

Ueber porphyritische Eruptivgesteine aus den Tiroler Central-Alpen.

Von Friedrich Teller.

Im Verlaufe der geologischen Aufnahmsarbeiten, welche mich in den Jahren 1878—1883 mit der Zusammensetzung und dem Bau eines Theiles der Tiroler Central-Alpen bekannt gemacht haben, bot sich wiederholt Gelegenheit, porphyritische Eruptivgesteine zu beobachten, welche in Form von schmalen Gängen die verschiedensten Glieder der krystallinischen Schichtenserie durchsetzen. Intrusionen dieser Art konnten zunächst im Adamello-Gebiete constatirt werden, sie fanden sich sodann wieder im Bereiche des Brixener Granitwalles, und zwar sowohl in dessen westlichem Ausläufer zwischen Pens und Passeyenthal, wie in seiner mächtigeren Osthälfte, dem Graniterritorium des Pusterthales — ferner in der Gebirgsgruppe zwischen Ahren- und Iselthal, der sogenannten Antholzer Gruppe, und endlich im Gebiete der Thonglimmerschieferzone des Pusterthales. Bald sind es massige, bald geschichtete Gesteine, in welchen diese Porphyrite zu Tage treten; sie durchsetzen sowohl die granitischen Kernmassen, wie ihre Gneissglimmerschieferumhüllung, sie durchbrechen die Gesteine der jüngeren Phyllitzone des Pusterthales und in der südlichen und westlichen Umrandung des Adamello reichen derartige Intrusionen sogar noch in permische und triadische Schichtencomplexe hinauf. Ihre durchgreifende Lagerung ist in allen Fällen klar ausgesprochen, Veränderungen des Nebengesteines konnten jedoch nirgends nachgewiesen werden.

An dem Aufbau des Gebirges nehmen diese Eruptivbildungen keinen hervorragenden Antheil, denn ihre Mächtigkeit erreicht nur selten den Betrag von einigen Metern, und auch in der Richtung ihres Streichens sind sie nirgends auf eine bedeutendere Längserstreckung hin zu verfolgen. Damit steht die Thatsache im Zusammenhange, dass eine nicht geringe Anzahl der Punkte, an denen solche Intrusionen beobachtet werden konnten, auf die Kamm- und Gipfelregion des Hochgebirges entfällt, wo der Mangel von Schutt- und Humusbedeckung einen ungehinderten Einblick auch in die feineren Details der Zusammensetzung des Felsuntergrundes ermöglicht. Auch in Bezug auf Fragen

tectonischer Natur kommt diesen Gangmassen ihrer untergeordneten Mächtigkeitsverhältnisse wegen keine besondere Bedeutung zu. Ein allgemeineres geologisches Interesse erwecken dieselben nur im Hinblick auf ihr ausgedehntes Verbreitungsgebiet, das sich (bei einheitlichem petrographischem Charakter des Gesteinsmaterials) entlang dem südlichen Rande der krystallinischen Mittelzone aus Südtirol durch das Eisackgebiet hindurch bis an die östlichsten Grenzmarken des Landes erstreckt. Aus dem Adamellogebiete und aus dem Pusterthale liegen völlig übereinstimmende Gesteinsabänderungen vor. Hiezu kommt noch der bereits oben berührte Umstand, dass ein und derselbe Gesteinstypus nicht selten in Schichten sehr verschiedenen Alters gangbildend auftritt. Besonders lehrreich sind in dieser Beziehung die Verhältnisse im Adamello-Gebiete, wo eine bestimmte, petrographisch sehr gut charakterisirte Porphyritvarietät Intrusionen im Gneiss- und Glimmerschiefermantel des Tonalits, in permischen Grünschiefern und in unter- und mitteltriadischen Ablagerungen bildet.

Thatsachen dieser Art führen unmittelbar zur Frage nach dem Alter dieser Intrusionen hinüber. Bei der oft überraschenden Gleichartigkeit der Gesteinsentwicklung an räumlich weit auseinander liegenden Beobachtungspunkten und der Uebereinstimmung, welche in Bezug auf Lagerungsform und Mächtigkeitsverhältnisse der Vorkommnisse besteht, läge es zwar nahe, alle diese Bildungen als Producte einer Eruptions-epoche aufzufassen; zu begründen vermögen wir jedoch eine solche Auffassung durch die bis heute vorliegenden Daten nicht. Die Gleichartigkeit der geologischen und petrographischen Erscheinungsform ist eben noch kein Beweis für die chronologische Identität. In Bezug auf die hier berührte Frage können wir vorläufig nur die Thatsache constatiren, dass die granitischen Kernmassen und ihre Gneissumrandung das älteste, — Ablagerungen der mittleren Trias das jüngste Glied der von den Porphyriten durchbrochenen Gebirgsformationen darstellen.

Die Gesteine der besprochenen Gangbildungen lassen bei aller Variabilität in den Details doch einen gewissen einheitlichen Grundcharakter nicht verkennen. Auf den Karten und in den vorläufigen Berichten wurden sie daher auch durchwegs unter der generellen Bezeichnung Porphyrit zusammengefasst. Inwieweit dieser Vorgang berechtigt war, konnte erst auf Grund einer sorgfältigen petrographischen Untersuchung des Gesamtmateriales entschieden werden. Herr Baron von Foulon unterzog sich auf meine Bitte dieser mühevollen Aufgabe und die Resultate seiner Untersuchungen, welche den Inhalt des nächstfolgenden Aufsatzes in dem vorliegenden Hefte des Jahrbuches bilden, haben das auf den äusseren Habitus der Gesteine gegründete erste Urtheil bestätigt und in überzeugender Weise dargethan, dass dem einheitlichen geologischen Charakter dieser Eruptivbildungen thatsächlich auch ein enger verwandtschaftlicher Verband in ihrer petrographischen Entwicklung entspreche. Die Gesteine liessen sich ungezwungen zu einer Reihe ordnen, welche von einem normalen Quarzglimmerporphyrit durch Zurücktreten des Quarz- und Glimmer-Gehaltes einerseits und Anreicherung eines häufigen accessorischen Bestandtheiles, des Augits, andererseits allmählig zu solchen Gesteinstypen hinüberführt, welche den Uebergang zum Diabasporphyrit vermitteln. Die Endglieder dieser Reihe, wie sie

z. B. auf der einen Seite durch die hellen, im äusseren Habitus an Tonalit erinnernden Quarzglimmerporphyrite bei St. Johann im Walde (Iselthal), auf der anderen durch die dunkeln, augitreichen und quarzarmen Porphyrite aus dem Granitgebiete von Vintl und Mühlbach repräsentirt werden, stellen allerdings, für sich allein betrachtet, schon äusserlich recht verschiedene Gesteinstypen dar. In der That hat auch A. Pichler für den letztgenannten Porphyrittypus einen besonderen Namen: „Vintlit“ vorgeschlagen, während der Quarzglimmerporphyrit von St. Johann im Walde, wie wir sehen werden, aller Wahrscheinlichkeit nach dem „Töllit“ desselben Autors entsprechen dürfte. In dem Maasse, als das einschlägige Gesteinsmaterial mit dem Fortschritte der Begehungen an Umfang zunahm, schoben sich jedoch zwischen die vorgenannten extremen Ausbildungsformen des porphyritischen Grundtypus allmählig so zahlreiche vermittelnde Glieder ein, dass der innige petrographische Zusammenhang der einzelnen Vorkommnisse untereinander immer klarer hervortrat, die Verwendbarkeit besonderer Localnamen dagegen mehr und mehr in Frage gestellt wurde.

Baron v. Foulton's Darstellungen fussen naturgemäss auf einem rein petrographischen Eintheilungsprincip. Für die geologische Schilderung der Vorkommnisse empfahl sich dagegen eine Anordnung auf geologisch-topographischer Grundlage. Die folgenden Mittheilungen gliedern sich demgemäss in 4 Abschnitte, welche behandeln: I. Das Gebiet des Adamello. II. Das Gebiet des Brixener Granites (im weitesten Sinne). III. Den Gebirgsabschnitt zwischen Ahren- und Iselthal (Antholzer Gruppe). IV. Das Thonglimmerschiefergebiet des Pusterthales.

Da es sich hier nicht einfach um eine statistische Aufzählung der Vorkommnisse handelte, sondern wesentlich um die Klärung der geologischen Stellung der Porphyritdurchbrüche, erschien es nicht selten nothwendig, Erörterungen über die allgemeinen geologischen Verhältnisse des jeweiligen Funddistrictes einzuschalten. In einzelnen Fällen (Corno alto, Antholzer Gruppe etc.) erschien sogar zum besseren Verständniss eine grössere Ausführlichkeit in dieser Richtung geboten.

I. Das Gebiet des Adamello.

a) Porphyritgänge im Granit des Corno alto.

Zwischen Val di Genova im Norden und Val di Borzago im Süden erhebt sich westlich von Pinzolo im Rendenathale eine breite, mit steilen Böschungen gegen die genannten Tiefenlinien abdachende Gebirgsmasse, welche auf ihrem domförmig aufgewölbten Rücken die auf der Specialkarte als Corno alto (2266 Meter), La Cingla (2400 Meter) und Costaccio (2423 Meter) bezeichneten Hochgipfel trägt. Von den Haupterhebungen des Adamello, beziehungsweise den über die Vedretta di Laris nach Osten ausstrahlenden Tonalitkämmen wird diese Berggruppe durch den tiefen Einschnitt des zweiarmigen Val Seniciaga in der Weise geschieden, dass sie als ein orographisch selbstständiges Gebilde erscheint. Diese Scheidung, sowie die eigenthümliche Reliefbildung der genannten Gebirgsmasse sind in deren geologischen Aufbau wohlbegründet. Zwei Touren, welche mich als Sectionsgeologen

gelegentlich der Aufnahme des Adamello durch Herrn Oberbergrath G. Stache auf den Corno alto und in's Val Seniciaga führten, haben ergeben, dass die vorerwähnten Hochgipfel aus Granit bestehen, der dem Val Seniciaga entlang durch eine breite Zone von Phyllitgneiss von der Tonalit-Granit-Masse des Adamello abgetrennt ist.

Der Granit des Corno alto ist ein grob- bis mittelkörniges, selten feinkörniges Gestein, das sich durch einen reichlichen Gehalt an Kaliglimmer schon makroskopisch sehr scharf von den übrigen, fast ausschliesslich Biotit führenden granitischen Gesteinstypen des Adamello unterscheidet. Im Westen des Val Rendena ist bisher kein einziges dem zweiglimmerigen Granit des Corno alto analoges Gesteinsvorkommen bekannt geworden. Im Osten der Rendena-spalte taucht der Granit des Corno alto jedoch abermals als eine selbstständige Kuppel aus der Phyllitgneisschülle empor. Er bildet die orographisch scharf umschriebene Erhebung des Monte Sabion, den Culminationspunkt des langgestreckten Bergrückens, an dessen Fusse Pinzolo liegt.

Ueber die Altersstellung der Granite des Corno alto, gegenüber den Tonaliten und Graniten des Adamello — eine Frage, die sich uns hier zunächst aufdrängt —, ist es nicht so leicht eine einigermaßen sicher zu begründende Anschauung zu gewinnen. Im Norden und Osten bildet ein mächtiger Gürtel von Tonalitgneiss die Umrandung der genannten Granitmasse. Längs des Weges, der von der Glasfabrik am Ausgange des Val di Genova zur Malga di S. Giuliano emporführt, erreicht man erst in ungefähr 1600 Meter Seehöhe die Grenze gegen den Corno alto-Granit. Die Tonalitgneisse fallen hier unter mittleren Neigungswinkeln nach SSO., also unter den Granit ein, und dieser selbst zeigt gerade in der Grenzregion wiederholt eine mit dieser Fallrichtung correspondirende bankförmige Gliederung bei einer durchschnittlichen Neigung von 40—50°. Dieselbe Fallrichtung beobachtet man in den Tonalitgneissen, welche weiter in Ost den Ausgang des Val Seniciaga flankiren; die Tonalitgneisse erscheinen hier jedoch steiler, bis zu 60° aufgerichtet.

An der Abdachung des Corno alto gegen Pinzolo folgt die Tonalitgneissumrandung dieses Gebirgsstockes in ihrem Streichen nicht mehr der Richtung des Val di Genova, sondern jener des Rendenathales. Der ganze Complex scheint sich in spitzem Bogen um die NO.-Kante des Corno alto in der Weise herumzuschwingen, dass das Streichen aus der ONO.-Richtung sehr rasch in eine nord-südliche Richtung übergeht. Hierbei bleiben aber die Lagerungsverhältnisse insofern dieselben, als die wohlgeschichteten Tonalitgneissbänke auch hier noch unter die granitischen Gipfelmassen hinabtauchen. Bemerkenswerth erscheint hier ferner der Umstand, dass die Tonalitgneisse in den höheren Theilen des Gehänges, in der Isohypse von 1500 ungefähr, durch Zurücktreten der schwarzen Hornblendetafeln und schärfere Ausprägung der Parallelstructur allmählig in gemeine Biotitflasergneisse übergehen, die sodann die unmittelbare Unterlage des Granits darstellen. Derselbe Uebergang vollzieht sich in dem unteren Abschnitt des Val Seniciaga, und zwar noch im Bereiche der steilen Stufe, welche den Ausgang dieses Thales bezeichnet.

Die angeführten Daten aus der Nord- und Ostumrandung des Corno alto sprechen somit offenbar für die Ansicht, dass die Granite der Gipfelregion dieses Gebirgsstockes den Denudationsrest eines jüngeren, die gneissartige Hüllzone des Tonalits überlagernden Deckenergusses darstellen. Verfolgen wir nun aber die Verhältnisse in der Westumrandung des Corno alto.

Die Malga di San Giuliano, wie auch die beiden im Hintergrunde des Alpenkessels eingesenkten Seen, der Lago di San Giuliano und der Lago di Garzone, liegen in Granit. Derselbe beherrscht auch noch das ganze Sammelgebiet des weiter in West liegenden, tief eingeschnittenen Seitenarmes des Val Seniciaga und einen Theil des mit dem schroffen Felsgipfel 2278 der Sp. K. nach Nord vorspringenden Kammes, welcher den genannten Quellast von seinem Hauptthale trennt. Von diesem Gipfel ab zieht sich die Granitgrenze in flachem Bogen nach Süd zur Wasserscheide zwischen Val di Genova und Val di Borzaga und überschreitet dieselbe an dem Gipfel 2331, Ost vom Monte Fornace. Der angegebenen Granitgrenze in ihrem Verlaufe eng sich anschmiegend, streicht, wie schon oben bemerkt, eine breite Zone von Phyllitgneiss dem Seniciagathal entlang in's Val Borzaga hinüber. Der schroffe Felskamm des Monte Ospedale im Westen des Val Seniciaga besteht bereits aus Tonalit, ebenso der Hintergrund des Thaleinschnittes und der ihn südlich überragende Monte Fornace.

