

in welchen drei chemischen Zusammensetzungen auch reine Dolomite in Krystallform gefunden werden.

Was nun die technische Verwendung der analysirten Kalkpartien anbelangt, so lässt sich bei dem nachgewiesenen Gehalte der Partie B an Si und Al erwarten, dass unter den kieseligen Kalksteinen über den rothen Liaskalken manche zu hydraulischen Kalken und zu Wetzsteinen benützlich sein werden. Welche Schichten dieser kieseligen Kalksteine aber die gehörige Menge obiger Stoffe und in dem gehörigen Verhältnisse besitzen, und welche daher zu den bezeichneten Zwecken brauchbar sind, müsste erst durch mehrfache Analyse und insbesondere durch praktische Versuche im Kleinen ermittelt werden.

V.

Ueber die Verbreitung von erratischen Blöcken in dem südwestlichen Theile von Tirol.

Von Joseph Tr i n k e r.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 8. April 1851.

Ich habe schon im Berichte über die geognostisch-montanistische Landesdurchforschung vom Jahre 1844 hingedeutet auf jene fremdartigen Gesteinsmassen, die in dem Kalkgebirge der Westseite des Roveredauer Kreises zerstreut herumliegen und dem Geognosten eben so interessanten Stoff des Nachdenkens als dem dortigen Baumeister ein treffliches Material zu Chaussee- und Wasserbauten liefern. Ich hatte schon in demselben Jahre Gelegenheit, in dem Gebirgsstocke des innern Val di Rendena, in den schneebedeckten Granitkuppen dieses Thales, die Heimath der erwähnten Findlinge auszumitteln, ohne mich jedoch bei der rapiden Durchschnittsbegehung in eine genauere Untersuchung einzulassen. Sehr erwünscht war es mir daher, während der länger dauernden Detailuntersuchung im Jahre 1846 dem Gegenstande eine grössere Aufmerksamkeit zuwenden zu können, und im Verlaufe mehrseitiger Beobachtungen zu einigen Resultaten gelangt zu sein, die für die Wissenschaft von Wichtigkeit sein dürften, und die ich darum auch in Kürze hier mittheile.

Als ich am 4. September das zwischen Tione und Stenico am linken Sarca-Ufer mündende Dalconthal besuchte, wurde ich beim Eintritt in dasselbe überrascht durch die Menge von theils abgerundeten, theils wieder mehr scharfkantigen Granitblöcken, die das dortige Bachbett erfüllten. Es war jener Granit, wie er mir aus dem nördlichen Theile des Landgerichtes Tione bekannt war. Eine nicht sehr quarzreiche, lichte, krystallinische Feldspathgrundmasse mit Hornblendebeimengung, die in manchen Varietäten den Glimmer völlig verdrängt. Mit diesem syenitischen

Granite fanden sich im Gerölle des Baches noch, jedoch weit sparsamer, Stücke von rothem Sandstein. Fast war ich dadurch veranlasst zu glauben, dass mit diesem untersten Gliede unseres Flötzgebirges auch der mehr westliche Granit einen Einsprung in das Innere des Val Daleon bilde, das doch nach meiner Beurtheilung mehr in das Gebiet des Alpenkalkes fallen sollte, der in südöstlich abfallenden Schichten an der Thalmündung anstand. In gespannter Erwartung verfolgte ich daher den nicht steil ansteigenden Weg thaleinwärts. Die Granitblöcke wurden immer sparsamer, dafür fanden sich mehr Trümmer von rothem Sandstein. In der Nähe der Glashütte konnte ich die Granitfindlinge im Bachbette bereits zählen, und von der Glashütte zum dortigen Gebirgsübergang nach Pinzolo verschwanden sie ganz. Von einem anstehenden Granitgebirge im innern Val Daleon war demnach keine Rede. Wohl aber hatte der rothe Sandstein in seiner nordöstlichen Fortsetzung von Tione den genannten Jochübergang erreicht, während die übrigen Thalgehänge dem dunklen meist geschichteten Alpenkalk angehören. — Woher mögen wohl die schönen Granitblöcke der Thalsohle gekommen sein? dachte ich mir, als ich auf der Jochhöhe das Barometer aufstellte und die nackten, von der Sonne grell beleuchteten Granitfelsen des Val di Genova in ansehnlicher Entfernung vor mir liegen sah. Sie haben den Weg über das Joch nicht gemacht, sonst müssten sich davon genügende Spuren finden. Sie konnten nur von dem Hauptthale in das Seitenthal vorgedrungen sein. Es ist diess der natürliche Weg, für den auch die oben angeführte Vertheilung der Findlinge spricht. Ich fand für den Jochübergang die Höhe von 4964 Wiener Fuss; für die Thalsohle unfern der Glashütte die von 3508 Fuss.

