

rane, aber auch viele ausschliesslich sarmatische Arten. Während aber die letzteren sehr gut erhalten sind, sind fast alle mediterranen Conchylien abgerollt. Die erwähnten Sandschichten enthalten schon eine rein sarmatische Fauna, wie: *Cardium obsoletum* Eichw., *Ervilia podolica* Eichw., *Modiola volhynica* Eichw., *Solen subfragilis* Eichw., auch massenhaft *Cerithium mitrale* Eichw., *Cerithium rubiginosum* Eichw. Man wird also dadurch genöthigt, die in den Sandsteinen vorkommenden mediterranen Arten als eingeschwemmt und die ganze Ablagerung als zur sarmatischen Stufe gehörend zu betrachten.

Die diluvialen Bildungen dieser Gegend sind dreierlei Art: sandiger Lehm mit nordischen Geschieben, Quarzsand und Löss.

Der sandige Geschiebelehm ist nur im nördlichen Theile des untersuchten Gebietes entwickelt. Er enthält zahlreiche, meist abgerundete Granitgeschiebe von verschiedenster Grösse, von ganz kleinen bis zu einem Meter im Durchmesser, zu denen sich stellenweise auch mehr scharfkantige Geschiebe grauen Quarzits gesellen, welche ohne Zweifel von dem Gestein abstammen, das an der Zusammensetzung des weiter im Norden anstehenden Gebirges den Hauptantheil nimmt.

Der Quarzsand ist entweder ganz rein oder mit zahlreichen kleinen Kieselgeschieben vermischt, unter welchen sich nicht selten verkieselte Steinkerne von Muscheln vorfinden, die aller Wahrscheinlichkeit nach in den weiter im Norden anstehenden sehr kieselreichen jurassischen Kalksteinen ihren Ursprung haben.

Der Löss tritt hauptsächlich im südlichen Theile des Gebietes, längs des Weichselthales auf. Er besitzt alle für diese Bildung charakteristischen Eigenschaften, enthält nicht selten Landschnecken und bedingt grosse Fruchtbarkeit der von ihm eingenommenen Strecken.

F. Teller. Zur Tektonik der Brixener Granitmasse und ihrer nördlichen Umrandung.

In L. v. Buch's geologischer Skizzenkarte von Südtirol (geogn. Briefe 1822), welche die Grenzverhältnisse des Granites im Eisack- und Rienz-Gebiete vielfach richtiger darstellt, als die jüngeren kartographischen Arbeiten des geogn. montanistischen Vereins, wurden die tonalitischen Gesteine des Iffinger und die Granite des Eisackthales als eine einheitliche Eruptivmasse aufgefasst, eine Anschauung, die durch die vorliegenden Detailaufnahmen in diesem Gebiete vollinhaltlich bestätigt wird. Die granitischen Massengesteine lassen sich von Meran im Etschthal bis Bruneck im Pusterthal, also auf eine Erstreckung von ungefähr 9 geogr. Meilen in ununterbrochenem Zusammenhange verfolgen. Aus dem Eisackthale, wo sie zwischen Franzensfeste und Mauls ihre grösste Mächtigkeit erreichen, setzen sie nach Ost in verschmälertem Zuge und an Höhe stetig abnehmend bis an die Südabdachung der Antholzer Gneissmasse fort, nach West streichen sie über die von Tatsch- und Schulz-Spitz überragten Hochkämme ins Penser Thal hinab, begleiten dessen Nordgehänge bis gegen Aberstückl und erheben sich dann, das Felderthal in ansehnlicher Breite verquerend, zu den zackigen Gipfeln der Iffinger-Gruppe. Nur der mittlere und westliche Abschnitt dieser Eruptivmasse wurden bisher

genauer untersucht und auf diese beziehen sich die folgenden Mittheilungen.

Wo die hornblendeführenden, plagioklasreichen Granite des Iffinger an dem Passeiergehänge ausstreichen, erscheinen in ihrem Hangenden zwischen Unter-Gsteir und Zmeiler jene eigenthümlichen Gesteine, die aus der nördlichen Umwallung der *Adamello-Presanella*-Masse unter dem bezeichnenden Namen Tonalitgneiss bekannt geworden sind.