Die Lagerungsverhältnisse innerhalb dieser im Relief scharf sich ausprägenden Grenzzone zwischen Granit und Tonalit sind sehr complicirter Art. Im untersten Val Seniciaga, wo sich die Phyllitgneisse ganz allmählig aus jenen Biotitflasergneissen entwickeln, welche ihrerseits, wie schon oben bemerkt wurde, genetisch auf's Engste mit den Tonalitgneissen verknüpft sind, fallen dieselben mit in SSO geneigten Bänken unter den Granit des Corno alto ein. Je weiter man jedoch in's Val Seniciaga vordringt, desto steiler wird die Schichtenstellung; die Phyllitgneisse richten sich endlich zu senkrecht stehenden Bänken auf und am Fusse des Monte Ospedale sieht man sie deutlich unter die Tonalite der westlichen Thalumrandung einschliessen. Dieselben Lagerungsverhältnisse herrschen in dem Kammstück, welches Monte Costaccio und Fornace verbindet. Auch hier ruhen die Phyllitgneisse in steiler Schichtenstellung auf dem Granit des Corno alto auf und fallen andererseits nach West unter den Tonalit des Fornace ein.

Die Phyllitgneisse des Val Seniciaga erscheinen somit als ein zwischen Granit und Tonalit in steiler Stellung eingeklemmter Schichtgesteinstreifen, der aus einer völlig senkrechten Aufrichtung im mittleren Abschnitte seiner nordsüdlichen Längerstreckung nach Art einer windschiefen Fläche einerseits in östliches, andererseits in westliches Verflächen umbiegt, so zwar, dass er an seinem Nordende das Liegende, an seinem Südende das Hangende der Granite des Corno alto darstellt. Die Lagerungsverhältnisse an dem erstgenannten Punkte des Val Seniciaga stehen mit jenen in der N- und NO-Umrandung des Corno alto-Granits in vollkommener Uebereinstimmung, während die Verhältnisse im oberen Val Seniciaga das gerade Gegentheil zu illustriren scheinen und die Vorstellung erwecken, dass der zweiglimmerige Granit das kuppelförmig emportauchende älteste, der Tonalit dagegen das jüngste Glied der vorliegenden Gesteinsfolge darstelle.

Welche von diesen beiden, zu principiell verschiedenen Anschauungen führenden Regionen der Beobachtung für die Beurtheilung des Alters der Granite des Corno alto als massgebend zu betrachten sei, wird erst aus dem Zusammenhalte mit einigen allgemeineren, die Adamellogruppe als Ganzes betreffenden Erscheinungen klar.

Es ist aus Stache's¹⁾ Untersuchungen bekannt, dass in jenen Randabschnitten der Adamello-Presanellamasse, in welchen relativ wenig gestörte Lagerungsverhältnisse herrschen, wie z. B. in der Nord- und Nordostumrandung dieses Gebirgsstockes, über dem Tonalit zunächst flaserig struirt Gesteine von tonalitischem Habitus, die sogenannten Tonalitgneisse, lagern, welche nach oben, respective nach aussen, allmählig in gewöhnliche Biotitflasergneisse übergehen; aus diesen entwickeln sich sodann weiterhin jene an Feldspath ärmeren, an Glimmer reicheren, blätterig-schieferigen Gneisse, welche Stache als Phyllitgneiss bezeichnet hat. Das ist die Reihenfolge der Schichten in normal gebauten Abschnitten der Randzone. An der Ostseite des Adamello fehlt südlich vom Val di Genova auf eine lange Erstreckung hin jede Andeutung einer Tonalitgneisszone; an die massigen Tonalitgesteine schliessen hier unmittelbar Phyllitgneisse an, welche, wie die Aufschlüsse im Val di Borzago, Val di St. Valentino und Val di Breguzzo gezeigt haben, der Grenze zunächst mit steilem, westlichen Verflächen unter den Tonalit einschliessen. In der südlichen Fortsetzung dieses Abschnittes der Tonalitumrandung, im Hintergrunde des Val d'Arno (Seitenast des Val di Breguzzo) und des Val bona, treten triadische Sedimente, in bedeutender Mächtigkeit über die Phyllitgneissmasse übergreifend, unmittelbar an den Tonalit heran. Auch diese tauchen, wie das zuerst Lepsius²⁾ beobachtet hat, mit zum Theil mässigen Einfallswinkeln unter den Tonalit hinab. Reyer³⁾ hat diese Erscheinung mit seiner Theorie der Massenergüsse in Einklang zu bringen versucht und erklärt dieselbe aus einer Ueberstülpung der anlagernden Sedimente durch das in Folge innerer Nachschübe einseitig überquellende Magma. Ueberzeugender erscheinen mir die Auseinandersetzungen, welche Bittner⁴⁾ an diese Erscheinungen knüpft. Nach ihm ist die Contactlinie zwischen Tonalit und Trias eine Linie von tectonischer Bedeutung und vollkommen analog jenen zahlreichen Längsstörungs- und Ueberschichtungslinien, welche die Tektonik des äusseren Sedimentwalles der Adamellomasse beherrschen. Bittner's Profile erläutern in trefflicher Weise die sich regelmässig wiederholende Erscheinung, „dass in der Richtung vom Aussenrande gegen das Innere des Gebirges in gewissen Abständen über sehr jungen Ablagerungen an Längsbrüchen von oft gewaltiger Sprunghöhe viel ältere Bildungen auftauchen. So am Monte Baldo über Eocän Haupt- und rhätischer Dolomit, bei Tignale und Tremosine über Scaglia Hauptdolomit, im Torrente Toffin über Scaglia

¹⁾ G. Stache, Die Umrandung des Adamellostockes. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1879, pag. 303.

²⁾ R. Lepsius, Das westliche Südtirol. Berlin 1878.

³⁾ E. Reyer, Die Eruptivmassen des südlichen Adamello. Neues Jahrb. für Miner. Beilage Band I, 1881, pag. 449.

⁴⁾ A. Bittner, Geol. Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia. Jahrb. geol. Reichsanst. 1881, pag. 365.

rhätischer Kalk und Mergel, an der Grenze zwischen der mittleren und westlichen Gaverdina Scholle über Scaglia und Eocän Grenzdolomit und — würde man eventuell hinzufügen müssen — über der oberen Trias des Monte Doja, Monte Rema und Cornovecchio endlich der Tonalit des Adamello.“ Bittner weist ferner noch auf die Analogie hin, welche die von Suess ¹⁾ geschilderte Ueberschiebung am Südrande der Cima d'Asta-Masse mit diesen Verhältnissen darbietet.

Diese Thatsachen bilden in ihrer Gesamtheit wohl eine genügende Unterlage für die Ansicht, dass der Ostrand der Tonalitmasse des Adamello im Bereiche der Thäler von Breguzzo, St. Valentino und Borzago eine Bruch- und Ueberschiebungslinie darstelle, und zwar die innerste jener Reihe paralleler Störungslinien, welche den grossen Judicarienbruch begleiten. Die Lagerungsfolge: Corno alto-Granit, Phyllitgneiss, Tonalit, wie sie das obere Val Seniciaga und der Grenzkamm zwischen diesem und dem Val di Borzago aufschliesst, ist somit eine inverse, und der zweiglimmerige Granit des Corno alto kann daher nicht als das tiefste, sondern muss vielmehr in Uebereinstimmung mit den Verhältnissen, die wir in der Nord- und Ostumrandung des Corno alto-Gebietes beobachtet haben, in Wahrheit als das höchste Glied der Schichtfolge betrachtet werden. Wir kommen auf diesem Wege zu dem Schlusse, dass die zweiglimmerigen Granite des Corno alto und des Monte Sabion im Wesentlichen ein Altersäquivalent des Phyllitgneissmantels der Adamellomasse bilden, und zwar, wie die Aufschlüsse in der Ostumrandung des Corno alto lehren, jener tiefsten Lagen dieses Complexes, die sich unmittelbar an die südliche Tonalitgneissumwallung der Presanella-Gruppe anschliessen.

Sowohl an der Ostseite des Corno alto, wie auch an dem Wege, der von der Glasfabrik im Val di Genova zu den Hütten von Plagna emporführt, begegnet man wiederholt vereinzelt Blöcken eines dunklen, durch grössere Feldspatheinsprenglinge licht gefleckten, porphyritischen Gesteins. Die besonders an der Nordabdachung des Corno alto in ausgezeichneter Weise entwickelte Rundhöckerbildung, sowie das Vorhandensein schmaler Terrassen mit auflagernden Moränenresten, die unter anderen auch zweifellos Materialien aus dem Hintergrund des Val di Genova umschliessen, mahnen hier in Bezug auf bestimmtere Muthmassungen über die Herkunft dieser Findlinge noch zu grosser Vorsicht.

Hat man den Thalschluss des Alpenkessels erreicht, in welchem der Lago di Giuliano und der Lago di Garzone eingebettet sind, und steigt von hier zu der Einsattlung empor, welche nördlich von der Cingla den Uebergang zum Lago di Vacarsa vermittelt, so findet man dieselben Porphyritgesteine in grösserer Häufung wieder. Hier bilden sie deutlich einen Gemengtheil der vom Cinglakamm herabziehenden Schutthalden und es kann somit keinem Zweifel unterliegen, dass an der NW-Seite dieses dem Granit des Corno alto zufallenden Hochkammes Porphyrite anstehend zu beobachten sein müssen. Dass es sich hier um Gesteine handelt, die den Granit durchquert haben, geht schon aus dem Umstande hervor, dass einzelne dieser Porphyritblöcke Fragmente von zweiglimmerigem Granit umschliessen. Porphyritblöcke

¹⁾ E. Suess, Ueber die Aequivalente des Rothliegenden in den Südalpen. Sitzungsber. d. kais. Ak. d. Wissensch. Wien 1868. Bd. LVII, pag. 9.

sind auch über die östliche Abdachung dieser Einsattlung ausgestreut. Steigt man hier zum Lago di Vacarsa hinab, so beachtet man eine kurze Strecke unterhalb der Jochhöhe, inmitten des vegetationsarmen Felsterrains gut aufgeschlossen, einen scharf begrenzten, nahezu 1 Meter breiten Porphyritgang, der schief aufsteigend mit NNO-Streichen den Granit durchsetzt. Aus diesem Fundpunkte und der Verbreitung des Absturzmaterials an der NW-Seite der Cingla dürfen wir also schliessen, dass innerhalb der Granitscholle des Corno alto mindestens an zwei Stellen Porphyritgesteine zum Durchbruch gelangt seien, und zwar soweit hierüber Beobachtungen angestellt werden konnten, unter Verhältnissen, welche auf einen Parallelismus der Intrusionsspalte mit der Richtung der Judicarienbrüche hinweisen.

Die porphyrischen Gesteine des Corno alto Gebietes sind nach Baron Foullon's Untersuchungen als Quarzglimmerporphyrite zu bezeichnen, die sich durch gute Ausbildung der Feldspäthe in der Grundmasse und durch die einschlossreichen, zonal gebauten Hornblenden recht gut von den übrigen Gliedern dieser vielgestaltigen Gesteinsreihe unterscheiden lassen. Die in Foullon's Detailschilderungen unter der Bezeichnung „Lago di Vacarsa“ angeführten Gesteine stammen von der anstehend beobachteten Intrusionsmasse. Das Material mit den Localitätsangaben „Westseite des Joches zwischen Lago di Garzone und Vacarsa“ und „Corno alto“ entstammt losen Blöcken.

Den Quarzglimmerporphyriten des Corno alto-Gebietes in ihrer petrographischen Ausbildung zunächst verwandt sind nach Baron Foullon's Untersuchungen die porphyritischen Gesteine, welche Oberbergrath Stache im Gebiete des Pallobiathales (Val Camonica, Westseite des Adamello) und auf dem Wege zum Passo di Casinelle oberhalb der Malga Bissina im Daonethal gesammelt hat.

An dieser Stelle möchte ich endlich noch auf ein Vorkommen von Porphyritfindlingen aufmerksam machen, welches Vacek im Val d'Algone in der Nähe der im mittleren Abschnitte des Thales gelegenen Glasfabrik constatirt hat. Der Fundort legt die Vermuthung nahe, dass die Blöcke dem Granitgebiete des Monte Sabion entstammen. Die geologische Analogie zwischen Corno alto und Monte Sabion würde, falls sich diese Vermuthung bestätigen sollte, um ein weiteres Moment bereichert werden können. In ihrem mineralogischen Bestande entfernen sich die von Vacek gesammelten Gesteine des Val d'Algone allerdings nicht unbedeutend von den Quarzglimmerporphyriten des Corno alto. Sie sind nach Foullon's Untersuchungen als Quarzporphyrite zu bezeichnen, welche durch ihren Reichthum an accessorischem Augit bei geringem Quarzgehalte bereits einen Uebergang zum Diabasporyphrit anbahnen. So erscheinen sie als ein Glied einer anderen Reihe von porphyritischen Gesteinstypen, welche ihr Hauptverbreitungsgebiet im Bereiche des Brixener Granites besitzen. Auch dem Adamello ist dieser Typus übrigens nicht fremd. Er findet zunächst eine Vertretung in den Gängen des Piano della Regina (vergl. den folgenden Abschnitt), sodann aber in den porphyritischen Gesteinen, welche Stache im Val Gallinera, an der Vedretta di Lago d'Arno und an dem Ostgehänge des Val Camonica zwischen Garda und Rino aufgefunden hat. Unter den Intrusionen im Brixener Granit sind es

insbesondere jene in der Umgebung von Mühlbach und Vintl im Pusterthale, welche zum Vergleiche mit den Vorkommnissen im Val d'Algone auffordern. Die porphyritischen Gesteine von dem Westabsturze des Piano della Regina und jene von Terenten bei Obervintl im Pusterthale zeigen auch makroskopisch (grünlichgraue von Hornblendenädelchen durchspiesste Grundmasse mit grossen Feldspatheinsprenglingen) eine so vollständige Uebereinstimmung mit dem Gesteinstypus aus dem Val d'Algone, dass man die Materialien von den drei genannten Punkten ohne specielle Fundortsangaben nicht auseinanderzuhalten vermöchte.

b) Porphyritgänge in den Gneissen und Glimmerschiefern des Piano della Regina.

