

erwarten darf, dass jeder Einzelne es sich angelegen sein lasse, das Ansehen und das Interesse der Anstalt, die ihn aufgenommen hat, nach besten Kräften fördern zu helfen. Diese Anschauung ist in Bezug auf jeden Beamtenkörper allerdings ohnehin eine von vornherein gegebene. Für Männer der Wissenschaft jedoch ist das arbeitsfreudige Zusammenwirken für alle die Zwecke, die in einer für die Wissenschaft nützlichen Weise nur im Rahmen eines Instituts durch solches Zusammenwirken gefördert werden können, wohl erst recht etwas Selbstverständliches.

In diesem Sinne also gebe ich mich der Hoffnung hin, dass es mir gelingen könnte, mit Ihrer Unterstützung für das Wohl unserer Anstalt Nützliches zu wirken, soweit dies im Bereiche der soeben von meinem geehrten Vorgänger vielleicht etwas allzu schmeichelhaft hervorgehobenen Begabung liegt, mit der ich an meine neue Aufgabe herantrete.

Director Tietze gibt sodann der Versammlung officiell Mittheilung von dem Erlasse des Ministeriums für Cultus und Unterricht (Zl. 28.952 ex 1902), in welchem über die durch den Abgang des Herrn Hofrathes Stache und durch den zu Ostern erfolgten Tod des Chefgeologen Bittner erforderlich gewordenen Stellenbesetzungen eine Entscheidung getroffen wurde, und bemerkt, dass hierdurch der Hauptsache nach der Personalstand der Anstalt in normalmässiger Weise ergänzt worden sei.

Sodann bespricht derselbe den am 14. October d. J. erfolgten Tod des kgl. ungarischen Chefgeologen Pethö, indem er auf die nekrologische Notiz verweist, welche auf seine Bitte der Director der kgl. ungar. geolog. Landesanstalt, Herr Ministerialrath Boeckh, verfasst hat und welche in Nr. 12 der Verhandlungen zum Abdrucke gelangt ist. Er erinnert an die lebenswürdigen und collegialen Eigenschaften des Verstorbenen, den wir auch gelegentlich unseres 50jährigen Jubiläums in unserer Mitte begrüsst als einen der Herren Vertreter aus Ungarn, die damals uns durch ihre Gegenwart ehrten. Der Redner fordert die Versammlung auf, sich zur Ehre des Andenkens Pethö's von den Sitzen zu erheben.

Nachdem dieser Aufforderung Folge geleistet wurde, macht Director Tietze noch auf eine Sammlung von Gosau-Petrefacten aufmerksam, welche unser Freund, Herr Schulrath Schwippel, vor Kurzem gesammelt und der Anstalt als Geschenk übergeben hat. Darauf wird in die Tagesordnung eingetreten.

### Vorträge.

**Dr. W. Hammer.** Mittheilung über Studien in der Val Furva und Val Zebbru bei Bormio (Veltlin).

Im Jahre 1901 und 1902 wurde mir von der Direction der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien aus dem Urban-Schlönbach'schen Fonds ein Reisestipendium zugewiesen, um in dem zu Italien gehörigen Theile des Blattes Bormio—Tonale (Zone 20, Col. III. der österr. Specialkarte) vergleichende Studien über Entwicklung und Verbreitung

der Phyllitformation und über die Tektonik des Grenzgebietes zu machen. Ich ergreife die Gelegenheit, der hochlöblichen Direction hier meinen verbindlichsten Dank dafür auszusprechen. — Da sich nun bei diesen Studien manches Neue und mit der älteren Literatur über dieses Gebiet Nichtübereinstimmendes ergeben hat, so mögen hier einige Mittheilungen darüber, und zwar speciell über die Südseite des Ortlerstockes folgen.

Die Grenze der triadischen Kalk- und Dolomitmasse des Ortlerstockes verläuft von den alten Bädern bei Bormio in ungefähr ost-westlicher Richtung am Fusse der hohen Wände des vergletscherten Gebirges in die Val Zebro, deren Thalsohle sie bei den Baite di Campo nahezu erreicht, schneidet dann am Gletscherbach des Zebrugletschers wieder mehr in's Gebirge ein bis zu den hohen Kalkwänden unter der Cima Miniera, an deren Fuss sie sich hinzieht. Den Kamm der Palerosse übersetzt die Grenze zwischen seinen beiden südlicheren Gipfelerhebungen und erreicht endlich nach einer Unterbrechung durch die Vedretta Cedeh das Königsjoch, um gleich darauf wieder unter den Eislasten des Suldengletschers zu verschwinden. Das ganze südlich dieser Linie gelegene Terrain beherrschen die Gneissphyllite und die darüber liegenden Phyllithorizonte.