Sie bilden eine schmale, in ihrer Mächtigkeit nur wenig wechselnde Zone, die sich vom Nordabhang des Iffinger dem Nordrand der Eruptivmasse entlang bis ins Pusterthal verfolgen lässt. Pichler hat dieses Gestein in seinen werthvollen Beiträgen zur Geognosie von Tirol (N. Jahrb. 1871) aus der Umgebung von Mauls sehr eingehend geschildert und später ein weiteres Vorkommen im Penser Thal constatirt; er führt es unter der Bezeichnung Oligoklasschiefer auf, von der Vorstellung ausgehend, dass es im Wege metamorphischer Prozesse aus den vom Granit durchbrochenen Schiefergesteinen entstanden sei. Der Vortragende betrachtet sie als Derivate des Tonalitmagma's, die ganz allmählig, häufig noch durch Vermittlung von feldspathreichen Arkosengneissen in die phyllitischen Grenzgesteine übergehen.

In der vom Plattenjoch gegen Meran herabziehenden Thalschlucht folgen über den gneissartigen Grenzgesteinen des Iffingergranites Phyllit- und Felsit-Gneisse mit Pegmatitbändern und Einlagerungen von dunkelgrünen, serpentinig-talkigen, häufig verkieselten Schiefergesteinen, in welche sich in kurzen Abständen 3 verschiedenmächtige Kalkbänke einschalten. Zu unterst liegen ausgezeichnet schieferige, dunkelgrau schattirte oder rosenroth gebänderte Kalke, die in auffallender Weise an die Kalkschiefer in der Maulser-Schlucht erinnern, in den höheren Niveau's stellen sich graue dolomitische oder krystalinisch-körnige Kalke ein. Der über den Kalkeinlagerungen folgende, mit Glimmerschiefern wechselnde Phyllitgneisscomplex ist durch Einschaltungen von schwarzen, abfärbenden, graphitischen Schieferabänderungen ausgezeichnet. Er reicht über Videgg bis in die Region des Hirzer, wo man in das Verbreitungsgebiet der grauen feinschuppigen Schiefergneisse des Passeierthals eintritt. Der ganze Schichtcomplex fällt ruhig, scheinbar völlig ungestört mit 40—45° vom Granit ab in NW ein. Im Süden schneidet das Eruptivgestein an einer auffallenden Bruchlinie ab, an welcher der Naifschlucht entlang und auf dem gleichnamigen Joch Porphyry und Grödener Sandstein unmittelbar an den Granit grenzen.

Die Schichtfolge im Hangenden des Granites setzt mit denselben Characteren bis in's Eisackthal fort; auch die nahe der Granitgrenze liegenden, nur wenige Meter mächtigen 3 Kalkbänke streichen nach NO. fort, sie verqueren das Felderthal, erscheinen wieder an den Gehängen der Heissboden-Alpe und keilen erst nördlich von Pens im Phyllitgneiss aus. Ebenso lässt sich die den Südrand des Granites begleitende Dislocation nach NO durch den Sägebach und dem Penser Thal entlang bis nach Weissenbach verfolgen. Im Sägebachgraben fallen die den Südrand begleitenden Thonglimmerschiefer ziemlich steil gegen den Granit ein, bei Rabenstein im Penserthal beträgt der Neigungswinkel der in NW gegen

den Granit verflächenden Phyllite nur mehr 20°, bei Aberstückl liegen sie horizontal und jenseits des Hauptthales fallen sie nach Süd ab. Der Granit erscheint also über die abgesunkene Thonglimmerschieferscholle der Dislocationslinie entlang nach Süd überschoben. Die Lagerungsverhältnisse bieten hier in gewissem Sinne eine Analogie zu der von Suess so treffend geschilderten Ueberschiebung am Südrande der Cima d'Asta Masse. (Sitzber. d. kais. Ak. 1868.)

Oestlich von Pens tritt der Granit auf die südliche Thalseite über und nimmt hier rasch an Mächtigkeit zu. Zwischen dem Tagewaldhorn, dem höchsten Gipfel des südlich vorliegenden Thonglimmerschiefergebietes, und Nieder-Vintl im Rienzthale springt die Granitgrenze weit nach Süd vor, in ihrer ganzen Erstreckung mantelförmig von den Phylliten umlagert, die mit Neigungswinkeln von 30—60° nach S., SW. und SO. abfallen. Den Tonalitgneissen des Nordrandes steht längs der südlichen Umrandung eine Zone von feldspathreicheren oder quarzitischen lamellaren Grenzgesteinen gegenüber, die auf der Karte zur Ausscheidung gebracht wurden, da man von ihrem näheren Studium besonders im Mündungsgebiete der Rienz Aufschlüsse über gewisse genetische Fragen erwarten darf. Ein Profil durch diesen mittleren Abschnitt zeigt über der domförmig aufgewölbten Granitmasse beiderseits nach N. und S. abdachende Schichtgesteine, wie dies schon Suess in seinem idealen Durchschnitt durch Südtirol dargestellt hat.