In dem Hochgebirgskamm, welcher sich an der Westseite des Adamello zwischen Valle di Malga und Val Saviore in's Val Camonica hinaus erstreckt, ragt nordöstlich von Cedegolo eine mächtige Gipfelmasse auf, deren höchste, mit einer kleinen Plattform abschliessende Erhebung den Namen Piano della Regina führt. Ein Complex von hellen, granatenführenden Glimmerschiefern und dunklen Phylliten mit Einschaltungen von dünnbankigen, lamellaren, durch einen talkigen Glimmer charakterisirten Gneissen setzt dieses Kammstück zusammen. An der Abdachung der Gipfelmasse gegen Val Saviore fallen schon von ferne hellschimmernde Gesteinsplatten auf; es sind dies die Schichtflächen des Granaten-Glimmerschiefers, die dem Steilhange conform mit durchschnittlich 50° Neigung in Süd verflachen. Längs des Aufstieges zu dem kleinen Gipfelplateau schalten sich die eben erwähnten gneissartigen Gesteinslagen ein; an der steilen Felsstufe, welche von hier nach Westen zu einer tieferen Einschaltung der Kammlinie hinabführt, treten unter den Granaten-Glimmerschiefern dunkle Phyllite hervor, die selbst wieder auf quarzreichen, vielfach gewundenen und gefälten Phyllitgneissen auflagern. In der Richtung nach West sowohl, wie an dem Gehänge gegen Cevo hinab, wiederholt sich dieser Wechsel von Glimmerschiefern, Phylliten und phyllitischen Gneissen noch mehrmals unter Verhältnissen, die an dem einheitlichen Charakter des geschilderten Schichtenverbandes kaum mehr zweifeln lassen. Die Wandabstürze, welche die Gipfelmasse dem Valle di Malga zukehrt, entsprechen dem Schichtkopfe der hier vorliegenden Gesteinsserie.

In diesem ostwestlich streichenden Schichtencomplexe setzen an mehreren Punkten Gänge von porphyritischen Gesteinen auf, welche zum Theil senkrecht, also in nord-südlicher Richtung, zum Theil unter spitzem Winkel, in der Richtung von Nordwest nach Südost die geschichteten Gesteine verqueren. Die Gänge sind meist nur wenige Meter mächtig.

Die höchstgelegenen unter diesen Intrusionen beobachtete ich an der Absturzkante, welche zur Scharte westlich vom Gipfelplateau hinabführt. Es liegen hier mehrere schmale Gänge vor, deren Gestein Baron Follon unter der Bezeichnung: „Westabstürze des Piano della Regina“ beschrieben hat. Wir haben schon oben auf den hier vorliegenden Gesteinstypus Bezug genommen, um die auffallende Uebereinstimmung zu betonen, welche derselbe mit den Fundstücken aus dem Val d'Algone und den Porphyriten aus dem Granit von Brixen erkennen lässt.

Ein zweites Vorkommen liegt in der genannten Scharte selbst. Es ist ein dunkles, an Hornblende reiches Gestein von dioritischem Habitus, das hier gneissartige Gesteinslagen durchsetzt.

Noch weiter nach West fortschreitend, gelangt man bereits im Bereiche des westlichen Vorberges des Gipfelplateaus durch eine Zone von Granaten-Glimmerschiefer hindurch abermals in gneissartige Gesteine, die wieder mehrere Porphyritgänge beherbergen. Aus einem dieser Gänge stammt das Gestein, welches in Foullon's petrographischen Erläuterungen unter der Bezeichnung „Südgehänge des westlichen Vorberges des Piano della Regina“ aufgeführt wird. Es ist ein hellfarbiges, im makroskopischen Bilde gleichmässig körniges Gestein ohne grössere Feldspatheinsprenglinge, aber mit zahlreichen spreuartig eingestreuten dunklen Hornblendenadeln.

Auch an der Südabdachung des Hauptgipfels müssten bei detaillirter Begehung Gangbildungen nachzuweisen sein, denn auf Schritt und Tritt begegnet man hier Porphyritfindlingen. Besonders häufig sind dunkle, anscheinend dichte Gesteinsabänderungen, die man ihrem ganzen Habitus nach mit Diabasporphyriten vergleichen möchte. Nach Foullon's Untersuchungen bilden diese Gesteine zusammen mit den im folgenden Abschnitte zu besprechenden Ganggesteinen aus der triadischen Randzone des Adamello (Mte. Doja und Malga Magasone) eine kleine selbstständige Gruppe unter den quarzarmen Endgliedern einer Reihe von Quarzglimmerporphyriten, die durch das Vorhandensein strahlsteinartiger Hornblende und deren stete Vergesellschaftung mit dem Glimmer gut charakterisirt erscheint.

An den Nordabstürzen des Piano della Regina beobachtet man an zwei Stellen steil aufsteigende Gangmassen. Die eine, westlich vom Gipfel gelegen, scheint die Fortsetzung des Ganges zu bilden, der in der Scharte westlich vom Gipfelplateau in Gneiss aufsetzt. Die andere steigt östlich vom Gipfel zu dem wildzerrissenen Grat empor, der von dem Piano della Regina zum Mte. Marsar hinüberführt.

In dem hier besprochenen Abschnitte des Grenzkammes zwischen Valle di Malga und Val Saviole drängt sich also auf einem kleinen Raum eine grosse Anzahl von Eruptivgesteinsgängen zusammen. Dass dieselben auf diese Hochregion allein beschränkt sein sollten, ist bei der ausgedehnten Verbreitung solcher Intrusionen in der Umrandung des Adamello überhaupt schon von vorneherein kaum anzunehmen. In der That konnte ich auch während des Abstieges nach Cevo dort, wo die zusammenhängende Waldbedeckung des Gehänges beginnt, noch einmal ein Vorkommen eines porphyritischen Gesteins constatiren, das in einer Mächtigkeit von ungefähr 4 Metern in Phyllitgneiss aufsetzt. Die Begrenzungsverhältnisse des Eruptivgesteins sind aber hier bereits sehr mangelhaft entblösst; denn mit der genannten Hochwaldgrenze erreichen wir zugleich die obere Grenze der glacialen Schuttbedeckung, welche je weiter nach abwärts, in immer grösserer Ausdehnung die ältere Gesteinsunterlage verhüllt. Dieses eine Beispiel mag genügen, um darzuthun, wie lückenhaft das Bild naturgemäss sein muss, das wir über die Verbreitung der Intrusionen porphyritischer Eruptivgesteine zu gewinnen in der Lage sind. Nur die in relativ geringem Ausmaasse begangene Hochregion der Gebirgskämme bietet jene Form der Auf-

schlüsse dar, welche die Auffindung so geringmächtiger Spaltfüllungen möglich macht. In den tieferen Gehänge-Abschnitten und den leicht zugänglichen Thalböden haben jüngere Schuttbildungen die Felsunterlage allenthalben so überwuchert, dass man in Details, wie sie die geschilderten Intrusionserscheinungen darstellen, nur selten einen Einblick erhält.

c) Intrusionen porphyritischer Gesteine innerhalb der triadischen Randzone des südlichen Adamello.

Bei der Beschreibung der merkwürdigen Contactphänomene, welche die Grenze zwischen Tonalit und Trias zu beiden Seiten des Val Daone begleiten, erwähnt Lepsius¹⁾ auch des Vorkommens porphyritischer Gesteine, die theils innerhalb der Contactzone selbst, theils in den unveränderten „Halobianschiefern“ in Form von Gängen oder unregelmässigen stockförmigen Massen auftreten. Nach Lepsius' Darstellungen handelt es sich hier um vollkommen selbstständige Intrusionen, welche weder zu dem Tonalit selbst, noch zu den Contacterscheinungen an der Tonalitgrenze in irgend welcher genetischen Beziehung stehen. Intrusionen dieser Art hat Lepsius von den Localitäten: „Monte Doja im Val Bondol“ und „Pass am Monte Lavaneg ober Cleoba“ geologisch wie petrographisch ausführlich beschrieben; an beiden Punkten setzen die Gänge in den Halobianschiefern, also in Ablagerungen der mittleren Trias auf. Bei Collio im Val Trompia beobachtete Lepsius auch einen Gang im Röth. Die Gesteine dieser Gangbildungen tragen den Habitus von Porphyriten, das Vorhandensein einer mikrokrySTALLINEN Grundmasse bestimmte Lepsius jedoch zur Aufstellung eines besonderen Terminus für diese Gesteinstypen, und zwar schlug er dafür die Bezeichnung „Mikrodiorit“ vor.

Von einem der obgenannten Punkte, den Lepsius besonders eingehend schildert und durch einen Holzschnitt erläutert (l. c. pag. 73 u. 222), dem Monte Doja, W. vom Daonethal, hat auch Bittner gelegentlich seiner Aufnahmen in Judicarien Gesteinsproben mitgebracht, welche Baron Foullon zur Untersuchung vorlagen. Es ergab sich hierbei das interessante Resultat, dass sich das Gestein dieser mitteltriadischen Schichten durchbrechenden Gangbildungen petrographisch auf's Engste an jene Porphyrit-Varietäten anschliesst, welche an der Westseite des Adamello als Intrusionen im Phyllitgneiss und Glimmerschiefer beobachtet wurden. Foullon vereinigt nämlich auf Grund der mikroskopischen Analyse die Gesteine vom Monte Doja und jene von der Malga Magasone²⁾, die ebenfalls aus mitteltriadischen (Wengener-) Schichten stammen, mit den Porphyriten von der Südseite des Piano della Regina (vergl. den vorhergehenden Abschnitt) und dem Val Moja bei Edolo, also mit Eruptivgesteinen, welche den krystallinischen Schichtenmantel der Westflanke des Adamello durchbrechen, zu einer kleinen selbstständigen Gruppe innerhalb der als Quarzglimmerporphyrite zusammengefassten Gesteinstypen. Da, wie oben bemerkt wurde, Porphyrite vom Charakter jener des Monte Doja nach Lepsius

¹⁾ R. Lepsius, Das westliche Südtirol. Berlin 1878 (pag. 73, 179, 222).

²⁾ Malga Magasone im Arnothal, einem tief in die triadische Randzone des südlichen Adamello einschneidenden Seitenthal des Val di Breguzzo.

auch als Intrusion innerhalb der Werfener Schichten zu beobachten sind, da ferner nach Stache petrographisch sehr ähnliche Eruptivgesteine in den permischen Grünschiefern auftreten, welche an der Ostseite des Val Camonica zwischen Garda und Rino hinziehen, so haben wir in den genannten Porphyriten einen Eruptivgesteinstypus vor uns, der fast in allen Gliedern der Schichtgesteinsumrandung des Adamellostockes von der alten Gneiss- und Schieferhülle des Tonalits bis in die Ablagerungen des mittleren Trias hinauf als intrusive Spaltfüllung nachgewiesen werden konnte.

II. Intrusionen porphyritischer Gesteine im Granit von Brixen, dem Tonalit des Iffinger und der nördlichen Gneissumrandung beider.

Die erste Nachricht über Intrusionen porphyritischer Gesteine im Granit von Brixen verdanken wir Prof. A. Pichler.¹⁾ Bei einer Revision der alten geognostisch-montanistischen Karte von Tirol in deren auf das Pusterthal entfallendem Abschnitte fand Pichler zunächst an zwei Stellen, und zwar im Valsertal bei Mühlbach und im Pfundersthal bei Niedervintl lose Blöcke des genannten Eruptivgesteines und sodann weiter in Ost bei Bichlern nächst Obervintl anstehende Massen, welche die Beziehungen dieses Eruptivgesteines zum Granit vollständig klar gelegt haben. Die Porphyrite bilden hier, wie Pichler's Beobachtungen darthun, eine Reihe paralleler, fast senkrecht stehender Gänge, welche in nordsüdlicher Richtung den Granit durchsetzen. „Sie besitzen oft eine sehr geringe Mächtigkeit und dann ist das Gestein dicht bis feinkörnig, die mächtigeren Gänge, von denen der mächtigste etwa die Breite von 20 Fuss zeigt, bieten die eigentlichen Porphyre, doch treten auch hier an der Grenze die grösseren Krystalle und Körner von Quarz, Oligoklas und Hornblende zurück oder erscheinen sparsamer. Das Gestein ist mit dem Granit fest zusammengelöthet, und weder der Porphyr noch der Granit zeigt an der haarscharfen Grenze auch nur eine Spur von Umwandlung. Einschlüsse von Granit sind sehr selten, der Porphyr sendet wohl Ausläufer in den Granit, wenn jener hie und da ein kleines Stückchen Granit enthält, so erscheint dieser durchaus in frischem Zustande.“ Ueber das jüngere Alter des Porphyrits gegenüber dem Granite von Brixen, sowie über die intrusive Lagerungsform dieser Eruptivgesteine kann nach dieser ihrer Anschaulichkeit wegen im Wortlaute wiedergegebenen Schilderung Pichler's gewiss kein Zweifel bestehen. In einer späteren Mittheilung²⁾ kommt Pichler nochmals auf dieses Gestein zurück, bezeichnet es genauer als Quarz-Hornblende-Porphyr und schlägt für dasselbe den auf die Localität Vintl bezüglichen Namen: Vintlit vor.

Im Verlaufe der geologischen Specialaufnahmen in diesem östlichen Abschnitte der Brixener Granitmasse hatte ich wiederholt Gelegenheit, porphyritische Intrusionen innerhalb des Granits zu beobachten. Nicht

¹⁾ A. Pichler, Beiträge zur Geognosie von Tirol. N. Jahrb. f. Miner. 1871, pag. 259—261.

