

gestriemte Wände aus Wettersteinkalk stürzen hier nieder, die an der Schüsselkarspitze 30—40 *m* weit überhängen. In einer meilenlangen Flucht brechen diese Wände, an deren Fuss schon Muschelkalk erscheint, in die weichen Mergelmassen der Aptychenschiefer hinunter.

Nordwärts ins Reinthal hinab senken sich mächtige Pfeilergrate aus Wettersteinkalkplatten, die sich jenseits aufs neue wieder aufrichten, denn das Reinthal bildet eine grosse Mulde, die sich gegen Westen beträchtlich hebt. Am Schneefernerkopf über dem Plattachferner haben wir den hochoberhobenen Muldenkern vor uns, der dann in riesiger Wand ins Ehrwalder Becken niedersetzt. Auch hier kommt der Muschelkalk der Reinthalmulde unmittelbar mit Kreide- und Juragesteinen zusammen.

Wenn wir noch einmal diese Bergwelt überblicken, so sehen wir drei annähernd untereinander \downarrow liegende Faltenwogen, die gegen Norden immer grössere Dimensionen annehmen. In allen dreien sind die aufragenden Gewölbe diejenigen Stellen, die die grössten Veränderungen erlitten haben, während die Mulden nur unbedeutende Störungen zeigen, selbst wenn sie sehr hoch gehoben sind. Das südlichste Gewölbe des Tschirgantzuges ist schräg an der Innthalzone abgeschnitten, das Gewölbe des Mieminger Hauptkammes stellt einen gegen Osten spitzen Gewölbekeil dar, dessen First ebenso keilförmig eingesunken ist. An diesen Störungen entlang laufen die erzführenden Zonen, die durch die Bergbaue ausgebeutet werden. Ganz ungleichseitig ist das Gewölbe des Wettersteingebirges, dessen Scheitel in dem Graben am Südhang gegen das Gaisthal zu suchen ist, während der hohe, nördliche Theil von einer Mulde gebildet ist. An der Einsenkung des Ehrwalder Einbruches findet das Wettersteingebirge und der ganze nördliche Theil des Mieminger Gewölbes ein Ende. Bis aufs Mariabergjoch greifen die Spuren dieser Einsenkung, nur der Südfügel des grossen Mieminger Gewölbes setzt sich noch weit darüber gegen Westen fort. Wie die Profile der Nordgrate der Mieminger Kette beweisen, haben auch hier nach dem Einsinken des Firstes noch heftige Zusammenpressungen stattgefunden. Reich an eigenartigen Thalformen ist diese Gruppe, noch reicher aber an glacialen Erscheinungen. Am Gipfel des Tschirgant 2372 *m* fand sich ein erratischer Stein, ebenso auf der 2064 *m* hohen Niedermunde. Die Breccien hoch an den Abhängen des Gebirges, die Conglomerate im Gaisthal und bei Leutasch, die Bergstürze am Tschirgant sprechen für eine bedeutende Interglacialperiode.

Dr. Giovanni Battista Trener. Vorlage der geologischen Karte des Lagorai und Cima d'Asta-Gebirges.

In den letzten Jahren wurde die Frage der Altersbestimmung des Cima d'Asta-Granites wiederholt besprochen¹⁾. Rothpletz.

¹⁾ Eine eingehende chemische und petrographische Untersuchung des gesammelten, sehr umfangreichen Materiales wurde in Angriff genommen. Möge dieser Vortrag, der bloss die nothwendigsten Erläuterungen zur Vorlage der Karte enthält, als Ergänzung zu den schon veröffentlichten und einer vorläufigen Mittheilung entsprechenden Reiseberichten (d. Verh. 1900, pag. 252, 278 und 317) dienen.

Salomon, Krafft, Marie Ogilvie und De Stefani¹⁾ haben sich bemüht, diese Frage zu lösen. Wenn die erzielten Resultate keine befriedigenden sind, so liegt vielleicht der Grund nur darin, dass den genannten Forschern keine geologische Orientierungskarte des ganzen Eruptivsystemes dieses Gebietes zur Verfügung stand. Die einzige, in einem entsprechenden Maßstabe ausgeführte geologische Karte der Cima d'Asta wurde im Jahre 1875 aufgenommen. Als die Aufnahmsarbeiten bis zu dem Cima d'Asta-Gebirge vorgerückt waren, erhielt Doelter die dankbare Aufgabe, dieses fast jungfräuliche Gebiet aufzunehmen. Er wurde aber durch Kränklichkeit verhindert, die Aufnahme ihrem vollen Umfange nach durchzuführen, so dass Mojsisovics²⁾, der die Karte herausgab, ausdrücklich bemerkt, dass „das gebotene Bild nur den Anforderungen einer Uebersichtsaufnahme genügen kann.“

Unter diesen Umständen wird es vielleicht nicht ohne Interesse sein, wenn ich schon jetzt den im vorigen Sommer aufgenommenen Theil des Generalstabs-Blattes Borgo (Zone 21, Col. V) vorlege.

