

Gebilden analoger Bogen — übergeht. Die angeführten bogenförmigen Biegungen der Schiefer im ganzen, besprochenen Terrain lassen nun auf eine enorme, gebirgsbildende Kraftentfaltung in **postdevonischer**, allein prädyasischer Zeit (das Rotliegende im Eisengebirge liegt horizontal) schließen. Angenommen — allein nicht zugegeben — daß der Zweiglimmergranit älter wäre als diese ganze Bewegung, dann muß wohl die Frage erlaubt sein: Warum zeigt der Zweiglimmergranit keine Spuren der skizzierten Kraftentfaltung, während der Pyroxen-Granitit auf die gebirgsbildende Kräfteäußerung sofort reagierte?

Dr. Gian Battista Trener. Die Lagerungsverhältnisse und das Alter der Corno Alto-Eruptivmasse in der Adamellogruppe. (Vorläufige Mitteilung.)

Bekanntlich wird die südliche Umrandung der Adamelloeruptivmasse von Perm und Trias, die nördliche aber hauptsächlich von kristallinen Schiefeln gebildet. Diese treten am Ostrand des Adamello als Basis des permischen Schichtenkomplexes in der Gegend von Val Breguzzo zutage und bilden einen NNO streichenden, etwa 5 km breiten Saum. Salomon hat sie Rendenaschiefer genannt. Ich bin von der Zweckmäßigkeit dieses Lokalnamens wenig überzeugt, besonders seitdem ich das Vorkommen von normalem Quarzphyllit als jüngstes Glied der Serie südlich von Tione konstatieren konnte. Die Quarzphyllite werden aber nördlich von Tione von der Iudikarienlinie abgeschnitten, so daß in der oberen Val Rendena das jüngste noch vertretene Glied des Schichtenkomplexes die Glimmerschiefer sind. Das Liegende der Glimmerschiefer wird von Feldspatglimmerschiefer gebildet, von einem Übergangsgliede, welches von den nun folgenden meist feinkörnigen Gneisen durch etwa 50—60 m mächtige Quarzite getrennt wird.

In diesem Schichtenkomplex ist die Corno Alto-Eruptivmasse intrudiert.

Der Corno Alto bildet eine kleine orographisch mit dem Adamello fast verschmolzene Gruppe. Im Norden von der touristisch wohlbekannten Val di Genova, im O von Val Rendena, im Süden von Val di Borzago begrenzt, zeigt der Corno Alto einen massiven Bau, welcher im starken Gegensatz zu dem zarten südlich gelegenen Gebirgsrücken des Corno Basso steht und seine geologische Selbständigkeit hervortreten läßt.

Ältere Aufnahmen. Der Corno Alto wurde schon zweimal vor mir aufgenommen. Teller¹⁾ war der erste, welcher die Corno Alto-Eruptivmasse von dem großen Adamellomassiv abtrennte. Er zeichnete schon auf seiner für die damaligen Verhältnisse recht guten Karte das zungenförmige Eindringen der Gneise in Val Seniciaga ein und konstatierte die petrographische Selbständigkeit der Eruptivmasse, welche im Norden von der Tonalitgneiszone abgegrenzt wird.

¹⁾ F. Teller, Ueber porphyrische Eruptivgesteine aus den Tiroler Centralalpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 717—723.

Weniger detailliert ist die erst vor kurzem erschienene Karte Salomons, welcher aber dafür eine Reihe von wertvollen Beobachtungen mitteilen konnte und unter anderem die intrusive Natur dieser Eruptivmasse gegenüber der Schieferhülle außer Zweifel stellte ¹⁾.

Die Aufnahme, welche ich im vorigen Sommer im Auftrage der k. k. geol. Reichsanstalt planmäßig vornahm, wurde wegen des komplizierten und sehr interessanten Baues dieser Gegend so ins Detail durchgeführt, daß die betreffende Karte eventuell auch in dem Originalmaßstab 1:25.000 herausgegeben werden kann. Die Zahl der Ausschneidungen ist somit in diesem kleinen Kartenabschnitt auf zirka 30, also zirka um das Zehnfache gestiegen.

Dem Studium des Corno Alto und des angrenzenden Tonalitandes habe ich 45 Tage gewidmet, welche ich ununterbrochen unter dem Zelt zugebracht habe. Ich führe das an, weil ich es als meine Kollegialitätspflicht, gegenüber meinem Vorgänger Prof. W. Salomon, betrachte, auf den großen Vorsprung hinzuweisen, welchen ich in puncto Zeit und Wandertechnik vor ihm hatte.