²⁾ A. Pichler, Beiträge zur Geognosie von Tirol. N. Jahrb. f. Miner. 1875, pag. 927.

immer hat man freilich scharf begrenzte, deutliche Gänge vor sich, in der Art, wie sie Pichler's Beschreibung zu Grunde liegen. In vielen Fällen bildet der Porphyrit ganz unregelmässig verlaufende, winkelig gebrochene und in ihrer Mächtigkeit rasch wechselnde Gesteinszüge, oder auch nur kürzere, plattige oder keilförmige Gesteinspartien, die zudem noch in der einen oder anderen Richtung eine so verschwommene Abgrenzung gegen den Granit zeigen, dass man eher an Schlierenbildungen als an jüngere Intrusionsmassen denken möchte. Da es aber andererseits nicht an Aufschlusspunkten fehlt, an denen solche eigenthümliche Structurformen im Zusammenhange mit wohlausgeprägten Gangbildungen zu beobachten sind, in der Weise, dass sie auf das Ausgehende einer intrusiven Spaltfüllung oder auf den Querschnitt einer seitlich ausstrahlenden Apophyse bezogen werden müssen, so unterliegt die Deutung der oben bezeichneten Vorkommnisse keiner weiteren Schwierigkeit. Bei unregelmässig gestalteten, zersplitterten und verästelten Gangbildungen, für welche ja in den complicirten Kluftnetzen massiger Gesteine, in unserem Falle des Granits, eine gewisse Prädisposition besteht, werden Entblössungen einer grösseren Partie eines Intrusionsgebildes naturgemäss nur als günstige Ausnahmserscheinungen auftreten. In der Mehrzahl der Fälle werden wir uns mit jener unvollständigen Art des Aufschlusses begnügen müssen, welche ein Schnitt nach einer einzigen Ebene — unter den uns vorliegenden Verhältnissen, etwa der Einschnitt eines alpinen Karrenweges oder eine zufällige Wandbildung — darbietet.

In der Umgebung von Mühlbach, wo bereits Pichler auf das Vorkommen von Porphyritfindlingen aufmerksam gemacht hat, konnten an vier Punkten anstehende Intrusivbildungen nachgewiesen werden. Ein solches Vorkommen entblösst der Weg, der von Mühlbach nach Meransen führt, etwa 50 Schritte unterhalb des Randes der Glacialterrasse, auf welcher die genannte Ortschaft liegt. Ein schmaler Gang und mehrere unregelmässige Gesteinskeile von dunklem Porphyrit, offenbar Apophysen einer grösseren Gangmasse, setzen hier in einer Granitwand zur Linken des Weges auf. Ein zweiter Fundpunkt liegt an den westlichen Abstürzen des Plateaus von Meransen, im mittleren Abschnitte des Saumweges, der zum Valsler Bad absteigt. Etwas weiter in Norden findet sich an dem breiten, gut gehaltenen Fahrwege, der in's Altfassthäl hineinführt, westlich von dem Gipfel 1687 der Sp. K., inmitten des Graniterritoriums abermals ein schmaler Porphyritgang. Derselbe streicht, die Richtung des Fahrweges verquerend, in WNW.

Alle diese Punkte liegen im Norden des Rienz. An dem südlichen Steilhang des genannten Thaleinschnittes ist mir nur ein einziges anstehendes Vorkommen von Porphyrit bekannt geworden. Es liegt in der steilen Granitwand südlich von den Ruinen der sogenannten Mühlbacher Klause, an einer Stelle, die von dem Gehöfte unterhalb Bachgart längs eines schmalen, in den unteren Theil der Wand hineinführenden Felsbandes zugänglich ist. Der Porphyrit erscheint hier als eine plattig sich ausbreitende, undeutlich begrenzte Gesteinsscholle, die wohl als Fragment einer in eine flach liegende Kluft eingedrungenen Injectionsmasse zu deuten sein dürfte.

Auf der Terrasse, welche sich weiter in SO. dem Orte Mühlbach gegenüber am linken Rienzufer hinzieht, findet man allenthalben Blöcke von Porphyrit. Es sind zum grössten Theile solche Gesteinsvarietäten, wie sie für die Gänge im Granitgebiete charakteristisch sind, doch kommen auch andere Typen vor, die vielleicht aus den schieferigen Quarzitgneissen und Phylliten stammen, welche sich hier als Schichtenkopf über dem südlichen Gewölbeügel der Brixener Granitmasse aufbauen. Die Schuttbedeckung erschwert die Eruirung des Ursprungsgebietes. Eine der hier gesammelten Gesteinsproben beschreibt Baron Foullon unter der Localitätsbezeichnung „zwischen Liner- und Haidhof bei Mühlbach“.

Von Mühlbach nach Ost nimmt die Granitmasse rasch an Mächtigkeit ab und hält sich der Hauptsache nach an die nördliche Thal lehne. In diesem Abschnitte des alten Granitaufbruches sind mir wieder an mehreren Stellen anstehende Porphyrite bekannt geworden. Eines dieser Vorkommnisse liegt an dem Karrenwege, der von Niedervintl zum Berggehöfte Pein hinaufführt, und zwar knapp unterhalb der kleinen Terrasse, auf welcher der Holzerhof steht. In einer Felswand zur Linken des Weges sieht man mitten im Granit mehrere scharf umrandete, eckige Durchschnitte von dunklem Porphyrit, die so fest mit der Granitumhüllung verschweisst sind, dass es leicht gelingt, Belegstücke für den Contact der beiden Gesteine herauszuschlagen. Man überzeugt sich hierbei, dass der Porphyrit nach Art eines Keiles in den Granit hinein fortsetzt. Ich halte daher diese Anbrüche von Porphyrit für Querschnitte von Apophysen oder Endtrümmern einer grösseren, der Beobachtung nicht mehr zugänglichen Gangmasse.

Weiter in Ost, bei den Häusern von Obervintl, münden nahe nebeneinander zwei Bäche aus, der Ternten- und der Winnybach, welche im Bereiche der hier bereits stark verschmälerten Zone von Granit enge Felschluchten bilden. In beiden fand ich lose Blöcke von Porphyrit, in besonderer Häufigkeit zumal in der Schlucht des Winnybaches, westlich von dem auf dessen linksseitigen Berghang liegenden Gehöfte Bichlern. Die Findlinge des Winnybaches stammen höchstwahrscheinlich aus jenem Gangsystem, das Prof. Pichler unter der letzterwähnten Localitätsangabe beschrieben hat. (Vergl. die Einleitung zu diesem Abschnitte.)

Die von Pichler geschilderten Aufschlüsse selbst sind mir nicht bekannt geworden. Weiter in Ost fand ich dagegen wieder anstehende Porphyrite an zwei Punkten: An dem granitischen Steilhang oberhalb St. Sigismund und in dem nahe benachbarten Kohl- (Grupp-) Bache. Der erstgenannte Punkt bietet geologisch kein weiteres Interesse, der zweite dagegen erscheint insofern bemerkenswerth, als er ein besonders klares Beispiel der intrusiven Lagerungsform des Porphyrits darstellt. Folgt man dem genannten Bach, der am Rastbüchel wenige Minuten östlich von St. Sigismund an die Strasse herantritt, thalaufwärts, so gelangt man innerhalb der Granitaufschlüsse, denen gegen das Hauptthal hinaus eine breite Zone von Gneiss und phyllitischen Gesteinen vorliegt, bald an eine Felsstufe mit kleinen Wasserstürzen, die das weitere Vordringen wesentlich beeinträchtigen. An dieser natürlichen Haltstelle angelangt, bemerkt man an den glattgeschuerten Granit-

entblössungen zwei steil aufsteigende Gänge von Porphyrit, die sich in Folge ihrer dunklen Farbe sehr scharf von dem hellen Gesteinsmaterial der Umgebung abheben. Der eine liegt am linken Uferrande, der zweite ist im Einschnitte selbst entblösst. Bei einer Breite von 0·5 Meter und 1·5 Meter zählen sie zu den mächtigsten Gangbildungen von Porphyrit, die ich im Brixener Granit zu beobachten Gelegenheit hatte.

Der östlichste Punkt endlich, an dem ich Gänge eines porphyritischen Gesteins im Granit constatiren konnte, liegt nahe dem Ostende der langgestreckten Granitzone, bei der Kirche von Kiens. Ein breiter Fahrweg führt hinter der Kirche zu einem felsigen Vorsprung hinauf, der ein Kreuz trägt. An dieser gut markirten Stelle sieht man mehrere schmale, kaum handbreite Gänge eines dunklen Eruptivgesteins mit unregelmässigem, vielfach unterbrochenen Verlaufe im Granit aufsetzen. Das Gestein ist äusserst feinkrystallinisch, fast dicht, grössere Einsprenglinge fehlen gänzlich; es entspricht somit in seinem äusseren Habitus vollkommen den Voraussetzungen, welche man an den Erstarrungsmodus in schmalen Gängen knüpft. Die mikroskopische Analyse dieses Gesteins ergab, dass dasselbe einen höheren Gehalt an Augit aufweist, als die übrigen Glieder der oben besprochenen Serie von porphyritischen Gesteinen aus dem Brixener Granit. Der Augit erscheint sogar der Hornblende gegenüber geradezu als vorwaltender Gemengtheil. Baron Foullon sah sich daher genöthigt, das genannte Gestein, ungeachtet der in anderen Merkmalen bestehenden nahen Uebereinstimmung mit den übrigen Porphyriten, als Diabasporphyrith abzutrennen.

In dem auf das Pusterthal entfallenden östlichen Abschnitt der Masse des Brixener Granits konnten also 9 Punkte namhaft gemacht werden, an denen porphyritische Gesteine ausstehend zu beobachten sind. In dem Granitgebiete westlich vom Valsertale scheinen dagegen derartige jüngere Intrusionen ausserordentlich selten zu sein. An den ausgedehnten Entblössungen im Bereiche des Eisackthales und in der schmalen Zone granitischer Gesteine, welche dem Penser Thale entlang die Brixener Masse mit dem Tonalit-Granit-Gebiet des Iffinger verbindet, fand ich nirgends auch nur Spuren dieser merkwürdigen Eruptivbildungen. Erst in dem letztgenannten Tonalitkamme selbst begegnet man wieder an zwei Punkten Intrusionen der geschilderten Art, und zwar einerseits in dem Kammstücke, das vom Iffinger gegen die Mündung des Naifthales bei Meran hinabstreicht, andererseits in dem bei Aberstückl in's obere Sarntal austretenden Felderbach.

Die Fundstelle in den Tonaliten östlich von Meran erreicht man am leichtesten von dem ersten Gehöfte aus, das an der Nordseite der Naifschlucht thaleinwärts von Schloss Goyen liegt (Vernaun, in der photographischen Aufnahme section 9 westl. Col. I). Nordost von diesem Gehöfte erhebt sich als letzter Ausläufer des vom Singkelchen herabziehenden Kammes „Unter-Gsteir“ ein schroff abstürzender, von Schutthalden umsäumter Felskopf, an dessen Fusse die Tonalite des Iffinger unter schwer zu enträthselnden Verbandverhältnissen mit hellen granulitischen und felsitischen Massengesteinen, lamellaren, Hornblende führenden Gneissen und dunklen Phyllitgneissen in Berührung treten. Der ganze Aufschluss ist von parallelen, steil in NW. einschliessenden Cleavageflächen durchsetzt. An einer dieser Kluftflächen läuft ein dunkler Gesteinszug

empor, der unten am Fusse des Aufschlusses mit einer zweispaltigen Wurzel in einem plattigen Gneiss beginnt, dann aber nach Art eines einfachen Ganges senkrecht emporsteigt und hierbei die verschiedensten Gesteine bis in den Tonalit hinauf, der die obersten Partien des Aufschlusses bildet, durchsetzt. Die Injectionsmasse schwankt in ihrer Mächtigkeit zwischen 0·1 bis 0·3 Meter. Makroskopisch erscheint sie fast dicht und nahezu frei von grösseren, mit freiem Auge erkennbaren Einsprenglingen. Unter dem Mikroskope erwies sich das Gestein als ein Vertreter jenes Typus augitführender Quarzporphyrite, der im Pusterthal aus der Umgebung von Mühlbach, im Adamello von dem Piano della Regina vorliegt.

Den zweiten Porphyritgang im Bereiche der Tonalitzone des Iffinger habe ich auf dem Wege durch das Felderthal nach Aberstüeckl im oberen Sarnthal beobachtet. Die tonalitischen Gesteine des Iffinger zeigen dort, wo sie in breitem Zuge durch das Gebiet des Felderbaches durchstreichen, dieselbe bankförmige Gliederung mit nordwestlichem Verflächen, wie am Plattenjoche und an anderen Punkten ihrer Nordwest-Umrandung.¹⁾ Im unteren Felderthale ist es insbesondere der vom Schafberg herabkommende steile Felsrunst zur Linken der Thallinie, der uns die geologische Structur der Tonalit-Masse gut erschliesst. Der Tonalit steht hier in mächtigen Platten an, die mit 60° in Nordwest einschliessen. Hart an der Austrittsstelle dieses Felsrunstes setzt nun senkrecht auf die bezeichnete Bankung eine etwa 0·3 Meter mächtige Gangmasse eines dunklen, anscheinend dichten Eruptivgesteins durch den blendend weissen Tonalit hindurch. Die Gangmasse steht sehr steil, biegt sich aber an dem zu Tage ausgehenden Ende thalabwärts um. In derselben Richtung liegt dem Hauptgang eine parallele, aber kaum über Daunenbreite mächtige, zweite Injection desselben Gesteinsmaterials vor.

In ihrer geologischen Erscheinung bietet diese Gangbildung die genaueste Analogie zu den bisher besprochenen porphyritischen Intrusionen. In der That stellt auch das Gestein selbst nach Foulton's Untersuchungen dem Porphyrit von Unter-Gsteir bei Meran ausserordentlich nahe und reiht sich mit ihm jener Gruppe von Quarzporphyriten an, welche ihres reicheren Augitgehaltes wegen bereits einen Uebergang zu den Diabasporphyriten anbahnen.

Der im Vorstehenden besprochene Gesteinstypus wird bei Foulton unter der Localitätsbezeichnung „Aberstüeckl im oberen Sarnthal“ angeführt. Ich erwähne das ausdrücklich mit Bezug auf den Umstand, dass Herrn Baron Foulton noch ein zweites Eruptivgestein aus dem Felderthal zur Untersuchung vorlag. Diese unter der Localitätsangabe „Abstieg aus dem Felderthal nach Aberstüeckl“ beschriebene Gesteinsprobe entnahm ich einer Gehängschuttpartie im mittleren Abschnitte des genannten Thales. Der Block entstammt höchst wahrscheinlich dem Gneiss- und Glimmerschiefer-Complex im Hangenden des Tonalits. Das grüne, feinkörnige, durch zahlreiche grössere, mattweisse Feldspathleisten gefleckte Gestein erwies sich als ein Diabas.