Nach den Angaben Theobald's<sup>1)</sup> und Gumbel's<sup>2)</sup> bildet die Ortlermasse eine grosse flache Mulde, die concordant den krystallinen Schieferen aufliegt, nur am Stilfserjoch stossen nach Gumbel die krystallinen und die triadischen Gesteine an einer Verwerfung discordant aneinander; nach Theobald liegen hier die Phyllite direct über dem Ortlerkalk und diese Ueberlagerung setzt sich nach W zum Monte Braulio hin fort. Diese Angaben über concordantes flaches Aufliegen der Trias auf dem Grundgebirge stimmt nun für den Südrand des Ortlerstockes in der Val Zebro nicht, wie ich zu beobachten Gelegenheit hatte. Bei den Bädern von Bormio ist nur das schroff in röthlichen platten, Verwerfungswänden sehr ähnlich sehenden Wandstufen abbrechende Triasgestein anstehend zu sehen, die Schiefer liegen zum grössten Theile unter Schutt begraben. Die ersten guten Aufschlüsse bieten der Campellograben und die Val Uzza. Besonders in letzterer sind die unter den Kalkwänden anstehenden Schichten in den wilden Quellgräben dieses Tobels gut zu sehen. Vom Frodolfo aufwärts zum Fusse der Wände haben wir hier folgende Gesteinsfolge:

Den grössten Theil des Gehänges nehmen stahlgraue, feinwellig schiefrige Phyllite ein, die ein sehr flaches Gewölbe bilden. In der Nähe der Strasse nach S. Antonio liegen sie söhlig oder noch öfter fallen sie flach gegen SW, bezw. W — das Streichen ist hier vorwiegend N—S, wendet, sich aber höher oben immer mehr gegen NW—SO, bis endlich unter den Wänden WNW—OSO- und OW-Streichen daraus hervorgeht — auf den Alpen und unter den Wänden dagegen erscheint flaches NO-, bezw. N-Fallen. In den obersten Horizonten der Phyllite

<sup>1)</sup> G. Theobald, Geologische Beschreibung von Graubünden in „Beiträge zur geol. Karte der Schweiz“. III. Lief. Chur 1866, 332.

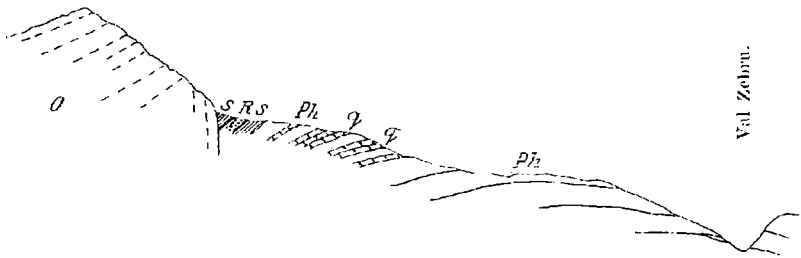
<sup>2)</sup> C. W. v. Gumbel, Geologische Bemerkungen über die Thermen von Bormio und das Ortlergebirge. Sitzungsber. d. kgl. bayrischen Akad. d. Wiss. 1891, Bd. XXI, Hef 1, 79.

liegen einerseits Grünschiefer eingelagert — besonders zwischen Val Uzza und Val Campello — andererseits Feldspath-Phyllite<sup>1)</sup> (Felswand ober der Alpe Reit, Plazaneco) und quarzitische Phyllite mit Uebergängen zu quarzreichen Lagengneissen.

Gümbel gibt aus diesen Phylliten auch eine Einlagerung von körnigem Kalke an im Gebänge zwischen Monti und Val Uzza, die mir entgangen ist. Auch den Grünschiefer hat er eingehend chemisch und mikroskopisch untersucht. Nach ihm besteht dieser Grünschiefer aus Hornblende, dem durch leichte Zersetzbarkeit in Salzsäure vom typischen Chlorit unterscheidbaren Phylochlorit (Gümbel), Epidot, Quarz, etwas Kalkspath und Paragonit nebst Eisenerzen. Ich fand in einem Schriff des Grünsteins noch reichlich Klinozoisit.

Diese Schiefer bezeichnet Theobald (l. c.) als Casannaschiefer und zeichnet sie auch in seiner Karte so ein; Stache<sup>2)</sup> als Quarzphyllite in äquivalenter Vertretung der Kalkphyllitgruppe.

Nord Fig. 1. Süd.  
Passo dell' Ables.



O = Ortlerkalk. — S = sericitische Schiefer. — R = Rauchwacke. — Ph Kalkphyllite. q quarzitischer Schiefer.

Im Hangenden der genannten Gesteine lagert dann ein Schiefercomplex, der sich vor allem durch seinen Quarzreichtum auszeichnet, und zu welchem die obengenannten quarzitischn-gneissigen Horizonte im hangendsten Theile der Phyllite den Uebergang bilden. Als charakteristisch treten hier besonders röthliche schwach faserige Quarzitschiefer hervor, die durch die ganze Val Zebbru hinein bis zur Miniera zu verfolgen sind. Ueber ihnen folgt in der Val Uzza ein nicht sehr mächtiges, aber weit ausgebreitetes Gypslager und über diesem sericitische Phyllite und sehr helle blaugrüne Sericitschiefer mit Uebergängen zu Sericitwacken und Muscovitquarziten. Die Mächtigkeit

<sup>1)</sup> Die einsprenglingsartig hervortretenden Feldspathe erwiesen sich im Dünnschliff als Oligoklase.