Form der Intrusivmasse. Die Intrusivmasse des Corno Alto hat nach der neuen Aufnahme nicht die charakteristische birnenförmige Gestalt, welche sie auf der Salomonschen Karte zeigt. Es handelt sich nämlich nicht um eine einzige, sondern um zwei Massen, deren kleinere etwa der Spitze der birnenförmigen Figur Salomons entspricht. Eine zirka 1 km breite Schieferpartie schiebt sich von Val Rendena über Stablo dei Mortasi und Mte. Palette (2022) zwischen beide. Die größere werde ich Corno Alto-, die kleinere Sostinomasse nennen. Die Grenzlinie der Corno Alto-Masse wurde auf der neuen Karte am nordwestlichen Rande, das ist zwischen Mt. Palette und Val Seniciaga, beinahe um einen Kilometer zurückgezogen. Außerdem dringt in die Corno Alto-Masse eine merkwürdige beulenförmige Schieferzunge ein, welche von Pinzolo bis ins Herz der Gruppe dringt und die zentrale Spitze des Corno Alto erreicht. Die nördliche Grenze wurde ebenfalls verschoben, und zwar um zirka 1 km nach Norden.

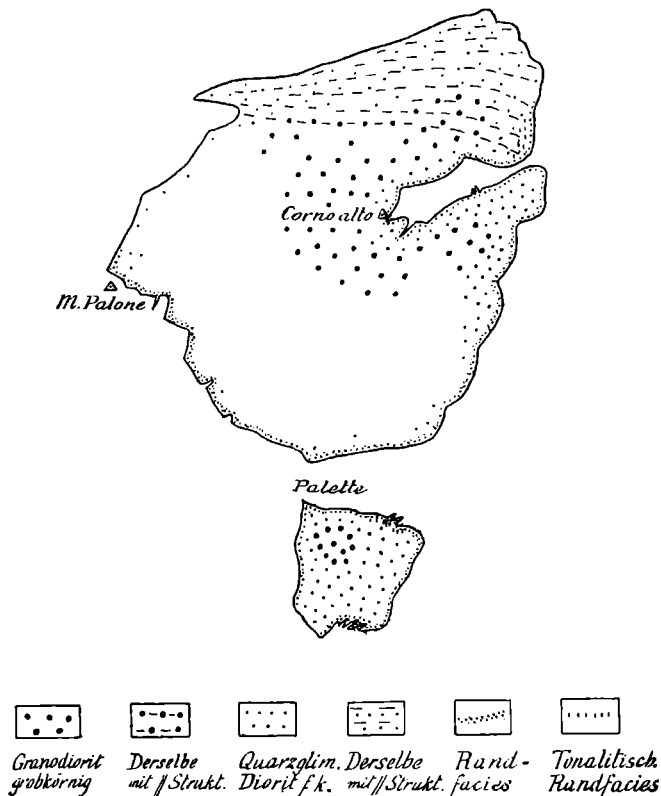
Petrographische Beschaffenheit. Salomon hat den drei Eruptivmassen des Corno Alto, des Mte. Sabbione und des Nambino (bei Campiglio) einen Kollektivnamen gegeben und sie alle als Sabbionediorit auf seiner Karte ausgeschieden. Ich werde aber diese Bezeichnung vermeiden, weil ich nachweisen konnte, daß die Corno Alto-Masse magmatische Differentiationen aufweist und einen granitischen Kern besitzt, so daß die abgekürzte Benennung Sabbionediorit über die wirklichen petrographischen Verhältnisse des Corno Alto, welcher die weitaus größte und wichtigste Eruptivmasse unter den drei obgenannten ist, irreführen kann.

Die beigegebene Skizze (Fig. 1) illustriert zur Genüge die Form und die magmatischen Differentiationen unserer Eruptivmasse. Die grobpunktierte Zentralpartie besteht aus einem grobkörnigen granitischen Gestein. Das Gestein ist sehr quarzreich, so daß die anderen Gemengteile diesem Mineral gegenüber oft zurücktreten. Orthoklas bildet

¹⁾ W. Salomon, Die Adamellogruppe. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 31, 1908—1910.