¹⁾ Vergl. Teller, Zur Tektonik der Brixener Granitmasse und ihrer Umrandung. Verh. d. geol. Reichsanst. 1881, pag. 70.

Den krystallinischen Schichtgesteinen im Hangenden der Tonalitzone des Iffinger entstammt wahrscheinlich auch der Quarzglimmerporphyrit, welchen Foullon unter der Localität „Mazulthal NO. von Meran“ anführt. Ich fand dieses Gestein in losen Blöcken bei den obersten Sägemühlen in der zwischen Ries und Videgg herabziehenden Seitenschlucht dieses in die Passer mündenden Thales.

Aus der nördlichen Umrandung des Brixener Granites im engeren Sinne (Pusterthaler Abschnitt) ist mir nur ein einziges gangbildendes Eruptivgestein aus der Reihe der hier in Betracht kommenden Typen bekannt geworden. Es ist das jener Quarzglimmerporphyrit, welchen Foullon unter der Localitätsbezeichnung „Abstieg vom Mittenock nach Terenten“ beschreibt. Dieses durch die schön ausgebildeten Hornblendenädelchen und eingesprengte Granaten auffallende Eruptivgestein entnahm ich bei einem Uebergang aus dem Mühlwalderthal nach Terenten und Vintl im Pusterthal den hochgelegenen Aufschlüssen an der Südseite des Mittenock (2481 Meter des Sp.-K.), wo es einen scharf begrenzten, etwa 0·4 Meter breiten Gang in einem Complex von Phyllitgneiss und Glimmerschiefer mit Pegmatitlagern bildet.

III. Intrusionen porphyritischer Gesteine im Gebiete zwischen Ahren- und Iselthal.

In dem von der Antholzer- (oder Rieserferner-) Gruppe beherrschten Gebirgsabschnitte zwischen Ahren- und Iselthal ist mir im Laufe der geologischen Aufnahme dieses Districtes eine sehr ansehnliche Reihe von Localitäten bekannt geworden, an welchen Gänge und Gangsysteme porphyritischer Gesteine zu beobachten sind. Die Intrusionen liegen theils innerhalb des granitischen Gewölbekernes, welchem die Haupterhebungen dieses Gebietes angehören, theils im Bereiche seiner geschichteten Hüllzonen. Innerhalb der Granite selbst konnte allerdings nur ein einziges Vorkommen constatirt werden und auch dieses nur auf Grund von losen Blöcken mit Granit-Porphyr-Contact (Abstürze des Magensteins gegen Antholz). Um so reichlicher erweisen sich dagegen die Daten über Porphyrit-Intrusionen in den Randgebilden dieses alten Granitaufluges, und zwar beziehen sich dieselben sowohl auf den nördlichen, im Thalgebiete von Deferegg aufgeschlossenen Abschnitt der Hüllzone des Granits, wie auf dessen südlichen Gegenflügel und die daran anschliessende, in's Pusterthal abdachende Gesteinsvorlage.

In den Bereich des oben umschriebenen Gebirgsabschnittes fallen auch die Eruptivgesteinsgänge, welche v. Mojsisovics bei dem Schlosse Bruck nächst Lienz und am Gehänge des „Bösen Weibele“ nachgewiesen hat und welche Dölter zur Aufstellung des Typus Paläoandesit Veranlassung gegeben haben.¹⁾ Stache hat über diese Vorkommnisse neuerdings ein reichhaltiges Beobachtungsmaterial gesammelt, das gelegentlich zur Veröffentlichung gelangen wird. Ich kann mich daher hier mit einem einfachen Hinweis auf diese Bildungen begnügen.

¹⁾ Verh. d. geol. Reichsanst. 1874, pag. 146 und Tschermak's mineral. Mittheil. 1874, I. Heft, pag. 89.

Das Gesteinsmaterial der mir durch eigene Anschauung bekannt gewordenen Gangmassen dieses Gebietes besteht durchwegs aus Quarzglimmerporphyriten, die sich aber nach ihrer mineralogischen Zusammensetzung recht gut in zwei schon makroskopisch leicht auseinander zu haltende Gruppen sondern lassen: In eine Gruppe von Gesteinen, welche man als normale Quarzglimmerporphyrite bezeichnen könnte; dieselben erinnern in einer sehr verbreiteten Ausbildungsform, die sofort näher zu besprechen sein wird, lebhaft an Tonalit; und in eine Gruppe dunkler Gesteine von feinerem Korn, welche ausserordentlich quarzarm sind und hierdurch, sowie durch das allmähliche Zurücktreten des Glimmers einen Uebergang zum Porphyrit im engeren Sinne anbahnen. Bei der leichten Unterscheidbarkeit dieser beiden Gruppen erscheint es hier ausnahmsweise thunlich, die Details über die einzelnen Vorkommnisse nach diesem petrographischen Gesichtspunkte geordnet vorzuführen.

I. Gruppe der normalen Quarzglimmerporphyrite.

In der Nähe von St. Johann im Walde, halben Weges zwischen Lienz und Windisch-Matrey, beobachtet man sowohl am rechten, wie am linken Ufer der Isel innerhalb des wohlgeschichteten Gneissglimmerschiefer-Complexes, der die hier weit auseinandertretenden Thalgehänge zusammensetzt, mehrere auffallende Züge von massigen Gesteinen, die in der geognostisch-montanistischen Karte von Tirol nicht zur Auscheidung gelangt sind und über die sich auch in den Begleitworten zu dieser Karte keine Nachrichten finden. Erst Stur hat in seinem Berichte über die Uebersichtsaufnahmen im Gebiete von Lienz auf diese interessanten Gesteine aufmerksam gemacht.¹⁾ Er bezeichnet sie als porphyrische Hornblendegranite und bemerkt zugleich, dass sie nächst St. Johann im Walde gangförmig im Glimmerschiefer auftreten. Damit war, wie wir weiter sehen werden, das Wesentlichste des geologischen und zum Theile auch des petrographischen Thatbestandes bereits gegeben.

Unter den vorbenannten massigen Gesteinen fallen nämlich zunächst zwei Varietäten auf: Ein hellfärbiges Gestein mit feinkörniger, lichter Quarzfeldspath-Grundmasse, bei welchem die porphyrische Textur nur durch die Einstreuung grösserer Tafeln schwarzer Hornblende und säulenförmig gestalteten Biotit zum Ausdruck gelangt, und eine etwas dunkler gefärbte, gewöhnlich glimmerreichere Gesteinsvarietät mit schärfer ausgesprochener, porphyrischer Differenzirung der Bestandtheile. Der erstgenannte Gesteinstypus, in welchem, nebenbei bemerkt, Granat als accessorischer Gemengtheil eine hervorragende Rolle spielt, erinnert in seinem Gesamthabitus auffallend an Tonalit; Stur's Bezeichnung „porphyrischer Hornblende-Granit“ charakterisirt also ganz treffend das makroskopische Bild dieses Gesteins. Dort, wo beide Varietäten mit einander in Berührung treten, wie in den weiterhin zu besprechenden Aufschlüssen bei Obrist, beobachtet man, dass das lichte, tonalitartige Gestein die mittleren, der deutlicher porphyrisch struirt

¹⁾ D. Stur, Die geologischen Verhältnisse der Thäler der Drau, Isel, Möll und Gail in der Umgebung von Lienz etc. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. Wien 1856, pag. 409.

Typus dagegen die randlichen Partien breiterer Gangmassen zusammensetzt. Man hat also hier nur verschiedene Erstarrungsmodificationen einer einzigen Intrusion vor sich.

Bei dem ausgesprochen tonalitischem Habitus der durch ihre helle Färbung zunächst auffallenden Gesteinstypen und dem Umstande, dass dieselben in der Streichungslinie des langgestreckten der Tauernkette im Süden vorliegenden granitischen Gesteinswalles der Antholzermasse zu Tage treten, ist man zunächst geneigt, an Beziehungen zu dieser alten vollkrystallinischen Kernmasse zu denken. In der That lassen sich die granitischen und dioritischen Gesteine der Antholzermasse ziemlich weit nach Ost verfolgen. Sie steigen aus der Eisregion des Hochgall über die Patscherkämme in's Deferegger Thal hinab und setzen sodann, an das südliche Thalgebänge übertretend und allmählig wieder zu grösserer Höhe ansteigend in der Richtung gegen St. Johann über Weisskofl und Plüse bis in den Kleinitzbach fort. Bei der Lashkitzer Alpe erreichen sie jedoch ihr Ende. In der weiteren östlichen Fortsetzung des den Granit ummantelnden Gneissglimmerschiefer-Complexes, zum Beispiel in den Querschnitten, welche Bichler-, Zwenewald- und Grünalpenbach darbieten, beobachtet man nirgends mehr eine Spur dieser granitischen Gesteinszone. Man könnte daher im Falle der oben angedeuteten Vermuthung höchstens an ein Wiederauftauchen des Antholzer Granitgewölbes in der Tiefe des Iselthales denken. Aber auch diese Anschauung ist unhaltbar. Man überzeugt sich nämlich bei näherer Untersuchung der Aufschlüsse im Iselthal sehr leicht, dass man es hier nicht mit älteren basisbildenden Gesteinslagen, sondern mit jüngeren, selbstständigen, die Schichtgesteine durchquerenden Intrusionsmassen zu thun hat.

Am besten beobachtet man die durchgreifende Lagerung dieser Gesteine an der rechten Seite des Iselthales, wo zehn Minuten nordwestlich von St. Johann ein starker Wildbach, der Michelsbach, in ziemlich hohem Fall über den steilen Fuss des Gehänges herabstürzt. Zu beiden Seiten dieses Wasserfalles stehen Muscovitglimmerschiefer im Wechsel mit festern, quarzreicheren, feldspathführenden Gesteinslagen an, in welche sich wiederholt mehr weniger mächtige Bänke von Schörlpegmatit einschalten. Der ganze Complex verflacht steil in SW. und wird gleichzeitig von einer, die wahre Schichtung maskirenden steilen Cleavage durchsetzt. Nördlich von dem Wasserfall springt ein Felsriegel vor, über welchen ein steiler Fussweg zum Berghofe Michelbach emporführt. In diesem Felsvorsprunge setzt die südlichste der bei St. Johann zu beobachtenden Intrusivmassen auf. Sie ist an dem am weitesten gegen das Iselthal vortretenden Theile des Felsriegels in einer mehr als meterbreiten Wand aufgeschlossen, steigt von hier als ein senkrecht stehender Gang aufwärts, verquert den Rücken des Felsvorsprungs und streicht sodann, eine schroffe Wand bildend, in die Michelbacher-Schlucht hinein.

Folgt man dem vorerwähnten, in engem Zickzack aufsteigenden Fusspfad, so erreicht man bei der vierten Wegschlinge die Südgrenze dieser Intrusivmasse. Sie ist hart oberhalb des Weges deutlich aufgeschlossen. An den mit Pegmatitlagern wechselnden Glimmerschiefern beobachtet man ein Verflachen von 45° in S30W., während die Gang-

grenze in N₃₀O.—S₃₀W. durchstreicht. Die Intrusivmasse verquert somit genau rechtwinkelig den Schichtgesteinscomplex. Im weiteren Verlaufe des Fussweges beobachtet man nach kurzem Anstieg die Nordgrenze der Gangmasse; auch diese setzt genau senkrecht auf das Schichtstreichen durch, lenkt aber wenige Fuss höher oben in die Thalrichtung des Michelbaches ein und verschwindet an dessen steilem, schwer zugänglichen Nordgehänge.

Neben dem kürzeren Fusssteig führt noch ein zweiter, breiterer und sanfter ansteigender Weg zum Gehöfte Michelbach hinauf, der wenige Schritte nördlich von dem vorerwähnten Felsvorsprung beginnt. Er steigt Anfangs mit nördlicher Richtung durch den Wald empor, greift aber sodann in mehreren Sehlungen nach Süd zurück, um sich endlich mit dem vorerwähnten Fusssteig zu vereinigen. Etwa 200 Schritte vor dieser Vereinigungsstelle begegnet man mitten im Walde einer nur wenige Fuss mächtigen Gangmasse, über deren Streichungsrichtung zwar keine näheren Daten zu gewinnen sind, die aber jedenfalls eine zweite, selbstständige Intrusion darstellt.

Eine dritte, noch weiter in Nord liegende Gangmasse fand ich an der Mündung der kleinen Thalfurche südlich von Falter. An der Nordseite dieses in den Aufnahme-sectionen der Militärmappirung (1:25.000) als Gross- (Diebs-) Bach bezeichneten Einschnittes steht das Gestein dieser Gangmasse hart am Waldesrande in mächtigen Felspfeilern an. Es ist dieselbe, hellfärbige, an Tonalit erinnernde Varietät des Quarzglimmerporphyrites, die wir an den früher erwähnten Durchbrüchen beobachtet haben. In die Verhältnisse der Gangbegrenzung gewinnt man hier keinen Einblick; nach der Breite des Aufschlusses zu urtheilen besitzt jedoch dieses Vorkommen eine noch grössere Mächtigkeit als der Durchbruch bei dem Michelbacher Wasserfall.

Ein vierter Punkt endlich, an welchem die hier besprochenen Eruptivgesteine anstehend beobachtet werden konnten, liegt auf der Höhe des Berghofes Michelbach selbst, und zwar bei dem nördlichsten der zum Gehöfte gehörigen Gebäude. Auch hier sind jedoch die Aufschlüsse derart, dass man sich einfach mit der Constatirung des Vorkommens begnügen muss.

