

# Geologisch-petrographische Studien in den Gebieten von Predazzo und Monzoni. III.

VON DR. JULIUS ROMBERG  
in Berlin.

---

(Vorgelegt von Hrn. KLEIN.)

---

## Einleitung.

Meine Thätigkeit im Arbeitsgebiete während des Sommers 1902 erbrachte verschiedene Ergebnisse von allgemeinem Interesse.

Durch vollständige Begehung auch der als unpassirbar geltenden Felsrunsen wurden die Kenntnisse der Gesteinsgrenzen und Störungslinien erweitert, neue Fossilienfunde gemacht und das bisherige reiche petrographische Material um mehr als 500 Vorkommen vermehrt, so dass kaum ein Eruptivgestein von Bedeutung in der Sammlung fehlen dürfte.

Für die verschiedenen Tiefengesteine ergab sich die Zugehörigkeit bestimmter Ganggefölschaften im Sinne ROSENBUSCH's, die durch chemische Analysen noch im Einzelnen erhärtet werden muss.

Am Monzoni dürfte das Studium der S.-Seite die Erkenntniss der Altersfolge und der Tektonik fördern. Über dem eigenartigen schwarzgrauen Quarzporphyrit nebst Tuffen folgt dort ein ähnlicher kirschrother, der jedoch nicht von dem gewöhnlichen Grödener Sandstein überlagert wird, sondern von einer Serie grauweisser Quarzite, auch zum Theil rother, makroskopisch granitähnlicher Gesteine, über welchen metamorphe graugrüne und schwarze Sedimente folgen, ehe man durch Kalk den Monzonit erreicht. Ausser anderen Gesteinsgruppen fehlt hier Melaphyr dazwischen. Dessen Hauptmasse ist durch eine wichtige N.-S.-Verwerfung von dem Quarzporphyrit getrennt.

Als neue Gesteinstypen aus diesem Gebiete erwähne ich einen schwarzgrünen feinkörnigen, durch dunkle Minerale porphyrischen Gang im Olivingabbro, wohl Kersantit, sowie einen lichtgrüngrauen, auch holokrystallin-porphyrischen Gang im Monzonit, der weder dem Monzonitaplit, noch dem Anorthosit völlig entspricht.

Bei Predazzo entdeckte ich eine Anzahl dichter bez. porphyrischer grauer Gänge, die zu dem seltenen Typus der Gauteite ge-

hören, ferner Nephelinsyenitaplite, sowie ein schwefelgelbes, durch Turmalinsphärolithe schwarzgeflecktes Ganggestein, das zwischen Tinguáit- und Bostonitporphyr stehen dürfte.

Von Interesse ist die Auffindung von Granit- (Pegmatit-) Einschlüssen im Melaphyr an drei Stellen, wodurch, neben dem bekannten jüngeren, das Vorhandensein eines älteren Granits in der Tiefe erwiesen ist.

Von Wichtigkeit für die Tektonik ist die Feststellung, dass die früher beschriebenen grüngrauen Tuffe mit Kalkbrocken stets einen ganz bestimmten Horizont zwischen Kalk und Melaphyr einnehmen. Ausserdem treten mehrfach schwarzbraune bröcklige Melaphyrtuffe, ganz wie im oberen Fassathale, auf, ferner, mit Mandelsteinlava vergesellschaftet, gleichfalls früher schon erwähnt, rothbraune Tuffgesteine.

Gänge von Melaphyr oder Porphyrit konnte ich im Monzonit — trotz gegentheiliger Behauptungen — nirgends constatiren.

Erstrecken sich Apophysen des Monzonits in den benachbarten Kalk (Dolomit), so ändert sich fast ohne Ausnahme ihre Zusammensetzung, sie erhalten Shonkinitharakter (Orthoklas-Augit).

Durch das Auftreten typischer Tinguáite in Gemeinschaft mit Campitonit-Gängen zwischen Nephelinsyenitporphyren in einem grösseren Complex von Nephelingesteinen hat sich die Abtrennung und Altersbestimmung ersterer als berechtigt erwiesen. Das gleiche charakteristische Ursprungsgestein der Tinguáite findet sich allenthalben, wo etwas frisches Material erhalten geblieben ist.

Die von anderer Seite erfolgte Untersuchung der Sedimente ist noch nicht weit genug vorgeschritten, um zu abschliessenden Ergebnissen bezüglich der Tektonik gelangen zu können.

Von neuer Literatur wurde mir seit meiner letzten Publication (diese Sitzungsber. 1902, S. 675/702 und S. 731/762) bekannt:

C. DOELTER: »Chemische Zusammensetzung und Genesis der Monzonigesteine«. Wien. TSCHERMAK's Mineral. und petrograph. Mittheil. 1902, Bd. XXI S. 97/106 und S. 191/225.

Es sind Fortsetzungen der oben (S. 678) schon erwähnten Abhandlung. Sie bringen drei neue chemische Analysen eines Olivin-gabbro, Pyroxenits und Labradorfels, die eingehend discutirt werden und Anlass zur Erörterung einer Reihe genetischer Fragen liefern.

Einen Theil der von C. DOELTER gesammelten Handstücke beschreibt sein Assistent:

J. A. IPPEN: »Über einige Ganggesteine von Predazzo«. Wien 1902. Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. Bd. CXI S. 1—59 und

J. A. IPPEN: »Über einige aplitische Ganggesteine von Predazzo«. Centr.-Bl. f. Min. Stuttgart 1902. Nr. 12 S. 369—375.

Analysen eines Camptonits, Cancrinitsyenits mit Sodalith, phonolithoiden Nephelinsyenitporphyrs, Granitaplit und Pulaskitaplit werden gegeben, sowie eine Reihe von Gesteinsbeschreibungen.

Der Werth dieser Arbeiten wird beeinträchtigt, theils, weil der Sammler grade bei den wichtigsten Vorkommen ausreichende nähere Angaben unterlässt (auch die präzise scheinenden sind es thatsächlich nicht), theils, weil nach Structur und Mineralbestand verschiedene Gesteine unter einem Namen zusammengefasst werden. Mit Monzonit kann jedes Gestein vom Olivingabbro bis zu Syenit gemeint sein und, da ein Übergang zu Melaphyr existiren soll (a. a. O. S. 70), auch Glieder dieser Reihe. Seine Orthoklas- (Syenit-) Porphyre werden nicht von den Lieberitporphyren, diese nicht von körnigen Nephelingesteinen getrennt, so dass auch die detaillirteste Kenntniss der Vorkommen in der Natur und im Schlicke zur völligen Identificirung nicht ausreicht. Selbst directe Irrthümer sind daher selten nachweisbar, wie jener bei IPPEN (a. a. O. S. 230) »Camptonit hinter der Brauerei von Predazzo, den Monzonit durchbrechend«, wo statt Monzonit es Granit heissen muss. Bei dem ausserordentlichen Gesteinswechsel im Gebiete, welcher fortlaufende Controlle der Beobachtungen im Felde und im Mikroskope erfordert, sollte eigentlich jede Handstücksarbeit ausgeschlossen sein, die, statt zu klären, nur Verwirrung schaffen kann. Derartige Mängel werden auch hier bemerkbar, vielleicht erhöht durch grosse Eile bei der Fertigstellung der Arbeit, worauf z. B. der fehlende Text zu den Abbildungen S. 259, die wiederholte Beschreibung der nämlichen Camp-tonite (Malgola NW.-Ecke S. 227 und im dunklen Monzonit S. 229, auf S. 232) u. s. w. schliessen lässt. Ich muss auf diese Abhandlungen bei den einzelnen Gesteinen noch einige Male zurückkommen.

P. VON SUSTSCHINSKY: »V. Mikroskopische Untersuchung einiger Pseudomorphosen«. Leipzig 1902. Zeitschr. für Krystall. Bd. XXXVII, S. 63/69.

Verschiedene Pseudomorphosen von den bekannten Mineralfundstätten des Monzoni werden neu untersucht, z. B. Monticellit als Forsterit, mit Fassait durchwachsen, erwiesen.

## Specieller Theil.

### Das Monzonigebiet.

Völlig isolirt unter den Südtiroler Quarzporphyren steht das Vorkommen eines schwarzgrauen Quarzporphyrits mit seinen ähnlichen Tuffen im Val San Pellegrino östlich von Ronchi bis gegen

Allochet. Nach meinen Untersuchungen trennt ihn bei Ronchi eine fast N.-S. verlaufende Verwerfung von dem Melaphyr-Kalkgebiet der Pesmeda, das wieder nach W. an den bekannten rothen Quarzporphyr bei Moëna grenzt. Die Bezeichnung Quarzporphyrit wird gewählt, weil das Gestein mehr Plagioklas gegen Orthoklas, viel Quarz neben zum Theil resorbirtem Biotit als Einsprenglinge enthält, während die Grundmasse zum Theil noch Fluidalstructur, sowie entglaste Sphärolithe erkennen lässt. Zwar sind auch andere Südtiroler Quarzporphyre durchaus nicht arm an Plagioklas, doch dürfte wahrscheinlich dem ersteren ein höheres Alter zukommen, da die oberen Partien desselben bei kirschrother Farbe reicher an Orthoklas werden und von quarzitischen Gesteinen bedeckt sind. Eine Trennung in zwei ungleichaltrige Ergüsse liess sich bisher nicht durchführen. Die kirschrothe Facies ist z. B. an der Gabelung des Val Ricoletta (wie das auf DOELTER'S Karte<sup>1</sup> als Toal dei Rizzoni bezeichnete Thal thatsächlich genannt wird, während ersterer Name den weiter östlich gegen Allochet gelegenen schmalen Runsen zukommt) bei etwa 1945<sup>m</sup> gut aufgeschlossen, doch fand ich die vollständigste Gesteinsreihe an der sich vom Mal Invernogipfel direct nach S. erstreckenden Kette. Sie bildet dort einen wesentlichen Theil der »Kalkscholle« auf DOELTER'S Karte, indem über dem rothen Quarzporphyr bei etwa 2220<sup>m</sup> grauweisse Quarzite bei etwa 2250<sup>m</sup>, graugrünliche metamorphe Gesteine mit Kies bei etwa 2290<sup>m</sup>, andere schwarze bei etwa 2315<sup>m</sup> anstehen, während wir durch Kalk erst bei etwa 2475<sup>m</sup> zum Monzonit kommen, welcher sich, nochmals durch Kalk mit Melaphyr-Gang darin bei etwa 2540<sup>m</sup> unterbrochen, nun bis zum Gipfel (2632<sup>m</sup>) verfolgen lässt. Unter den quarzitischen Gesteinen befinden sich solche von rother Farbe, die makroskopisch granitähnlich werden, auch in Drusen Quarzkrystalle und Turmalin führen. Im Bachbett des Toal da Mason, von etwa 2120<sup>m</sup> an bis hinauf zur Quelle, sind solche Gesteine gut zu beobachten, während man beim Abstiege, z. B. bei etwa 2065<sup>m</sup>, zu eigenthümlichen feinkörnigen, quarz- und biotitreichen Gesteinen von grauer Farbe gelangt, die zunächst an Monzonit erinnern, aber veränderte Quarzporphyrituffe sind.