<sup>2)</sup> G. Stache und C. v. John, Geol. u. petr. Beiträge z. Kenntnis d. älteren Eruptiv- und Massengesteine. I. u. II. Theil 1877, 1879, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.; ausserdem G. Stache, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1873, 222, 1876 (314, 346, 357) und 1878, 174.

dieser letzten Schiefergruppe ist ziemlich gering. Ueber ihnen steht gleich der hier dunkelgraue, sehr feinkörnig krystalline Ortlerkalk an.

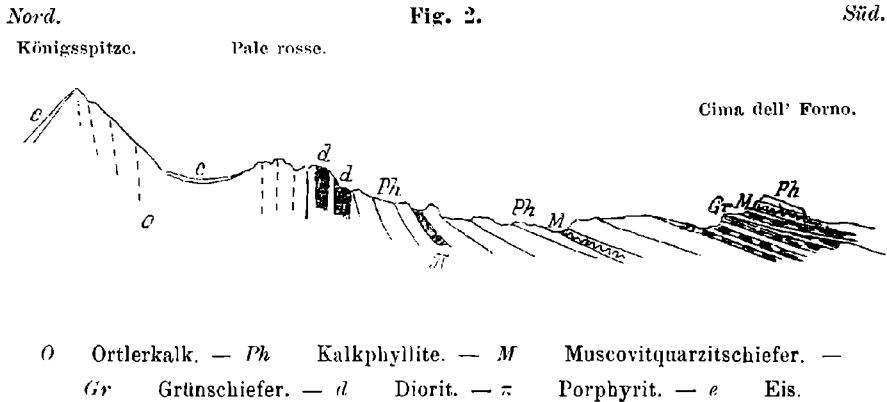
Am Ansatz des Bergrückens, der Val Uzza und Val Campello trennt, an der Hauptwand des Gebirges hat es den Anschein, als ob eine mehrmalige Wiederholung von Kalk und Sericitschiefer vorläge, doch sind die Aufschlüsse zu mangelhaft, um zu entscheiden, ob dies normal oder durch kleine locale Parallelverwerfungen bedingt ist.

Der ganze Schiefercomplex von den liegenden Phylliten an aufwärts fällt flach berglein. Der Kalk ist zu unterst zertrümmert und ohne deutliche Schichtung, höher oben in den Wänden erscheint er flach nordfallend in dicken Bänken. Die unmittelbare Grenze ist leider verschüttet.

Für das Studium der Lagerungsverhältnisse zwischen Kalk und Schiefer ist die Verfolgung der Grenzlinie in die Val Zebbru hinein sehr aufschlussgebend. Die Serie der Schiefer, sowie deren Lagerung bleibt gegen Osten im Wesentlichen gleich. Das Gypslager keilt am Ostrande des Val Uzza aus, andererseits tritt in den Sericitschiefern eine gelbe Rauchwacke in geringer Mächtigkeit auf. Ihre Lagerung ist nach wie vor flach berglein fallend, nur am oberen Rande tritt local ein steiles Bergeinfallen ein. In dem Graben ober Grasso dell' Ables ist an einer Stelle ein sehr steiles Einfallen der Schiefer unter den Kalk zu sehen, bereits hier aber schneidet der Kalk an manchen Stellen schon mit senkrechter Fläche an den Schiefnern ab und weiter westlich stösst der Kalk in seigeren Schichten, von röthlichen Verwerfungswänden durchzogen und oft in Breccien zertrümmert, hin und hin von den flach N-fallenden Schiefnern ab. In dem Graben östlich Grasso dell' Ables liegt zwischen den Schiefnern eine mächtige Bank von Kalkbreccie, die nicht zu den Schiefnern gehört, sondern einer staffelförmigen Verwerfung ihre Herkunft verdanken dürfte. Auf der ganzen Strecke gegen Osten bis zur Zunge der Vedretta di Campo sieht man den Wandfuss der gewaltigen Wandfluchten des Crystallokammes von seiger stehenden Kalkschichten gebildet und erst hoch oben in den Wänden tritt dann jenes flache N-Fallen ein, das die oberen Theile des Gebirges hin und hin zeigen. Dabei scheint der Uebergang der seigeren in die N-fallenden Schichten ein ziemlich allmäliger zu sein. An dem von der Trafoier Eiswand nach S vortretenden Seitenkamme reichen die flachliegenden Bänke bis an seine südlichen Wände herab. Von hier an tritt nun in der Lagerung der Schiefer eine Veränderung ein. Von dem flachen Gewölbe östlich Bormio ist von hier ab nur mehr der Südschenkel vorhanden, der den ganzen die Val Zebbru im S begrenzenden Confinalekamm bildet und sich an der Cima Miniera und Pale rosse unmittelbar an den Kalk anlegt.