einen wesentlichen Gemengteil, tritt aber gegenüber Plagioklas stark zurück. Die Plagioklase sind schön zonar gebaut, haben eine albitische Hülle und einen basischen Kern. Am Rand wird dieser Zentralkern weniger grobkörnig und geht allmählich in die feinere Varietät über, welche auf unserer Skizze die feinpunktierte Partie bildet. Quarz ist immer reichlich vorhanden, tritt aber so wie der Orthoklas im Vergleich zum Zentralkern zurück. In beiden Varietäten bildet Biotit das einzige farbige Mineral; derselbe tritt aber gegenüber Quarz und Feldspat

Fig. 1.



so zurück, daß das Gestein immer die lichte typische Farbe ähnlicher Granite hat. Die Corno Alto-Masse hat also einen granitischen Kern, der allmählich in Quarzglimmerdiorit übergeht. Für die ganze Masse als geologischer Körper würde am besten die Bestimmung als Granodiorit passen. Am Rande, welcher auf unserer Skizze ganz feinpunktiert ist, wird das Gestein etwas ärmer an dunklen Gemengteilen, das Korn wird feiner, die Struktur nähert sich der granophyrischen. Diese aplitisch-granophyrische Randbildung bildet aber eine bloß 10—20, höchstens 50 m breite Zone. Interessant und wegen der

geologischen Konsequenzen außerordentlich wichtig ist das, wenn auch nur lokale, Auftreten von Hornblende in der äußersten Randzone.

Die kleine Eruptivmasse von Sostino zeigt in verjüngtem Maßstabe genau dasselbe Bild wie die Hauptmasse; sogar die tonalitische Randfazies (hornblendeführend) ist darin vertreten.

Die Lagerungsverhältnisse. Die Lagerungsverhältnisse der Corno alto- und Sostino-Massen sind sehr einfach, solange man wenigstens die großen Profile, wie sie bei 200—600 *m* hohem Aufschlusse aufzunehmen sind, ins Auge faßt. Der stockförmige Bau tritt bei der Betrachtung solcher Profile sehr deutlich vor. Es seien hier als Beispiel angeführt die Profile des westlichen Absturzes des M. Palone gegen Val Seniciaga, des Forcellin di Germenica und der Vallaccia, des tiefen Tales, welches schluchtartig zwischen Mortaso und Strembo in die Val Rendena mündet. Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn man die Profile in Details studiert; da treten oft die größten Komplikationen auf. Interessant ist in dieser Beziehung das Studium der Grenzlinie bei den Laghi di Germenica, wo einige typische Rundhöcker die schönsten Aufschlüsse für die Beobachtung der Detailverhältnisse zwischen Granodiorit und kristallinen Schiefen bieten.

Schieferzungen dringen hier in die Eruptivmasse ein, Schiefereschollen, große und kleine sind in ihr eingeschlossen, während schöne Apophysen des Eruptivgesteins die Schieferhülle durchbrechen. Manche dieser Apophysen lassen sich weit weg vom Rande verfolgen und bilden dann die schönsten gemischten Gänge.

Diese Lagerungsverhältnisse weisen zweifellos auf die intrusive Natur dieser Stöcke hin, welche außerdem von dem kontaktmetamorphem Gürtel der Schieferhülle bewiesen wird. Die Glimmerschiefer sind in dichte körnige Hornfelsen umgewandelt, in dem Feldspatglimmerschiefer treten in der Nähe der Eruptivmasse große Andalusitkristalle auf und sogar die Gneise zeigen unmittelbar am Kontakt eine deutliche Umkristallisierung.

Es sei hier noch als ein interessantes Detail der Lagerungsverhältnisse erwähnt, daß die Schieferzunge, welche von Pinzolo aus bis auf die Corno Alto-Spitze reicht, nicht etwa einfach als Rest einer Schieferkruste erscheint. Die Schiefer sind nicht bloß auf dem Granit gelagert, die Zunge bildet vielmehr einen Keil, der in die Eruptivmasse ziemlich tief (wieviel kann man genau nicht sagen) eindringt.

Wenn man an die petrographische Identität der zwei Granodioritmassen von Corno Alto und Sostino denkt, so entsteht unwillkürlich die Frage, ob die zwei Eruptivmassen miteinander unterirdisch verbunden sind. Obwohl die Profile auf Grund gewaltiger Aufschlüsse studiert werden können, so kann man dieser Frage keine positive Antwort geben. Sowohl der südliche Rand der Corno Alto-Masse als auch der nördliche Saum des Sostinostockes zeigen eine so steile bis vertikale Kontaktfläche, daß eine Berührung beider erst in beträchtlicher Tiefe unter dem Niveau des Tales denkbar wäre.