Am linken Ufer der Isel beobachtet man südlich von der Einmündung des Kaiser Baches im Bereiche der Gehöfte Oblasser und Obrist und längs des von dem letztgenannten Hofe nach Niedrist führenden Weges eine zweite Folge von Gängen, die in ihrer Streichungsrichtung (NNO.—SSW.) und dem Charakter der Gesteinsfüllung vollständig mit jenen der gegenüberliegenden Thalseite übereinstimmen; sie sind jedoch zu weit nach Nord gerückt, um als die unmittelbare Fortsetzung derselben betrachtet werden zu können. Im Gauzen konnte ich hier vier Durchbrüche constatiren, die in demselben, vorwiegend Muscovit führenden Glimmerschiefer aufsetzen, welcher das rechte Iselthalgehänge bildet. Die verworren faserigen, oft scharf zickzackförmig gefalteten, granatenführenden Glimmerschiefer stehen hier mit glimmerarmen, quarzitischen Gesteinslagen in Verbindung, in denen man schon unter der Loupe zahlreiche Krystallnadelchen von Turmalin beobachtet. Sie bilden zusammen einen massigen, gegen die Verwitterung ausserordentlich widerstandsfähigen Schichtenverband, der längs des

Karrenweges, welcher von dem schluchtförmigen Ausgang des Kalserbaches nach Oblasser hinaufführt, zu prächtigen Rundhöckern abgesculiffen erscheint. Zwischen Oblasser und dem nächsthöher gelegenen Gehöfte Obrist streicht durch einen dieser breiten, schildförmig gewölbten Felsbuckel, eines Zeugen der mächtigen Wirkungen des alten Iselthal-Gletschers, der nördlichste der vorerwähnten Eruptivgesteinsgänge durch. Er ist längs des Weges in einer Breite von 30 Schritten aufgeschlossen. Im mittleren Abschnitte des Ganges herrschen die lichtgefärbten, feldspathreichen tonalitischen Gesteinsabänderungen, gegen den Ostrand des Aufschlusses die dunkleren glimmerreicheren, deutlich porphyrisch ausgebildeten Varietäten des Eruptivgesteins.

Von Obrist führt ein schlechter Waldweg nach Niedrist hinab. Unter den mit Obstbäumen bepflanzten Wiesen dieses Gehöftes zieht sich der Steig in eine Felsstufe hinein, innerhalb welcher man eine zweite Intrusivmasse antrifft. Das Eruptivgestein, das in seinem Mineralbestande dasselbe Bild gibt, wie das der vorerwähnten Gangspalte, ist hier in ansehnlichen, steil abbrechenden Wänden aufgeschlossen. Seine Begrenzungsverhältnisse sind jedoch weniger deutlich, nur so viel ist klar, dass der Eruptivgesteinszug in bedeutender Breite nach SSW. in's Iselthal hinabstreicht, und zwar noch westlich von dem Heustadl, das auf der schmalen Terrasse unterhalb der ebenerwähnten Felswände steht. Von diesem Heustadl führt ein besser erhaltener, breiterer Saumweg mit SSO.-Richtung in's Iselthal hinab. Längs dieses Weges kommt man an einer durch eine Holzriese überbrückten Schlucht vorüber, in welcher oberhalb des Weges eine dritte, allerdings nur geringmächtige und nur auf eine kurze Strecke zu verfolgende Gangmasse ansteht. Sie bildet die schroffer gestaltete, nördliche Wand der tief cingerissenen Schlucht und schneidet scharf gegen die den südlichen Rand dieses Rinnsals bildenden, bläulichgrauen Muscovit-Glimmerschiefer ab. Ein vierter, den vorhergehenden wohl analoger Durchbruch ist endlich an der Umbiegung der letzten, tiefst gelegenen Schleife dieses Weges zu verzeichnen. Eine langgestreckte Halde von scharfkantigen Eruptivgesteinsblöcken ergießt sich hier über den Fuss des Gehänges in's Iselthal hinab. Entblössungen in anstehendem Gestein fehlen hier jedoch gänzlich.

Der hier besprochene Typus des Quarzglimmerporphyrits ist keineswegs auf die Durchbrüche im Iselthal beschränkt. Es unterliegt vielmehr gar keinem Zweifel, dass sie ebenso wie die übrigen hier zu besprechenden Gruppen porphyritischer Eruptivgesteine eine sehr weite Verbreitung besitzen. Zunächst möchte ich hier darauf aufmerksam machen, dass das wenig ausgedehnte Vorkommen eines dem äusseren Habitus nach granitischen (tonalitischen) Gesteins, welches Stur¹⁾ südlich der Hofalpe im Devantthale (Hochschober-Gruppe) aufgefunden hat, mit einiger Wahrscheinlichkeit hierhergerechnet werden darf. In den Gebirgsabschnitten im Westen des Iselthales konnte ich selbst noch folgende Vorkommnisse constatiren:

¹⁾ D. Stur, Die geologischen Verhältnisse der Thäler der Drau, Isel etc. Jahrb. d. k. k. Reichsanst. VII, 1856, pag. 405.

a) Mündung des Schlaitenbaches.

Im Schuttkegel dieses auf halbem Wege zwischen Aineth und St. Johann von West her in die Isel mündenden Thaleinschnittes liegen zahlreiche Stücke eines Quarzglimmerporphyrits in der vollkrystallinischen, tonalitähnlichen Ausbildung. Ich konnte mich leider nicht überzeugen, ob diese Gesteine im Innern dieser Thalfurche oder in den sie umrandenden Höhen anstehend vorkommen. Da man sich hier am Fusse hochansteigender, mit glacialen Schottermassen bedeckter Terrassen befindet, die viel fremdartiges, aus höher liegenden Theilen des Hauptthales und seiner Zuflüsse stammendes Gesteinsmaterial beherbergen, ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass auch diese Gesteine den früher besprochenen, nördlicher gelegenen Durchbrüchen des Iselthales entnommen sind.

b) Grünalp-(Brugger-) Bach, Defereggien.

Dieser östlichste unter den südlichen Seitenästen des Deferegger-(Schwarzach-) Baches durchschneidet einen einförmigen Complex von Glimmerschiefern und feldspatharmen Schiefergneissen, in die sich vereinzelte Bänke von Pegmatit einschalten, an einer Stelle auch ein Lager von krystallinischem Kalk, das ich als die Fortsetzung jenes Marmorlagers auffassen möchte, welches im Hangenden des Antholzer Granitgewölbes, bald im Norden, bald im Süden der Anticlinale auftaucht. Die Granitzone selbst ist, wie schon oben bemerkt wurde, hier nicht mehr nachweisbar. Im Hintergrunde dieses lang hingestreckten Thalaufes fand ich an der Ostseite der Felsstufe, welche den ebenen Boden der Ochsenalpe abschliesst, in 2400 Meter Seehöhe scharfkantige Blöcke von Quarzglimmerporphyrit, welche aus den etwa noch 200 Meter höher liegenden Wänden des vom Bockstein nach Nord hinziehenden felsigen Kammes herabkommen. Anstehend konnte ich das Eruptivgestein nicht beobachten, über seine Provenienz kann aber hier keinerlei Zweifel obwalten.

c) Plöse-Wand, Defereggien.

Dieser Fundpunkt liegt oberhalb der Kleinitzalpe in circa 2000 Meter Seehöhe, hart am Fusse der Steilwand, mit welcher sich der hier bereits sehr schmale und in Nord überschobene Zug von Granit (östliche Fortsetzung des Antholzer Granitgewölbes) über die weichere Glimmerschieferterrasse der Kleinitzalpe erhebt. Auch hier war es mir leider nicht möglich, die, nach der Beschaffenheit der Blöcke zu urtheilen, sehr nahe liegenden Ursprungspunkte aufzufinden. Das Gestein selbst ist glimmerreicher und im Handstück von dunklerer Färbung als die Proben aus dem Iselthal; zugleich verleiht die Art der Anordnung der Glimmerlamellen dem Gestein einen eigenthümlichen gncissartigen Habitus.

d) Uebergang aus dem Oberwielenbach- in's Mühlbachthal und Kamm zwischen Wielenbach und Tesselberger Thal.

An diesen Punkten liegen die westlichsten der mir bekannt gewordenen Vorkommnisse. Sie fallen bereits in das Blatt Bruneck

(Zone 18, Col. VI d. n. Specialkarte), und zwar in jenen Gebirgskamm, der an der Schwarzen Wand im Westabschnitte der Rieserferner-Gruppe entspringend, mit südsüdwestlicher Richtung über Zinsnock und Tesselberg gegen Bruneck hinabsteigt.

Wendet man sich von der Kammeinsattlung im Norden des Zinsnock, der bequemsten Verbindung zwischen oberem Wielenbach- und Mühlbach-Thal, nach West zur Wangeralp hinab, so erreicht man in geringem Abstände von dem Jochübergang in der Höhengöte 2300 Meter eine circa 10—15 Meter mächtige Intrusivmasse, die eine kurze, steile Wand bildend, in WSW.-Richtung an dem Gehänge hinläuft. Quarzreiche, dünnplattige Schiefergneisse im Wechsel mit helleren, feldspathreichen Pegmatitgneissen bilden die Umrandung der Gangmasse. An der Nordseite des Ganges sind die Begrenzungsverhältnisse undeutlich entblösst, umso besser aber an dessen Südseite, wo das massige Eruptivgestein an einer steilstehenden Kluft gegen flach gelagerte, in Süd geneigte Pegmatitgneissbänke abschneidet. Man wird das ganze Vorkommen als einen steilstehenden Gang bezeichnen müssen, der einen relativ flach gelagerten Gneisscomplex unter einer das Hauptstreichen der Schichtgesteine in spitzem Winkel treffenden Richtung durchsetzt.

Das Gestein dieses Ganges stimmt im äusseren Habitus vollkommen mit den dunkleren, glimmerreicheren, deutlich porphyrischen Abänderungen von Oblasser im Iselthal überein.

Südlich vom Zinsnock, dem schroffwandigen Felspfeiler, der das westliche Ende einer den Deckschichten des Antholzer Granitkerns eingeschalteten, granitischen Lagermasse bezeichnet, spaltet sich der in Rede stehende Hochkamm in zwei durch das Tesselberger Thal geschiedene Aeste. Auf der Höhe des östlichen Kammstückes nach Süd fortschreitend gelangt man südlich von der Vorspitze in jene mächtige Lagermasse von grobflaserigem Muscovitgneiss, der bald als Knoten- und Augengneiss, bald als ein grossporphyrisch ausgebildetes Gestein, in einer breiten Zone durch die nördlichen Seitenthäler des Pusterthales (Wielenbach-, Antholzer-, Gsieser-Thal) durchstreicht. Innerhalb dieses Gesteinszuges stösst man auf der Höhe des Kammes, hart an der in der Höhengöte von 2100 durchstreichenden Waldgrenze auf verstreute Blöcke von Quarzglimmerporphyrit, und zwar einer etwas dunkleren, von dem Gestein des vorerwähnten Aufschlusses im Gesamthabitus wieder etwas abweichenden Varietät. Im frischen Bruch zeigt das Gestein eine dunkelgraue, sehr feinkörnige Grundmasse, die durch zahlreiche, kleine, 2—3 Millimeter selten übersteigende Feldspathdurchschnitte zierlich gesprengelt erscheint; daneben bemerkt man vereinzelte grössere Biotitblätter und Hornblendedurchschnitte. An Verwitterungsflächen erscheint die Grundmasse gebleicht, von gelblichgrauer Farbe; das Gestein erhält zugleich in Folge des Zerfalls der Feldspatheinsprenglinge eine fein poröse Oberfläche, aus der die grossen, dunklen Hornblendesäulen als die widerstandsfähigsten Elemente körperlich heraustreten. Dass der Ursprungspunkt dieser Gesteine in der unmittelbaren Nähe der Fundstelle zu suchen ist, unterliegt nach der ganzen Art des Vorkommens (Rücken eines hochragenden Gebirgskammes) kaum einem Zweifel. Eine anstehende Gangmasse war aber trotz eifriger Bemühungen nicht nachzuweisen.

Den Quarzglimmerporphyriten des Iselthales und der vorbenannten benachbarten Localitäten ist endlich noch jenes Eruptivgestein anzuschliessen, welches *Trinker*¹⁾ von der Töll bei Meran als Dioritporphyr beschrieben hat. Es bildet daselbst Gänge in einem mit Pegmatitlagern wechselnden Gneissglimmerschiefer-Complex, welcher der SW.-Fortsetzung des Iffinger Granits gegenüber geologisch dieselbe Stellung einnimmt, wie der übrigens auch petrographisch vollkommen analoge Schichtenverband im Iselthal gegenüber den granitischen Gesteinen der Antholzer Masse. *Pichler*²⁾ hat das Gestein von der Töll, das ebenso wie die Quarzglimmerporphyrite von St. Johann im Walde durch einen auffallenden Reichthum an accessorischem Granat ausgezeichnet ist, eingehend geschildert und zugleich die Art seines Vorkommens ausführlich erörtert. Bei einer späteren Gelegenheit³⁾ hat *Pichler* für dieses Gestein die auf die Localität Bezug nehmende Bezeichnung „Töllit“ vorgeschlagen; er theilt an dieser Stelle zugleich mit, dass ihm in der Innsbrucker Universität unter den alten Aufsammlungen der Commissäre des geognostisch-montanistischen Vereins von Tirol ein porphyritisches Gestein von *Lienz* vorliege, und zwar mit der irrthümlichen Etiquette „Granit“, das in jeder Beziehung dem Dioritporphyr von der Töll gleicht. Es unterliegt sonach keinem Zweifel, dass *Pichler's* Töllit mit dem im vorliegenden Abschnitt behandelten, als Quarzglimmerporphyr bezeichneten Gesteinstypus identisch ist.

2. Gruppe der dunklen quarzarmen Porphyrite mit zurücktretendem Glimmer-Gehalt.

In diese Gruppe von porphyritischen Gesteinen, welche *Baron v. Foullon* als das letzte Glied der Serie von Quarzglimmerporphyriten, gewissermassen als das basische Endglied der ganzen Reihe, abhandelt, gehört zunächst eine Reihe von Vorkommnissen, welche ich im Thalgebiete von Deferegggen beobachtet habe, und die insgesamt in die nördliche Umrandung des Antholzer Granitgewölbes fallen. Es sind das die Localitäten:

Aufstieg zum Mulitzthörl,
Lüsenhorn im Westen des Mulitzthörls,
Thalsole des Deferegggenbaches westlich von Plon
und Stemmingen-Bach.

Daran schliessen sich sodann einige Vorkommnisse aus der südlichen, in's Pusterthal abdachenden Gneiss- und Glimmerschiefervorlage der Antholzer Granitmasse. Sie erscheinen unter den Localitätsbezeichnungen:

Nasenbach bei Bruneck,
Thalschlucht SSO. vom Rammelstein,
Kamm zwischen Wielenbach- und Antholzer Thal.

Anhangsweise reihe ich an diese Gruppe endlich eine Anzahl von Vorkommnissen an, welche theils hart am Südrande des Granites der

¹⁾ Petrographische Erläuterungen zur geognostischen Karte von Tirol. Innsbruck 1853.

²⁾ Neues Jahrb. f. Mineral. Stuttgart 1873, pag. 940.