In dem Graben des Gletscherbaches, der von der Vedretta Zebbru zur Baita del pastore fliesst, liegen bei der Baita die röthlichen Muscovitquarzitschiefer noch N fallend (am westlichen Ufer flach, am östlichen bedeutend steiler); weiter einwärts folgt eine Bank von gelber Rauchwacke und ein dolomitischer brecciöser Kalk von unklarer Lagerung und dann treten längs des Baches Phyllite auf, stellenweise sericitisch, die aber steil SSO fallen bei ostnordöstlichem Streichen. Der ganze Hintergrund der Val Zebbru wird nun von diesen S-fallenden

Schichten gebildet; an der Grenze des Kalkes sind sie sehr steil aufgerichtet — an den Pale rosse stehen sie seiger — gegen den Passo del Zebro zu nimmt die Steilheit des Fallens rasch ab und der ganze Confinalekamm wird dann von diesen flach S-fallenden Schichten gebildet, denen er wohl auch seine gegen S sanft, gegen N — den Schichtköpfen entsprechend — steil abfallende Gehängeform verdankt.



Hier lehnen also Kalk und krystalline Schiefer in ungefähr seigerer Stellung aneinander oder der Schiefer steil auf dem Kalke, und im ganzen Bereiche der Val Zebro kann also von einem flachen Uebereinanderliegen nicht die Rede sein. Diese Schichtstellung setzt sich auch zum Königsjoch hinüber fort. Die Kreilspitze wird von seiger stehenden (stellenweise sehr steil N-fallenden) krystallinen Schiefen gebildet; gegen das Schrötterhorn zu geht steiles S-Fallen daraus hervor, das weiter gegen SO noch mehr an Neigungswinkel verliert. Die Wand der Königsspitze gegen den westlichen Theil des Cedehgletschers besteht, jenem steilstehenden Schichtencomplex in den Crystallowänden an dem Südgrat der Cima Miniera und an der Cima pale rosse entsprechend, aus sehr steil SO-fallenden Platten. Dagegen ist bereits am Gipfel der Cima Miniera wieder die äusserst flache Schichtneigung zu sehen, in welcher die inneren Theile der Ortlergruppe, hier zunächst der Zebro, aufgebaut sind. Ob jene jäh S-fallenden Lagen und die fast horizontalen der hinteren Käme hier auch allmählig ineinander übergehen oder unvermittelt aneinanderstossen, kann ich erst nach weiterem Besuche dieser Berge angeben.

Es wird also der flach muldenförmig liegende centrale Theil der Ortlerkalkmasse im Bereiche der Val Zebro bis zum Königsjoch von einer Zone steil aufgerichteter Schichten begrenzt, welche durch eine lange Bruchlinie von den krystallinen Schiefen abgetrennt wird.

Die grosse Phyllitzone der Val Zebro bildet über Zebropass und Cevedalepass weg die directe Fortsetzung des Kalkphyllitcomplexes des obersten Martellthales. Dort, im Ursprungsthale der Plima und an dem Gehänge unter der Schranspitze und vorderen Rothspitze sind

in grosser Mächtigkeit Marmorlager, Bänderkalke und Kalkglimmerschiefer in diesem Complex eingelagert, ihm dadurch den Charakter des Kalkphyllites gebend. Diese Kalkeinlagerungen setzen sich aber auch unter den Gletschern gegen W fort; am Schrötterhorn tauchen sie in mehrfacher Auflage wieder auf, dann bei der Cede hütte; sie setzen sich auch in die Val Zebro fort, wo solche Kalkeinlagerungen am Wege von der innersten Baita zu dem alten Bergbau an der Cima della Miniera, sowie — nach der Angabe G ü m b e l's — ober Monti bis zur Val Uzza auftreten. Hier besitzt der Phyllit aber im Uebrigen mehr den Habitus eines Quarzphyllites und wird von Stache auch als solcher angesprochen. Es hat also den Anschein, dass Quarzphyllit und Kalkphyllit hier äquivalente Facies sind, doch kann dies aus diesem Vorkommen allein nicht als allgemein gültig hingestellt werden.

