Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1880)

Heft: 979-1003

Artikel: Die Kalkkeile am Nord- und Südrande des westlichen Theiles des Finsteraarhornmassivs

Autor: Fellenberg, E. von

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-318952

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Edm. v. Fellenberg.

Die Kalkkeile am Nord- und Südrande des westlichen Theiles des Finsteraarhornmassivs.

Vorgetragen in der Sitzung vom 31. Januar 1880.

(Mit 2 Tafeln.)

Seit Arnold Escher's Erläuterung der Ansichten einiger Contactverhältnisse zwischen krystallinischen Feldspathgesteinen und Kalk im Berner Oberlande, in den neuen Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Band III., 1839, welche die schon früher von Hugi 1828 und 1829 erwähnten und im Jahr 1836 von Studer im Bulletin de la Société géologique, Band II., und in Leonhard's Jahrbuch, 1836, beschriebenen merkwürdigen Wechsellagerungen von Kalk und Gneiss im Roththal am Massiv der Jungfrau durch Abbildung zur Darstellung gebracht, sind die Contactverhältnisse zwischen Kalk und Gneiss in den letzten Jahren durch Dr. Baltzer's ausserordentlich genaue, sorgfältige und umfassende Untersuchungen an der Nordgrenze des centralen Theiles des Finsteraarhornmassivs in wohl erschöpfender Weise erforscht, und mögen dem Abschluss nahe gebracht werden durch das grosse, im Druck liegende Prachtwerk, welches

in Kürze erscheinen und alle früheren Beobachtungen und Separatpublikationen zusammenfassen soll.

(Siehe, Beiträge zur Geognosie der Schweizer-Alpen von Dr. A. Baltzer, in Leonhard und Geinitz, Neues Jahrbuch, 1876: 1. Beitrag zur Kenntniss der Glarnerschlinge. Ibid. 1877: 2. Ueber die Marmorlager am Nordrand des Finsteraarhornmassivs. 3. Ueber ein eigenthümliches Lagerungsverhältniss an der Grenze von Gneiss und Kalk am Nordrand des Finsteraarhornmassivs. Ferner: Jahrbuch der deutschen geologischen Gesellschaft, 1878: Geologische Skizze des Wetterhorns im Berner Oberland. Endlich: Leonhard und Geinitz, Jahrbuch für Mineralogie, 1878: 4. Ueber die nördliche Grenzregion der Finsteraarhorncentralmasse und ibid. 1878: 5. Ueber die Frage, ob der Granitgneiss der nördlichen Grenzregion der Finsteraarhorncentralmasse eruptiv sei oder nicht und über damit zusammenhängenden Probleme).

Die von Dr. Baltzer eingehend untersuchten Contactverhältnisse umfassen ausschliesslich den Nordrand des mittleren Theiles des Finsteraarhornmassivs vom Gadmen- und Urbachthal im Osten bis zum Roththal an der Jungfrau im Westen. Da ich nun den anstossenden westlichen Theil des Massivs behufs Aufnahme der geologischen Karte im Maassstabe von $^1/_{50,000}$ eingehend untersucht habe, bin ich in den Stand gesetzt worden, die von Dr. Baltzer geschilderten Verhältnisse des centralen Theiles des Massivs in ganz analoger Weise bis zur äussersten westlichen Auskeilung zu verfolgen und zwar diese bis jetzt als gewissermassen eine Ausnahme bildenden Contactverhältnisse nicht nur auf der Nordseite des Massiv-Endes, sondern auch auf dessen Südseite, da wo sich die krystallinischen Gesteine auskeilen, nachzuweisen. Da ich von theoretischen Erklärungen oder Erklärungsversuchen an dieser Stelle ganz absehen und nur die bei der Aufnahme der Karte an Ort und Stelle beobachteten Thatsachen der Reihenfolge nach von Ost nach West, anschliessend an Dr. Baltzer's Aufnahmen, aufzählen werde, erlaube ich

mir, Dr. Baltzer's eigene Worte, über die Verhältnisse im Roththal, an der Westseite der Jungfrau, anzuführen, und hier den Anknüpfungspunkt zu finden.

Dr. Baltzer sagt im neuen Jahrbuch für Mineralogie 1877, in seinem Aufsatz 3.: Ueber ein eigenthümliches Lagerungsverhältniss an der Grenze von Gneiss und Kalk am Nordrand des Finsteraarhornmassivs, pag. 682: „Neuer-„liche Untersuchungen zeigten mir, dass dieser anfänglich „gegen 300 Meter mächtige, sich gegen Süden allmählig „ausspitzende Keil von Hochgebirgskalk nicht, wie man „früher glaubte, im Couloir des Roththalsattels aufhört, „sondern nachweisbar bis zum Lawinenthor, 2 Kilometer „weit, in den Gneiss eindringt; ja es sind Anzeichen vor-„handen, dass er noch weiter in die Lauterbrunner Grenz-„kette sich erstreckt."

I. Roththal. Oberhornalp.

Ob sich der Kalkkeil des Roththales noch unter die Gneissfelsen des Gletscherhorns erstreckt, kann ich aus eigener Anschauung nicht behaupten, hingegen sah ich vom Sattel zwischen Ebnefluh und Gletscherhorn, im Jahr 1875, den Kalkkeil bis unter den Roththalsattel und unter dem Roththalhorn durch sich bis gegen das Lawinenthor erstrecken, welches selbst durch vorspringende Felsen des Gletscherhorns verdeckt war.