Im Verlaufe der nächsten Woche untersuchte ich das östliche Thalgehänge bei Tione, das auch der untersten Kalkformation angehört. Ich sah noch beiläufig eine halbe Stunde ober Montagne (3152 Fuss) Granitfindlinge in grosser Zahl, über 400—500 Fuss höher verloren sie sich mehr und in der Höhe von 4597 Fuss am Durmont fand ich wieder keine Spur davon. So zeigten sich am Uebergange von Tione nach Ballinò in einer Meereshöhe von 3196 Fuss die leicht kenntlichen Granitblöcke aus dem Rendenthale in solcher Menge und solcher Grösse, dass die Steinmetze auf diesem hochgelegenen Punkte ihre Werkstätte aufgeschlagen hatten. Ich hielt in der Ferne die Hälfte eines gespaltenen Granitblockes, der die weisse Bruchfläche der Wegseite zugekehrt hatte, für eine am dortigen Gebirgssattel neu hergestellte Capelle. Barriere- und Trottoirplatten von $1\frac{1}{2}$ Klafter Länge sind da nicht schwer zu erhalten. Mancher Block gibt deren 15—20 Stück ab.

Diese anfänglichen Erfahrungen waren mir ein erwünschter Fingerzeig zur Fortsetzung der diessbezüglichen Beobachtungen in den entfernteren Districten. Zur Flächenverbreitung, der horizontalen Entfernung der erratischen Granitmassen von ihrem Urgebirgsstocke, gesellte sich nun auch

deren Elevation über das Meeresniveau, die meine Aufmerksamkeit in Anspruch nahm. So durchging ich das Val Caverdino, östlich von Bondo. Das Barometer zeigte mir für die letzten Granitblöcke die Höhe von 3632 Fuss. Ein Stück, das nicht viel unter dieser Höhe nahe an einer Bauernhütte liegt, mit der es fast an Grösse rivalisirt, misst bei 3 Klafter in der Länge, nahe $1\frac{1}{2}$ Klafter in der Breite und eben so viel in der Höhe, den durch Dammerde bedeckten Fuss desselben nicht eingerechnet. Bei einem specifischen Gewichte von 2.7, wie ich selbes beim Granitsyenit fand, berechnet sich das Gewicht dieses Stückes auf nicht weniger als 2220 Centner. In der Nähe von Condino, auf der Ostseite gegen den Monte Giovo, fand ich im Kalkgebirge den Granit bis zur Höhe von 3820 Fuss, dessen Trümmer zonenförmig in solcher Häufigkeit dort abgelagert erscheinen, dass man auf dem steilen Wege von den dortigen Mädern gegen Condino stellenweise nur auf Granit einhergeht. Man vergisst darüber fast das Kalkgebirge. Gegenüber dem Monte Giovo am Gehänge bei Brione, schon im Gebiete des Porphyrs und rothen Sandsteins reichen die Granitfindlinge bis zur Höhe von 3849 Fuss. Eine Differenz von wenigen Fuss im Vergleiche zum jenseitigen Thalgehänge. Man kann auf den steilen, freien Gebirgs-wiesen oberhalb Brione die rasche Abnahme der fremdartigen, leicht unterscheidbaren Gebirgsstücke besser als irgend wo anders beobachten. Ueber die angeführte Höhe zeigte sich nicht ein einziges Fragment mehr vom Granit.