Diese Phyllite mit den Kalkeinlagerungen setzen sich unter dem Confinalekamm durch fort und treten ihrer schwach S-fallenden Lagerung entsprechend an dessen Südseite mit Einlagerungen von krystallinem Kalk und von eruptiven Lagermassen wieder auf und setzen den Stock der Sobretta und des Piz Trezero zusammen. Ihre Lagerung ist hier eine flach muldenförmige, wie dies an den grossen Kalklagern der Sobretta im Val delle Alpe schön hervortritt. Stache nimmt für den Confinalekamm und das Sobretta-Treserogebirge eine complicirte, ganz flach liegende Ueberfaltung an. Es scheint mir aber, dass sich die Verhältnisse viel ungezwungener ohne dies erklären lassen und es liegen auch keine directen Anzeichen einer solchen hochgehenden Störung vor. Auch in den Gebirgen von Rabbi und Pejo ist eine solche Auflösung und Verebnung des eng gepressten Faltenbaues der weiter östlich gelegenen Gebirgstheile mehrfach deutlich zu verfolgen, ohne dass an diesen Orten eine Erklärung durch eine Erhöhung der Faltungsintensität und eine so abnorme Faltenlage anwendbar wäre. Der Hauptgrund für Stache's Annahme, nämlich der, dass über den Kalkphylliten am Südgehänge des Confinale wieder die Gneissphyllite lägen, ist insofern hinfällig, als diese Gesteine, welche den Kamm von den Cime dell Forno zum Mte. Confinale aufbauen, nicht zur Gneissformation gehören, sondern der Phyllitserie im Hangenden der Kalkphyllite der Val Zebro entsprechen; an den Cime dell Forno erschienen wieder die Grünschiefer, welche dort im hangendsten Theile der Kalkphyllite auftreten. Im Grat der Cima della Manzina überwiegen die quarzitischen Gesteine (röthliche Quarzitschiefer) und am Gipfel des Mte. Confinale endlich liegen sericitische Feldspathphyllite, die den Schiefen in der Umgebung des Gypslagers in der Val Uzza entsprechen dürften. Alle diese Gesteine liegen in regelmässiger concordanter Schichtfolge über den Kalkphylliten des Zebrothales (Streichen ONO—WSW). Ueber den Grünschiefern erscheinen an den Cime dell Forno Muscovitquarzitschiefer (geringmächtig), stellenweise granathaltige Phyllite von gneissähnlichem Habitus. Gegen Westen nehmen die quarzitischen Gesteine überhand. Am Ostgrate der Cima della Manzina, sowie auf dem Sattel zwischen ihr und dem Mte. Confinale fand ich den schiefrigen „Quarzporphyr (Keratophyr) vom Mte. Confinale“ anstehend, den Stache und John (l. c. I, 237) beschreiben. Das

Gestein ist ausgezeichnet durch die rauchgrauen Orthoklase (einfache Krystalle und Karlsbader Zwillinge), die als Einsprenglinge auftreten. Auch Quarz erscheint als Einsprengling und zeigt die Einwirkung des Druckes durch die stark undulöse Auslöschung und den Kranz mittelgrosser Quarzkörner, welcher die grossen Quarze umgibt. Auch die Grundmasse enthält viel Quarz neben Feldspath und glimmerigen Bestandtheilen. Bei einem solchen besonders stark geschieferten Quarzporphyr sind die Quarzeinsprenglinge dann theilweise in länglich gestreckte Nester von kleinen Quarzen zerdrückt. In dem Vorkommen vom Ostgrat sind die Feldspathe weiss (bezw. farblos im Dünnschliff) und erreichen eine Grösse von 1 *cm* in der längeren Dimension.

Schon im westlichen Theile des Grates treten Lager von Dioritporphyriten auf, am meisten sind diese aber am Confinale selbst zu sehen, wo der oberste Theil des Berges von Porphyriten verschiedener Art allenthalben durchzogen ist.

Am Piz Tresero liegen über den Phylliten, welche seine Basis bilden, im oberen und obersten Theile der nach W und NW ausstrahlenden Grate vorwiegend quarzitisches Schichten (röthliche Muscovitquarzschiefer und graue feinkörnige Quarzite), wechselnd mit phyllitischen Lagen. Die Grünschiefer beobachtete ich hier nicht mehr. Die Mächtigkeit der flach S-fallenden Kalkphyllite und Quarzite zusammen beträgt hier gegen 2000 *m*.

Die über den Phylliten liegende Serie von Quarziten und sericitischen Schiefen werden von Stache (l. c.) als Gesteine der „inneralpinen Grauwackenformation“ zusammengefasst.

Gümbel und Theobald bezeichnen diese Gesteine als Vertreter des Verrucano („Verrucano und Werfener Schichten“ bei Gümbel); das Gypslager der Val Uzza und die Rauchwacken werden bereits als unterste Glieder der triadischen Ablagerungen über den „Werfener Schichten“ angesprochen. Wenn nun auch die Gleichstellung dieses Gyps- und Rauchwackenvorkommens mit solchen Einlagerungen in den untersten Triashorizonten der Nordalpen sehr nahe liegt, so ist doch zu bedenken, dass diese Lager hier von phyllitischen Gesteinen (Sericitphyllite, Sericitschiefer) über- (und unter-) lagert werden, Gesteinen, die ihrem petrographischen Charakter nach der oberen Phyllitserie angehören, während die triadischen Mergelschiefer in den nächst höheren Horizonten des Ortlerkalkes durchaus keinen krystallinen Habitus besitzen. Wenn also diese höheren Schieferlagen im Ortlerkalke nicht metamorphisirt wurden, warum sollten diese an der Basis liegenden bei ebenfalls triadischem Alter einen so hoch krystallinen Charakter erhalten haben?