Steigt man von Ammerten im Hintergrunde des Lauterbrunnenthales, nach dem am Fusse der Stirnmoräne des Breithorn-Gletschers gelegenen Oberhorn-See hinauf, so sieht man bei günstiger Beleuchtung an den rostbraunen Felsen des Mittaghorns, Grosshorns und Breithorns, in der Höhenquote von circa 2900—3000 Meter, ein einförmig glattes graues Felsband durchziehen, welches gegen die darüber und darunter liegenden

höckerigen, von vielen Rinnen durchzogenen braunen Felsen scharf absticht. Die Abstürze dieses grauen Bandes sind meist glatt und wenig durchfurcht. Wir haben hier den oberen Kalkkeil des Roththales in höchster Regelmässigkeit in einer Mächtigkeit von höchstens 80—100 Meter entwickelt. Dr. Düby brachte von seiner Besteigung des Mittaghornes diesen Sommer[1]) Handstücke von dieser Kalkeinlagerung mit, welche Hochgebirgskalk zu sein scheinen. Während am südlichen Ufer des Hochthales von Ammerten, am Steinberg, der Röthidolomit und darunter der Verrucano als schmales Band von Quarzsandstein, darüber der Lias und Eisenoolith (Oberdogger) deutlich entwickelt sind, scheint am Kalkkeil unter dem Mittaghorn, Grosshorn und Breithorn der Röthidolomit zu fehlen, wie er nach Baltzer (Jahrbuch für Mineralogie 1877, pag. 684) am obern Roththalkeil, dessen Fortsetzung der Keil in der Lauterbrunner Grenzkette zu sein scheint, auch nicht entwickelt ist. Beim Uebergang über's Schmadrijoch übersteigt man nach den mündlichen Mittheilungen der Herren Dr. Düby und Wyss ebenfalls eine Kalkpartie Hier liegt nun der Kalkkeil *unter* den die Gipfel des Mittaghorns, Grosshorns und Breithorns bildenden krystallinischen und grünen Schiefer, welche in der Lauterbrunner Grenzkette vom Hockehorn bis zum Mittaghorn als vorherrschend chloritische und untergeordnet als amphibolitische und talkige Thonschiefer entwickelt sind.

2. Südseite der Lauterbrunner Grenzkette. Jägigletscher. Serpentin. (Tab. I. Fig. 1, 2 und 3.)

Untersuchen wir von der Lœtschthaler Seite aus, die meist durch mächtige Gletscher und Firnhänge tief ein-

---

[1]) NB. Der Aufsatz ist im Herbst verfasst, der mündliche Vortrag trägt das Datum des Titels.

gedeckte Lauterbrunner Grenzkette, so sehen wir, dass die südlichen Gehänge und Gräte des Mittaghorns 3887^{m}, Grosshorns 3763^{m} und Ahnengrates 3681^{m} bis zur Lœtschenlücke hinunter, aus denselben krystallinischen und grünen Schiefern bestehen, deren Fallen in der Höhe 45—50 Grad, gegen die Tiefe des Thales an der Loetschenlücke und am Langegletscher jedoch ein steileres, 60—75^{0} nach Süd-Ost beträgt. An dem nach Süden sich erstreckenden Grate der Ebnefluh reichen die grünen Schiefer nicht bis auf den Gipfel, der selbst, sowie das ganze Gletscherhorn aus dem grauen Gneiss der nördlichen Gneisszone besteht. Erst am Südfuss des Lauterbrunner Breithorns reicht die Denudation tief genug hinab, um unter den Schiefermantel blicken zu können.

Steigen wir, von den Guggenen Alpen links abbiegend, über den Jägigletscher bis in den Hintergrund des Gletscherkessels empor, so sehen wir weisslich schimmernde, glatt polirte rundliche Felsköpfe aus dem Gletscher hervorragen. Das frische Aussehen dieser Rundhöcker überzeugt uns, dass sie erst in den allerletzten Jahren vom Gletscher entblösst wurden, daher die spiegelglatten Gletscherschliffe. Diese Felsen bestehen aus dem schönsten, meist grünlichen Gasterengranit, der den Kern der ganzen Kette des Petersgrates bildet und hier als Kern des Lauterbrunner Breithorns hervortritt. Zu meiner Verwunderung liegen hier untermengt mit Bruchstücken von Granit und Chloritschiefer, der von einer höheren Felswand herabgestürzt sein muss, auch Bruchstücke eines rauchgrauen klingenden Kalkes, der petrographisch mit dem Hochgebirgskalk identificirt werden kann. Beim Ansteigen über die höheren Firnterrassen bis unter die südliche Steilwand des Lauterbrunner Breithorns 3774^{m}, stosse ich auf das gleiche glatte graue, wenig durchfurchte Kalk-

band, welches von der Nordseite in mittlerer Höhe der Lauterbrunner Grenzkette sichtbar ist. Wir haben hier den Kalkkeil unter den krystallinischen grünen Sehiefern, unter dem ganzen Breithorn durchstreichend. Er schien mir aus Hochgebirgskalk zu bestehen, jedoch waren die tieferen Schichten, die wohl aus Zwischenbildungen bestehen mögen, unter Firnhängen verdeckt; gerade darunter als Basis ragen die ersten Granitklippen aus dem Gletscher hervor. Um womöglich in den obersten Partien des vom Jägiknubel gegen das Grosshorn sich hinziehenden Grates den Kalk zu erreichen, stieg ich unter langem Stufenhauen eine sehr steile Gletscherwand empor, bis ich eine höher gelegene Moräne am Fuss der höchsten Wände des Jägiknubels erreichte. Schon auf der unteren Fläche des Jägigletschers waren mir Blöcke eines dunkelgrünen, sehr dichten Serpentins aufgefallen. Hier wie in der Basis der Felswand strich ein mehrere Meter mächtiges Band eben dieses Serpentins durch den vielgeaderten und verworren schiefrigen Chloritschiefer.