Das Alter der Granodioritmassen von Corno Alto und Sostino. Unsere Intrusivmassen sind zweifelsohne jünger als ihre Schieferhülle, und zwar noch jünger als ihr jüngstes Glied: die

Glimmerschiefer. So viel geht schon aus den soeben geschilderten Lagerungsverhältnissen hervor.

Viel interessanter und schwieriger wird aber die Frage nach dem Alter, sobald die Adamellotonalitmasse bei der Diskussion herangezogen wird.

Der Tonalit bildet nämlich den nördlichen Rand der Corno Alto-Masse so daß der Gedanke nahe liegt, die Lösung der Altersfrage im Studium der gegenseitigen Verhältnisse beider Eruptivmassen zu suchen. Aber schon die Karte Tellers deutet auf eine Schwierigkeit, indem sie zeigt, daß der Tonalitrand in Val di Genova gneisig ist. Trotzdem konnte man die Hoffnung hegen, wenigstens (eventuelle) Tonalitapophysen in dem Granit noch deutlich zu erkennen.

Bei der neuen detaillierten Aufnahme stellte es sich aber bald heraus, daß nicht nur der Tonalitrand, sondern auch der Saum der Granodioritmasse des Corno Alto stark schieferig geworden ist. Deswegen ist selbst die genaue geologische Abgrenzung des Granodiorits hier im Norden sehr schwierig. Ich habe schon bei der Besprechung der magmatischen Differentiationen der Eruptivmassen hervorgehoben, daß am Rand derselben lokal eine tonalitische, das heißt hornblendeführende Fazies auftritt. Andererseits sei daran erinnert, daß in dem stark gepreßten Tonalitgneis¹⁾ die typischen Hornblendsäulen der Kataklyse zum Opfer gefallen sind; außerdem gibt es am Rande auch hornblendefreie Varietäten des Tonalits. Unter diesen Umständen ist es wohl begreiflich, daß die Hoffnung, die Altersfrage auf Grund der gegenseitigen Verhältnisse des Tonalits und des Granodiorits zu bestimmen, schon im vorhinein sehr gering sein muß.

Und tatsächlich habe ich fast jede Hoffnung verloren, nachdem die mühsame Begehung der Grenzregion, welche in dem außerordentlich steilen und schwer zu erkletternden Hang des U-förmigen Val di Genova zu suchen ist, bisher zu keinem Erfolge führte.

Salomon hatte den Schlüssel zu dieser schwierigen Altersfrage anderswo gefunden geglaubt²⁾.

Auf dem Wege von Pinzolo nach Niaga und auf dem Fußsteig von Campo nach Caladino fand er „in dem Diorit fremde Schollen von Hornblendegesteinen, die zwar nicht dem typischen Kerntonalit, wohl aber bestimmten anderen Varietäten, die im Tonalit gar nicht selten große Massen zusammensetzen, außerordentlich ähneln, beziehungsweise mit ihnen identisch sind“. Diese Schollen werden nun nach Salomon „vom typischen Sabbionediorit umschlossen und von Adern und Gängen durchsetzt, die teils dem echten Sabbionediorit selbst angehören, teils etwas saurer und feinkörniger als dieser sind“.

Was die Deutung dieser Schollen betrifft, so können — immer nach Prof. Salomon — nur drei Annahmen in Frage kommen: „Entweder nämlich sind sie Urausscheidungen des Sabbionediorits selbst oder sie rühren von dem Tonalitmassiv her und sind bei

¹⁾ Dr. G. B. Trener, Geolog. Aufnahmen im nördlichen Abhang der Presanellagruppe. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien, 1906, pag. 485—496.

²⁾ W. Salomon, Die Adamellogruppe. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 31, Heft 1 u. 2, 1908—1910.

der Intrusion des Sabbionediorits dem älteren Tonalit entrissen worden oder endlich sie stammen von einem unbekanntem, fremdem, unterirdisch verborgenen älteren Tiefengestein.“ „Am meisten dürfte zurzeit die Annahme für sich haben, daß die Schollen dem Tonalit entstammen. In diesem Falle wäre also der Tonalit älter als der Sabbionediorit.“

Die Resultate der Detailaufnahme haben mich aber gerade zu dem entgegengesetzten Schluß geführt. Ich konnte nämlich feststellen, daß das von Salomon beschriebene Gestein nicht in Form von Schollen, sondern von Gängen in dem Granodiorit des Corno Alto auftritt und folglich unbedingt jünger als die Corno Alto-Eruptivmasse sein muß.