Zwischen Quarzporphyrit und Monzonit oder Kalk fand sich kein Melaphyr oder Porphyrit eingeschaltet; **letztere Erguss- und Ganggesteine müssen schon ihre Verbreitung im Kalk erlangt gehabt haben, bevor die Monzonite auftraten**, die dann ebenfalls Apophysen in den Kalk entsandten. Eine solche, wohl mit Einschlüssen von Porphyrit, setzt z. B. im Kalk des Kammes von Toal della Foja

<sup>1</sup> C. DOELTER: Der geologische Bau, die Gesteine und Mineralien des Monzongebirges in Tirol. Mit geol. Karte u. s. w. Wien 1875. Jahrbuch d. k. k. Geolog. Reichsanstalt. XXV. Bd. 2. Heft. S. 207—246.

gegen Palle rabbiose bei etwa 2205<sup>m</sup> nahe einer der Mineralfundstätten auf.

Auf das Melaphyrgebiet einschliesslich Tuffe im unteren Theile des Pesmedathales sowie oben im Kalk zwischen etwa 2150<sup>m</sup> und dem Kamme östlich der Punta Valaccia bei etwa 2560<sup>m</sup>, gleichfalls auf die Vorkommen von Plagioklasaugitporphyrit im Sediment am Le Selle-Pass, in denen sich nur vereinzelt Olivin findet, auch der Augit zurücktritt, gehe ich hier nicht ein.

Entgegen den Angaben CATHREIN's<sup>1</sup> S. 81 und der ausdrücklichen Bestätigung in der neuesten Publication DOELTER's (a. a. O. S. 204) konnte ich einen Melaphyr- oder Porphyrit-Gang im Monzonit trotz eifrigen Nachsuchens nirgends auffinden.

Der Wichtigkeit dieser Altersbeziehungen wegen habe ich z. B. das Toal da Mason am Wege, ferner im Thale selbst, auch an den beiden Seitenkämmen von unten bis zum Gipfel des Mal Inverno (2632<sup>m</sup>) durchsucht. Aber nur bei etwa 1810<sup>m</sup> fand ich an dem am Westrande des Thales hinführenden Wege ein melaphyrähnliches Gestein mit grossen Olivinkristallen, das an der Grenze gegen den Quarzporphyrit tuffartig ist und prächtige Lapilli, auch kopfgrosse Einschlüsse des Nebengesteins enthält.

Ein 100<sup>m</sup> breiter Gang im Monzonit des Gipfelkammes zwischen Toal della Foja und Toal da Mason bei etwa 2335<sup>m</sup> erweist sich im Schliffe als Monchiquit mit grossen Olivin- und Augiteinsprenglingen, letztere mit grauröthlichem Rand, kleinen Plagioklasleisten sowie Augiten, etwas barkevikitischer Hornblende und Nephelin (nach Ätzen und Färbung) in der geringen Glasgrundmasse. CATHREIN hatte damals eine Trennung der camptonitischen Gesteine von seinen Dioritporphyriten noch nicht vorgenommen. Es widerstrebt mir auch, die Angaben DOELTER's (a. a. O. S. 204) und IPPEN's (a. a. O. S. 238) über Melaphyr-Gänge im Monzonit von Palle rabbiose auf dieses Vorkommen zu beziehen, aber die typischen Melaphyr-Gänge dort, z. B. bei etwa 2030<sup>m</sup> beim Aufstieg vom Pesmedathale, setzen im Kalk auf, und die (a. a. O. S. 239) erwähnten Picotiteinschlüsse fand ich auch hier nur im Olivin des Monchiquits.

Andere schmale schwarze Gänge im Monzonit oder Gabbro, die keineswegs sehr selten sind, bestehen meistens nur aus Augit, sind Adern von Pyroxenit oder »Traversellit«, wie ich solche schon früher (a. a. O. S. 688/689) beschrieb. Ausgezeichnete Beispiele dafür liefern die Vorkommen am unteren Ende des Chabasitthales bei etwa 2065<sup>m</sup> auf beiden Seiten.

<sup>1</sup> A. CATHREIN: »Zur Dünnschliffsammlung der Tiroler Eruptivgesteine«. Neues Jahrbuch f. Mineralogie u. s. w. Stuttgart 1890. Bd. I. S. 71—82.

Drei Hauptgruppen körniger Gesteine, an welche sich eine Reihe von Modificationen und Ganggefölgenschaften anschliesst, auf die speciell einzugehen der enge Rahmen hier verbietet, kommen am Monzoni vor.

1. Der gewöhnliche schwarzweisse Monzonit, dessen neue Beschreibung sich erübrigt, der am Mal Inverno verbreitet ist.

2. Ein makroskopisch recht verschieden aussehender schwarzgelber gabbroider Monzonit tritt mit ersterem zusammen auf, ist aber wohl jünger; bis zum Gipfel der Ricoletta reicht sein Verbreitungsgebiet. Im Dünnschliff herrscht jedoch grosse Ähnlichkeit, nur walten die dunklen Minerale etwas mehr vor, zu denen oft Hypersthen gehört. Orthoklas als Untergrund, selbst kleine Quarzkörnchen finden sich in beiden Gesteinen ausser Plagioklas, aber die Spaltrisse der Feldspäthe in dem schwarzgelben sind durch Eindringen von Brauneisen, Biotit, auch Uralit gefärbt, was als eine Ursache des verschiedenen Aussehens betrachtet werden kann.

3. Typischer Olivingabbro, welcher am Wege vom Monzonircus zum Le Selle-See ansteht und sich zu den Gipfeln der Ricoletta und von Allochet hinaufzieht. (Vielleicht ist der von den Führern Allochet genannte oder als dazu gehörig bezeichnete, von mir früher (a. a. O. S. 688) beschriebene W.- und NNW.-Vorsprung identisch mit DOELTER's Rizzoni, was aus den ungenügenden Karten nicht ersichtlich, nach Angaben über dort auftretende Gänge aber wahrscheinlich ist.)

Die von DOELTER (a. a. O. S. 71—73) beschriebene und analysirte Monzonitvarietät vom Mal Inverno gegen die Punta Valaccia am N.-Abhang (es fehlt wieder eine Höhenangabe), die einen zweiten tiefgrünen Aegirinaugit neben dem gewöhnlichen enthält, wurde unter den in verschiedener Entfernung vom Kalkcontact dort zwischen etwa 2350—2450<sup>m</sup> gesammelten Varietäten nicht vorgefunden.

Saure Nachschübe enthält der Monzonit z. B. an der W.-Seite des Ostarms des Val Ricoletta bei etwa 2065<sup>m</sup>, wo günstige Aufschlüsse direct oberhalb der Quarzporphyritgrenze einen Einblick in den mannigfachen Gesteinswechsel dort bieten.

Ein mittelkörniger grüngrauer Gang im dunklen, gröberkörnigen Monzonit besteht vorwaltend aus Feldspath, zu dem sich ein farbloser Augit und Titanit gesellt. Dieses Gestein, welches hier einen grösseren fremden Einschluss (Granatgneiss?) enthält, kann als ein Aequivalent der früher beschriebenen Anorthosit-Gänge im Gabbro betrachtet werden, was in noch deutlicherer Weise in dem wenige Schritte tiefer befindlichen lichtgrüngrauen feinkörnigen Gang mit einzelnen gleichgefärbten sehr grossen Plagiokläseinsprenglingen der Fall ist. Während in ersterem Gestein noch Orthoklas den Untergrund

bildet, sieht man in letzterem nur kleine Plagioklasleisten mit farblosem Augit dazwischen, meist nach einer Richtung angeordnet, ähnlich der Fluidalstructur. Sie zeigen einen unregelmässigen, sauern Rand, zu ganz blassgrüner Hornblende ( $24^{\circ}$ ) wird der Augit verwandelt, und Titanit tritt, geradezu fortlaufende Adern bildend, auf.<sup>1</sup>

Ziemlich mächtige Vorkommen von basischen Nachschüben, Pyroxenite, finden sich an der W.-Seite des Ri d' Allochet bei etwa 2200<sup>m</sup>, hier mit sehr grossen Biotitkrystallen; ein feinkörnigerer Typus zieht sich an der O.-Seite bei etwa 2300<sup>m</sup> zum Col Lifon empor, auch bei etwa 2400<sup>m</sup> zwischen Rizzoni und Allochet tritt solcher an der S.-Seite auf.

Zu dem typischen Olivingabbro, den man im Fassait-, Chabasit-, Traversellitthal findet, gehören auch die Aufschlüsse am Wege zum Le Selle-Pass. Die von WEBER<sup>2</sup> S. 11/12 beschriebene Monzonitapophyse an der Fuggeritfundstelle bei etwa 2115<sup>m</sup> ist selbst ein gutes Beispiel dafür. Das ziemlich grobkörnige Gestein wird nach dem Kalkcontact aufwärts feinkörniger; der Olivin, dann Biotit treten zurück, der Augit ist in einzelnen grösseren Individuen noch gefärbt, hat aber schon farblosen Rand, wie auch die kleinen Körner ungefärbt sind; sehr viel pleochroitischer Titanit und Eisenkies treten auf, besonders in feinen Äderchen, die diese Grenzfacies durchziehen, welche als Anorthosit bezeichnet werden kann. Solche schmale Adern können den Eindruck scharfer Grenzlinien hervorrufen. Der am Wege 22 Schritt breite Aufschluss gestattet bequem die Beobachtung der Übergänge in der 10 Schritt breiten lichten Anorthositvarietät.