Gümbel selbst rechnet die Sericitschiefer noch zu seinen „Verrucano- und Werfener Schichten“. Die Ueberlagerung des Gypses in Val Uzza durch diese Schiefer ist Gümbel seiner Abhandlung nach nicht bekannt gewesen. Bemerkenswerth ist des Vergleiches halber, dass im Pederthale, einem Seitenthale des Martellthales auch ein Gypstock auftritt, der dort in den Kalkphylliten liegen muss. (Ich selbst habe die Stelle noch nicht besucht.) — Ein Urtheil über die stratigraphische Stellung dieser über den Kalkphylliten liegenden

Schiefercomplexe kann erst nach weiteren Studien, besonders auf der tirolischen Seite der Ortlergruppe, gewonnen werden.

Stache und John haben in ihren oft citirten Abhandlungen gezeigt, dass das ganze Ortlergebirge und hier wieder besonders das Gebiet des Monte Confinale reich an Lagern und Gängen mannigfaltiger Eruptivgesteine von vorherrschend dioritisch-porphyrischem Typus ist. Ich hatte natürlich auch Gelegenheit, zahlreiche solche Vorkommen anzutreffen. Als neu gegenüber den früheren Beobachtungen erwies sich aber dabei vor Allem der Umstand, dass diese Eruptivgesteine durchaus nicht auf einen bestimmten Theil der Phyllite localisirt sind, wie Stache annimmt, nach dessen Angabe sie in den über den Gneissphylliten liegenden Quarzphylliten und nur ganz ausnahmsweise noch in den höheren die Kalkmassen unterteufenden Phylliten, niemals im Ortlerkalk selbst vorkommen<sup>1)</sup>.

Ich fand ausser schon von Stache und John beschriebenen Vorkommnissen im Bereiche der Val Zebro und der Val Furva noch folgende:

Drei Lagergänge von Porphyrit, der dem makroskopischen Bilde nach zum Suldenit gehört, auf den Felsköpfen, westlich neben und unter der Vedretta dei Castelli.

Zwei Porphyritgänge ähnlichen Gesteinscharakters (einer darunter dem Ortlerit sich nähernd) in den Südwänden der Pale rosse und einen am Grat von den Pale rosse zum Zebropass.

Ein Netzwerk zahlreicher Dioritgänge in der Südwand der Cima Miniera.

Zwei grosse Dioritstöcke am südlichsten Gipfel der Pale rosse und einen kleinen an dem Westgrat derselben ober der Zunge der Vedretta della Miniera.

Zwei Porphyritgänge in der Südwand, einen am Nordgrat und einen nahe dem Gipfel der Kreilspitze.

Einen grossen Dioritstock am Königsjoch in Verbindung mit Porphyrit.

Einen Porphyritgang an der östlichen Cima del Forno, zahlreiche solche und die zwei oben erwähnten „Quarzporphyre“ an der Cima della Manzina und besonders am Confinale.

Endlich wären noch zu erwähnen Porphyrite am Gehänge der Sobretta gegen Val delle Alpe und am Gehänge des Tresero gegen den Dosso Bullon.

Die Vorkommen bei der Vedretta dei Castelli, am Grat von Pale rosse zum Zebropass, an der Sobretta, am Tresero liegen in den Kalkphylliten. Die Eruptivgänge an der Cima Miniera aber liegen im Ortlerkalk, die auf der Pale rosse an der Grenzzone der krystallinen Schiefer gegen den Ortlerkalk<sup>2)</sup>, ebenso die am Königsjoch; die an der Kreilspitze in contactmetamorphen Schiefeln und endlich die am Kamme des Confinale in den über den Kalkphylliten liegenden Schiefeln.

<sup>1)</sup> l. c. 1879, pag. 324, 326, 335 u. a. O.

<sup>2)</sup> Möglicherweise sind auch hier im Ortlerkalk Eruptiva zu finden, da der Ortlerkalk hier in gleicher Weise verändert ist wie an der Cima della Miniera.



Ein erhöhtes Interesse unter allen diesen Vorkommen besitzen die Diorite vom Königsjoch, Pale rosse und Cima della Miniera.

Die Diorite von der Cima della Miniera und von Pale rosse sind feinkörnig, nur die Hornblende tritt in prismatischer Form ohne Endflächen bis zu 6 mm Länge spärlich einsprenglingartig hervor. Der grössere Theil der Hornblende ist in gleich geringer Grösse entwickelt wie der Feldspath. U. d. M. erblickt man ein Gemenge von sehr idiomorph ausgebildetem Feldspath, der nach der symmetrischen Auslöschungsschiefe und der Stärke der Lichtbrechung ein saurer Andesin ist, mit hoch entwickelter Zwillingsbildung, dort und da auch zonar gebaut, dann reichlich Hornblende (a trüb strohgelb, c=b grünlichbraun) mit weniger vollkommener krystallographischer Umgrenzung als die Plagioklase, Biotit (der auch mikroskopisch sichtbar ist) und endlich Quarz, in geringer Menge die Lücken zwischen den idiomorph ausgebildeten Bestandtheilen füllend, mit seinen grossen fremdförmigen Körnern. Die feinkörnigen dunklen Bestandtheile schaaren sich oft zu Nestern und stehen an Menge den farblosen Mineralien etwas nach.