Die reinen Serpentinpartien bilden linsenförmige Massen von mehreren Metern Mächtigkeit, in einem von ophitischen und Pyknolithgängen durchsetzten chloritischen und amphibolitischen Schiefer. Die reinen Partien des Serpentins, von dem sich meterlange Blöcke gewinnen liessen, sind von gelben Pyknotropadern und Gängen durchzogen, was dem Gestein stellenweise ein sehr schönes marmorirtes Aussehen verleiht. Der reine Serpentin ist sehr dicht, feinkörnig, hart und zäh, und nimmt, wie ich an mitgebrachten Stücken erprobt habe, eine vorzügliche Politur an. Dieser neue Fundort von Serpentin im Gebiet der Rhone erklärt manche Varietät von dichten Serpentinen, die wir in den Gletscherablagerungen des Rhonegletschers am Bielersee u. a. O. erratisch gefunden und

mit dem Serpentin des Riffels und der Rymphischwänge bei Zermatt nicht zu identificiren vermochten. Einen ähnlichen Serpentingang entdeckte ich später im oberen Seethal an den Abhängen des Blumhorns, im Gebiet der Amphibolite. Das Verdienst, mich auf ein Serpentinvorkommen am Jägigletscher aufmerksam gemacht zu haben, gebührt einer Sennerin am Gletscherstaffel, Maria Rieder, welche ein vollkommen eiförmig abgerolltes Geschiebe dieser Felsart auf der Guggenen Alp an der Moräne gefunden und mir überreicht hatte.

Wir mussten jedoch uns mit der Konstatirung des anstehenden Serpentins zufrieden geben, da wir uns bald überzeugen mussten, dass wir die noch hoch über uns liegende Kalkwand desselben Tages nicht mehr würden erreichen können.

3. Ausser- und Inner-Pfaffler-Thal. (Tab. I. Fig. 4.)

Steigt man vom Dorfe Zneisten im Lœtschenthale auf dem rechten Lonza-Ufer empor, so hat man am Thalgehänge des Hauptthales die steil bis beinahe senkrecht nach SO fallenden glimmerigen und sericitischen Schiefer, welche die mittlere Zone des grossen Zuges der krystallinischen und grünen Schiefer im Centrum des Finsteraarhornmassivs bilden. Im Hintergrund des Ausser-Pfafflerthales werden die sericitischen und glimmerigen Schiefer chloritisch und amphibolitisch. Wir steigen über diese, die ganzen Grindelspitzen bildenden Schiefer, empor bis in den Hintergrund des Thales, wo sowohl auf der rechten Thalseite am Fusse der Tellispitzen, als auch auf der linken Thalseite am Fusse der Grindelspitzen der rauchgraue Kalk zu Tage tritt. Auf der linken Thalseite ist der unter dem Kalk liegende Verrucano bedeckt, dafür tritt er jenseits in der Basis der Tellispitzen zu Tage.

Unter dem Kalkkeil stossen wir, wie im Hintergrund des Jägigletschers, auf den prächtigen, spiegelblank polirten Gasterengranit, der oberflächlich vielfach feinkörnig und euritisch wird.

Wie in Gastern selbst durchziehen den grünlich weissen mittelkörnigen Granit pfirsichblüthrothe Adern und unregelmässig verfärbte Stellen. Weiter oben, beim Hinansteigen gegen die Grindelspitzen, erreichen wir den Kalkkeil wieder und zwar in regelmässiger Reihenfolge: 1) zu unterst Verrucano (Quarzsandstein), darauf 2) Röthidolomit, 3) kleines Rauhwackeband, 4) grauer dichter Kalk. Da wo der Grat der Grindelspitzen, 3077 m, sich nnter die weiten Firnreviere des Petersgrates versenkt, auf dem Grat zwischen den beiden Pfafflerthälern, den ich Pfafflernegg genannt habe, stehen wir auf folgendem Profil. Unter den prächtig entwickelten Chloritschiefern der Grindelspitzen von oben nach unten: 1) Röthidolomit (20 Meter), 2) Rauhwacke (1—2 Meter), darunter 3) bunte, glänzende, violette, grüne und gelbe klingende Thonschiefer, theilweise seidenglänzend; 4) grauer dichter Kalk von hellerer Grundmasse, bräunlich geflammt. Was darunter liegt, ist im Schnee begraben. Von der Pfafflernegg überzeuge ich mich, dass der ganze Hintergrund des Inner-Pfaffler-Thales, die Felsabhänge südlich unter der Wetterlücke, 3580 m, rauchgrauer Kalk vom grossen Kalkkeil sind, während die daraufliegenden Gipfel des Tschingelhorns und Mutthorns, 3035 m, aus krystallinischem Schiefer bestehen.

An dem jenseits liegenden Westabsturz des Lauterbrunner Breithorns, 3774 m, konstatire ich von oben nach unten folgende Reihenfolge. Zu oberst der Chlorit- und Amphibolitschiefer des Breithorns, von dessen Gesteinen bis auf den Gipfel hinauf ich schon anno 1865 bei der ersten Ersteigung eine vollständige Suite zurückgebracht hatte.

Darunter: 1) schmales Band von Verrucano (Quarzsandstein); 2) Röthidolomit (30 Meter); 3) dünne Bank Rauhwacke; 4) grauer Kalkschiefer und rauchgrauer Kalk; 5) schwarze Schiefer; 6) Gasterengranit. Sehr deutlich ist das scharfe Auskeilen des Kalkkeiles in den krystallinischen Schiefern, in der Basis der Burstspitzen, 3170^{m}, dem südlichen Ausläufer des Lauterbrunner Breithorns sichtbar. Der Keil verläuft zu einer schmalen Spitze in den Schiefern und zwar so in den krystallinischen Schiefern eingekeilt, dass sowohl im Hangenden wie Liegenden die krystallinischen Schiefer anstehen, weiter nordwärts bildet der Gasteren-Granit das Liegende. Die hier in Inner-Pfaffleren direkt auf dem Granit liegenden schwarzen Schiefer, welche von nun an in allen Parallelthälern bald im Hangenden, bald im Liegenden des Keils, der als eine eingeklemmte Falte anzusehen ist, auftreten, und welche ich mir Anfangs gar nicht deuten konnte, da sie mir weder als Zwischenbildungen der Trias noch des untern Jura passen wollten, bin ich aus Analogie mit ähnlichen und analog auftretenden Schiefern im Tödigebiet geneigt als der Kohlenformation gehörig anzusehen und als Kohlenschiefer zu bezeichnen.