Zwischen solchem Olivingabbro und dem früher (a. a. O. S. 690) von mir beschriebenen Wehrlit-Gang an der O.-Seite des Traversellitthales bei etwa 2200<sup>m</sup> fand ich ein bisher vereinzelt gebliebenes Vorkommen eines schwarzgrünen feinkörnigen Kersantit-Gangs, porphyrisch durch Einsprenglinge von Biotit und Augit. Im Schlicke umgibt ein körniges Gemenge aus Plagioklasleistchen, schmalen Biotitstreifen und kleinen Augitkörnchen nebst Erz fluidal grössere Individuen von Biotit und Augit, der wieder von Biotitpartikeln durchsetzt wird, auch einzelne Plagioklase. Die Grenze gegen den Wehrlit ist verdeckt, jene gegen den Olivingabbro scharf; auch Einschlüsse des letzteren sind vorhanden.

<sup>1</sup> Vielleicht ist dieser Gang zu den »Plagiapliten« zu stellen, wie solche L. DUPARC und S. JERCHOFF, »Sur les plagiaplites filoniennes du Kosswinsky« (Archiv des sc. phys. et nat., Genf 1902), als Gefolgschaft pyroxenitischer Gesteine beschreiben.

<sup>2</sup> M. WEBER: »Petrographische Untersuchungen im Monzoniegebiet. Die Contactverhältnisse vom Monzonithal nach Allochet.« Würzburg 1899. Doct.-Dissert. S. 1—58.

Gleichfalls zur Gefolgschaft des Olivinabbro gehören schon früher (a. a. O. S. 689) erwähnte feinkörnige, auch manchmal etwas porphyrische Gänge von Olivindiabas, wie z. B. bei etwa 2435<sup>m</sup> über der W.-Seite des Traversellitthales bei Aufstieg zum Ricoletttagipfel; oben am Grate zwischen letzterem und der Ricolettascharte bei etwa 2515<sup>m</sup> und 2545<sup>m</sup>, westlich dieser bei etwa 2495<sup>m</sup> und fast am Gipfel des Mal Inverno bei etwa 2610<sup>m</sup>, hier verändert mit Kies an der Grenze von Kalk gegen Monzonit. Im Schlicke sind die farbigen Gemengtheile, Olivin, Augit, Biotit, Erz, manchmal Hypersthen zwischen die schmalen Plagioklasleisten, die meist fluidal nach einer Richtung gestreckt sind, eingebettet. Zwischen solchen Olivindiabas und Olivinabbro schiebt sich in einem bei etwa 2060<sup>m</sup> unten an der W.-Seite des Chabasitthales entnommenen Contactstücke noch eine schmale Wehr-litader ein.

Seltener sind Olivinmonzonite, die bei gleicher Structur noch Orthoklas als Untergrund erkennen lassen; ein solcher Gang findet sich bei etwa 2490<sup>m</sup> beim Aufstieg vom Traversellitthal zum Ricoletttagipfel.

Ein 20<sup>cm</sup> breiter Gang, holokrystallinporphyrisch durch grosse weisse Plagioklaseinsprenglinge, bei etwa 2250<sup>m</sup> auf der S.-Seite nördlich über Val Ricoletta anstehend, enthält weder Olivin noch Orthoklas, aber ausser Augit noch Hypersthen; er wird gleichfalls zur Gefolgschaft des Gabbro gehören.

Wahrscheinlich ist zu letzterer auch der aus Magnetit bestehende Erzgang am Fassaitfundpunkte bei etwa 2240<sup>m</sup> am Wege zur Ricolettascharte zu rechnen, der hier an der Kalkgrenze sich einstellt. An dem etwas tiefer gelegenen Contacte des Olivinabbro mit dem Kalke hat sich schwarzes Gesteinsglas gebildet und der Contactfels enthält Perowskit im Schlicke.

Für verschiedene andere Gesteinsvarietäten, z. B. aus dem Toal della Foja, von Allochet, sind noch weitere Untersuchungen nöthig.

Da DOELTER wie auch IPPEN ziemlich häufig auf einen Nephelinge halt der Monzonigesteine hinweisen, möchte ich bemerken, dass solche Vorkommen äusserst selten sind (von den Camptoniten hier abgesehen), falls dieses Mineral zweifelsfrei festgestellt werden soll.

Im ganzen Gebiet habe ich einen Liebeneritporphyr-Gang aufgefunden, der bei etwa 2180<sup>m</sup> im Monzonit der Palle rabbiöse 150<sup>cm</sup> breit, fast direct über der Kalkgrenze aufsetzt. Wie sich herausstellte, ist solcher identisch mit dem von WEBER<sup>1</sup> S. 677 erwähnten, einzig bisher bekannten.

<sup>1</sup> M. WEBER: »Beiträge zur Kenntniss des Monzongebietes«. Centralbl. f. Mineral. Stuttgart 1901, Nr. 22, S. 673—678.

Es ist zweifelhaft, ob das stark zersetzte rothe feinkörnige Ganggestein, das bei etwa 1785<sup>m</sup> an der Gabelung des Weges von Ronchi zur Sella del Toal della Foja im Kalk neben Melaphyr-Gängen (Verwerfungsgrenze!) ansteht, gleichfalls zum Tinguait zu stellen ist, da es zu einer besonderen Facies der Syenit-Ganggefölgenschaft gehören könnte. Die charakteristischen Nephelinpseudomorphosen und schmalen Feldspathleisten fand ich im Schlicke nicht. Es ist dies der von LEMBERG<sup>1</sup> S. 492 analysirte »Feldspathporphyr«, den BRÖGGER<sup>2</sup> S. 110/111 unter den Liebeneritporphyren, ROSENBUSCH<sup>3</sup> S. 199 als Alkaliaugit-syenitporphyr aufführt.

Unter den dunklen Gesteinen fanden sich Vorkommen im Allochetthal mit nephelinähnlichen Verwitterungsproducten, aber ein sicherer Beweis für Entstehung aus diesem Mineral fehlt.

Auch die von DOELTER (a. a. O. 1875 S. 226/227) unter Orthoklasporphyr, jedoch nephelinhaltig beschriebenen Gänge, auf die er, sowie IPPEN neuerdings hinweisen, glaube ich in einer mächtigen Runse, die zu einem monolithartigen Felsrest führt, westlich vom Mal Inverno unterhalb des Kammes gegen das Pesmedathal bei etwa 2495<sup>m</sup> auf der N.-Seite aufgefunden zu haben, da dies die einzige Stelle sein wird, wo ein grosskörniger Quarzsyenit ansteht und unweit davon auch Syenitporphyr; indes Nephelin enthielten beide Gesteine nicht.

Bei gründlicher Begehung des ganzen in Frage kommenden Gebietes fand ich auch die Verbreitung der rothen syenitischen Gesteine nur gering. Ein grösseres Massiv desselben existiert nicht, nur Gangvorkommen. Sie alle enthalten Orthoklas vorwaltend gegen Plagioklas, zum Theil auch etwas Quarz, Augit oder Hornblende, manchmal Biotit, sowie regelmässig Zirkonkrystalle; Erz, Apatit event. Titanit fehlen nicht ganz.

Ausser den kurz vorher erwähnten Gängen zwischen Mal Inverno und Punta Valaccia nenne ich einen 180<sup>cm</sup> breiten feinkörnigen, wenig porphyrischen Gang bei etwa 2500<sup>m</sup> unter der Palla verde auf der N.-Seite, mehrere schmale ebensolche auf der S.-Seite in gleicher Höhe am Kamme der Palle rabbiose, einen 200<sup>cm</sup> mächtigen Gang an dem W.-Gipfel von Allochet (DOELTER's Rizzoni?) bei etwa 2545<sup>m</sup>, auch schmale Syenitaplit-Gänge, von denen einer bei etwa 2505<sup>m</sup> schönen Orthit, auf Sprüngen auch eingewandertes Erz führt und sich nach

<sup>1</sup> J. LEMBERG: »Über Gesteinsumbildungen bei Predazzo und am Monzoni«. Berlin 1877, Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. Bd. XXIX, S. 457—510.

<sup>2</sup> W. C. BRÖGGER: II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtirol. Christiania 1895.

<sup>3</sup> H. ROSENBUSCH: »Elemente der Gesteinslehre«. Stuttgart 1898.

unten in ein feinkörniges grüngraues Ganggestein erstreckt, das viel reicher an Plagioklas, Uralit und Biotit ist. Die Gänge im Allochetgraben an der S.-Seite bei etwa 2435<sup>m</sup> und 2475<sup>m</sup> stehen an der Grenze zwischen Quarzsyenitaplit und Granitaplit, ebenso ist von den durch WEBER (Diss. a. a. O. S. 41/42) erwähnten Granitgängen in der sich unterhalb der Fuggeritfundstelle öffnenden Runse der obere, 30<sup>cm</sup> breite, bei etwa 2255<sup>m</sup>, der Stücke des Nebengesteins einschliesst, nach seinem Gehalt an Augit, aber wenig Quarz zu Syenitaplit, der untere 85<sup>cm</sup> breite bei etwa 2250<sup>m</sup> mit mehr Quarz und ohne Augit event. zu Granitaplit zu stellen. Wahrscheinlich zählen alle diese rothen Gänge zur Gefolgschaft des Syenits und echte Granite sind hier überhaupt nicht vertreten.

Gegenüber den Tinguáiten sind Gänge der Camptonit-Monchiquit-Reihe etwas häufiger.

Den von mir früher<sup>1</sup> S. 458 vom Ricolettagipfel beschriebenen Monchiquit-Gang konnte ich jetzt schon von 2460<sup>m</sup> ab bei dem Aufstieg vom Traversellitthal verfolgen; ein anderer an der Palla verde bei etwa 2525<sup>m</sup> wird auch von IPPEN (a. a. O. S. 229) aufgeführt. Jener unter Melaphyr hervorgehobene Gang im Monzonit der Palle rabbiose bei etwa 2335<sup>m</sup> gehört hierher, gleichfalls der von WEBER (Diss. a. a. O. S. 10/11) als Camptonit geschilderte, nur 15<sup>cm</sup> breite Gang an der Grenze von Kalk und Olivingabbro bei etwa 2060<sup>m</sup> am Le Selle-Weg, der aber Glasbasis enthält, wenn nicht hier Analcim<sup>2</sup> im Untergrunde vorhanden ist, was nach dem Auftreten von Krystalldurchschnitten, die sich am besten auf dieses Mineral beziehen lassen, innerhalb an barkevikitischer Hornblende reicher Schlieren möglich ist.