Wir werden zuerst die krystallinischen Schiefer und die mit ihnen eng verbundenen Eruptivbildungen ganz kurz besprechen.

1. Die tiefere Gruppe der Schiefer besteht aus silberglänzenden Phylliten und Quarzphylliten. Dieselben werden häufig, und zwar im NW am Rande der Quarzporphyrtafel, am Monte Panarotta, Setole di Pianca Piccola und bei Malga Valsorda di sotto, von solchen Phylliten, welche mit zahlreichen kleinen, rundlichen Feldspathkrystallen erfüllt sind, überlagert; es handelt sich um Albitphyllite; im Osten kommen Quarzlagenphyllite und typische Augengneisse vor; die Augengneisse ziehen von Calmandro bis zu Fiamenella hinüber.

2. Der Umriss der Granitmasse wurde durch die Neuaufnahme wesentlich umgestaltet. Einerseits hat die Neukartirung den ziemlich eiförmigen Umriss der alten Karten weiter verzweigt, andererseits aber wurden manche Verzweigungen als selbständige Granit- oder Dioritstöcke oder Gänge ausgeschieden. Die Granitmasse zeigt gerade dort, wo man auf der alten Karte die grösste Breite messen konnte, im Gegentheile eine Einschnürung. Die Granitpartie von Coltondo ist von der Hauptmasse isolirt und im Einklange damit zeigt der hier vorkommende Granit keine Mineralien der Pyroxen- oder Amphibolgruppe.

Die Ueberlagerung der Schiefer auf dem Granit ist auch kartographisch von den fingerförmigen Ausbreitungen, wie wir sie z. B. am Tombolin di Caldenave, A. Carozza, Campo Pront,

¹⁾ Rothpletz A.: Ein geologischer Querschnitt durch die Alpen. Stuttgart 1894. — Salomon W.: Neue Beobachtungen aus den Gebieten der Cima d'Asta und des Adamello. Tschermak's Mittheil. 1891, XII. Bd. — Ueber Alter, Lagerungsform und Entstehung der periadriatischen granitisch-körnigen Massen. Tschermak's Mittheil. 1897, XVII. Bd. — Krafft A.: Das Alter des Granites der Cima d'Asta. Verhandl. 1898. — Salomon W.: Ueber das Alter des Asta-Granites. Verhandl. 1898. — Ogilvie M.: On the Torsion-Structure of the Dolomites. Quart. Jour. of the Geol. Soc. 1899, Vol. IV. — De Stefani: Come l'età dei graniti si debba determinare con criteri stratigrafici. Boll. d. Soc. Geol. it. 1899, Vol. XVIII.

²⁾ Mojsisovics E.: Die Dolomitriffe. Wien 1879, S. 396.

Scaltridi, Mte. Scroz, Valliselle und Bosco Guizza sehen können, sehr klar ausgedrückt.

Bei Cima Ravetta sind ferner drei kleine, inselförmige Erosionsreste der ursprünglichen Schieferdecke zu beobachten; jede dieser leistenförmigen Schieferpartien stellt einen kleinen Grat am Westabhange des Cima di Ravetta-Zuges dar. Die wichtigsten Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse der Granitmasse habe ich vorläufig in meinen Reiseberichten kurz auseinandergesetzt. Aehnliche Verhältnisse, wie sie bei uns in der Cima d'Asta herrschen, hat F. Löwl¹⁾ aus den Granitkernen des Kaiserwaldes bei Marienbad beschrieben. Die Granitmasse zeigt durchwegs flache Scheitel, aber steile Flanken, an welche sich das Schiefergebirge anschmiegt.

Das Vorkommen von Dioritgesteinen in der Umgebung der Cima d'Asta war schon v. Richthofen bekannt; nur wusste der genannte Forscher nicht, ob der Diorit im Porphyry oder in den Schiefeln auftritt. „Stammen jene Handstücke“, so schreibt er, „aus den Schiefeln (der Cima d'Asta), so rechtfertigt dies die obige Annahme in ausgezeichneter Weise; denn dann ist dieser Diorit ebenso ein basischer Nachfolger des Granites der Cima d'Asta, wie der Diorit von Klausen dem Granit von Brixen angehört. Tritt dagegen jenes Gestein von Lagorei im Quarzporphyry auf, so fällt die Annahme zusammen, der Granit ist geologisch vollkommen isolirt und der Diorit gehört alsdann der grossen Reihe von Gesteinen an, deren Eruptionen in kurzer Periode der Bildung des Quarzporphyryplateaus folgten.“

Von Dr. H. Lechleitner²⁾ ist dann im Jahre 1892 ein Aufsatz über die dioritische Gesteine Tirols erschienen. Dort wird auch das Gestein des Dioritkernes von S. Osvaldo beschrieben, welches in der alten Karte als Hornblendegranit eingetragen war.