4. Tellithal, Mühlebach, Sattellegi. (Tab. I. Fig. 5, 6 u. 7.)

Wenn man durch's Tellithal emporsteigt, um über den Petersgrat nach Lauterbrunnen hinüber zu gelangen, fällt einem, auch wenn man nicht speziell Geologe ist, der Gesteinswechsel halbwegs zwischen der Thalsohle zu hinterst im Thale und der Höhe, wo man die weiten Firnreviere des Telligletschers betritt, auf. Ist man von der Thalsohle des Telli etwa eine starke halbe Stunde emporgestiegen, so gelangt man an die Plattjen, eine glatte Wand von Kalkfelsen, die einen sehr markirten Kontrast

bilden zu den hohen, dunkeln, zerklüfteten Wänden grünen Schiefers, die darüber liegen. Wir haben hier wiederum den Kalkkeil erreicht, dem wir bis zur Höhe folgen, wo wir uns links nach dem Tellifirn wenden.

Noch schöner entwickelt ist der Keil auf der rechten Thalseite des Tellithales. Steigen wir vom Hintergrund des Thales westwärts in die Höhe zuerst über steile Trümmerhalden und alte Moränen am Fusse der hohen Chlorit- und Amphibolitwände des Tennbachhorns, 3019^{m}, so erstaunen wir bald über eine rechts neben uns aufragende von alter Gletscherwirkung glatt gebohnte und polirte Klippe gelblichgrauen Dolomits, welche sich in einer Mächtigkeit von 30—40 Meter wie eine Festungsmauer hinanzieht. Ueber dieser Dolomitklippe, die wie ein Dyke hervorragt, liegt die Verrucano oder Quarzsandsteinbank von 3—5 Meter Mächtigkeit, und weiter oben stossen wir auf einen schwarzen, mit perlmutterglänzenden, silberweissen Glimmerblättchen durchsetzten Schiefer, der wohl als Kohlenschiefer angesehen werden kann. Er ist petrographisch identisch mit Kohlenschiefer aus der Tarentaise. Diese Schicht ist nur wenige Meter mächtig und liegt im Hangenden des Keils, was ein Beweis für die Faltenbildung des letztern ist. Weiter oben übersehen wir das ganze Profil des Keils sehr deutlich. Von oben nach unten: 1) schwarzer Kohlenschiefer; 2) Quarzsandstein, 3—5 Meter; 3) Röthidolomit in Form einer wallartigen Klippe; 4) grauer Kalkschiefer; 5) schmales Band von Rauhwacke; 6) wieder Röthidolomit und 7) im Liegenden das entsprechende Band von Verrucano (Quarzsandstein). Ganze Mächtigkeit 100 bis 110 Meter; tiefer wenig mächtig die grünen Schiefer und darunter der Gasterngranit.

Wir übersteigen der Reihe nach alle Abtheilungen des Kalkkeils und erreichen am Rande der weiten Schnee-

felder des Telligletschers einige erst seit wenig Jahren vom Gletscher entblösste Felsen, die auf keiner Karte verzeichnet sind. Wir stehen hier wieder anf dem Grundgranit von Gastern, dessen obere Partien euritisch, feinkörnig und porphyrisch sind, während er weiter einwärts mittel- bis grobkörnig, grünlich und stellenweise mit pfirsichblüthrothem Feldspath röthlich gefärbt erscheint. Noch weiter oben ragt eine Felswand, einige hundert Meter tiefer als das Birghorn, 3214^{m}, dessen Gipfel grüner Schiefer ist, aus dem Gletscher hervor; sie besteht ebenfalls aus prächtigem, grobkörnigem, weisslich-grauem und grünlichem Gasterngranit.

Ich steige nun nach dem Tennbachthal hinab und stosse auf dem Tellisattel, dem Grätchen, welches nördlich vom Tennbachhorn das Telli vom Tennbach trennt, wieder auf den Triaskeil, analog den Verhältnissen im Telli. Auf dem Sattel steht Röthidolomit an, gegen Norden anstossend grauer Kalk, der rostroth und sandig wird und liasisch sein könnte. Der untere Theil des Keils ist nicht sichtbar. Beim Hinabsteigen in's Tennbachthal fällt mir auf, dass auf der rechten Seite desselben der Kalkkeil nicht zu Tage tritt; er sitzt dort meist zu tief, theils unter Gletscher-, theils unter Moränenschutt begraben.

Im *Mühlebachgraben* sind dieselben Verhältnisse entwickelt. Oberhalb der Bäuert Steineggen und Schildbord tritt zuerst ein gelblich verwitternder typischer Röthidolomit in einer Mächtigkeit von 30—40 Metern auf, der unter der Anhöhe des „Arben“ und jenseits unter dem grünen Schiefer des Stühli- und Spalihorns durchstreicht. Darunter folgt im Ansteigen derselbe klingende, graue Kalk, der stellenweise sandig, quarzig und rostfarben wird. Die Rauhwacke ist hier nicht sehr mächtig entwickelt. Eine Höhle in letzterer heisst das Gallendloch,

aus welcher ein starker Bach strömt (Siehe Jahrbuch des S. A. C., Band XIII). Ich konnte im Ansteigen nach «auf den Arben» weder den Verrucano noch die schwarzen Schiefer nachweisen, da alle Abhänge mit Schutt und Weiden bedeckt sind. Am schönsten jedoch im ganzen Gebiet zwischen Lœtschenpass und dem Roththal ist der Kalkkeil auf Sattellegi (2600 m) entwickelt. Die Sattellegi ist ein nach Süden vorragender breiter Grat südlich des Hockehorns, 3297 m, der die Alpen Kummenstaffel und Lauchern von einander scheidet. Im Ansteigen nach der Sattellegi von der Südseite her haben wir die mit 55—60° SO fallenden krystallinischen grünen Schiefer. Auf der Höhe der Sattellegi angelangt, tritt am äussersten südlichen Rande des Kammes der Verrucano oder Quarzsandstein auf, 5 Meter mächtig; darauf 2) zellige, poröse Rauhwacke, 90—100 Meter; 3) Röthidolomit, weiss, staubig, verwitternd, 27 Meter; 4) grauer Kalk, 45—50 Meter; 5) schmales Band Quarzit; 6) wieder Röthidolomit, 28 Meter; 7) Kalk und Rauhwacke, circa 80 Meter; darunter 8) wieder Verrucano und die krystallinischen Schiefer. Steigt man von der Sattellegi gegen das Hockehorn empor, so erreicht man in einiger Höhe den Gasterngranit. Ein ganz analoges Profil finden wir im Ansteigen längs des Krummbaches oberhalb des Kummenstaffels. (Siehe Tab. I. Fig. 6 und 7.)