Von Interesse ist ein bisher nicht bekannter Camptonit-Gang mit grossen Hornblende- und Apatitkrystallen, auch Plagioklasfremdlingen am Wege von Ronchi zur Sella del Toal della Foja bei etwa 1870<sup>m</sup> (Verwerfung!). Die Hornblendeeinsprenglinge lassen im Schlicke die früher (a. a. O. S. 756) geschilderten Resorptionsphänomene in prächtiger Weise erkennen. In Querschnitten sind die einzelnen Theilchen mit dem charakteristischen Spaltwinkel abgetrennt und je von einem Rande winziger Erzkörnchen umgeben.

<sup>1</sup> J. ROMBERG: »Vorarbeiten zur geologisch-petrographischen Untersuchung des Gebietes von Predazzo«, Berlin 1901, Sitzungsber. der Berl. Akad. d. Wiss., Bd. XX, S. 457—460.

<sup>2</sup> L. V. PIRSSON: »On the Monchiquites or Analcite Group of igneous rocks«. The Journal of Geology, Chicago 1896, Bd. IV, S. 679—690.

Ferner A. LACROIX: »Matériaux pour la minéralogie de Madagascar. Les roches alcalines caractérisant la province pétrographique d'Ampasindava« Paris 1902. Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle. 4<sup>me</sup> Série Tome I, S. 1/214 auf S. 196—201.

## Das Gebiet von Predazzo.

Die Gesteine von Predazzo sind in meinen früheren Publicationen schon eingehender behandelt worden, weshalb ich mich hier kürzer fasse.

Die Existenz eines alten Granits in der Tiefe wird durch Einschlüsse im Melaphyr erwiesen. Ziemlich grosse Stücke finden sich, mit gefrittetem Sandstein zusammen, in der früher (a. a. O. S. 681) geschilderten Melaphyrbreccienlava an der Basis des Kalkes bei etwa 1850<sup>m</sup> im Ostarm des Viezenathales. Nach dem Schlicke liegt Pegmatit vor, der Mikroklin enthält neben Orthoklas, Quarz und wenig Plagioklas.

Andere ähnliche Einschlüsse, auch von sehr grossen Feldspathindividuen, kommen in einem Melaphyr-Gänge vor bei etwa 1705<sup>m</sup> am Wege, der von der Säge nördlich von Mezzavalle nach W. gegen die Cima Feoda führt, ferner in einem mächtigen Melaphyraufschlusse bei etwa 1805<sup>m</sup> etwas südlich vom Val Sorda.

Die Trennung der Melaphyrvorkommen von Plagioklasaugitporphyriten würde wohl zu wesentlichen Ergebnissen für die Tektonik und Altersbeziehungen führen, doch erwachsen der darauf gerichteten Untersuchung durch die vielfachen Modificationen beider Schwierigkeiten, so dass solche noch fortgesetzt werden muss.

Am Wege zum Satteljoch z. B. tritt Melaphyr in der Höhe von etwa 1530—1550<sup>m</sup> auf; in dem Hohlwege bei etwa 1540<sup>m</sup> kann das Gestein nach seiner körnigen Structur eventuell als Olivindiabas bezeichnet werden. Auch an dem von Mezzavalle nach Vardabe führenden Fahrwege finden sich typische Melaphyr-Gänge z. B. bei etwa 1200<sup>m</sup> und 1350<sup>m</sup> und werden dort, ähnlich wie am Agnello, von rothbraunen tuffartigen Mandelsteinlaven begleitet, welche letztere sie durchsetzen.

Ein Vorkommen bei etwa 1750<sup>m</sup> z. B. wenige Schritte nördlich vom Punkte 1760 der Karte, nördlich von Vardabe, besteht aus verschiedenen Melaphyrbruchstücken.

Echte schwarzbraune Melaphyrtuffe, bröckelig, wie solche im oberen Fassathale auftreten, fand ich bei etwa 1620—1640<sup>m</sup> am Wege oberhalb der Quelle des Vardabebaches, ebenso am Wege von Vardabe zur Cima Feoda bei etwa 1740<sup>m</sup> und unweit des Val Sorda bei etwa 1940<sup>m</sup>. Bei Predazzo waren diese Tuffe bisher nicht bekannt.

In grösserer Ausdehnung treten, auch früher schon erwähnt, geschieferte, plattige rothbraune Tuffe zwischen Forcella und Agnello, z. B. bei etwa 2075<sup>m</sup> (zwischen Punkt 2020 und 2193<sup>m</sup> der Karte) in Verbindung mit Mandelsteinlava auf. Diese südsüdwestlich der Malga Sacina di sopra gelegene Masse wird mit jenen früher (a. a. O. S. 686) von mir beschriebenen derartigen Gesteinen zusammenhängen, die sich,

wohl in Folge einer Verwerfung, über den Sacinaweg (dort bei etwa 1500<sup>m</sup>) zum Val Scalotta, an der W.-Seite des bei etwa 1310<sup>m</sup> von S. einmündenden Baches, hinabziehen. Auch am Wege zwischen den beiden Alpen erscheinen solche Tuffe.

Die Bedeutung, die ich den grüngrauen Tuffen mit Kalkbrocken früher (a. a. O. S. 685/686) für die Tektonik beilegte, hat sich als berechtigt erwiesen. Bei sämmtlichen Vorkommen fand ich dieselben an gleicher Stelle zwischen Kalk und Melaphyr eingeschaltet. Vom nördlichen Doss Capello-Gipfel (hier zwischen 2235 bis 2266<sup>m</sup>) verfolgte ich sie zum Vorsprunge der Tresca (2235<sup>m</sup>), am Agnello entlang oberhalb Malga Sacina zwischen 2240 und 2260<sup>m</sup>, schwach nach O. fallend über Val Bonetta zum Rivo Bianco bei etwa 2220<sup>m</sup> und gegen Val Stava. An der N.-Spitze der Costa di Viezzena (2308<sup>m</sup>) erscheinen sie, steil gegen die östlich daneben verlaufende Verwerfung einfallend, an der Grenze der gleichen Gesteine und ebenso am Wege vom Mulatto nach Forno, oder in der Runse nördlich desselben bei etwa 1300<sup>m</sup>, während höher zwischen etwa 1510—1560<sup>m</sup> sich auch dünnplattige, im Schlicke aus Melaphyrbruchstücken bestehende Gesteine einstellen.

Vielleicht ist unten am linken Avisio-Ufer gegenüber Forno eine untergeordnete Eruptionsstelle blossgelegt, denn zu dem Melaphyr und ähnlichen Tuffen mit Kalkbrocken gesellen sich dort noch halbkreisförmig verlaufende Bänke aus feinstem aschgrauen Kalk mit Eruptivmaterial dazwischen. An der Strasse südlich von Forno, besser oberhalb derselben, finden wir die gleichen grünen Tuffe in derselben concordanten Zwischenlagerung.

Auch bei Plagioklasaugitporphyrit existiren Eruptionen verschiedenen Alters. Im Hauptarm des Val Caligore an der S.-Seite des Mulatto bei etwa 1610<sup>m</sup> fand ich einen schmalen dichten Gang von ganz ähnlicher Zusammensetzung, wie jenes bekannte Gestein, das letztere durchsetzend.

Wie vorher aus dem Monzongebiete und schon früher (a. a. O. S. 695 ff.) für die Umgebung von Predazzo erwiesen, sind Plagioklasaugitporphyrit und Melaphyr älter als die Monzonite. Ich habe auch hier an keiner Stelle, auch nicht an den von anderer Seite bezeichneten Localitäten, einen Porphyrit- oder Melaphyr-Gang im Monzonit feststellen können, wohl aber umgekehrt weitere Apophysen des Monzonits in ersterem Gestein aufgefunden, z. B. 100<sup>cm</sup> breit an der Ostseite des Ostars von Val Deserta (S.-Seite des Mulatto) bei etwa 1915<sup>m</sup>, oder bei etwa 1400<sup>m</sup> an der N.-Seite des Tovo di Vena.

Contactmetamorphen Porphyrit, in welchem sich feine Äderchen des eindringenden Monzonits makro- und mikroskopisch verfolgen

lassen, kann man am Weg zu den Marmorbrüchen der Forcella bei etwa 1250<sup>m</sup> an der SW.-Seite des Wasserfalls schlagen, oder an der N.-Seite der Malgola, wo bei etwa 1150<sup>m</sup>, noch westlich von Runse 1 der REYER'schen Karte<sup>1</sup> beginnend, bis zu Runse 5, an einer Reihe grösserer Vorkommen die gleichen Grenzverhältnisse sich beobachten lassen. Recht instructiv ist auch Runse 4 bei etwa 1095<sup>m</sup>, wo an der W.-Seite Harnische die Grenze der sich hier herabziehenden mittelkörnigen Monzonitzunge markiren gegen den Porphyrit, der auf beiden Seiten der Runse von zum Theil selbst wieder verworfenen Quarzmonzonit- und Granitapophysen durchsetzt wird. Traversirt man nach O. zu Runse 5, so trifft man bei etwa 1070<sup>m</sup> grosse Porphyrit-Einschlüsse in Menge im Quarzmonzonit und Granit, sowie eine ganze Anzahl mächtiger Apophysen dieser Gesteine, letztere auch bei etwa 1105<sup>m</sup> westlich neben dem gewölbeartigen Raume an der W.-Seite der Runse. Auf dem wenig tiefer verlaufenden Pfade sieht man nichts von diesen complicirten Verhältnissen.

Auch an der Boscampobrücke finden sich, nicht weit von dem Quarzporphyr, in Folge von Verwerfungen, neben Kalk verschiedene Facies von Porphyrit, Monzonit, Syenit, Aplit, Camptonit und Tinguait zusammen. An keiner Stelle dort liess sich indes für die Angabe IPPEN's (a. a. O. S. 270) »Boscampo, östlich der Brücke. Melaphyr durchbricht den Monzonit« ein Beweis auffinden, obgleich gerade östlich der Brücke die Ausdehnung des Monzonits nur beschränkt ist. Der beschriebene fleischrothe Monzonit dürfte mit einem mittelkörnigen Syenit-Gang zu identificiren sein, der bei etwa 1110<sup>m</sup> westlich neben einem von Porphyrit durchbrochenen Marmorvorkommen aufsetzt, welches sich sogar bis zu der durch BRÖGGER (a. a. O. S. 72) als Verwerfungskluft gekennzeichneten Runse<sup>2</sup> westlich der Brücke hinzieht. Allerdings tritt bei etwa 1110<sup>m</sup> wenige Schritte von obigem Syenit im Monzonit ein 35<sup>cm</sup> breiter Camptonit-Gang auf, auf den die Beschreibung IPPEN's (a. a. O. S. 243) des Porphyrit-»Zwischentypus« »umbrabraunes Ganggestein« oberhalb der Boscampobrücke passen würde, denn neben den typischen barkevikitischen Hornblenden »in schlanken, langen Säulchen« ist auch der charakteristische röthliche Augit vorhanden, dessen grössere Durchschnitte im Schlicke aber nicht »vollkommen braun gebrannt« sind, sondern nur einen braunen Rand aufweisen, wie solcher sich auch auf Sprüngen als Brauneisen abgesetzt hat. Über das jüngere Alter des rothen Syenits lässt das Auftreten

<sup>1</sup> E. REYER: »Predazzo«. Jahrbuch d. k. k. Geolog. Reichsanstalt. Wien 1881. Bd. XXXI. S. 1—56. Mit Karte.