Ich muß aber gleich gestehen, daß auch ich in große Verlegenheit kam, als ich die Fundstellen am Wege nach Niaga und nach Caladino zuerst besuchte. Ich fand wohl dieselben Gesteine, welche von meinem geehrten Vorgänger beschrieben wurden, die Lagerungsverhältnisse schienen mir aber wegen Mangels an guten Aufschlüssen durchaus nicht klar. Nur die petrographische Identität des höchst charakteristischen Gesteines mit demjenigen, welches Salomon beschrieben hatte, schien mir außer Zweifel zu sein. Es waren wohl dieselben „feinkörnigen Nadeldiorite“ mit „unregelmäßigen Adern von Sabbionediorit“, beziehungsweise „mit isoliert erscheinenden Feldspaten, die dem Sabbionediorit entstammen“, dieselben feinkörnigen und grobkörnigen Varietäten „mit Hornblenden von 3—4 *cm* Länge“, die vor mir lagen.

Zweifelhaft schien mir aber die Bestimmung des Feldspatgesteines als Sabbionediorit, weil dasselbe in der Regel sehr quarzarm bis quarzfrei ist, während das Kerngestein der Corno Alto-Masse, welches in der Umgebung der Campo-Caladino-Fundstellen aufgeschlossen ist, ein sehr quarzreicher Granodiorit ist. Doch dachte ich an die Möglichkeit eines Resorptionsphänomens oder an eine lokale Basizität der Eruptivmasse.

Noch auffallender war aber eine Beobachtung am Wege von Pinzolo nach Niaga. Der Granodiorit ist dort nämlich sehr stark schieferig geworden, so stark, daß er selbst im Handstück wie ein Gneis aussieht. Sowohl die Blöcke der Halde Salomons „am Wege von Kote 1104 nach Niaga in etwa 1344 *m* Höhe“ als das anstehende Gestein anderer Aufschlüsse der Umgebung, zeigen aber keine Spur von einer parallelen Struktur. Obgleich ich wußte, daß Feldspat und Hornblende viel mehr widerstandsfähig sind als Quarz und Glimmer in bezug auf kataklastische Parallelanordnung, so waren die dadurch entstandenen Zweifel schon stark genug, um mich zu weiteren Untersuchungen anzuregen.

Ich widmete einige Tage einer detaillierten Aufnahme des zum Teil stark bewaldeten Gebirgsstückes zwischen Caderzone, Lago di Vacarsa, Corno Alto, Campo und Pinzolo. Ich fand das in Rede stehende Gestein meistens in isolierten, kuppenförmigen Aufschlüssen im Walde oder noch häufiger auf Blockhalden, es gelang mir aber auch, mehrere Aufschlüsse zu sehen, wo die Verhältnisse zum Granodiorit deutlich genug sind, um das gangartige Auftreten des frag-

lichen Gesteins außer Zweifel zu setzen. Ein Dutzend solcher Gänge wurde auf der Karte eingetragen. Zu erwähnen sind zwei große Gänge, welche die Schieferzunge Pinzolo—Corno Alto begleiten und die Spitze des Corno Alto beinahe erreichen. Besonders interessant war aber die Konstatierung, daß diese Gänge nicht nur im Corno Alto-Granodiorit vorkommen, sondern auch in seiner Schieferhülle. Das besondere Interesse liegt darin, daß man an den Gängen der Schiefer am besten ihre petrographische Natur studieren kann. Jeder Zweifel sowohl über die Gangnatur als auch über die Abgrenzung oder endlich über die mögliche Beeinflussung des Nebengesteins ist hier beseitigt. Es läßt sich so mit aller Bestimmtheit feststellen, daß die fraglichen Gesteine nicht als Schollen im Granodiorit auftreten, sondern als prächtige, große, gemischte Gänge.