5. Lœtschenpass-Hockehorn. (Tab. II. Fig. 10 und 11.)

Auf dem Lœtschenpass finden wir die vollständige Vermittlung, den Zusammenhang des Keils von Hochgebirgskalk und Zwischenbildungen mit denselben Schichten in der Basis der nördlichen Kalkkette. Vom Steinberg in Ammerten streichen die Zwischenbildungen, als der Verrucano (Quarzsandstein), der Röthidolomit, die

Echinodermenbreccie und Lias in ununterbrochener Kette bis zum Doldenhorn, wo oberhalb der Doldenalp im untersten Steilabsturz der hohen Wände der Röthidolomit zum Vorschein kommt, darunter das nie fehlende Band von Quarzsandstein. Die Fortsetzung dieser Schichten finden wir in der Basis des Balmhorns über der Alp «Gfäll» und auf dem Lœtschenpass, wo diese Zwischenbildungen direkt auf dem Granit ruhen und ein Gewölbe bilden, indem die an der Basis des Doldenhorns nordfallenden Schichten auf dem Lœtschenpass zum Theil horizontal, zum Theil nach Süden fallen. Wir haben hier die grosse Antiklinale, die durch eine Anzahl Zwischenfaltungen in der Axe des Ferdenrothhorns, Resti- und Faldumrothhorns sich komplizirt. Das Grundgewölbe ist übrigens unterhalb der Regizifurgge an einem Felsabsturz zwischen Ferdenrothhorn und Balmhorn deutlich sichtbar. Auf dem Lœtschenpass, wo die Zwischenbildungen von allen darüber liegenden durch Erosion denudirt wurden, blieben als Rudera früher cohærenter Schichten einzelne Klippen von Röthidolomit und krystallinisch-körnigem Marmor übrig, darunter die ganze Höhe des Lœtschenpasses bedeckend: der Verrucano sowohl als körniger Quarzsandstein und ächter Arkose entwickelt, als auch, und namentlich auf dem Kamme ob dem Kreuz, weit ausgedehnt als prächtig entwickelter Talkquarzit, ächter Sernifit mit wohl ausgebildetem sog. Helvetan mit schwach südlichem Fallen anstehend. Um ja diesen Verrucano als Sernifit recht zu charakterisiren, sind ganze Strecken dieses Talkquarzits von einem Kupfer- oder Chromoxyd oder Karbonat dunkelgrün gefärbt. Der Mantel von Verrucano, auf welchem thonige, vielfach gewundene und zierlich gefältelte Quarzschiefer und sandige Thonschiefer ruhen, zieht sich als Mantel über den breiten Grat nach dem Hockehorn hin,

wo beim kleinen Hockehorn wieder Röthidolomit erscheint. Der Gipfel des Hockehorns selbst besteht aus chloritischem und Hornblendschiefer mit 30—40° SO fallend, welche auf dem Röthidolomit, dem rauchgrauen Kalk und dem Verrucano liegen. Hier also, in der Kette des Hocke-, 3297^{m}, Sack- und Birghorns 3214^{m} beginnt die Ueberlagerung der krystallinischen und grünen Schiefer über den Keil von Zwischenbildungen. Ich habe bei meiner Besteigung des Birghorns anno 1872 schon diese höchst auffallende Thatsache entdeckt, als wir von der lateralen und longitudinalen Ausdehnung dieser Kalkfalte noch keine Ahnung hatten. Steigt man nämlich vom Gasternthal über den Birggletscher steil empor, so bleibt man bis auf die Höhe des Sattels, der letzteren mit den höheren Firnfeldern des Kandergletschers verbindet, immer im typischen Gasterngranit. Dort hört der Granit auf und macht einem schwach südlich geneigten knotigen und talkigen, schiefrigen Quarzsandstein, dem ächten Verrucano Platz; darauf folgen Kalkbänke von krystallinischem weissem Kalk und Dolomit mit Südfallen und zu oberst, den Gipfel des Birghorns bildend, wohl ausgebildet, Chlorit und Hornblendeschiefer. Es ist klar, dass früher die auf dem höchsten Kamm unter dem Hocke-, Sack- und Birghorn anstehenden eingelagerten Kalkbänke mit dem Keil unter Tellispitze, Tennbachhorn, Stühlihorn etc. zusammenhingen, dass aber die verbindenden Schichten durch Erosion verschwanden, so dass jetzt zwischen der höheren und tieferen Kette der Granit und stellenweise, wie im oberen Golnbach, noch der Verrucano zu Tage tritt.