<sup>2</sup> Der früher (a. a. O. S. 696) von dort erwähnte Stollen auf Kies wurde im Laufe des letzten Winters zerstört.

des Syenitaplit-Ganges in der östlich benachbarten Runse bei etwa 1100<sup>m</sup>, der Adern nach beiden Seiten in den Porphyrit entsendet und Stücke desselben umschliesst, keinen Zweifel.

Das zweite Beispiel, das (a. a. O. S. 243) als »aphanitischer Augitporphyr« aufgeführte, »wesentlich aus Plagioklas- und Augitleisten zusammengesetzte« »Ganggestein von der Sforzella (den Monzonit durchbrechend)« lässt sich nicht identificiren, da trotz der Erhebung von etwa 2200<sup>m</sup> wieder jede orientirende Höhenangabe fehlt. Einer der von mir beschriebenen Gauteit<sup>1</sup>-Gänge kann aus dem Grunde nicht in Frage kommen, weil weder deren wesentlicher Orthoklasgehalt, noch die Glasgrundmasse erwähnt werden.

Da IPPEN (a. a. O. S. 237) von einem Melaphyr-Gang im Kalk am Agnello als bedeutsam das Auftreten von barkevikitischer Hornblende<sup>2</sup> erwähnt, so will ich feststellen, dass mir unter mehreren hundert Porphyrit-Melaphyrschliffen ein einziges derartiges Vorkommen bekannt wurde und zwar aus einem Gange, der 17 Schritt tiefer als jener von ihm citirte mit Granatsalband aufsetzt. Hier ist solche aber nach ihrer partiellen Vertheilung, unregelmässigen poikilitischen Ausbildung nachträglich eingewandert, ebenso wie Kies. Jener Gang mit breitem Salband bei etwa 2000<sup>m</sup>, von welchem zerspratztes Material in dem umgebenden Kalk verbreitet ist, enthält nach meinen Schliffen diese Hornblende nicht, ebensowenig jener auf der andern Seite des Weges, in welchen Apophysen des »Granit-Ganges« eindringen. An den Grenzen dieser Adern hat sich bräunlichgrüne (keine barkevikitische) Hornblende als Rand um Augit angesetzt.

Die Zusammenfassung alter Porphyrit-Gänge mit grüner uralitischer und junger Camptonite mit brauner barkevikitischer Hornblende als Hornblendemelaphyr durch IPPEN (a. a. O. S. 225, 240) nach DOELTER zeigt keinen Fortschritt in der Erkenntniss dieser Gesteine und verhindert die Klärung der Altersfragen.

Monzonit. Nur wenige Ergänzungen zu den früheren Angaben sind nöthig.

Eine grössere, für die tektonischen Verhältnisse nicht unwichtige Monzonitmasse, die bisher nicht bekannt war, findet sich über Porphyrit nördlich vom Tovo di Vena bei etwa 1430<sup>m</sup> und erstreckt

<sup>1</sup> Auch nach einer während der Drucklegung dieses publicirten Abhandlung von J. A. IPPEN: »Über Melaphyre vom Cornon und theralitische Gesteine vom Viezzenthal bei Predazzo«. Centr.-Bl. f. Mineralogie. Stuttgart. 1903. Nr. 1. S. 6—13 sind diese Gauteit-Gänge weder dem Bearbeiter noch dem Sammler der Handstücke (C. DOELTER) bekannt.

Die Ortsbezeichnung »Cornon« ist wieder recht unbestimmt und irreführend; der Ausdruck Melaphyr wird ohne Rücksicht auf Olivinegehalt angewandt.

<sup>2</sup> »Als Einsprengling im Plagioklas«.

sich bis zur S.-Seite des S.-Arms des Val Orca bei etwa 1500<sup>m</sup>, dort mit Einschlüssen des angrenzenden oberen Porphyrits.

Der von mir früher (a. a. O. S. 694 ff.) geschilderte schwach röthlich-graue grosskörnige Quarzmonzonit hat sich in grösserer Ausdehnung vom Val Caligore an der S.-Seite des Mulatto bis Val Deserta, ferner im Val dei Tei und delle Scandole nachweisen lassen. Bei Untersuchung des Contactes mit dem darunter, bei etwa 1235<sup>m</sup> etwas östlich vom Val Caligore anstehenden kleiner körnigen schwarzweissen Monzonit fanden sich mehrere Apophysen des ersteren, die das jüngere Alter des Quarzmonzonits unzweifelhaft feststellen. Auch die von REYER (a. a. O. S. 30 und Fig. 7) sowie von BRÖGGER (a. a. O. S. 86/88 Fig. 10) geschilderte Granitapophyse, die sich bei etwa 1165<sup>m</sup> oder 1190<sup>m</sup> in dem gegen Val Deserta an dessen W.-Seite vorspringendem Monzonitkopf vorfindet, gehört zu dieser Facies, wird aber von Quarzsyenit und mehreren Aplitadern begleitet.

Shonkinit. Wichtig für die Herausbildung bestimmter Varietäten ist die Beobachtung, dass fast ohne Ausnahme in denjenigen Monzonitapophysen, die sich in den benachbarten Kalk bez. Dolomit erstrecken, der Plagioklas bedeutend zurücktritt, so dass ein wesentlich aus Orthoklas und einem eigenartigen, graugrün bis blaugrün gefärbten Augit (bis 42° Schiefe) zusammengesetztes Gestein, auch mit vielen grossen Apatiten, entsteht, dass dem Shonkinittypus L. V. PIRSSON's<sup>1</sup> (p. 479) nahe kommt. Er sagt: »This name has been given to dark colored basic granitoid rocks consisting chiefly of orthoclase (or alkalifeldspar) and augite . . . . Besides these chief components olivine, biotite and iron ore among the dark colored minerals, and plagioclase among the light colored ones may be present as accessory components, in considerable amount, but the orthoclase and augite are in all cases the determinant minerals«. Er selbst zieht auch auf S. 484 LEMBERG's Analyse<sup>2</sup>, eines hierher gehörigen Monzonits am Vesuvianbruche mit 1—2<sup>cm</sup> grossen Orthoklaskrystallen, etwa 600<sup>m</sup> über der Thalsole (a. a. O. S. 201) zum Vergleiche heran.

Ausser der hier schon geschilderten Monzonitapophyse im Kalke der Palle rabbiose zeigen diese charakteristischen Veränderungen der früher (a. a. O. S. 698) vom unteren, nördlichen Canzocolihügel bei etwa 1090<sup>m</sup> erwähnte feinkörnige Gang, der Ausläufer am Contact darüber bei etwa 1160<sup>m</sup>, die Apophyse bei etwa 1385<sup>m</sup> mit grossen poikilitischen Orthoklasen zwischen mittlerem und oberem, ebensolche, mit

<sup>1</sup> L. V. PIRSSON: »Igneous rocks of Little Belt Mountains Montana«. XX Ann. Report of the Unit. St. Geol. Survey, 1898/99. Washington 1900, Part. III, p. 463—581.

<sup>2</sup> J. LEMBERG: »2. Über Contactbildungen bei Predazzo«. Zeitschr. d. Deutschen Geolog. Gesellsch. Berlin 1872, Bd. XXIV, S. 187—264.

nadelartiger Ausbildung der Augitkrystalle bei etwa 1440<sup>m</sup> direct unter dem oberen Marmorbruche, ferner bei etwa 1495<sup>m</sup> am steilen Kalkhügel unterhalb der Vesuvianfundstelle und bei letzterer selbst an der S.-Seite der Alpe bei etwa 1555<sup>m</sup>.

Im Gegensatz zu obiger Definition PIRSSON's, auf die er sich dabei bezieht, vergleicht DOELTER (a. a. O. S. 101—103) den von ihm analysirten Olivinabbro von der Ricoletta trotz ganz verschiedener Zusammensetzung mit dessen Shonkinit und bezeichnet ein ähnliches Gestein (»Hauptbestandtheil ist der Labrador«) direct mit diesem Namen.

Pyroxenit. Ein wenig umfangreiches, aber interessantes Vorkommen von fast nur aus Augit bestehendem ungleichkörnigem Gestein fand ich bei etwa 1575<sup>m</sup> im Tovo lungo, einem aus dem Viezzena-thale bei etwa 1375<sup>m</sup> nach NW. abzweigenden Seitenaste, an der Grenze von zum Theil nephelinhaltigen Syeniten und Porphyrit. Das schwarzgrüne Gestein enthält grosse Augiteinsprenglinge, auch Uralit; in der kleinkörnigeren Facies desselben treten zu lichtem Glimmer verwandelte Durchschnitte auf, die ursprünglich Nephelin gewesen sein könnten. Äderchen aus grünem Augit erstrecken sich in das syenitische, etwas porphyrische rothgraue Grenzgestein. Durch frisches Material bei günstigem Aufschluss wäre hier noch weitere Aufklärung zu erwarten.

Zu Diabas kann am besten ein Gang im Kalk der Runse südöstlich über der Boscampobrücke bei etwa 1190<sup>m</sup> gestellt werden, ebenso Vorkommen, die ich beim Abstiege vom Mulattogipfel nach S. im O.-Arm des Val Deserta bei etwa 1900<sup>m</sup> oder im Tovo Ghiaccia an der W.-Seite des Berges bei etwa 1875<sup>m</sup> und bei 1625<sup>m</sup> im S.-Arm auffand. Letztere Gesteine sind holokrystallinporphyrisch durch recht grosse Augiteinsprenglinge, die Einschlüsse von Plagioklas führen. Orthoklas oder Quarz kommen nicht oder vereinzelt in kleinen Körnchen vor. In beiden Thälern finden wir Grenzen zwischen Porphyrit und Monzonit, auch Verwerfungen.