Wie es schon ein flüchtiger Blick zeigt, bilden die Dioritstöcke und Gänge auffallenderweise einen förmlichen Gürtel um den NW-Rand des Granites von Mte. Broi bis Caoria.

Das jüngste Glied in der Reihenfolge der drei in unserem Gebiete bekannten Eruptionen bilden Porphyrygänge und Stöcke. Dieselben durchbrechen die grosse granitische Masse sowohl, wie auch die einzelnen kleineren dioritischen Eruptivkerne und die Schiefer. Das Ganggestein ist dem Uralitporphyryt, welcher von Prof. Cathrein aus der Gegend von Pergine beschrieben wurde, durchaus ähnlich. Besonders verbreitet sind die Porphyrygänge in der Schieferzone, welche zwischen S. Osvaldo und Mte. Collo liegt. Leider ist die Altersfrage der Porphyrygänge, welche mit jener des Granites in naher Beziehung steht, vorderhand noch ungelöst. Wir wissen nur, dass sie die Verrucanozone, nicht aber (soweit meine Beobachtungen reichen) die Quarzporphyrymasse durchbrechen; nach Teller reichen aber derartige Intrusionen in der südlichen und westlichen Umrandung

¹⁾ Löwl F.: Die Granitkerne des Kaiserwaldes bei Marienbad. — Ein Problem der Gebirgskunde. Prag 1885. H. Dominicus.

²⁾ Neue Beiträge zur Kenntnis der dioritischen Gesteine Tirols. Tschermak's Mitth. 13, 1892, S. 1—17.

des Adamello sogar noch in permische und triadische Schichten-complexe hinauf¹⁾.

3. Die Oberfläche der krystallinischen Schiefer zeigt ein sehr unebenes Corrosionrelief, dessen Unebenheiten theilweise von einem verrucanoartigen Conglomerat ausgeglichen wurden. Das Conglomerat der Verrucanozone, welche von Panarotta über Monte Collo nach Cima Cista hinzieht, lässt sich in zwei bis drei nach Alter und Entstehung verschiedene Bildungen sondern.

Die tiefste, unmittelbar auf der krystallinischen Basis liegende Abtheilung besteht aus wirt durcheinander liegenden Schieferbrocken und Quarzgeröllen, welche mit einem röthlichen oder grauen, feinen, von der Zerreibung der Phyllite herstammenden Material cementirt wurden. Es folgen nun rothe, fein zerriebene Thonschiefer, welche selten Spuren von organischen Resten zeigen. Die oberste Lage ist wiederum von einem Verrucanoconglomerat gebildet, welches aber schon einzelne Quarzporphyreinschlüsse zeigt, und allmählich in Quarzporphyrconglomerate und Tuffe übergeht. Erst auf solchen Quarzporphyrtuffen ruht nun der Quarzporphyr selbst, welcher sonach hier sich als eines der jugendlichen Gebilde des Quarzporphyr-Eruptions-systemes erweist.

In Val Sorda bricht die Verrucanozone ab und tritt erst nach einer kilometerlangen, thatsächlich constatirten Unterbrechung daselbst wieder auf. Hier kommen aber weder die oben erwähnten Quarzporphyreinschlüsse noch Porphyrtuffe vor; das Conglomerat ist vielmehr von einem grauen Quarzporphyrgang durchbrochen, welcher sich weiter oben in die rothe Porphyrmasse fortsetzt. Wir können also auch hier am östlichen Ende des Quarzporphyrtafelrandes unseres Blattes bei dem Gedanken einer Einheitlichkeit des Porphyrsystems nicht bleiben. Freilich ist beim Kartiren die Schwierigkeit einer Trennung der südlichen, jüngeren Gebilde von den älteren vorläufig eine unüberwindliche.

Eine zweite Conglomeratzone, welche bekanntlich bei Castel Ivano auftritt, zieht von Agnedo über Castel Ivano bis tief in Val del Chiappena hinein. Wir haben es hier aber, wenigstens theilweise, mit einem jüngeren Gebilde zu thun. Die oberste Lage des hier auftretenden Conglomerates ist dem tuffigen Porphyrconglomerat von Gocciadoro bei Trient gleichzustellen, welches zuerst von G ü m b e l beschrieben und später von V a c e k als eine einleitende Bildung des Grödener Sandsteines aufgefasst wurde²⁾. Es erhellt nun daraus, dass auch in dem Falle, als die mikroskopische Untersuchung meines Materiales das Auftreten von metamorphosirten Schieferstücken in dem Conglomerate von Castel Ivano bestätigen würde, die Schlussfolgerungen, welche von Dr. A. v. Krafft seinerzeit gezogen wurden, nur modificirt aufrechtzuhalten sein dürften.