6. Die Kalkkeile auf der Südseite des Massivs. Baltschiederthal. (Tab. II. Fig. 8.)

Seit langer Zeit ist die Kalkzone bekannt, welche auf dem rechten Rhone-Ufer, am Westende des Finsteraarhornmassivs als schmaler Mantel den steil nach Südosten abfallenden Gneiss der südlichen Zone bedeckt und sich von Gampel weg bis etwas jenseits Ausserberg erstreckt. Schon Gerlach hat diesen Kalkmantel auf seiner geologischen, noch nicht publizirten Karte des Oberwallis südlich der Rhone sehr genau eingetragen, jedoch keine Schichten oder Alterskomplexe unterschieden. Dieser Kalkmantel, der in einem Fetzen bei Nieder-Gampel sich als ganz dünne Schale von wenige Meter Mächtigkeit mit steilem SW-Fallen an den Gneiss anlehnt, erlangt oberhalb Raron, im Ausgehen der Thäler von Bietsch und Jjolli, eine Mächtigkeit von über 300 Meter, um in der Gegend von Grosstrog, am Ausserberg, als wenig mächtige Dolomitmasse sich wieder auszukeilen. Die Hauptmasse dieses Kalkes ist ein plattiger, dunkel-rauchgrauer, dichter, klingender Kalkstein, von vielen Kalkspathadern durchzogen, der mit 40—50° SW einfällt. Es ist bis jetzt trotz eifrigen Suchens nicht gelungen, Petrefacten zu finden; dem petrographischen Habitus nach würden diese Kalke dem Hochgebirgskalk entsprechen. Die tiefern Lager, welche in den Schluchten von Bietsch und im Mannkinn bei Raron entblösst sind, bestehen aus sandigen, quarzigen Kalken und thonigen Sandsteinen, von zahllosen Kalkspath- und Quarzadern durchzogen. Ein solcher thoniger Sandstein, vielfach von Quarz- und Kalkspath-Linsen und -Gängen durchsetzt, steht am Hügel an, worauf die St. Katharina-Kapelle zwischen Raron und St. German gebaut ist. Unter diesen sandigen Schichten stehen schwarze,

glänzende Thonschiefer, analog den schwarzen Schiefern der Gamchilücke, und darunter der Röthidolomit an. Letzterer ist in grösserer Flächenausdehnung denudirt zwischen dem Mannkinn bei St. German und Ausserberg (Grosstrog), wo in kleinen Nestern und Trümern das eigenthümliche Wismut-Fahlerz, welches zuerst von meinem Vater, L. R. v. Fellenberg, analysirt und vom Annivit sich wesentlich unterscheidet, der *Studerit* bricht.

Der Röthidolomit zieht sich von Grosstrog in der Basis der Schiefer- und Kalkmassen als 30 - 40 Meter mächtiges Band in die Höhe bis zur sogenannten Rothen Kuh, einem Vorsprung des Wywannehorns, 3070^{m}, über dem Baltschiederthal, in einer Höhe von circa 2100 Meter. Hier treten zwischen dem Röthidolomit und dem Gneiss des Wywannehorns wieder in einer Mächtigkeit von vielleicht 15—20 Metern kohlschwarze Schiefer auf, stellenweise mit silberweissem Glimmer durchzogen, die ich dem Kohlenschiefer zurechnen möchte. Den eigentlichen Verrucano (Quarzsandstein, Arkose) habe ich hier nirgends nachweisen können, er scheint mir nicht über den Lœtschenpass sich südlich zu erstrecken. So lagen die Verhältnisse für mich sehr klar und einfach vor Augen bis zum vorigen Jahre (1879). Bei einer früheren Tour durch's Baltschiederthal waren wir in der Thalsohle immer im Gneiss geblieben. Erst beim Ausgang des Thales, oberhalb der Alp Raift [1]) und im oberen Trolerengraben war ich auf Dolomit und Rauhwacke gestossen.

Als ich aber voriges Jahr von ebenderselben Alp Raift auf halsbrecherischem Pfade unter Führung des besten Kenners dieser Gegenden, Joseph Schmid von Ausserberg, an den hohen Wänden des Thalbasturzes nach dem Sennthum im Thalboden herunterstieg, war ich nicht

[1]) Sprich : Raaft.

wenig überrascht, beim Traversiren eines steilen Grabens, der den charakteristischen Namen „Flyschgraben“ träg,t plötzlich statt des Gneisses schwarze und graue glänzende Kalkschiefer vorzufinden. Der Graben ist genau in den stark zerknitterten, steil einfallenden Kalkschiefer eingefressen. Jenseits des Grabens, der kaum 30 Meter Breite hat, steht wieder Gneiss an, einige hundert Meter weiter betritt man den äussern Troleren-Graben, wo sich die Erscheinung wiederholt; hier stehen dolomitische, thonige Schiefer, weissliche und gelbliche thonige Kalkschiefer an und schiefrige Rauhwacke in Blöcken liegt vielfach im Graben von oben herabgeschwemmt. Diese Einkeilung von Kalkschiefer im Gneiss wiederholt sich im Inner-Troleren-Graben zum dritten Mal, wie ich später von der Ebnet-Alp aus, auf der andern Seite des Thales, deutlich sehen konnte. Dass ich früher beim Anstieg durch die Thalsohle des Baltschiederthales diese Kalkkeile nicht entdecken konnte, rührt daher, dass sie nicht bis auf den Thalboden niederreichen, sondern in halber Höhe sich auskeilen. Im erstgenannten Flyschgraben (einer merkwürdigen Lokal-Bezeichnung mitten in einem Gneissgebiet, die deutlich die verwitterte Gesteinsformation bezeichnet) lagen vielfache Blöcke einer eigenthümlichen Riesenbreccie herum. In einer dolomitischen und thonigen Grundmasse sind scharfkantige Blöcke von Kalkschiefer und Dolomit regellos eingebacken. Schon im Jahr 1875 hatte ich in dem Trolerengraben anstehend eine Rauhwacke gefunden, die in einer thonig zelligen Grundmasse kleine Bruchstücke von Kalkschiefer und Dolomit enthielt, einzelne Handstücke liessen sich nicht anders als dolomitische Rauhwackenbreccie bezeichnen, denn die eingebackenen Bruchstücke Röthidolomit und Kalkschiefer sind alle scharfkantig. Hier ist nur im Flyschgraben diese

Breccie zu einer Riesenbreccie geworden, denn die Einschlüsse sind mitunter fusslange Schieferbruchstücke. Da diese Breccien nur in diesen schmalen Keilen vorkommen, wo das ganze Gestein zerdrückt und zerknickt ercheint, glaube ich darin eine Wirkung des ungeheuern Druckes zu sehen, dem der Röthikalk und die thonigen Schiefer bei der Faltung ausgesetzt gewesen sind, wodurch das Gestein zerdrückt und wieder durch Druck zusammengekittet wurde. Es ist eine Druck- und Trümmerbreccie. Im gleichen Graben lagen auch grössere Blöcke eines zelligen und porösen Gypses und Massen eines weichen dolomitischen Thones, eines Zerreibungsproduktes des Röthidolomites.

