Grate weiter östlich, so sieht man deutlich, dass unter diesem Granaten führenden Glimmerschiefer wieder Hornblendeschiefer lagert, welcher auf Gneiss und Glimmerschiefer liegt, auf den dann wieder Hornblendeschiefer mit Pistazit folgt.

Vorträge.

Dr. G. Stache. Ueber die alten andesitischen Eruptivgesteine des Ortlergebietes.

Ausser den Fundpunkten, welche der Vortragende bereits in seinem Reisebericht (Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1876, Nr. 13) aufführt, wurden bei Gelegenheit der letzten geol. Aufnahmestouren im Suldengebiet von demselben noch zwei wichtige Verbreitungsstriche entdeckt. Es sind diess die Umgebungen des Eisseespitz und des Hinteren Gratspitz ostwärts unter der Kalkmasse des Ortler. Diese Punkte erwiesen sich als besonders interessant und wichtig durch den Reichthum an verschiedenartigen Ausscheidungen und an fremden Einschlüssen, welchen die Eruptivgesteine hier aufweisen.

Die Verbreitung dieser Gesteine, welche der Vortragende auf einer grösseren Kartenskizze ersichtlich machte, reicht in dessen diess-jährigem Aufnahmegebiet vom Monte Gavia ostwärts von Leprese (Valtellin), bis in das hintere Gebiet des Ultenthal, und es bilden auf dieser Strecke der Monte Gavia, der Monte Confine, der Hintere Gratspitz und der Eisseespitz die Hauptstellen des Auftretens der Decken und lagerförmigen Massen des in zahlreichen Abänderungen ausgebildeten Eruptivgesteins.

Bezüglich der Altersverhältnisse wurde constatirt, dass die ganze Gesteinsgruppe der unteren Abtheilung der Quarzphyllite (Thonglimmerschiefer) zugehört. Das constante Auftreten in Form von ausgedehnteren Decken und Lagergängen innerhalb dieses Schichtencomplexes, sowie die Beschaffenheit der fremden Einschlüsse, unter welchen solche, welche einer jüngeren Schichtengruppe angehören, nicht vorkommen, sprechen hinreichend deutlich für das hohe Alter dieser Eruptivgesteine.

Die zwei Haupttypen der ganzen Gesteinsgruppe bezeichnet der Vortragende als hinreichend petrographisch verschieden und gut charak-