Ich gebe als Beispiel das Schema eines Ganges im Glimmerschiefer, welcher in der Lokalität Fontanazi zirka 100 *m* höher als der Punkt, wo der Weg Caderzone-Niaga die Kote 1104 *m* passiert, vorkommt. Dieser Gang ist sehr gut aufgeschlossen, zirka 7 *m* mächtig und zeigt nun das Schema 1-2-3-4-3-2-1. Mit Nr. 1, 1 sind also die Salbänder, mit Nr. 4 der mittlere Teil bezeichnet. Die Salbänder 1, 1 sind mit dem Gestein, welches in geradezu verführerischer Weise fremde Schollen eines feinkörnigen tonalitischen Gesteins im Quarzglimmerdiorit, beziehungsweise in Glimmerdiorit nachahmen, identisch. Die feinkörnigen dunklen Partien bilden die Basis des Gesteins, die grobkörnigen feldspatreichen sind Ausscheidungen. Manchmal tritt aber der umgekehrte Fall ein; es ist dann das dunkle feinkörnige Gestein, welches von dem grobkörnigen umschlossen wird und als Ausscheidung auftritt. Es fehlt auch nicht an Partien, welche im Handstück oder selbst in einem Block die Illusion einer Intrusion des grobkörnigen in dem dunklen Gestein hervorrufen können. Die nun folgenden Salbänder 2, 2, bestehen in unserem Gange aus dem feinkörnigen dunklen Gestein, welches manchen feinkörnigen basischen Ausscheidungen des Tonalits so ähnlich ist, und isolierte mittelgroße Feldspate enthält. Aus einem feinkörnigen Gestein mit höchst charakteristischen Hornblendenadeln (wohl der „Nadeldiorit“ Salomons) besteht 3, 3, während der mittlere Teil 4 mineralogisch identisch mit 3, 3 ist, nur sind die kleinen Hornblendenadeln zu schönen Prismen ausgewachsen, die einige *mm* dick und 1 bis mehrere *cm* lang sind. Der Übergang zwischen den verschiedenen Gesteinstypen ist immer ein allmählicher; die gemischte Struktur des Ganges ist offenbar durch chemische Spaltung eines und desselben Magmas zu erklären.

Das beschriebene Schema paßt selbstverständlich nicht ganz genau auf alle Gänge. Diejenigen, welche viel mächtiger sind, weisen auch eine entsprechende Unregelmäßigkeit im Bau auf, die schmäleren Gänge dagegen zeigen eine größere Regelmäßigkeit, aber eine geringere Zahl von Ausscheidungen.

Aus dem Gesagten ziehe ich nun den Schluß, daß die Granodioritmasse des Corno Alto keine fremden Schollen des Hornblendegesteins umschließt, sondern sie ist von Gängen dieses Gesteins durchbrochen. Die Corno Alto-Eruptivmasse ist folglich nicht jünger, sondern älter als das Hornblendegestein.

Daß dieses mit dem Tonalit der Adamellozentralmasse nicht identisch ist, möchte ich mit noch größerem Nachdruck als Salomon behaupten. Weder der mittelkörnige basische Tonalit des südlichen Teiles der Masse, den ich Re di Castello-Tonalit nenne, noch der mehr grobkörnige saure Tonalit der nördlichen Partie der Adamellogruppe läßt sich mit unserem Ganggestein vergleichen. Für eine hypothetische Auffassung dieser Ganggesteine als Apophysen der Tonalitmasse hätten wir also nicht einmal die petrographische Ähnlichkeit zur Stütze.

Salomon weist auf Varietäten des fraglichen Gesteins hin, die er am Wege nach Niaga sammelte, und die zwar nicht dem typischen Tonalit, wohl aber bestimmten anderen Tonalitvarietäten, die im Adamellogebiet gar nicht selten große Massen zusammensetzen, ähneln. Welche der Tonalitvarietäten aber, die er beschrieben hat, Nadeltonalit, Riesentonalit oder Biancotonalit, damit gemeint ist, sagt er nicht.

Indessen kann ich aber bestätigen, daß in der Adamellomasse Tonalitvarietäten als kleine Massen vorkommen, die eine gewisse Ähnlichkeit mit unserem Gestein haben. So habe ich zum Beispiel in dem Casinellegebiet, das ich im vorigen Jahre aufgenommen habe¹⁾, eine basische Masse gefunden, die fast ausschließlich aus großen kurzen Hornblendesäulen zusammengesetzt ist und mit Salomons Beschreibung des Riesentonalits übereinstimmt. Diese Varietät wäre nun petrographisch, wenigstens makroskopisch mit einzelnen Stücken unseres Gesteins identisch. Aber nur mit einzelnen Stücken und zwar mit den basischen, die aus dem mittleren Teil des oben erwähnten gemischten Ganges beschrieben wurden. Die Massen als solche sind aber weder geologisch noch petrographisch vergleichbar.

Erst in diesem Sommer, als ich die Aufnahme des Val di Borzago in Angriff nahm, gelang es mir, am Südabhang der Cima Fornace (2573 m) Gänge und Eruptivmassen aufzufinden, die nicht nur im ganzen petrographisch mit den Corno Alto-Ganggesteinen identisch sind, sondern auch in ihrem Auftreten als geologische Körper in bezug auf Identität nichts zu wünschen übrig lassen.