7. Schiltfurgge. (Tab. II. Fig. 9.)

Noch auffallender als die Keile auf der rechten Thalseite des Baltschiederthales unterhalb des Wywannehorns und nördlich der Alp Raift ist die östliche Fortsetzung dieser Einfaltung in einem schmalen Keil, der über das Baltschiederthal wegsetzt und in einem schmalen Zuge mitten im Gneiss bis in's Gredetschthal hinüber verläuft, natürlich auch dort, wie im Baltschiederthal, ohne in den Thalboden hinunterzureichen und in halber Höhe sich auskeilend. Als ich letztes Jahr von der rothen Kumme, einer Schafalp auf der linken Thalseite des Baltschiederthales, mit der Untersuchung der Gneisse beschäftigt, wo Augengneisse mit sericitischen, sog. Baltschiedergneissen wechsellagern, nach meinem Nachtlager, der elenden Hütte im Ebnet steuerte, überschritten wir gegen Abend einen zwischen *Schilthorn*[1]) u. *Breitlauihorn*[2]) tief eingeschnittenen

---

[1—2]) NB. Diese Namen finden sich auf keiner Karte, wie überhaupt dieses ganze Gebiet höchst mangelhaft aufgenommen ist.

Graben, worin ein klares Wässerchen floss. Wir bückten uns, um unsern Durst zu löschen, und welch' Erstaunen, der anstehende Felsen des Grabens ist Röthidolomit und keine zwanzig Schritte davon hatte ich noch Augengneiss angeschlagen. Der folgende Tag wurde zur nähern Erforschung dieser auffallendsten aller Einschlingungen von Kalk in Gneiss gewidmet. Wir stiegen von der Alp Ebnet diese Schlucht oder vielmehr dieses sanft ansteigende Thälchen empor und gelangten zum Sattel, von wo aus man tief in's Gredetschthal hinunter sieht, in welches hinunter ein Abstieg, wenn gleich ein etwas halsbrechender, möglich ist. Hier auf der „*Schiltfurgge*" ist der Röthidolomit entwickelt in Abänderungen, wie ich ihn noch nirgends gesehen. In der Furgge selbst steht eine zellig-poröse und breccienartige Rauhwacke an, welche vielfach scharfkantige Bruchstücke von Kalkschiefer und Dolomit enthält. Links gegen das Schilthorn steht ein graues, krystallinisch körniges, sandiges Gestein an, welches auf dem frischen Bruch vollkommen das krystallinische Aussehen von Marmor hat, von unzähligen Adern und Aederchen von Bitterspath durchzogen. Stellenweise enthält dieses marmorartige Gestein Partien eines dichten rauchgrauen Kalkes eingeschlossen, sowie solche Schollen des dichten Kalkes umgeben sind von Schalen eines glänzenden glimmerähnlichen dünnschiefrigen Minerals. In lose herumliegenden Blöcken dieses krystallinischen Gesteins entdecken wir breite Gänge von Bitterspath, die sich häufig zu Drusen öffnen, welche mit den schönsten bis Zoll grossen Bitterspath- und wasserhellen Bergkrystallen ausgekleidet sind. Mitten auf der Furgge, etwas unterhalb der Höhe des Sattels, ragt ein Riff eines schneeweissen krystallinisch körnigen Gesteins hervor, welches ich zuerst für Marmor hielt, mich aber bald überzeugen

musste, dass es ein dichter Quarzit sei. Sollte die vereinzelte Quarzitklippe dem Verrucano (Quarzsandstein) entsprechen, dann würde dieses Auftreten in der Höhe der Furgge die Gabelung des Keils in zwei Ausläufer beweisen. Der Triaskeil zieht sich, so weit wir von oben zu beurtheilen vermögen, ungefähr bis in halbe Höhe gegen den Boden des Gredetschthales hinunter. Rechts von der Lücke stehen graue thonige Kalkschiefer an, welche in gelbliche thonig verwitternde dolomitische Schiefer, die wiederum sandig und porös werden und in schiefrige Rauhwacke übergehen. Nach einer chemischen Untersuchung, der mein Bruder das krystallinisch körnige Gestein unterworfen hat, ist es Dolomit, ebenso wie die dichten Partien des hellgrauen Kalkes, welche eingeschlossen sind. Es ist also keinem Zweifel unterworfen, dass wir es hier mit einem durch Druck krystallinisch körnig gewordenen Röthidolomit zu thun haben, dessen Verwandlung zu Dolomitmarmor noch nicht durchgehends gleich weit fortgeschritten ist, daher wir noch eingeschlossene Partien haben, die noch nicht kristallinisch geworden sind. Auch hier dieselbe Druckerscheinung, wie im Troleren- und Flyschgraben: die Rauhwackenbreccie, bis jetzt nur im Innern eines Keils gefunden. — Die ganze Mächtigkeit des Kalkkeils auf der Schiltfurgge wird 100 Meter nicht übersteigen und scheint die Fortsetzung des breitesten Keiles im Troleren-Graben zu sein, von dem er sich in gerader Linie wohl über 5 Kilometer weit nach Osten erstreckt. Die Kalkkeile des Baltschiederthales fallen alle wie der umschliessende Gneiss sehr steil nach Südosten ein, obgleich im Innern derselben eine einheitliche Schichtung nicht nachzuweisen ist, das Gestein ist vielfach zerklüftet und zerspalten.