Zu einer geringeren Höhe fand ich in dem von mir untersuchten Theile des Val di Ledro die Findlinge ansteigen. Ich erhielt dafür im Val di Conzei hinter Pieve eine Seehöhe von 2565 Fuss.

Ueberall in den hier aufgeführten Gegenden zeigten die erratischen Blöcke den Charakter jenes Granites, der vom Tonale im Val di Sole an der Landesgränze bis in das Daonthal fortsetzend einen der mächtigsten Granitstöcke des Landes bildet. Glimmerschiefer, Gneiss, Porphyr, die Nachbarfelsarten des Granites, fanden sich nur selten, an den meisten Orten gar nicht.

Gern hätte ich meine Beobachtungen mit eben der Ausführlichkeit auch auf das östlicher gelegene Kalkterrain, über den Gebirgszug zwischen der Sarca und Etsch und noch weiter ausgedehnt. Allein die gute Jahreszeit war mit dem September auch schon ihrem Ende nahe; zudem musste mein College, Hr. Friese, seiner anderweitigen Bestimmung folgen. Ich war genöthigt mit der Zeit zu kargen, um von dem mit vielem Vergnügen bisher verfolgten Nebengegenstände der Untersuchung des Trienter Thalbeckens, als der für mich noch erübrigenden Hauptsache, mich zuzuwenden. Eine der Zeit gleichsam abgetrotzte genauere Begehung des Gebirgsgehanges bei Madruz im Landgerichte Vezzano lieferte mir jedoch mehrere sehr interessante Daten.

Ich hatte am Fusse des Gebirges mit dem gewöhnlichen Alluvium mich weniger befasst. Erst nachdem ich die Höhe von 2000 Fuss überschritten

zu haben glaubte, steigerte sich meine Aufmerksamkeit mit der Hoffnung, die schönen Hornblendegranite, meine Begleiter in der Mittelhöhe des westlicheren Gebirges, auch da wieder zu finden. Aber vergebens. An ihrer Stelle zeigten sich zahlreiche Stücke von rothem Quarzporphyr aus der Botzner Gegend, häufig Glimmerschiefer des Centralgebirges, Gneiss grobkrySTALLINISCH, granitähnlich mit ansehnlicher Glimmerauscheidung, zum Theil Hornblendeschiefer, kurz alle jene Felsarten, die ein geognostischer Durchschnitt des Hauptgebirgszuges im allgemeinen nachweist. So wie der petrographische Charakter, so war auch in diesem Gebirgstheile die Elevation über die Meereshöhe bei den Findlingen eine andere. Sie erreichten zwar nicht die Jochhöhe, verloren sich aber erst bei 4689 Fuss ganz. Ich erinnere mich später auch in einer grössern Höhe noch Spuren von erratischen Blöcken bemerkt zu haben, so wie ich früher schon auf der Mendol bei Kaltern, ehe man das Wirthshaus erreicht, in einer Höhe von 4787 Fuss auf solche stiess. Ich habe auch von diesem Fundorte dicht am Wege von einem Gneissgranite ein Stück gewählt, das sich durch seine grobkrySTALLINISCHE Structur mit blaulichen Feldspathkrystallen besonders auszeichnete, und am ersten Blick von dem Vorkommen des Rendenathales zu unterscheiden war. Auf der Spitze der Mendola, 5863 Fuss, fand ich jedoch eben so wenig mehr Spuren von Findlingen, wie ober Madruz in der Nähe des Cornetto di Bondon (Orto d'Abram) zu 6963 Fuss.