Monzonitaplit. IPPEN sagt (Centr.-Bl. f. Mineralogie S. 370), obgleich er die beschriebenen Handstücke nicht selbst gesammelt hat: »Die aplitische Form des Monzonites findet sich übrigens nicht nur als selbständige Gangbildung, wie dies ROMBERG beschrieb, sondern ebenso als Randbildung des Monzonits (was auch M. WEBER wieder hervorgehoben hat«. Die von mir früher (a. a. O. S. 701) gegebene Analyse dieser zur Gefolgschaft der Monzonite gehörigen, auf solche beschränkten jüngeren Gänge mit 66.56 Procent SiO<sub>2</sub> beweist ohne Weiteres gegenüber dem BRÖGGER'schen Mittel von 55.88 Procent der Monzonite bei Predazzo, dass eine Identität mit einer zuerst erstarrten, älteren, wohl auch basischeren Randfacies dieser Gesteine ausgeschlossen ist. Es kann aber auch IPPEN gar kein typisches Material

zu seinen Untersuchungen vorgelegen haben nach der Anmerkung (a. a. O. S. 262), wo er einen Unterschied zwischen klarem und trübem Orthoklas construiren will und der Beschreibung unter Aplit (a. a. O. S. 263) eines mittelkörnigen Gesteins vom Mulatto, das auf S. 264 »als Mittelglied zwischen Granit und Monzonit« bezeichnet wird. Es enthält aber »ziemlich gleiche Mengen von Orthoklas und Plagioklas«, und sein Augit »ist der Aegirinaugit der Monzonite« (!).

Einem Urtheile über fremde Forschung sollte doch eigene Untersuchung zu Grunde liegen.

Syenitische Gesteine. Für die Klarlegung complicirter Verhältnisse, besonders an Verwerfungsgrenzen, hat sich die Abtrennung der syenitischen Gesteine vom Monzonit und Granit in der erwarteten Weise als nützlich erwiesen.

Von diesen steht dem Monzonit am nächsten die lakkolithische Masse zwischen Malga Gardone, Malga Sacina und dem nördlichen Doss Capellogipfel, die durch ihre bis gegen Predazzo ausstrahlende Ganggesellschaft, die auch den Monzonit der Forcella durchsetzt, besonderes Interesse bietet.

Das röthlichgraue Gestein greift mit mächtigen Ausbuchtungen, die bis zur Höhe von etwa 2100<sup>m</sup> reichen, in den überlagernden Melaphyr sowie in den durch Contact grosskrystallinen, metamorphen Kalk ein, entsendet auch schmalere, oft intensiver rothgefärbte Ausläufer in diese Gesteine, die einen porphyrischen Charakter annehmen und wieder von feinkörnigen rothen Syenitapliten durchsetzt werden. Die Runse mit Wasserleitung nordwestlich über Malga Sacina di sopra (bei etwa 1875<sup>m</sup>) bietet Gelegenheit zum Studium solcher Vorkommen oder der Ostabhang des Doss Capello bei etwa 1980<sup>m</sup>.

Für von dem gleichen Magma ihren Ausgang nehmende Nachschübe möchte ich ferner Ganggesteine halten, die als Gauteite zu bezeichnen sind und andere, die bostonitischen Habitus annehmen.

Schon früher (a. a. O. S. 732—734) habe ich auf verschiedene Vorkommen aus diesem Gebiete hingewiesen.

Nach meiner Auffassung gehört gleichfalls in diese Gruppe die überall citirte »Granitader« LEMBERG's (a. a. O. 1877 S. 487) mit 70, 71 Procent SiO<sub>2</sub>, die jedenfalls ident ist mit dem »rothen Orthoklasporphyr vom Cornon«, DOELTER's, nach von HAUER's<sup>1</sup> Analyse S. 332 mit 70,09 SiO<sub>2</sub>, wie auch mit dem »Granitaplit-Gang vom Satteljoch« LIPPEN's (a. a. O. S. 265). Dieser 140<sup>cm</sup> breite Gang, der am Wege von Malga Gardone zum Agnello bei etwa 2000<sup>m</sup> in unmittelbarster Nähe

<sup>1</sup> C. VON HAUER: »Analysen südtyrolischer Gesteine«. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1875. Nr. 17. S. 331—334.

des Syenitmassivs auf einer Spalte im Kalk aufsetzt, die schon von einem 40<sup>m</sup> breiten Porphyrit-Gänge (ich fand keinen Olivin im Schlicke) eingenommen wird, entsendet schmale Apophysen<sup>1</sup> nach unten in letzteren, (s. auch S. 56), die als Syenitaplite bezeichnet werden müssen. Sie enthalten keinen Quarz, wenig Plagioklas gegenüber Orthoklas, der in leistenförmigen Durchschnitten auftritt, etwas Augit, Uralit, Biotit, Titanit, Erz. Der um etwa 1½<sup>m</sup> nach NO. verworfene Hauptgang führt reichlich Quarz, aber nur in kleinen Körnern, meist randlich um grössere Feldspathe, etwas Biotit, wenig Uralit, Erz und die für die Syenite charakteristischen, relativ grossen Zirkonkryställchen. Einschlüsse von Porphyrit am oberen Ende des Gangs, solche von Kalk im daneben anstehenden Syenit demonstrieren die Altersbeziehungen. Nach dem ganzen Zusammenhang wird der Gang zu Syenitaplit gehören, vielleicht auch zu Quarzbostonit. Der Quarz könnte nachträglichem Ursprungs sein (Verwerfung?).

Die grosskörnigen Quarzsyenite von der S.-Seite des Mulatto stehen in enger Verbindung mit den Quarzmonzoniten daselbst. Wahrscheinlich durchbrechen sie letztere in mächtigen Gängen, doch konnte ich eine ganz scharfe Grenze weder in den Aufschlüssen im steilen östlichsten Arm des Val Caligore bei etwa 1350<sup>m</sup>, noch östlich davon an den Rocce delle Relle bei etwa 1230<sup>m</sup>; noch im Val Tei bei etwa 1425<sup>m</sup> beobachten. Mit ihnen vergesellschaftet sind charakteristische feinkörnige rothe Syenitaplite, die an ersterer Stelle in Gängen von beträchtlichen Dimensionen auftreten.

Die rothen Syenit-Gänge vom Mulattogipfel, welche eine Verwerfung nahe der Monzonit-Porphyritgrenze kennzeichnen, konnte ich bei dem recht unbequemen Abstiege durch Tovo Ghiaccia, dem zur Säge nördlich von Mezzavalle verlaufenden Thale, bis etwa 1875<sup>m</sup> verfolgen. Einen zugehörigen Syenitaplit-Gang beschreibt auch IPPEN (a. a. O. Centr.-Bl. S. 374/375), behält sich die chemische Untersuchung vor, trotzdem ich schon im April 1901 (diese Ber. S. 459) ausdrücklich auf diese Gesteine hinwies, auch im Februar 1902<sup>2</sup> erklärte, speciell über die Syenitaplite demnächst berichten zu wollen. Vielleicht haben ihn inzwischen meine weiteren Ausführungen von den Mängeln einer Analyse nicht selbst gesammelter Handstücke überzeugt; denn auf feinen Rissen sind Magnetit, Augit und Quarz nachträglich ein-

<sup>1</sup> IPPEN'S Folgerung aus dem gleichen Vorkommen (a. a. O. S. 237), »dass es auch jüngere Melaphyre gibt«, ist natürlich unhaltbar. Es liegt hier ein weiterer Beweis für die Art der Beobachtung der thatsächlichen Verhältnisse vor, aus welcher aber doch Schlüsse von grundlegender Bedeutung gezogen werden.

<sup>2</sup> J. ROMBERG: »Schlusswort«. Centr.-Bl. f. Mineral. Stuttgart 1902. Nr. 5. S. 139/140.

gedrungen und das von ihm (a. a. O. S. 374/375) aufgestellte Schema der Altersfolge ist hinfällig. Auf die Wichtigkeit dieser Verhältnisse habe ich besonders (diese Ber. S. 734/735 und S. 758) hingewiesen. Von diesem am höchsten Gipfel nahe dem Porphyritcontact bei etwa 2145<sup>m</sup> anstehenden Syenitaplit lassen sich typische Belegstücke mit einer ganzen Anzahl dieser fadengleichen schwarzen Adern leicht sammeln.

Vermuthlich handelt es sich bei dem als »Pulaskitaplit« von IPPEN (a. a. O. S. 370—374) beschriebenen und analysirten hellfleischrothen »Ganggestein im Monzonit von Boscampo« um einen der Syenitaplit-Gänge, die dort im Porphyrit aufsetzen und seiner Beschreibung auch entsprechen können. Der eine, 15<sup>m</sup> breite, setzt 192 Schritt südöstlich über der Brücke, der andere noch 36 Schritt weiter bei etwa 1100<sup>m</sup> im unteren Theile der Runse dort auf, schmale Adern in den Porphyrit auf beiden Seiten entsendend. Die chemische Ähnlichkeit dürfte für die gewählte Bezeichnung Pulaskitaplit nicht genügen; eine der für diesen Typus charakteristischen Hornblenden (Arfvedsonit, Riebeckit, Barkevikit) ist auch nach seiner Beschreibung nicht vorhanden, ebenso wenig Aegirin. Der ferner zum Vergleiche herangezogene Laurvikit von Byskoven ist nach dem von mir an Ort und Stelle gesammelten Materiale ein durchaus verschiedenes Gestein.

Von sonstigen Syenitvorkommen will ich nur kurz der verschiedenen Varietäten gedenken, die im Viezzenathale an der W.- und O.-Seite auftreten, sehr häufig in Verbindung mit Nephelिंगesteinen, theils spangrünen Augit, theils eine braune Hornblende, auch Melanit führen und reich an Titanit sind. Eine Einzelbeschreibung ist bei dem vielfachen Wechsel in Mineralbestand und Structur hier ausgeschlossen; mehrere derselben wurden schon früher (a. a. O. S. 736) erwähnt.