Das Gebiet, wo diese Eruptivmassen vorkommen, liegt dicht am Rande der Tonalitmasse selbst und ist jenes der Alpen Malga Pagarola, Malga Persèch, Mga. Stablei. Bei der letztgenannten bildet das in Rede stehende Eruptivgestein kleine und größere Gänge, darunter einen sehr großen, der mehr als einen Kilometer lang, 100 m und darüber breit ist. Bei Malga Persèch kommt eine kleine Masse vor, die zirka einen Kilometer im Durchmesser mißt. Die petrographische Identität der kleinen Gänge mit dem großen und schließlich mit der Masse selbst läßt sich durch alle möglichen Übergänge feststellen. Sämtliche Gesteinsvarietäten der bewußten Corno Alto-Ganggesteine, also nicht etwa nur einzelne, kommen hier vor; in den kleinen und mittleren Gängen sind sie gemischt als Salbänder; in dem großen Gang und in der stockförmigen Masse sind sie als basische Ausscheidungen oder magmatische Differentiationen vertreten. Die Grundmasse des großen Ganges und des Stockes ist gerade von diesem

¹⁾ Dr. G. B. Trener, Über das Alter der Adamelloeruptivmasse. Diese Verhandlungen 1910, Nr. 4, pag. 91—116.

basischen feinkörnigen oft nadeligen Tonalit, der im Corno Alto-Gebiet als Salband der gemischten Gänge vorkommt und von Salomon für Tonalitschollen gedeutet wurde, gebildet.

Die Wichtigkeit dieses Vorkommens in Val die Borzago besteht darin, daß die Grenzlinie des Tonalits in unmittelbarer Nähe ist und somit die Möglichkeit geboten wird, die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse zu studieren.

Die Tonalitgrenzlinie, welche durch die Detailaufnahme manche Berichtigungen erfahren hat, ist annähernd von den folgenden Punkten fixiert: Sattel La Rocca 1988, Buchstabe *v* von Val Seniciaga (Spezialkarte 1:75000), Spitze des M. Ospedale (2690 m), unbenannte Gipfel 2520 und 2730, Malga Seniciaga di sopra 1943, Sattel westlich von Cima Fornace 2573, Malga Persèch alta 1846, Buchstabe *l* von Pelugo (Coel di Pelugo).

An der Grenzlinie Rocca—Mte. Ospedale steht jener saure mehr grobkörnige, durch spärliche, fast würfelförmige Hornblendesäulen charakterisierte Tonalit an, den ich als Adamellotonalit bezeichnet habe ¹⁾. Südlich von Mte. Ospedale besteht aber der Rand der Eruptivmasse aus Re di Castello-Tonalit, das ist aus der basischeren feinkörnigeren Varietät. Höchst auffallend ist der Umstand, daß die Grenze zwischen dem Adamello mit dem Re di Castello-Tonalit durch eine Zone markiert ist, wo der Re di Castello-Tonalit eine ausgesprochene parallele Struktur hat, während bisher Tonalit mit paralleler Struktur, bzw. Tonalitgneis bloß am äußersten Rand der Tonalitmasse konstatiert worden war.

Bei Malga Persèch alta kommen also drei verschiedene Eruptivgesteine vor: der Re di Castello-Tonalit (ohne jede Spur von Parallelstruktur), der kleine Stock von Hornblendegestein und schließlich ein heller Granit, der in unzähligen Gängen und selbst in einer kleinen stockförmigen Masse auftritt. Die gegenseitigen Verhältnisse dieser drei auch in petrographischer Beziehung sehr verschiedenen Eruptivmassen sind hier bei Malga Persèch sehr klar und deutlich. Der helle Granit ist der jüngste, er durchbricht alles: Gneise, Tonalit und Hornblendegestein, er sendet in dieselben Gänge und enthält von jedem auch massenhaft Einschlüsse. Es folgt nun in bezug auf Alter der Tonalit: er sendet Apophysen in die Gneise und schließt Stücke derselben ein. Knapp an der Grenzlinie, einige Meter oberhalb des Fußsteiges, welcher von Malga Persèch alta nach Coel di Pelugo in westlicher Richtung direkt hinüberführt, ist der Re di Castello Tonalit im Kontakt auch mit dem Hornblendegestein und sendet in das letzte mehrere größere und kleinere Apophysen, die sogar photographisch aufgenommen werden konnten. Es ist somit bewiesen, daß das Hornblendegestein das älteste Glied der hiesigen Eruptionsserie ist.