Fragen wir nach der genauen Bestimmung der einzelnen Schichtenkomplexe, welche den grossen Kalkkeil der Nordkette von Lœtschen zusammensetzen, so kann ich bis heute bloss negative Resultate geben. Ich habe trotz minutiösesten Suchens bis jetzt weder in den Thälern von Pfaffleren, Telli, Tennbach, Mühlebach, Golnbach, weder bei Raron, Ausserberg, weder im Flyschgraben noch Troleren, noch endlich an der Schiltfurgge eine Spur eines Petrefakts entdecken können; es müsste Dr. Mösch's geübtem Meisterauge vielleicht möglich sein, etwas zu finden. Der sicherste Horizont ist der Röthidolomit und der Verrucano (Quarzsandstein). Den Lias, unteren und mittleren, der in Oberferden, im Hintergrund von Resti und Faldum so schön entwickelt ist, konnte ich nirgends durch Petrefakten im Keile selbst nachweisen, obgleich petrographisch einzelne Kalkschichten sehr ähnlich sind; ebensowenig tritt im Kalkkeil die Echinodermenbreccie auf und endlich ist mir der Eisenoolith, der ob dem Steinberg und am Lauterbrunnen-Wetterhorn so deutlich und typisch auftritt, im Keile selbst nicht nachweisbar gewesen. Uebrigens fehlen bekanntlich die sogenannten Zwischenbildungen häufig ganz oder treten nur sehr untergeordnet auf, wie auch im Profil der Kalkkeile meistens der eine Schenkel der liegenden Falte fehlt oder unvollkommen entwickelt ist. Was die schwarzen Schiefer betrifft, die zwischen den krystallinischen Schiefern und dem Verrucano liegen, so müssen fernere Untersuchungen darlegen, ob sie carbonisch sind. Vielleicht gelingt es einmal einem Glücklichen, wie am Tödi, Kohlenpflanzenreste darin zu entdecken.

8. Analysen einiger Gesteine aus der Schiltfurgge (Baltschiederthal).

Von *Rudolph v. Fellenberg*, Chemiker.

1) Rauchgrauer dichter dolomitischer Kalk, unregelmässige Partien mit krystallinisch körnigen verwachsen.

48,33 %	Kohlensaurer Kalk.
40,91	„ Bittererde.
5,20	Kieselsäure.
2,15	Thonerde und Eisenoxyd.
96,59.	

2) *Krystallinisch-körniger dolomitischer Kalk.*

44.22 %	Kohlensaurer Kalk.
44,11	„ Bittererde.
2,33	Kieselsäure.
2,33	Thonerde und Eisenoxyd.
92,99.	

3) Bitterspath in kleinen Adern und Nestern des krystallinisch-körnigen Dolomits.

51,68 %	Kohlensaurer Kalk.
42,20	„ Bittererde.
3,18	Eisenoxyd.
2,33	Kohlensaures Eisenoxydul.
101,67.	

Letzterer hat in seiner Zusammensetzung am meisten Aehnlichkeit mit einem Bitterspath von Jena, [1]) nur dass in Letzterem 3 % kohlensaures Eisenoxydul durch kohlensaures Mangenoxydul ersetzt sind, und dem Bitterspath an Traversella, mit dem er sehr nahe übereinstimmt.

---

[1]) Rammelsberg, Mineralchemie, pag. 213.

4) Die Analyse des schiefrigen silberglänzenden, dünnblättrigen Minerales, welches in dem krystallinisch-körnigen Dolomit schalenförmig die dichten Partien rauchgrauen Röthidolomites umgibt, ergab, zweimal wiederholt:

Kieselsäure . .	42,65 %
Thonerde . . .	42,00
Eisenoxyd . . .	9,00
Kalkerde . . .	0,40
Magnesia . . .	0,75
Kali	5.00
	99,80

Es stellt sich sonach dieses Mineral zu den Thonerdereihen Kaliglimmern, stimmt jedoch mit keinem bis dato analysirten, wohl auskrystallisirtem Glimmer überein, am nächsten steht es einem Glimmer von Glenmalur in Irland. (Siehe Rammelsberg, Mineralchemie, pag. 657.)

Wir haben also hier mitten im krystallinisch-körnigen Dolomit, als Umhüllung dichter Partien dieses Gesteins, ein wohlcharakterisirtes Silicat, ein neuer Beweis für den veränderten Charakter des Röthidolomites von der Schiltfurgge.

9. Erläuterung der Tafeln.

Vergleichen wir auf den beigefügten Tafeln die verschiedenen Profile des Kalkkeils mit einander, so fällt uns der rasche Wechsel in der Mächtigkeit seiner einzelnen Bestandtheile am meisten auf. Nehmen wir als Normalprofil einer liegenden Falte die nothwendige Wiederholung jeder Schicht im hangenden und liegenden Schenkel derselben, so finden wir hier theilweise die eine oder andere ganz fehlend. Beim Profil: Tab. I., Fig. 1 und 2: finden

wir nur eine Schicht Röthidolomit, darunter der graue Kalk, unter welchem als dem innersten (jüngsten) Kerne der Falte oder liegenden Schlinge man die Wiederholung derselben Schichten erwarten sollte. Dem ist nicht so, der graue Kalk liegt hier unmittelbar auf dem Quarzsandstein und letztern auf dem Granit. Aehnlich ist's im Profil: Tab. I., Fig. 4: wo schiefriger Röthidolomit mit Rauhwacke und dichtem Röthidolomit wechsellagert und den grauen Kalk im Liegenden bedeckt, welcher wiederum auf dem Quarzsandstein und Granit ruht. Aehnlich ist's am Profil im Tellithal am Tennbachhorn, wo die Schichtenreihe sich nur einmal vorfindet, während in dem vollkommen entwickelten Profile an der Sattellegi, die ganze Schichtenreihe sich höchst regelmässig wiederholt in der schematischen Reihe a b c d e e d c b a. Höchst merkwürdig ist der ungemein rasche Mächtigkeitswechsel der Schichten. Während in Inner- und Aeusser-Pfafflern die Rauhwacke sehr untergeordnet und wenig mächtig auftritt, erreicht sie an der Sattellegi die Einzelnmächtigkeit von 90—100 Meter. Der graue Kalk wird nach Norden zu im Innern des Keils immer mächtiger, während der Röthidolomit und ganz besonders der Verrucano in ihrer Mächtigkeit ziemlich constant verbleiben.