Für das Verständniss des verschiedenen tectonischen Verhaltens des Granits in den beiden bezeichneten Abschnitten ist das Studium der Lagerungsverhältnisse im Penser Gebirgsstock von Bedeutung.

Verfolgt man ein Profil von Rabenstein im Penser Thal über die Heissbodenalpe in's Weissenbachthal und von hier weiter nach Nord bis auf den Jochübergang in's Pfistradthal, so trifft man über den früher geschilderten Hangendschichten des Granits, die ersten felsigen Thalstufen an der Nordseite des Weissenbachthales bildend, lamellare und knotigflaserige, durch talkigen und sericitischen Glimmer ausgezeichnete Gneisse mit grünen und grauen talkig-chloritischen Schieferlagen, welche als Aequivalente der von Stache im Ortlergebiete und im Vintschgau in grosser Verbreitung nachgewiesenen Wackengneisse betrachtet werden müssen. Darüber folgt innerhalb eines wenig mächtigen Complexes von Talkglimmerschiefern, Glimmerphylliten und dunklen Thonschiefern eine Reihe von Kalkbänken, die mit thonigen, wellig oder zackig gebänderten, schiefrigen Varietäten beginnen und mit dunklen bituminösen, hellgrau verwitternden Kalken abschliessen. Die darüber aufragenden Käme bestehen aus Phyllitgneissen mit graphitischen Zwischenschichten und zu oberst aus den grauen, feinschuppigen Schiefergneissen des Pfistrad- (Passeier-) Gebietes. Der ganze Complex verflächt bei concordanter Lagerung der einzelnen Schichtglieder in Nord.

In den genannten Kalken, speciell in den die oberen Bänke bildenden bituminösen Varietäten, gelang es nun organische Einschlüsse nachzuweisen; die im Weissenbachthale verstreuten Kalkblöcke zeigten nicht gerade selten die bekannten charakteristischen Dactyloporen-Auswitterungen, daneben Durchschnitte von Cidaritenstacheln und

kleine Gasteropoden. Es war dadurch zur Evidenz erwiesen, dass die Concordanz in der geschilderten Schichtfolge nur eine scheinbare sein könne, dass man es hier mit isoklinalen Einfaltungen jüngerer Ablagerungen in ältere Sedimente, also in Berücksichtigung der herrschenden nördlichen Verflächungsrichtung mit nach Süd überschobenen Schichtreihen zu thun habe. Weiter in Ost, an der Südabdachung des Wannser Joches, sieht man die Kalke thatsächlich in mehrere steile, in Nord fallende Mulden aufgefaltet, in ihrem Fortstreichen, dem Obernberger Thal entlang, nehmen sie jedoch wieder an Mächtigkeit ab und keilen dann an dem südlichen Steilabsturz des Weissorns vollständig aus.

In der Region der Seitenberger Alpe tauchen sie von Neuem auf und setzen von hier über den Hauptkamm auf das Gehänge nördlich von der Altkaseralm hinüber, um dann als ein nur 8 Meter mächtiges Gesteinsband abermals zwischen Talkschiefern im Liegenden und bituminösen Thonschiefern im Hangenden zu verschwinden. Die grösste Mächtigkeit erreichen diese Dactyloporen führenden Kalke nordöstlich vom Penser Joch, im Thale von Stilfes und seinem Quellgebiet, dem Kamme der Weisswand. Sie sind hier buchstäblich erfüllt mit den Schalenresten von Dactyloporen. Im Thale selbst liegen sie zunächst auf dünnplattigen, schwarzen Kalkschiefern, die sehr steil in NW. einschliessen und dem Thal entlang scharf an den flacher abgelagerten Glimmerschiefern und Phylliten der nördlichen Thalseite abschneiden. Auf der Höhe des Joches treten energischere Faltungsercheinungen auf; es streichen hier drei durch Schieferzwischenlagen getrennte, steil eingefaltete Kalkschollen durch, deren eine die flach denudirte Kuppe der Weisswand bildet. Wie im Weissenbachthale, erscheinen auch hier nordwärts im Hangenden des gefalteten Schichtcomplexes ältere Bildungen, und zwar zunächst Phyllitgneisse mit bläulichen, durchscheinenden Quarzmuggeln und mit graphitischen Zwischen-schichten, die bis auf den Gipfel des Stilfeses Joches (Zinsele) hinaufreichen und darüber, die gegen Sterzing abdachenden Bergrücken zusammensetzend, die grauen feinschuppigen Gneisse der Gneissphyllit-Gruppe.