Mehr noch als der oben beschriebene zeigt der Quarzdiorit vom Königsjoch Annäherung an die porphyrische Structur, besonders in den näher dem Rande gelegenen Theilen. Quarz-, kleine Feldspath- und Hornblendeindividuen bilden eine Grundmasse, aus der grössere Feldspathe, und zwar neben Plagioklas (Labradorit) auch Orthoklas in eigenförmiger Ausbildung, und die makroskopisch auffallenden, bis zu 6 mm Länge anwachsenden Hornblenden nach Art von Einsprenglingen hervortreten. Biotit erscheint hier nicht, Quarz ist reichlicher vorhanden als im Gestein von Pale rosse. Blöcke sehr ähnlicher Art, die wahrscheinlich von diesen Vorkommen stammen, haben Stache und John (l. c.) auf den Moränen des Suldenferners und in der Val Cedeh gesammelt und als „feinkörnigen Diorit“, beziehungsweise „Amphibolporphyr“ beschrieben.

Dieser Dioritstock am Königsjoch nimmt den Südhang vom Joch bis zum Gletscherrande (Cedehgletscher) hinab ein und zieht sich gegen NO bis zum Beginne der zur Kreilspitze sich aufschwingenden Firnschneide hinan. Zwischen ihm und dem Ortlerkalk liegt ein schmaler Streifen contactmetamorpher Gesteine. Die Schiefer sind am Rande gegen den Diorit zertrümmert, Fragmente derselben schwimmen im Diorit und häufen sich stellenweise so, dass das Bild einer vom Magma durchtränkten Breccie erscheint. Hier ist das Eruptivgestein vollständig als Porphyrit (Suldenit) erstarrt. Feldspath und Hornblende treten als Einsprenglinge hervor; ersterer ist ein basischer kalkreicher Plagioklas (Bytownit?) mit zonarem Bau (Acidität von innen nach aussen zunehmend), letztere zeigt Pleochroismus von strohgelb (a) zu dunkelsaftgrün (b) und ist oft mit Biotitblättchen vergesellschaftet; beide besitzen gut entwickelte Eigenformen.

Der Dünnschliff eines Schiefereinschlusses zeigt, dass dieser in einen Andalusit führenden Hornfels umgewandelt wurde.

Das Magma zwängt sich hier am Rande auch in grösseren Partien zwischen die Schichtbänke der Schiefer ein, grössere Partien dieser von dem Schiefercomplexe abtrennend. An solchen Stellen hat das Eruptivgestein noch mehr die dioritische Structur bewahrt, wobei dann eine schlierenreiche Anreicherung der hellen, beziehungsweise der

farbigen Bestandtheile eintritt. Ein Schiefereinschluss aus diesem Theile erwies sich unter dem Mikroskope als Biotit, Andalusit und Turmalin haltiger Hornfels. Eine Probe aus einer grösseren Partie von zwischen Diorit eingeschlossenen Schiefen zeigte u. d. M. wechselnde Lagen von Hornblende (blassbräunlichgrün bis farblos) oft in büschelförmig strahliger Anordnung und Lagen eines sehr feinkörnigen Gemenges von Quarz mit massenhaften winzigen Biotitblättchen, daneben aber auch Lagen mit grossen Biotitblättern; überdies auch etwas Muscovit. Die feinkörnigen Lagen besonders sind reich an Titaneisen mit Leukoxenrändern. Ein anderer Schriff an benachbarter Stelle zeigte ein feinkörniges Gemenge von Quarz, Plagioklas (zersetzt), rundlich sechseckigen Biotitblättchen und Andalusit, der in Nestern zusammengeschaart ist. — Endlich ist noch das Gestein anzuführen, welches ganz am Rande der krystallinen Schiefer gegen den Ortlerkalk ansteht. Dieses gleichmässig dunkelgrüne Gestein (in den verwitterten Theilen olivgrün) besteht aus einem feinkörnigen Aggregat von farblosem Diopsid. Durch Zersetzung bildet sich daraus Chlorit und Calcit.

Alle diese Contactgesteine sind reich an Erz. In den Schriffen der Contactschiefer findet man in Menge Magnetit und Titaneisen, makroskopisch tritt besonders in dem Diopsidgestein reichlich Pyrit (und Kupferkies) hervor.

Ganz analoge Hornfelsbildungen sind an den Pale rosse zu beobachten, die ja auch ihre braunrothe Farbe und ihren Namen dem starken Erzgehalt derselben verdanken.

Neue Erscheinungen gegenüber diesen Vorkommen bietet aber das an der Südwand der Cima della Miniera. Schon von ferne fällt diese Wand dem Beobachter auf durch ihre grell weisgelbe Farbe, während die aus Ortlerkalk bestehenden Wände sonst ziemlich dunkelgrau erscheinen. Und diese weisse Grundfläche sieht man nun in ihrem östlichen mittleren Theile durchzogen von verschiedenartig gewundenen, bald anschwellenden, bald sich verschmälernden Anschnittflächen der dioritischen Gänge, die sich durch ihre grüngraue Farbe gut vom Kalke abheben.