Gauteit: Zu der noch wenig bekannten Gruppe der Gauteite<sup>1</sup> werden eigenartige Ganggesteine gehören, die sowohl Melaphyr als auch Monzonit durchsetzen. Nach ihrem Auftreten zählen sie zu der Gefolgschaft des Syenitmassivs westlich vom Val Gardone, da ich sie nur in dessen Umgebungen auffand, meist nahe der Sedimentgrenze oder an Störungslinien. Es sind aschgraue bis dunkelgraue, oft rauh sich anfühlende dichte Gesteine, da die porphyrischen Einsprenglinge makroskopisch nicht stark hervortreten.

<sup>1</sup> Nach J. E. HIBSCH: XXIX. »Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges, Blatt V (Grosspriesen)«, Wien 1903. TSCHERMAK's Min. u. petrogr. Mitth. 1902, Bd. XXI, S. 565—590 treten etwa 45 Gänge von Gauteit (S. 552) als Ganggefolgschaft des Essexits dort auf.

Im Schlicke zeigen die meisten Vorkommen Einsprenglinge von Plagioklas und Augit, während in der glasigen Grundmasse neben Mikrolithen dieser Minerale hauptsächlich Orthoklasleisten erscheinen, dazu etwas Erz. Das früher von mir (a. a. O. S. 661) erwähnte »fast dichte jüngere Ganggestein im Melaphyr, das ganz verschiedenen Typus« zeigt, gehört hierher. Der 40<sup>m</sup> breite Gang keilt sich in dem treppenartigen Aufschlusse im Wege zur Malga Sacina di sotto bei etwa 1540<sup>m</sup> aus. In der Runse, die sich vom Val Scalotta bei etwa 1300<sup>m</sup> nach SSW. öffnet und obigen Weg bei etwa 1500<sup>m</sup> kreuzt, steht ein 55<sup>m</sup> breiter Gang bei etwa 1525<sup>m</sup>, ein anderer bei etwa 1580<sup>m</sup> an. Verhältnissmässig frische Einsprenglinge eines farblosen Augits führt ein Gang im Monzonit bei etwa 1590<sup>m</sup> im Nordarm des Tovo di Vena etwas unterhalb der Vesuvianfundstelle dort.

Zwei etwas verschiedene, mehr schwarzgraue Gänge setzen oberhalb des Wasserfalls im Südarml des Tovo di Vena bei etwa 1640<sup>m</sup> im Monzonit auf, mit makroskopisch scharfen Grenzen, von denen der 32<sup>m</sup> breite Bruchstücke des Nebengesteins einschliesst. Rothe Syenite und Aplite mit Bostonitcharakter erscheinen daneben.

In den Schlicken fehlt in beiden Gängen die Glasgrundmasse, sie sind holokrystallinporphyrisch. Hauptsächlich Orthoklaskörnchen, auch Plagioklas, Augit, Biotit und Erz bilden die feinkörnige Grundmasse, die Einsprenglinge sind Plagioklas, wenig Augit. Am Contact verschwindet das Erz und der Biotit, die fast farblosen Augite nehmen kräftige Farbe, gelbgrün bis blaugrün, an, gleichfalls in der Grenzzone des Monzonits, wo sich reichlich Titanit und Melanit noch einstellen.

Bei flüchtiger Untersuchung können solche Gänge für Porphyrit angesehen werden und Anlass zu unrichtigen Altersangaben gegenüber dem Monzonit bieten.

Bostonit: Schon früher (a. a. O. S. 734) habe ich die Ähnlichkeit eines aplitischen Ganges am nördlichen Doss Capello-Gipfel (2266<sup>m</sup>) mit Bostonit betont. Auch andere Vorkommen, zum Theil in der Nachbarschaft der Gauteite<sup>1</sup>, weisen Analogien auf, trotz makroskopischer Verschiedenheit, wie Fehlen des Seidenschimmers bei fleischrother Farbe. Das mikroskopische Bild kommt dem Typus wesentlich näher, denn angenähert fluidal angeordnete schmale ausgezackte Leisten von mikroperthitischem Feldspath, auch Plagioklas, umgeben einzelne grössere Individuen derselben; mit kleinen Quarz- und Erzkörnchen erscheint auch etwas Uralit. Solcher aplitisch aussehender Gang tritt

---

<sup>1</sup> J. E. HIBSCH (a. a. O. S. 552) schildert speciell das gemeinschaftliche Auftreten als Gefolgschaft des Essexits.

wenige Schritte von obigen Gauteiten bei etwa 1640<sup>m</sup> an der N.-Seite des Südarms vom Tovo di Vena im Monzonit auf, andere ähnliche in der Nähe der sonstigen Vorkommen. Mit der Analyse eines Quarzbostonitporphyrs stimmen auch jene des vorher eingehend geschilderten Aplit-Ganges am Wege zum Agnello bei etwa 2000<sup>m</sup> zur Geringe überein, weshalb ich solche hier zusammenstelle:

- I. Rother Orthoklasporphyr vom Cornon, nach DOELTER bei C. v. HAUER (a. a. O. S. 332).
- II. Granitader am Weg vom Sacinathal zur Sforzella bei J. LEMBERG (a. a. O. 1877 S. 487).
- III. Quarzbostonitporphyr, Marblehead Neck. Boston. Bei ROSENBUSCH (Elemente 1898 S. 210).

	I	II	III
SiO <sub>2</sub>	70.09	70.71	70.23
TiO <sub>2</sub>	—	—	0.03(?)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.55	14.59	15.00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.02	2.70	1.99
FeO	—	—	—
MnO	Spur	—	0.24
MgO	0.41	0.47	0.38
CaO	0.57	0.39	0.33
Na <sub>2</sub> O	2.94	3.34	4.98
K <sub>2</sub> O	5.82	6.87	4.99
H <sub>2</sub> O	0.61	0.99	1.28
			mit 0.91 hygroskopischem Wasser
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—	—	0.06
Summa	100.01	100.06 <sup>1</sup>	100.42

Nephelingesteine. In dem unwegsamen Waldgebiete am O.-Abhang des Mulatto, nordöstlich vom Val Coccoletti (SO. Runse) existirt ein zusammenhängender Complex von Gesteinen, die Nephelin führen. Die an der südlichen Grenze auftretenden hornfels- und breccienartigen Gesteine, die ich früher (a. a. O. 741/42) beschrieb, stellen sich am N.-Ende im Viezzenathale, südlich des Felsthores ähnlich wieder ein und trennen dies Gebiet von der dortigen Monzonit-Syenitmasse.

Traversirt man vom alten Magnetitbergwerk bei etwa 1570<sup>m</sup> gegen NO., so trifft man in rascher Aufeinanderfolge sowohl rothe verwitterte, als auch graue recht frische Nephelinsyenitporphyre, darunter gleich zuerst bei etwa 1580<sup>m</sup> die von mir (a. a. O. S. 746) beschriebenen mächtigen Vorkommen, von welchen auch die weiteren Gänge nach Structur und Zusammensetzung nur unwesentlich abweichen. Einschlüsse von Porphyrit sind nicht selten. Zwischen 1560

<sup>1</sup> Im Original 99.96.

und 1545<sup>m</sup> und nochmals nördlich davon bei etwa 1530<sup>m</sup> erscheinen graugrüne auch rothe Tinguáit-Gänge in Gemeinschaft mit Camptoniten zwischen den Nephelinsyenitporphyren eingeschaltet, so dass für sie die Annahme, sie seien jünger als letztere, und damit auch die schon structurell und mineralogisch begründete Abtrennung von denselben berechtigt ist. Durch mittelkörnige rothe Syenite in gleicher Höhe gelangen wir zum Tovo lungo, dem mächtigen, bei etwa 1375<sup>m</sup> ausgehenden Seitenaste des Viezzenathales, der sich bis zum Mulatogipfel erstreckt. In seinem oberen Theile verläuft an der S.-Seite die Grenze zwischen Monzonit und Porphyrit (mit Uralit!); in dem unteren stehen Nephelingesteine an und die ganzen Aufschlüsse dort bis zur Höhe von etwa 1590<sup>m</sup> liefern eine wahre Mustersammlung körniger, porphyrischer und aplitischer Gesteine. Auch eigenthümliche gefleckte Syenitvarietäten, durch schlierenartige, grosskörnige rothe Partien, ähnlich den bekannten pegmatitischen Ausscheidungen im Granit von Baveno, treten dort bei etwa 1530<sup>m</sup> auf. Von Einzelbeschreibungen muss ich hier absehen, auch vorläufig einen Theil dieser Gesteine zu Augit- oder Hornblende-Syenit stellen, da Nephelin bei dem vielfach nicht genügend frischen Erhaltungszustand bei solchen nicht zweifelsfrei nachgewiesen werden konnte, obschon Producte, wie sie bei seiner Verwitterung entstehen, vorhanden sind. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Gesteinen am Felsthore selbst an W.- und O.-Seite. Auf eine Verwerfung lässt ein schmaler Kalkstreifen in der Runse nördlich desselben bei etwa 1630<sup>m</sup> schliessen, der Syenitaplit von Porphyrit trennt. Eine ganze Serie syenitischer und monzonitischer Gesteine, Camptonite, Tinguáite u. s. w. tritt damit zusammen auf, so dass ohne solche treffliche Schilderung, wie sie z. B. F. VON RICHTHOFEN<sup>1</sup> in seinem classischen Werke geboten, einzelne Vorkommen nur schwierig zu identificiren sind, indem auch in den gesteinsbildenden Mineralen ein starker Wechsel stattfindet. Einzelne Typen wurden früher (a. a. O. S. 736) beschrieben, als neu greife ich einen schmalen Gang von feinkörnigem rothem Nephelinsyenitaplit heraus, der aus mikro- und kryptoperthitischem Orthoklas, wenig Plagioklas, reichlich Nephelinkörnern und Erz besteht. Diese Ader setzt in einem schwarzgrauen, mittelkörnigen Monzonit am Wege bei etwa 1530<sup>m</sup>, ungefähr in der Mitte des Felsthores (oberhalb des zweiten Camptonit-Ganges) auf, der ausser Orthoklas und Plagioklas, lichtgrünen Augit, braungrüne Hornblende, Biotit, Melanit, Titanit, Erz und Apatit führt.

---

<sup>1</sup> F. VON RICHTHOFEN: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, Sanct Cassian und der Seisser Alp in Südtirol. Gotha 1860. Auf S. 265/266.