Dieselbe inverse Lagerung zeigt ein Profil vom Penser Joch durch den hintersten Kessel des Seiterberg-Thales gegen die Seil-Spitze.

Ueber den granatenreichen Glimmerschiefern des Penser Joches liegen, in dem unmittelbar über dem Joche aufragenden Bergrücken gut aufgeschlossen, jene eigenthümlichen, talkreichen, grünlichen und röthlichen Quarzconglomerate, welche die Schweizer Geologen als Verucano zu bezeichnen pflegen. Sie gehen vielfach in gneissartige Gesteine über, in jene feldspathreichen, lamellaren und knotigfaserigen Gesteinstypen, wie sie im Weisshornabschnitt fast allein herrschend sind. Diese in die Gruppe der Wackengneisse und Talkwacken Stache's fallenden Bildungen bilden hier zwei in Nord verflachende isoklinale Mulden innerhalb des Glimmerschiefers, deren nördlichere unmittelbar von talkig-thonigen Phylliten überlagert wird, welche eine durch das Seiterberg-Thal durchstreichende Bank von Dactyloporen-Kalken umschliessen. Die im Hangenden der Kalke liegenden schwarzen bituminösen Schiefer bilden nur eine schmale Gesteinszone, auf welcher

sofort die älteren Schiefergneisse der Seil Spitze auflagern. Es sind also auch hier die älteren Gneisse unter die eingefalteten jüngeren Schichtgruppen nach Süd überschoben.

Zu einer befriedigenden Discussion der Altersfrage der eingefalteten Kalke liegt noch zu wenig Material vor. Pichler hat ihre Aequivalente am linken Einsackufer, die seit langer Zeit bekannten dolomitischen Kalke von Mauls, zu den Triasbildungen gestellt, eine Deutung, die noch immer die grösste Wahrscheinlichkeit für sich hat. Es mag hier nur erwähnt werden, dass die Untersuchung der in den Kalken von Stilfes und des Weissenbach-Thales auftretenden Dactyloporen eine auffallende Uebereinstimmung mit der von Benecke neuerdings schärfer umgrenzten Gruppe der *Diplopora annulata* ergeben hat, also mit Formen, die man bisher nur im Muschelkalk und Wettersteinkalk, also in unter- und mitteltriadischen Kalken, beobachtet hat.

In welcher Beziehung die unmittelbar im Hangenden des Granits auftretenden Kalkeinlagerungen, die vom Plattenjoch bei Meran bis nach Asten verfolgt werden können, zu den eingefalteten, wahrscheinlich triadischen Kalkschollen stehen, lässt sich nach den bis jetzt vorliegenden Profilen nicht mit Sicherheit entscheiden. Bei den so weit gehenden Störungen, welche dieser Gebirgsabschnitt erfahren hat, darf die Möglichkeit einer Aequivalenz beider nicht ausser Betracht gelassen werden. Abgesehen von der petrographischen Aehnlichkeit der Schieferkalke des Plattenjoches und jener an der Basis der Kalke von Mauls ist es gewiss eine bemerkenswerthe Thatsache, dass sich im Hangenden der beiden Kalkzonen dieselben Schichtencomplexe wiederholen, in beiden Fällen Phyllitgneisscomplexe, die durch das häufige Auftreten paralleler Platten und Linsen von bläulichem durchscheinendem Quarz und graphitischer Zwischenschichten ausgezeichnet sind. Dagegen ist das Auftreten der Verucanobildungen allerdings nur auf das Liegende der nördlichen Kalkzone beschränkt.