³⁾ Neues Jahrb. f. Mineral. Stuttgart 1875, pag. 926.

Antholzer-Masse, theils im Granit selbst, in jedem Falle aber im Haupterhebungsgebiete dieser Masse auftreten. Es sind folgende Fundpunkte:

Abstieg vom Gänsebichlloch nach Antholz,
Südabstürze des Magensteines,
Südseite der Grubscharte,
Felsgrat des Hochflachkofels.

Wir gehen nun zur detaillirten Schilderung der hier namhaft gemachten Fundorte über.

Im Gebiete von Deferegggen sind die geologisch interessantesten und auch petrographisch am schönsten ausgebildeten Vorkommnisse wohl jene, die man bei dem Aufstiege von Feld zum Mülitzthörl, also an der Südseite des Grenzkammes zwischen Deferegggen- und Virgenthal, zu beobachten Gelegenheit hat. Dieser Aufstieg bietet uns zugleich einen Einblick in die Begrenzungsverhältnisse des auf das Thalgebiet von Deferegggen entfallenden Abschnittes der Antholzer Granitmasse und in die Beschaffenheit der in ihrem Hangenden auftretenden Schichtfolge.

Das steil geböschte Gehänge, an dessen Fuss die Häuser von Feld liegen, repräsentirt den Schichtkopf des nördlichen Flügels dieses, dem Hauptthal entlang im Scheitel aufgebrochenen Granitgewölbes. Folgt man dem von Feld nach Gassen im Zickzack ansteigenden Saumweg, so nähert man sich der Nordgrenze dieser Anticlinale und gelangt zugleich aus den rein körnigen Gesteinen der Tiefe in die gneissartig-flaserig struirte Deck- und Randzone des Granitgewölbes. Die Nordgrenze der Anticlinale fällt mit dem oberen Rand der Culturterrasse von Gassen zusammen; nach Ost streicht sie unterhalb des Gehöftes Steming durch, zur Sohle des Hauptthales hinab, nach West hin steigt sie höher an das Gehänge hinan und greift dem Verfläichen des nördlichen Gewölbeflügels entsprechend zugleich etwas tiefer in die bei Feld mündende Thalschlucht hinein. Hier sind auch die Hangendschichten des Gewölbekerns trefflich aufgeschlossen. Es sind gut geschichtete, vorwiegend muscovitführende Glimmerschiefer, die mit quarzreichen feldspatharmen Schiefergneissen und mit Pegmatitbänken alterniren; es ist das derselbe Schichtcomplex, der auch dem südlichen Gewölbeflügel des Granits in so grosser Mächtigkeit aufrucht und in welchem wir bei St. Johann im Iselthal die Durchbrüche von Quarzglimmerporphyrit beobachtet haben. Die Schichtgesteine liegen hier mit steilem (50°) nördlichem Verfläichen concordant über der gneissartigen Randzone des Granitkerns. Steigt man der vorerwähnten Thalschlucht entlang aufwärts, so verquert man etwa zehn Minuten oberhalb der Granitgrenze einen Zug von unreinem, durch accessorische Mineralführung ausgezeichneten Marmor, eine nur wenige Meter mächtige Lagermasse, die ich aber nach Ost und West hin in bedeutender Längsausdehnung verfolgen konnte. Man findet sie einerseits im Tegischer-Bache, andererseits im Nederwalde an der Südseite des Deferegggen-Thales in derselben stratigraphischen Position wieder. In geringer Entfernung von diesem Lager krystallinischen Kalkes stösst man im Bachrinnsal auf grosse Blöcke von Porphyrit; es sind das die ersten Anzeichen des Vorkommens dieser Eruptivgesteine an dem Nordgehänge des Deferegggen-Thales. Die Blöcke sind durchwegs von gerundeter

Gestalt und zeigen auf den vom Wildbach abgospülten und geglätteten Flächen in ausgezeichneter Weise das buntfleckige Gesteinsbild schlierig erstarrter Magmen. Die aus einer helleren, feldspathreicheren Grundmasse scharf heraustretenden dunkleren, an Glimmer und Hornblende reicheren Schlieren sind meist von eckigen Umrissen; sie liegen theils wirt durcheinander, theils zeigen sie deutlich eine lineare Anordnung in der Weise, dass sie als Fragmente zerstückter Schlierenbänder erscheinen. Man gewinnt aus dem Ganzen den Eindruck, dass hier noch im halbstarren Magma Bewegungen stattgefunden haben, die bei den lenticularen Schlieren zu winkelligen Verzerrungen der Umrisse, bei den Schlierenbändern zu Zerstückelungen und Zerreißen und gleichzeitig zur Verschiebung der Theilstücke geführt haben.

Dass man es an dieser Fundstelle nur mit losen Blöcken zu thun hat, geht aus den angeführten Daten zur Genüge hervor. Das Ursprungsgebiet dieser Vorkommnisse liegt offenbar in den obersten Regionen dieses Thalgebietes, und zwar an den Südabstürzen des westlich vom Mulitzthörl aufragenden Lüssenhorns (2752 Meter). Hier setzen dieselben Gesteinstypen, die im Bachrinsal zerstreut umherliegen, als schmale steil stehende Gänge mit zumeist meridianalen Streichen im Glimmerschiefer auf. In den Trümmerhalden am Fusse der Steilwände des Lüssenhorns bilden diese Eruptivgesteine einen nicht unwesentlichen Bestandtheil des Absturzmaterials; sie erscheinen hier in scharfkantigen Blöcken von meist sehr ansehnlichen Dimensionen, oft von mehrere Cubikmetern Inhalt. Längs des Jochsteiges selbst habe ich das Gestein nur an einem Punkte, etwa in der Mitte des Weges zwischen dem Gritzensee und der Joeheinsattlung in einem schmalen Gange anstehend beobachtet.

In dem vorwiegend aus Glimmerschiefer bestehenden Schichtgesteinscomplex, welcher den Deferegger Granitwall nördlich umrandet, ist mir noch an einer anderen, der Beobachtung leichter zugänglichen Stelle ein deutlicher Porphyritgang bekannt geworden. Derselbe liegt in der Thalsohle des Defereggengaches, eine kurze Strecke westlich von Plon, an dem längs des linken Ufers von Hopfgarten nach St. Veit führenden Fahrwege. Quarzreiche, hier und da granatführende und in gneissartige Gesteine übergehende, dickbankige Glimmerschiefer, die mit 30—45° im Nord verflachen, bilden hier eine felsige Mauer zur Rechten des Weges. An dem östlichen Ende dieser Schichtkopfblossungen setzt das Eruptivgestein als ein senkrechter Gang von ungefähr 0.5 Meter Breite auf und verquert die Glimmerschiefer nahezu unter einem rechten Winkel. Das stark verwitterte Gestein ist scheinbar sehr glimmerreich und gewinnt hierdurch äusserlich ein etwas anderes Aussehen als die in der Thalschlucht oberhalb Feld aufgefundenen Typen.

Porphyritische Gesteine, die mit jenen von Lüssenhorn sehr nahe übereinstimmen, fand ich endlich lose im Stemminger Bach, einem östlich von Feld von Süd her in den Defereggengach mündenden Seitengraben. Sie stammen aus dem Gneissglimmerschiefercomplex, der dem südlichen Flügel des Granitgewölbes aufrucht, also aus dem Gegenflügel der Schichtreihe, in welcher die Gänge von Plon und jene des bei Feld ausmündenden Thalgebietes aufsetzen.

Den hier besprochenen Porphyriten aus dem Deferegggen-Thal und seiner Seitengraben schliessen sich nach Baron Foullon's Untersuchungen petrographisch sehr eng die Eruptivgesteine an, die ich in einem westlicher gelegenen Abschnitte der Hüllzonen des Antholzer Granitkerns, und zwar in dessen südlichen, gegen das Pusterthal abdachenden Vorlagen aufgefunden habe.

Zwei dieser Vorkommnisse konnten nur auf Grund loser Blöcke constatirt werden. Das eine derselben liegt in dem Oberlaufe des vom Hochnall (ONO. von Bruncek) zur Rienz herabziehenden Nasenbaches, unterhalb der Aschbacher-Alpe, das zweite in dem südlichsten Seitenaste der vielverzweigten, unwegsamen Thalschlucht, welche mit ihren Hauptquellarmen an der Südostabdachung des Rammelsteins entspringt und zehn Minuten nördlich vom Antholzer Bade in die gleichnamige Thalweitung mündet. Beide Fundpunkte liegen nahezu in derselben Höhengöhe, in ungefähr 1800 Meter Seehöhe, und zugleich in demselben geologischen Niveau, in jener breiten Zone von grobflaserigen Muscovitgneissen nämlich, deren wir bereits bei Besprechung des Vorkommens von Quarzglimmerporphyrit im Grenzkegel zwischen Tesselberger- und Wielenbach gedacht haben.

Verfolgt man den Hochnall-Rammelsteinkamm, in dessen Bereiche diese beiden Fundpunkte liegen, weiter nach Nord, so gelangt man kurz vor den Fclsschroffen, durch welche das Granitlager des Zinsnock durchstreicht, zu dem dritten der hier zu erwähnenden Porphyritvorkommnisse, demselben, das in Baron Foullon's petrographischen Schilderungen unter der Localitätsbezeichnung: Kamm zwischen Wielenbach und Antholzerthal (südlich vom Mühlbachjoch, Abendweide) als Nadelporphyrit angeführt wird. Die Verbandverhältnisse zwischen Schicht- und Eruptivgestein sind hier vollkommen klar. Unter den in Süd geneigten dickbankigen Muscovit-Knotengneissen des Rammelsteins treten nördlich an einer durch eine scharfe Einsenkung markirten Stelle dunkle, dünn geschichtete, schieferige Gneisse hervor, welche mit 60—70° in Süd, also unter die massigen Gneisse des Rammelsteins einschneiden. Sie wechseln wiederholt mit dünnbankigen, granatführenden Biotitflasergneissen und weiter im Nord mit hellfarbigen schieferigen Quarziten; nach Nord längs der Kammlinie fortschreitend beobachtet man zugleich, dass der ganze Complex plötzlich mit derselben Steilheit in Nord einfällt, dass man also einen Fächer oder eine eng zusammengepresste Anticlinale verquert hat. In den nördlichen Flügel dieses Schichtensattels schaltet sich noch vor den obenerwähnten Granitschroffen („Abendweide“ der photographisch reproducirten Original-Aufnahme-section 1:25000) eine Zone von rostroth verwitternden, unregelmässig zerklüfteten Glimmerschiefern mit phyllitischem Habitus ein, welche ein Lager von schmutzig gelbbraunem, anscheinend dichten Bänderkalk umschliesst. Kalk und Schiefer verflachen den Gneissen concordant mit 70° im Nord. Durch ihre nur auf der Kammhöhe selbst deutlich aufgeschlossenen Schichtköpfe setzt nun dem First des Kammes entlang, also senkrecht auf das Streichen der Schichtgesteinsbänke, ein Porphyritgang durch. Er scheint völlig lothrecht aufzusteigen und streicht ohne Unterbrechung und ohne Wechsel in der Mächtigkeit (0·8 Meter) durch Kalk und Schiefer hindurch. Contactveränderungen waren nicht zu beobachten.

Das Eruptivgestein selbst ist dunkel schwärzlichgrau und trotz der reichlichen Imprägnation mit Schwefelkies noch verhältnissmässig frisch. Unter den makroskopisch sichtbaren Bestandtheilen fällt in erster Linie der Biotit auf; Hornblendesäulchen sind spärlich, auch die Feldspathleisten treten aus der feinverfilzten Grundmasse nur undeutlich hervor. Im äusseren Habitus stimmt dieses Gestein am besten mit dem Porphyrit westlich von Plon im Deferegggen-Thal und nächst diesem mit dem Material, das die Porphyritblöcke im oberen Nasenbach geliefert haben, überein.

Noch weiter in Nord, hart am Fusse der Haupterhebungen der Rieserfernergruppe, treten abermals porphyritische Eruptivgesteine auf, die ich aber nur in losen Blöcken zu beobachten Gelegenheit hatte. Während des Abstieges vom Gänsebichljoeh nach Antholz fand ich noch im Bereiche des Schuttgürtels der Jochregion in ungefähr 2300 Meter Höhe die ersten Vorkommnisse dieser Art. Eine zweite Serie von Porphyritblöcken lag etwa 200 Meter tiefer nahe der Waldgrenze. Die ersterwähnten Fundstücke sind den Gesteinen vom Kamm zwischen Wielenbach und Antholzer Thal und aus dem oberen Nasenbach ziemlich ähnlich. Sie sind jedoch von dichterem Gefüge und weniger reich an makroskopisch hervortretendem Biotit; die Hornblendenädelchen treten dagegen wieder deutlicher aus der Grundmasse heraus.

Die tiefer gelegenen Blöcke stammen aus Gängen im Granit des Magensteins; einzelne der hier ausgestreuten Gesteinstrümmer zeigen sehr schön den Contact zwischen dem grobkörnigen Granit und dem feinsporphyrischen jüngeren Eruptivgestein. Ueber die Provenienz der Blöcke kann somit hier keinerlei Zweifel bestehen, wenn auch Gänge in anstehendem Fels nicht beobachtet werden konnten. Das Eruptivgestein selbst besitzt eine feinkrystallinische Grundmasse von rauchgrauer Farbe, aus welcher sich einzelne hellere Feldspathleisten und spruartig eingestreut dunkle Hornblendenädelchen und Glimmerschüppchen sehr scharf herausheben; hier und da bemerkt man ausserdem ein Quarzkorn, das die übrigen zierlichen Einsprenglinge an Grösse so auffallend überragt, dass man unwillkürlich an künstliche Einschlüsse denkt. Das Gestein weicht also im äusseren Habitus von den vorerwähnten Porphyrit-Varietäten sehr wesentlich ab.