Dieser Diorit entspricht vollkommen dem von den Pale rosse. Seine Contactwirkung äussert sich zunächst darin, dass der sonst dunkelgraue Ortlerkalk im weiten Umkreise um die Gänge herum in einen weisslichen zuckerkörnigen, stark dolomitischen Kalk verwandelt wurde. Ausserdem treten hier auch Mineralneubildungen im Kalke auf, wie sie für Contactwirkungen an Kalken charakteristisch sind und in ähnlicher Weise in Predazzo beobachtet wurden. Die hier herrschende Mineralgesellschaft ist Olivin, Spinell, Diopsid und ein grüner Glimmer, seltener Vesuvian und Granat. In diesen Contactfelsen ist dann auch der Calcit in grossen Körnern entwickelt.

Diese Contactmarmore treten theils in der Umrahmung der Diorite auf, jedoch ist diese Umrandung nicht constant, theils treten auch im Innern der Diorite solche Mineralcombinationen auf, die dann durch Umschmelzung von eingeschlossenen Bruchstücken oder durch ein schlierenförmiges Hineinverfliessen von Umschmelzungsproducten der Ränder herkommen.

Besonders stark an Menge ist Olivin vorhanden. Nach einer unter Anleitung des Herrn Regierungsrathes C. v. John gemachten annähernden quantitativen Analyse besitzt dieser Olivin einen Gehalt von 36% *Ca O* und 16.8% *Mg O*, so dass er als Monticellit bezeichnet werden muss. Ich danke hier Herrn Regierungsrath C. v. John für seine freundliche Unterstützung in dieser Sache. Dieser Monticellit zeigt meistens keine Krystallformen, sondern ist in rundlichen Körnern vorhanden, die unbeeinflusst von den Calcitindividuen in diese eindringen oder auch ganz in jenen „schwimmen“. Er ist im Dünnschliff farblos, makroskopisch hellgrün. Mit *HCl* war er schwer aufschliessbar. Sehr häufig tritt Serpentinisirung ein. Er findet sich in manchen Partien des Gesteins fast allein und sehr stark über den Calcit vorherrschend an Menge. In geringer Menge ist fast immer der schwärzliche (im Dünnschliff tief grüne) Spinell auch zugegen, der fast immer gute Krystallformen (O) aufweist. Seltener ist der Spinell der vorherrschende Gemengtheil. In den meisten Fällen ist, aber stets in geringer Menge, jener grünliche dem Phlogopit nahestehende Glimmer vorhanden (Pleochroismus von blaugrün || der Spaltbarkeit zu röthlichgelb  $\perp$  darauf; beide Farben im Schliff sehr blass). Er vergesellschaftet sich gern mit den Spinellen, diese umrahmend oder der Spinell ist in ihm eingewachsen. Der Vesuvian ist selten zu beobachten; theils ist er körnig, theils auch in kurzsäuligen Kryställchen bis zu 4 mm Durchmesser entwickelt. Oefter dagegen wurde Diopsid in Mengung mit Olivin beobachtet.

**Dr. K. A. Redlich.** Ueber die geologischen Verhältnisse im Gurk- und Görtschitzthale.

Der Vortragende legt die SW- und NW-Section des Kartenblattes Col. XI, Zone 18, vor, die er im Verlaufe des verflossenen Sommers einer genaueren geologischen Untersuchung unterzog, nachdem er bereits früher mehrfach Gelegenheit hatte, in dieser Gegend Begehungen vorzunehmen.

Da die Ergebnisse dieser Untersuchungen in einem der nächsten Hefte des Jahrbuches unter dem Titel „Die geologischen Aufnahmen im Gurk- und Görtschitzthale“ erscheinen werden, so sei hier nur auf die Vorlage des entsprechenden Kartenblattes hingewiesen.

### Literatur-Notizen.

**A. Liebus.** Ueber einige Fossilien aus der karpathischen Kreide. Mit stratigraphischen Bemerkungen von V. Uhlig. (Beitr. Pal. Oest.-Ung. u. Orient. Wien 1902. 1 Taf. u. 2 Textfig. Band XIV, Heft I/II.

Im ersten Theil werden von Dr. Liebus einige karpathische mittel- und obercretacische, geologisch wichtige Fossilien, die grösstentheils von Hohenegger aufgesammelt wurden und sich in der Münchener paläontologischen Staatssammlung befinden, beschrieben und verglichen, und zwar *a*) aus den Wernsdorfer Schichten (*Inoceramus sp. ind.*), *b*) aus den Ellgothner Schichten (*Belemnites cf. minimus* List., *Parahoplites Bigoureti* Seun., *Inoceramus Laubei* n. sp., *Inoceramus concen-*