Dieser kleine Stock von Persèch ist aber, wie es schon früher betont wurde, in bezug auf sein geologisches Auftreten und seine petrographische Beschaffenheit mit den großen und kleinen Gängen der Alpe Pagarola identisch und alle zusammen sind den großen, fast stockartigen und den kleinen gangartigen Vorkommnissen des Nachbar-

¹⁾ Trener, Über das Alter der Adameiloeuptivmasse. Verh. 1910, Nr. 4.

gebietes des Corno Alto, ebenfalls petrographisch und geologisch, durchaus gleich.

Ist das ein genügender Beweis für die Gleichalterigkeit beider Gang-, bzw. Stockgruppen, so wäre auch bewiesen, daß die Corno Alto-masse die allerälteste in dieser Eruptionsreihe ist.

Wir hätten also von dem ältesten Glied angefangen: 1. Granodiorit von Corno Alto, 2. Hornblendegestein, 3. Re di Castello-Tonalit, 4. Granit.

Welche Stelle dem Adamellotonalit gebührt, ist eine Frage, die noch nicht spruchreif ist und deren Studium ich den nächsten Sommer zu widmen hoffe.

An diese Reihe der Eruptivmassen schließt sich die Reihe der zugehörigen Ganggefölgenschaft. Die wird aber erst später zur Besprechung kommen, und zwar nach der mikroskopischen Untersuchung. Es sei hier nur vorübergehend erwähnt, daß in dem Corno Alto-Gebiet die Zahl der Gänge überaus groß ist. Bisher habe ich auf dem kleinen Gebiet nicht weniger als 110 Gänge auf die Karte eingetragen.

Literaturnotizen.

J. Koenigsberger. Geologische und mineralogische Karte des östlichen Aaremässig von Disentis bis zum Spannort und

J. Koenigsberger. Erläuterungen zur geologischen und mineralogischen Karte des Aaremässig. Freiburg i. B. u. Leipzig, Speyer u. Kärner 1910.

J. Koenigsberger. Einige Folgerungen aus geologischen Beobachtungen im Aare-, Gotthard- und Tessiner Massiv. *Eclogae geol. Helvetiae*, Vol. X, 1909, pag. 852—896.

Durch 15 Jahre hat J. Koenigsberger die genannten Zentralmassive, besonders das Aaremässig, studiert und legt nun für einen Teil dieses weiten Bereiches die kartographische Darstellung seiner Beobachtungen vor. Als topographische Grundlage diente die Karte 1:50.000 des Schweizerischen Topographischen Bureaus.

Nachdem auf manchen neueren alpinen Detailkarten das Streben herrscht, mehr die subjektive Meinung des Autors, als das wirkliche geologische Bild zur Darstellung zu bringen, muß es aufrichtig begrüßt werden, daß Koenigsberger demgegenüber das Prinzip verfolgt, möglichst vollständig und objektiv das Beobachtete zur Darstellung zu bringen und dadurch der Karte einen dauernden Wert für Geologen jeder Auffassung zu sichern; dementsprechend wurden auch in nachahmenswerter Weise die Schichtgrenzen nur dort mit schwarzer Linie ausgezogen, wo sie tatsächlich wahrnehmbar sind und beobachtet wurden, bei Übergängen der Gesteine die Farben ohne schwarze Grenzlinie nebeneinander gesetzt und die nicht beobachteten oder nicht wahrnehmbaren mit gestrichelter Linie abgegrenzt. Die Karte dürfte die erste sein, auf welcher ein Teil einer zentralalpinen Intrusivmasse in diesem Maßstab und mit einem solchen Grade der Differenzierung dargestellt ist (32 Ausscheidungen kristalliner Gesteine, größtenteils Gneise und Eruptiva). Außerdem sind auch alle bedeutenderen Mineralfundorte eingetragen. Klarheit und Übersichtlichkeit ist in hervorragendem Maße dadurch erreicht, daß die Hauptgesteinskomplexe mit je einem Grundton und die weiteren Unterabteilungen durch verschiedenartige farbige Aufdrucke bezeichnet sind.

Dem Alter nach werden unterschieden: Als älteste Schichten präkarbonische Sedimente, umgewandelt in Serizitgneis und Serizitschiefer. Die in ihnen steckenden prägranitischen Lagergänge von Diorit, Dioritplit, Diabas, Gabbro und Peridotit sind