Um so auffallender ist dagegen die Uebereinstimmung mit einem Vorkommen, das ich an einem naheliegenden Punkte in den mit Pegmatitlagern wechselnden Glimmerschiefeln an der Südseite des Grubschartls (Rauhkofscharte) aufgefunden habe. Steigt man aus dem Reinhthal durch den Lanebach zum Grubschartl empor, so erreicht man kurz vor der Jochsattlung die Südgrenze der Granitgneisszone, welche den aus granitischen und tonalitischen Gesteinen bestehenden Kern der Antholzer Masse umrandet. Die Jochregion und die Höhen zu beiden Seiten fallen bereits in den Bereich der aus Glimmerschiefer, feldspatharmen Schiefergneissen und Pegmatitlagern aufgebauten Hüllzone des massigen Kerns. Innerhalb dieser Schichtenserie setzen an der Südseite der Jochscharte an den vom Rauhkof herabziehenden Felsrippen in circa 2800 Meter Seehöhe schmale Porphyritgänge auf, deren Material jenem der Blöcke am Fusse des Magensteins so sehr gleicht, dass man die Vorkommnisse ohne Fundortsbezeichnung kaum aus-

einanderzuhalten vermöchte. Auch im mikroskopischen Detail sind, wie Baron v. Foullon's Untersuchungen gezeigt haben, schärfer fassbare Unterschiede nicht vorhanden. Im vorliegenden Falle haben wir es also mit einem Gesteinstypus zu thun, der im Granit und gleichzeitig in seiner Hüllzone gangbildend auftritt.

Ein besonders lehrreiches Beispiel dieser Art von jüngeren Intrusionen in der unmittelbaren Grenzregion des Granitkerns und seiner Hüllzone bieten die Aufschlüsse in dem schroffen Felsgrat, der sich vom Hochflachkofl zur Linken des Abstieges von der Antholzer Scharte in's gleichnamige Thal hinabstreckt. Ueber den complicirten Wechsel von verschiedenartigen Schichtgesteinen der Randzone (Gneissen, Glimmerschiefern mit Pegmatitlagern, Hornblendeschiefern und Bänderkalken) mit der Schichtung concordant gestreckten Linsen und Platten von granitischen Gesteinen, der sich hier der Beobachtung darbietet, und klarer als an irgend einem anderen Punkte des Randgebietes den innigen genetischen Zusammenhang des Granitkerns mit seinen krystallinischen Deck- und Hüllschichten zur Anschauung bringt, wurde bereits an einer anderen Stelle ausführlicher berichtet.¹⁾ Hier soll nur nochmals auf die Porphyritgänge aufmerksam gemacht werden, welche diesen complicirten Schichtenverband quer durchsetzen. Trotz ihrer geringen Mächtigkeit können sie durch mehrere Glieder der Schichtenreihe hindurch verfolgt werden. Ihrem Gesteinsmateriale nach schliessen sie sich eng an die Vorkommnisse am Fusse der Abstürze des Magensteines an. Sie enthalten auch gleich den eben genannten Porphyriten nicht selten grössere, wohl als Einschlüsse zu deutende Quarzbrocken.

IV. Intrusionen porphyritischer Gesteine im Thonglimmerschiefergebiete des Pusterthales.

Im Bereiche der vorwiegend aus Phylliten bestehenden jüngsten Gesteinszone innerhalb der krystallinischen Schichtenserie an der Südseite der hohen Tauern, der sogenannten Thonglimmerschieferzone des Pusterthales, habe ich in der Umgebung von Bruneck und von hier nach O. und W. hin an verschiedenen Punkten Durchbrüche von Eruptivgesteinen beobachtet, welche in ihrer geologischen Erscheinung sowohl, wie in ihrer petrographischen Beschaffenheit eine vollständige Analogie zu jenen Intrusionen darstellen, die oben aus dem Gebiete des Brixener-Granits beschrieben wurden. Es handelt sich auch hier um Gangbildungen, die nur in sehr beschränkter Mächtigkeit und mit sehr geringer Längsentwicklung auftreten, und deren Füllung der Hauptsache nach aus einem quarzarmen, durch einen grösseren oder geringeren accessorischen Gehalt an Augit ausgezeichneten Quarzporphyrit besteht. Wie unter den Gesteinen aus dem Granitgebiete entwickeln sich auch hier durch ausnahmsweise Anreicherung des Augitgehaltes Uebergangstypen zum Diabasporphyrit. Geologische Charakteristik und petrographische Entwicklung sind für die Intrusionen im Granit und in der

¹⁾ F. Teller, Ueber die Aufnahmen im Hochpusterthal, speciell im Bereiche der Antholzer Granitmasse. Verh. d. geol. Reichsanst. 1882, pag 345.

Thonglimmerschieferzone so vollkommen gleichartig, dass ich nicht Anstand nehme, diese in so verschiedenartigen Gesteinszonen auftretenden Gangbildungen als Producte einer und derselben Eruptions-epoche aufzufassen.

Ich schliesse hier sofort die Details an, welche mir über Intrusionserscheinungen im Thonglimmerschiefer bekannt geworden sind.

Verfolgt man die Fahrstrasse von Kaltenhaus bei Kiens nach Ost in der Richtung gegen Bruneck, so gelangt man etwa auf halben Wege nach Lothen, der Eisenbahnstation Ehrenburg gegenüber, zu einem kleinen Aufschluss, der den Schichtenmantel des Granits von Kiens, einen Complex südlich verflächender Thonglimmerschiefer, entblösst. In diesem Aufschlusse, dem ersten, der uns östlich von dem breiten Schuttkegel von Kiens einen Einblick in das Grundgerüste der nördlichen Lehne des Hauptthales gestattet, setzen unmittelbar an der Strasse und hart nebeneinander drei Porphyritgänge auf, die in N₁₅W. streichen und somit den Phyllitcomplex nahezu rechtwinkelig verqueren. Der erste Gang ist der mächtigste, seine Breite schwankt zwischen 0·7—1 Meter; er entblösst ein feinkörniges Gestein, mit zahlreichen grösseren Einsprenglingen von Quarz, welche gegen die Ganggrenze hin so sehr an Häufigkeit zunehmen, dass man sie als Einschlüsse deuten möchte. Der zweite Gang ist bedeutend schmaler, der dritte endlich erreicht kaum 0·2 Meter Breite; ihre Gangfüllung besteht aus einem gleichmässig feinkörnigen Gestein, das sich makroskopisch von dem Gestein des ersten Ganges nur durch den Mangel an grösseren Einsprenglingen unterscheidet. In Bezug auf ihre mineralogische Zusammensetzung erscheinen die Gesteine dieser zweifellos einer Intrusion angehörigen Gänge dadurch besonders interessant, dass sie in trefflicher Weise die Schwankungen illustriren, denen der Augitgehalt dieser Porphyrite unterliegt. Während eine Probe aus dem zweiten Gange („Kaltenhaus-Lothen Nr. 2“ in Foullon's Beschreibung) als ein normaler Quarzporphyrit erscheint, weist das Gestein aus der mächtigsten Intrusionsmasse des ganzen Gangsystemes („Kaltenhaus-Lothen Nr. 1“) einen so hohen Gehalt an Augit auf, dass sich Foullon bestimmt sah, dasselbe von den Quarzporphyriten abzutrennen und als Diabasporphyrit gesondert zu behandeln. Die dritte Gesteinsprobe endlich, welche Foullon unter der Localitätsangabe „Kaltenhaus-Lothen Nr. 3“ beschreibt, — ein normaler Quarzporphyrit mit makroskopisch auffallenden, spreuartig eingestreuten Hornblendesäulehen, — stammt aus einem der losen Porphyritblöcke, die in grosser Zahl im Gehängschutt und den Mauern in der nächsten Umgebung der geschichteten Gangmassen auftreten. Die Häufigkeit solcher Findlinge lässt darauf schliessen, dass die genannten Eruptivgesteinstypen dem nördlichen Thalgehänge entlang eine grosse Verbreitung besitzen.

Ein vortreffliches Bild der porphyritischen Intrusionen im Thonglimmerschiefer geben die Entblössungen längs der Südbahnstrecke Ehrenburg—St. Lorenzen (W. von Bruneck), und zwar in jenem Abschnitt des Schienenstranges, der zwischen dem Wächterhause 273 und der Ueberbrückung des in's Gaderthal führenden Fahrweges liegt. Auf eine Aufschlusslänge von nicht ganz 2000 Meter fallen hier nicht

weniger als 11, in ihren Begrenzungsverhältnissen völlig klare Gänge von Porphyrit. Der durchbrochene Glimmerschiefercomplex ist ebenso wie am rechten Rienzufer sehr steil aufgerichtet; die Schichtgesteinsplatten schiessen durchschnittlich mit 80° Neigung in Süd ein. Die Porphyritgänge dagegen streichen durchwegs in N. oder NNO., verqueren also die Schichtgesteine nahezu rechtwinkelig. Die Mächtigkeit der Gangbildungen schwankt zwischen 0·5—3 Meter.

Die weiteren Details dieser Aufschlüsse bieten kein besonderes Interesse. Ich erwähne nur noch, dass die westlichsten der hier zu beobachtenden Gangbildungen (Nr. 1—3) an der Curve liegen, welche sich unmittelbar an das Wächterhaus 273 in der Richtung gegen Bruneck hin anschliesst. Das östlichste Gangvorkommen (Nr. 11) liegt in dem Felshöcker, welchen die Bahn zwischen der Eisenbrücke über den Gaderbach und dem kleinen Brückenobject, unter dem der Fahrweg in das Gaderthal hineinführt, durchschneidet. Der mächtigste Gang der ganzen Serie, der eine Breite von 3 Meter erreicht, liegt westlich vor der Brücke über den Gaderbach, der Sonnenburg gerade gegenüber. Der kurze Abstand, der die Aufschlüsse längs des Bahnkörpers von den plattigen Wänden der Sonnenburg trennt, legt den Gedanken nahe, die Fortsetzung der beschriebenen Gangbildungen am rechten Rienzufer aufzusuchen. Die zu diesem Behufe vorgenommenen Begehungen ergaben, dass von den zahlreichen und, wie wir gesehen haben, zum Theile ziemlich mächtigen Gängen an der linken Thalseite kein einziger auf das rechte Ufer herübersetzt. Es ist das ein weiterer Beleg für die wiederholt betonte räumliche Beschränkung in der Ausbildung dieser porphyritischen Intrusionen.

Ein weiterer Punkt, an welchem die künstlichen Aufschlüsse längs des Schienenstranges einen Porphyritdurchbruch entblößen, liegt östlich von Bruneck, gegenüber der Ortschaft Niederwielenbach. Im Bereiche des nach Nord vorspringenden Bogens, welchen die Bahnlinie zwischen Achleitenberg (972 Meter) und Nieder-Olang beschreibt, treten im Wechsel mit den grauen Phylliten der Thonglimmerschieferzone in bedeutender Mächtigkeit harte, durch ein massigeres Gefüge ausgezeichnete, kurzklüftige, dunkle Talk- und Sericitgneisse auf. Der genannte Schichtcomplex ist steil aufgerichtet, bald etwas in Nord, bald in Süd geneigt, oder steht wohl auch vollkommen senkrecht. Etwa 20 Schritte vor dem Doppeltunnel gegenüber von Niederwielenbach (Wächterhaus 261) setzt in diesen Gneissen, die hier mit 80° in Nord geneigt sind, ein scharf begrenzter Porphyritgang auf. Er durchquert die Schichtgesteinslagen in nordsüdlicher Richtung, seine Mächtigkeit beträgt 1·5 Meter.

Eine grössere Anzahl porphyritischer Intrusionen ist endlich in der Umgebung von Bruneck selbst zu beobachten. Es ist gewiss von Interesse, dass Klipstein schon im Jahre 1842 auf diese Vorkommnisse aufmerksam gemacht hat.¹⁾ „Am Buchberge bei Stech, westlich von Brunecken“, schreibt Klipstein, „wird der dort herrschende Glimmerschiefer durchsetzt von untergeordneten dioritähnlichen

¹⁾ A. v. Klipstein, Geologische Fragmente aus dem Tagebuche einer Reise durch Baiern nach den östlichen Alpen. Karsten's Archiv. Berlin 1842. Band 16, pag. 711 und 712.

und porphyritischen Massen, welche Lager von 5—30' Mächtigkeit darin bilden“, und an einer anderen Stelle: „Auch südwärts von Brunecken im Gebirge hinter der Michelsburg, durchsetzen den Glimmerschiefer noch untergeordnete Massen von Porphyrit, und zwar theils gangförmig, theils parallel den Schichtungsflächen.“

Unter dem Buchberg bei Stech ist die noch in die Thonglimmerschieferzone fallende Waldkuppe bei Stegen, am Zusammenflusse von Rienz und Ahrnbach zu verstehen, in deren Bereich an verschiedenen Stellen porphyritische Gesteine zu Tage treten. Bei Bruneck konnte ich einen schief aufsteigenden Gang an der Berglehne constatiren, an der sich die südlichsten Ausläufer der neuen städtischen Parkanlagen hinziehen. Aehnliche Durchbrüche beobachtete ich in Uebereinstimmung mit Klipsteins Angaben an der NO.-Seite des Kuhbergels und auf der kleinen Vorstufe (Vogelhütte) nördlich von dieser nun mit einer Aussichtswarte gekrönten Anhöhe. Die Entblössungen sind jedoch hier durchwegs so mangelhaft, dass sie nach den instructiven Aufschlüssen an der Bahnlinie kein besonderes Interesse mehr erregen können.

Ausser den hier besprochenen Intrusionen sind mir in dem weiten Verbreitungsgebiete des sogenannten Thonglimmerschiefers noch an verschiedenen Punkten Eruptivgesteine bekannt geworden, die zwar in ihrer Lagerungsform, in ihren Mächtigkeitsverhältnissen und anderen äusseren Merkmalen den geschilderten Porphyritdurchbrüchen vollkommen analog sind, ihrer mineralogischen Zusammensetzung nach jedoch grösstentheils als Diabase zu bezeichnen sein dürften. Weit vorgeschrittene Zersetzungserscheinungen gestatten leider meist kein sicheres Urtheil über die Stellung dieser Gesteine. In diese Gruppe von Vorkommnissen gehören die Eruptivgesteine, welche ich nächst der Christinenrast, südlich von Mühlbach (N. von cf des Wortes Stiefferwald der Special-Karte), ferner im Reviere des Anerberg, O. von Mühlbach (an dem Wege, der von dem gleichnamigen Berg-hofe zu einer kleinen Mühle hinaufführt), sodann auf den Gampilerwiesen bei Lüssen und endlich nahe dem Gipfel der Plose bei Brixen (Fröllspitze der Sp. K. 2501 Meter) beobachtet habe. In ihren speciellen geologischen Verhältnissen bieten diese Vorkommnisse kein genügendes Interesse, um eine eingehendere Besprechung zu rechtfertigen.