¹⁾ Teller F.: Ueber porphyritische Eruptivgesteine aus den Tiroler Centralalpen. Jahrbuch 1886.

²⁾ G ü m b e l C. W.: Geognostische Mittheilungen aus den Alpen. III. Aus der Umgebung von Trient. Sitzungsber. d. k. baier. Akad. 1876, Bd. VI.

V a c e k M.: Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Trient. Verhandl. 1895, Nr. 17, 18.

4. Den Nordwesttheil des Blattes nimmt eine gewaltige Quarzporphyrtafel ein, die theilweise, und zwar wo die Verrucanozone unterbrochen ist, auf den denudirten Grund der krystallinischen Schiefer direct liegt.

Die Quarzporphyrtafel besteht aus verschiedenen Strömen, welche ein äusserst complicirtes Bild darstellen; sie ist im Osten durch einen scharfen Rand begrenzt, ein einziger isolirter Erosionsrest ist bei Col di S. Giovanni zu beobachten. Der Lagorai-Zug erscheint als der morphologische Ausdruck des Randes der Quarzporphyrtafel.

Literatur-Notizen.

E. Donath. Betrachtungen über das Backen und über die Bildung der Steinkohle. Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, L. Jahrgang, 1902.

Ausgehend von den Analysen einiger Steinkohlen des Rossitzer Revieres und den Versuchen über deren hohe Backbarkeit, werden die Ursachen der Backbarkeit der Kohlen überhaupt in Erwägung gezogen. Nachdem sich die vermutheten Beziehungen zwischen der Menge des sogenannten disponiblen Wasserstoffes und der Backbarkeit der Kohlen nicht zutreffend erwiesen, unterwarf der Verfasser zur Ergründung dieser geschätzten Eigenschaft der Kohle verschiedene organische Substanzen, wie Cellulose, Holzfeile, Stärkekleister, Dextrin, Albumin u. a., einer künstlichen Verkohlung durch Erhitzen unter Luftabschluss. Erscheinungen des Backens zeigten die Kohlen der Zuckerarten und von Dextrinummi; die Eiweiskörper gaben den meisten, an Cokes erinnernden Rückstand. Ebenso verhielten sich die Rückstände von aromatischen Harzen, Gummiharzen, wie von Naturasphalt und Pecharten mehr oder weniger backend und cokesartig.

Verfasser meint nun, dass die Substanzen, welche das Backen der Steinkohle veranlassen, in derselben nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ in verschiedenen Verhältnissen vorhanden sind. Aus dem höheren Stickstoffgehalte der Steinkohlen wird auf einen hohen Gehalt von Proteinstoffen in den Steinkohlen geschlossen. Betrachtungen über die complicirte Zusammensetzung der Holzsubstanz, sowie Versuche über das Backen der Kohle unter Beimengung verschiedener organischer Substanzen führen den Verfasser zu der Anschauung, dass die Erscheinung des Backens von mehreren Bestandtheilen herrühren, u. zw. von Abbauprodukten der Proteinstoffe, der Cellulose, des Gummis und dem aromatischen Bestandtheile des Lignins im Holze.

Für den Geologen ist die Folgerung von Bedeutung, dass die Braunkohlen und Steinkohlen in chemischer Hinsicht grundsätzlich unterschieden sind; das geht aus ihrem verschiedenen Verhalten beim Backen und aus ihren verschiedenen Destillationsproducten hervor. In den Pflanzen der Steinkohle waren Ligurin- oder Proteinstoffe relativ reicher vorhanden als in der Braunkohle, und letztere konnte sich bei weiterer Verkohlung niemals in echte Steinkohle verwandeln, welche bei trockener Destillation immer aromatische Kohlenwasserstoffe gibt. Bezüglich der Entstehung der Steinkohle wird als wirkendes Agens der Wasserdampf, bei hohem Druck und relativ niedriger Temperatur, angenommen. Bei verschiedenen Processen der chemischen Industrie kann die verkohlende Wirkung des Wasserdampfes auf organische Substanzen beobachtet werden. In Beisein von Wasser in Glasröhren eingeschmolzenes Holz kann durch Erhitzen leicht in eine schwarze, kohlige Masse verwandelt werden.

Zum Schlusse werden noch die einzelnen Phasen der Verkohlung, theils auf Grund erwiesener Thatsachen, theils nach Analogien, an der Hand von chemischen Formeln erläutert.

(F. E. Süss.)