Gleichfalls zu Nephelinsyenitaplit stellt man am besten eine schmale feinkörnige weisse Ader, die das theralithische Gestein (a. a. O. S. 739 bis 742) im Val delle Scandole im unteren Theile des Aufschlusses dort bei etwa 1500<sup>m</sup>, ziemlich versteckt, durchsetzt.

Welches Gestein IPPEN mit dem (a. a. O. S. 260) analysirten Cancriniten mit Sodalith, der auch Nephelin und Quarz enthalten soll, gemeint hat, lässt sich aus den sich widersprechenden Angaben nicht feststellen. Nephelin nebst Sodalith werden an der (a. a. O. S. 259) angezogenen Stelle nur von einem der schon lange bekannten Nephelinsyenitporphyr-Gänge aus der SO.-Runse erwähnt, der Cancrinit selbst überhaupt nicht. Nach dem von mir gesammelten Material<sup>1</sup> steht über dem Ostarm dieser Runse ein licht gefärbter Monzonit nahe dem Porphyrit bei etwa 1630<sup>m</sup> an, der veränderten Feldspath, farblosen Augit (37°), viel Epidot und Titanit sowie grosse Apatitkrystalle führt. Im Val delle Scandole schlug ich bei etwa 1650<sup>m</sup> gleichfalls Monzonit, hier eine feinkörnige, Hypersthen führende Facies. Letzteres Thal könnte in »Verlängerung der Richtung des Val maggiore« 1550—1650<sup>m</sup> liegen und die Beschreibung S. 251 sich auf einen der zuerst auch in diesem Thale von mir aufgefundenen (a. a. O. S. 739 und 745) Nephelinsyenitporphyre beziehen sollen. Eine sichere Angabe der Fundstelle für einen bisher unbekanntem Gesteinstypus wäre sehr erwünscht.

Tinguait. Des Vorkommens typischer Tinguaitporphyr-Gänge zwischen den Nephelinsyenitporphyren südlich vom Tovo lungo habe ich vorher gedacht. Die Ausbildungsweise derselben scheint eine recht gleichmässige zu sein, mit Glasgrundmasse, in der hauptsächlich feine grüne Aegirinnädelchen eingebettet sind, grösseren Krystallen von Orthoklas, Nephelin, event. Sodalith, Aegirinaugit, Titanit, Erz. Wo noch ein etwas frischer Erhaltungszustand bemerkbar war, liess sich das gleiche dunkelgrüne Ursprungsgestein feststellen. Ich nenne z. B. den 9 Schritt breiten rothen Gang im gefleckten Quarzporphyr der Travignoloschlucht (Sotto Sass) bei etwa 1160<sup>m</sup> neben dem zweiten Brückenpaare, wo dieser frische Tinguait an der Ostgrenze erkennbar wird. Auch in dem mächtigen Gange bei etwa 1260<sup>m</sup> nordwestlich über der Säge südlich vor Forno sind solche Reste erhalten geblieben.

Am besten lässt sich hier ein sonderbar erscheinendes Ganggestein von licht schwefelgelber Farbe anführen, das durch viele sphärolithische Turmalinaggregate schwarz gefleckt ist. Rollstücken desselben im Val delle Scandole, nahe dem theralithischen Gestein, bei etwa 1490<sup>m</sup>, folgend, fand ich einen 65<sup>cm</sup> breiten Gang im gleichen

<sup>1</sup> IPPEN'S Abhandlung erschien erst im November 1902.

Thale bei etwa 1645<sup>m</sup> im Monzonit anstehend. Leider ist das Gestein derart zersetzt, dass es vorläufig nicht sicher bestimmbar ist. Wahrscheinlich liegt ein durch Borfluoreinwirkung stark veränderter Tinguaitporphyr vor, worauf schmale Orthoklas- bez. Kryptoperthitleisten sowie einzelne Pseudomorphosen hindeuten, die in einem etwas frischeren graugrünen dichten Gang, gleichfalls etwas Turmalin führend, bei etwa 1660<sup>m</sup> östlich von ersterem, als früherer Nephelin erkennbar werden. Glasbasis und Aegirinnadeln sind nicht vorhanden; die Grundmasse besteht aus einem feinfiedrigen Aggregat, das aus der Zersetzung ersterer entstanden sein dürfte und an die Structur der Bostonitporphyre erinnert.

Granit. Obleich an jedem Contact von Granit und Porphyrit bei Predazzo ersteres Gestein Apophysen in letzteres entsendet und Stücke desselben umschliesst, hält IPPEN (a. a. O. S. 262/263) unter Bezugnahme auf DOELTER die Frage über dieses Altersverhältniss für noch strittig. Ich weise deshalb nochmals auf die früheren Angaben (a. a. O. S. 750) und die hier bei Porphyrit erwähnten ausgezeichneten Aufschlüsse an der N.-Seite der Malgola zwischen Runse 4 und 5 der REYHER'schen Karte hin, wo die vom Granit ausgehenden Apophysen mit Einschlüssen des durchbrochenen Porphyrits (ebenso dort im Quarzmonzonit) bei etwa 1080<sup>m</sup> oberhalb eines kleinen Schurfs gut zu beobachten sind. Viele solche Apophysen finden sich von etwa 1160<sup>m</sup> ab am Contact in der NW.-Runse des Mulatto (nordöstlich der Kirche), wo der Granit südlich von Pinzan bis etwa 1460<sup>m</sup>, seine Apophysen in der Runse bis etwa 1550<sup>m</sup> emporsteigen, andere im W.-Arm des Val Caligore, z. B. bei etwa 1570<sup>m</sup> in Breite von 185<sup>cm</sup>, oder, in dem östlich davon gelegenen, mehrere Meter breit an den von REYHER (a. a. O. S. 38/39) abgebildeten Contactstellen bei etwa 1580<sup>m</sup>, in den metamorphosirten Porphyrit eindringend.

Auf einen makroskopisch etwas breccienartig aussehenden, grau-röthlichen ungleichkörnigen Pegmatit-Gang, bei etwa 1780<sup>m</sup> im zweiten Arm von Osten her im Val Deserta anstehend, will ich deshalb hinweisen, weil er die Verwerfung dort kennzeichnen dürfte, die mit der Porphyrit-Monzonitgrenze in Zusammenhang steht.

Ganz ähnliche Verhältnisse liegen bei gelblichweissen, auch schwach-röthlichen Pegmatit-Gängen vor, mit schwarzen Turmalinsphärolithen bedeckt, die bei etwa 1280—1290<sup>m</sup> am steilen Felspfade nach Pinzan wenig unterhalb der Porphyritgrenze auftreten. Eine Verwerfung dürfte hier die Ursache sein, dass ein kleiner Rest der Contactfacies letzteren Gesteins mit ersterem zusammen erscheint.

Camptonit und Monchiquit. Die schon bedeutende Anzahl von Camptonit und Monchiquit-Gängen, die ich (a. a. O. S. 754) erwähnte

und zum Theil beschrieb, wurde noch wesentlich durch andere, versteckt gelegene Vorkommen vermehrt, doch liegen keine neuen, besonders hervorzuhebenden Typen vor. In den weitaus meisten Fällen sind sie nicht mit Tinguáit-Gängen vergesellschaftet; ihr Auftreten dürfte die jüngsten Störungslinien charakterisiren; an wichtigen Verwerfungsstellen häufen sie sich. Während dieselben an der N.-Seite der Malgola und besonders am Mulatto verbreitet sind, sich vereinzelt im Kalk der Viezzena-Kette (bei etwa 2355<sup>m</sup>) einstellen, wurden solche an der W.-Seite des Avisio nur in den unteren Gesteinspartien aufgefunden, nicht über etwa 1200<sup>m</sup> bisher; in dem Gebiete des Agnello scheinen sie ebenso zu fehlen, wie die Tinguáite.

Über die Erzführung kann ich dem (a. a. O. S. 758) Gesagten hinzufügen, dass ich von dem früher auf Kupferkies abgebauten Gangmittel, welches ich vom Mulatto-Gipfel abwärts durch den W.-Arm des Val Deserta verfolgte, schöne Stufen bei etwa 1825<sup>m</sup> auffand, die aus schmalen Gängen von grobkrystallinem Kalk und feinfaserigem Turmalin, je einige Centimeter breit, in zweifacher Wiederholung gebildet sind, also abweichend von der Zusammensetzung am obersten Stollen bei etwa 2000<sup>m</sup> (Turmalin, Quarz, Kies).

Ein abschliessendes Urtheil über die Tektonik des Gebietes muss heute noch ausgesetzt werden, weil zur Klarstellung die Bearbeitung der Sedimente nothwendig ist, die zwar von anderer Seite begonnen wurde, aber noch nicht genügend vorgeschritten ist. Die vielfach beobachteten Verwerfungen zwischen den Eruptivgesteinen geben keinen Aufschluss über die Höhe der Verschiebungen; über ihr Alter werden sich positive Angaben nur innerhalb ziemlich weiter Grenzen machen lassen, da nach den bisherigen Untersuchungen sämtliche Eruptivgesteine jünger als die bekannten Sedimente sind, mit Ausnahme des Quarzporphyrs.

Eine wesentliche Förderung des Zieles ist erreicht durch den Nachweis der gleichmässigen Einschaltung der graugrünen Tuffe mit Kalkbrocken als bestimmter Horizont zwischen Kalk und Melaphyr, durch die Auffindung typischer Melaphyrtuffe, die ebenso wie die geschieferten rothbraunen Tuffe im Zusammenhange zu verfolgen sind, sowie durch neue Fossilfunde.

Die von mir früher (a. a. O. S. 761) aufgestellte Altersfolge ist in vielfacher Weise durch die neuen Untersuchungen bestätigt worden. Im Speciellen konnte sie erweitert werden durch Nachweis des höheren Alters für Monzonit gegen Quarzmonzonit, für Nephelinsyenitporphyr gegen Tinguáit. Beziehungen zwischen den neu beschriebenen Gauteiten und Camptoniten, bez. Tinguáiten haben sich nicht ermitteln lassen, da sie nicht gemeinsam auftreten.

Die zur definitiven Classification erforderlichen chemischen Analysen sollen an möglichst frischem Material, das als typisch ausgewählt wurde, erfolgen, um den erwünschten Einblick in die Zusammensetzung der Magmen und der Spaltungsvorgänge zu ermöglichen. Alles genauere Eingehen auf Detailfragen behalte ich mir für die eigentliche Arbeit, der als Basis das von mir gesammelte und hier befindliche Material zu Grunde liegt, vor.

---

---

Ausgegeben am 29. Januar.

---