Die dactyloporenführenden Kalke des Penser Gebirgsstockes, welche die sicherste Handhabe zur Deutung der hier herrschenden Lagerungsverhältnisse bieten, streichen noch im Bereich des Weissenbachthales vollständig aus. Dagegen lassen sich die Wackengneisse und die sie begleitenden Schieferbildungen über die Grenzkämme gegen das Passeierthal in das hintere Fartleis und von hier auf die Riffelspitz verfolgen. Aehnlichen Gesteinszonen begegnet man im unteren Passeierthal, auf dem Wege vom Greinsteinhof über Saltaus nach Meran wieder, von wo sie in schwer verfolgbaren Zügen über den Ausgang des Spronser Thales und die mit Glacialschutt bedeckten Gehänge von Schloss Tirol nach Algund im Etschthal fortsetzen. Die zwischen nordwestlich verflächenden Phyllitgneissen anscheinend concordant eingelagerten Zonen von Wackengneissen, Thonglimmerschiefern und kalkig-thonigen und graphitischen Schieferabänderungen müssen wohl als im selben Sinne eingefaltete Schichtencomplexe angesehen werden, wie die jüngeren Schichtreihen im Weisshornabschnitt.

Die im Penser Gebirgsstock nachweisbaren Ueberfaltungen konnten auf die im Süden vorliegende Zone granitischer Gesteine nicht ohne Einfluss bleiben; die ihnen zu Grunde liegenden Stauungsphänomene haben offenbar die localen Uberschiebungen des Granites

über den im Süden abgesunkenen Phyllitcomplex bedingt. In dem Masse, als die Störungserscheinungen in der nördlichen Gebirgsumwallung des Granites erlöschen, stellen sich auch an dem Südrande der Masse wieder normale Lagerungsverhältnisse ein. Am linken Eisackufer sind im Bereiche der Maulser Kalke die letzten Spuren der aus dem Weisshornabschnitt geschilderten südlichen Ueberschiebungen sichtbar; weiter nach Ost folgt über dem Granit in ruhiger Lagerung mit nördlichem Verflachen der hier durch lebhafteren Facieswechsel ausgezeichnete Schichtcomplex der Gneissphyllitgruppe, regelmässig überlagert von der bunten Schichtreihe der Kalkphyllitgruppe. Erst östlich von Pfunders machen sich an der Grenze beider Schichtgruppen neue Störungen bemerkbar. Zwischen Pfunders und dem Posen-Joch erscheinen beide Schichtfolgen senkrecht aufgerichtet, und weiter in Ost, im Mühlwalder Thal zwischen Unter-Lappach und Mühlwald, sieht man zu beiden Seiten der mit Schutt erfüllten Thalweitung die Kalkglimmerschiefer und Chloritschiefer der Kalkphyllitgruppe unter die älteren Gneisse nach Süd hinabtauchen. Ueber das Wesen der hier vorliegenden Störungen werden erst die Untersuchungen der Antholzer- und der Südabdachung der Zillerthaler-Gneissmasse Aufschluss geben.

E. Reyer. Ueber die Tuffe der massigen Eruptivgesteine.

Der Vortragende theilt im Anschlusse an die von Herrn Teller mitgetheilten Resultate seine Anschauungen über den angegebenen Gegenstand mit. Er beruft sich auf die folgenden Erscheinungen:

1. In verschiedenen Formationen findet man neben Andesiten, Diabasen, Gabbro, Serpentin u. s. f. klastische Gebilde von gleichem mineralogischem Character, welche in die anlagernden Sedimente übergehen.

2. Porphyre und Granite treten oft im Verband mit petrographisch ähnlichen Tuffen, Euriten und Hellefinten auf.

3. Granit, Syenit, Diorit, Monzonit treten in Verband mit Granitgneiss, Syenitgneiss, Dioritgneiss, Monzonitgneiss auf.

Diese tektonischen und petrographischen Beziehungen berechtigen nach des Vortragenden Ansicht zum Schlusse, dass die besagten klastischen oder schiefrigen, oft hoch metamorphen Gesteine aus dem Tuffmaterial der betreffenden Eruptivmassen aufgebaut wurden.

Literatur-Notiz.

E. Tietze. H. v. Dechen. Ueber die vermeintlichen Schwankungen einzelner Theile der Erdoberfläche. Aus den Sitzber. der niederrheinischen Ges. für Natur- und Heilkunde. Bonn 1880.

Den Lesern unserer Verhandlungen sind die Ansichten bekannt, welche kürzlich Herr Professor Suess (1880 Nr. 11) über die sogenannten säcularen Schwankungen des Festlandes ausgesprochen hat und sie erinnern sich, dass Suess diese Schwankungen nicht Senkungs- oder Hebungerscheinungen des Landes, sondern einer Veränderlichkeit des Meeresspiegels zuschrieb.