So weit reichten meine Beobachtungen bezüglich der Findlinge in dem Kalkgebirge auf dem rechtseitigen Etschufer. Vergleicht man die Resultate dieser mit dem anfänglichen im Landgerichte Tione, Condino u. s. w., so zeigt sich eine Uebereinstimmung darin, dass man hier wie dort die Wanderblöcke von der Hauptthalsohle aus nach den Seitenrichtungen sich verbreiten sieht und bis zu einer gewissen Höhe verfolgen kann, über die hinaus sich völlig alle Spuren davon verlieren. Das Materiale selbst ist aber in dem westlichen Gebirge ein anderes als in dem östlichen, in jenem der Granitsyenit von Tonal und aus dem innern Rendenathale, in diesem verschiedene Felsarten aus dem Centralgebirge. Man sieht also bestimmte Felsarten, deren Fundorte man genau kennt, auf bestimmte Flächen vertheilt, nicht wie das Geschiebe eines Baches oder Flusses ohne Unterschied durcheinander geworfen. Dadurch wird man auf die Annahme zweier von einander abgesondert wirkenden Kräfte geleitet und zugleich in den Stand gesetzt, die Richtung des horizontalen Fortschreitens der erratischen Blöcke auf dem durchsuchten Terrain anzugeben. Es zeigt sich für den westlicheren Gebirgstheil für das innere und äussere Guidicarien im allgemeinen eine südöstliche, vom Tonale gegen den Gardasee; für den östlicheren Theil, an den Ufern der Etsch eine mehr südliche, parallel dem Etschlaufe in den zwei südlichen Kreisen. Die Linie, in der sich beide Kräfte in ihrem horizontalen Vorrücken begegnen, fällt beiläufig in das untere Sarcagebiet. Diese Angaben stützen sich nun unmittelbar auf die

früher erörterten Beobachtungen, sie beruhen auf der Thatsache. Frägt man aber nach der Natur der Kräfte selbst, welche so ungeheure Lasten bergan schafften, so betritt man mit dieser Frage ein weniger sicheres Terrain, das der Hypothese. Die Ursache ist verschwunden, nur die Wirkung ist da und mit ihr für den menschlichen Verstand das Bedürfniss nach einer angemessenen Erklärungsweise. Wenn dem Reisenden in der Mitte eines Sandmeeres kolossale Bauten räthselhaft erscheinen, wenn er in den Hieroglyphen den Schlüssel zu diesen Wundern der geschichtlichen Vorzeit sucht, um so mehr werden wir mit Staunen bei den Gesteinsmassen verweilen, die Naturkräfte auf unsern Gebirgshöhen aufgethürmt haben, auf deren Wesen uns kein Schriftzug leitet, die uns keine Geschichte nennt, die wir aber doch erklärt haben wollen. Ich bin kein Freund poetischer Schöpfungen, die unter der Firma „Hypothese“ oft mehr von der Wahrheit ab- als dazuleiten, und die sich vorzugsweise auf dem Felde der Geologie breit gemacht haben; doch muss ich gestehen, dass ich gerne bei den obersten Granitblöcken im Kalkgebirge verweilte und nicht ohne Begeisterung über jene vorweltlichen Stürme dachte, von denen die nun ruhig in schönster Cultur vor mir liegenden Thäler einst heimgesucht waren. Ich musterte dabei alle jene Theorien, die bezüglich dieses Gegenstandes uns neuere und ältere Werke an die Hand geben, legte wie einen Massstab jede einzeln an die grosse Naturerscheinung und entschied mich endlich: für den Transport der Blöcke durch bewegliche, fortschreitende Ferner-Eismassen, welche Annahme mir die befriedigendste schien.

VI.

Note über den Linarit und den Caledonit von Rezbánya.

Von W. Haidinger.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 22. April 1851.

Herr Gustav Mannlicher, leitender Commissär der k. k. Administration zu Vajda-Hunyad in Siebenbürgen, sandte kürzlich zwei Exemplare Linarit an die k. k. geologische Reichsanstalt ein, über welche eine Mittheilung einiges Interesse gewähren dürfte.

Bekanntlich wurde diese Species von Sowerby unter den schönen Bleiverbindungen von Leadhills entdeckt, von Brooke bestimmt, beschrieben und analysirt, auch *Cupreous Sulfate of Lead* und *Linarit* genannt, nach einem zweiten Fundorte, Linares in Spanien. Die Analyse gab 75·4 schwefelsaures Blei, 18·0 Kupferoxydul und 4·7 Wasser, nach der Formel $Pb\overset{\cdot}{S} + Cu\overset{\cdot}{H}$ ausgedrückt.

Längst waren unter den schönen grünen und blauen Mineralien von Rezbánya manche Varietäten bemerkt worden, die sich nicht mit der gewöhnlichen