Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1901)
Heft: 1500-1518

Artikel: Nachlese zur Geologie des Aarmassivs
Autor: Baltzer, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319115

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: 11.12.2025

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

A. Baltzer.

Nachlese zur Geologie des Aarmassivs.

(Eingereicht Anfang September 1901.)

1. Ueber die mechanische Umwandlung des Kalksteins in Marmor.

Seitdem ich 1873 die Beschaffenheit des Lochseitenkalks auf mechanische Metamorphose zurückführte und 1877[1]) die Berneroberländer Marmore entsprechend erklärte, ist diese Anschauungsweise vielfach acceptirt worden; nur wurde zum Theil die chemische Mitwirkung des Wassers als nothwendig angesehen.

So haben Zaccagna und Lotti dieses Prinzip auf den Marmor von Carrara angewandt; Heim führte Fälle solcher Umwandlung aus der Tödigruppe auf. Die Marmore des Urserenthales (weisse Marmore und Cipolline) wurden dann von mir hierher gerechnet; desgl. von Heim die umgewandelten Lias-Kalke in Bündten. Wohl gehören auch viele Marmore des Rhonethales (z. B. der Cipollin von Seillon), ferner wahrscheinlich der Marmor der Mailänder Dombrüche bei Ornavasso, endlich die vorzüglich feinkörnigen, pentelischen und andere griechische Marmorarten hierher.

Vom Marmor-Eruptiv-Contakt unterscheidet sich der mechanische Contakt durch folgende Punkte:

1. Letzterer steht in anderer räumlicher Beziehung zu den Eruptionsgesteinen, d. h. tritt nicht an der Grenze derselben auf, sondern an denjenigen Stellen, wo seitliche Pressung und Belastung am stärksten waren. Daher ist solche Marmorbildung von ungestörten Gebieten bisher nicht bekannt geworden.

---

[1]) Ueber die Marmorlager am Nordrand des Finsteraarhornmassivs. Neues Jahrbuch, pag. 673.

2. Contaktmineralien fehlen nicht ganz, aber sie treten sehr zurück. Granat und Vesuvian (Predazzo, Adamello u. s. w.) sah ich in solchen Marmoren nicht, dagegen Glimmer und besonders sind rothe und grüne Thonerdesilikate in Form von Lappen oder Häuten sehr gewöhnlich. Höhere Temperatur hat also nicht mitgewirkt.

3. Während die mir bekannten Marmor-Eruptivcontaktbildungen scharf abgesetzt und begrenzt sind (Predazzo), ist es der mechanische Contakt nicht, hier sind die Grenzen der Umwandlung verflossen. (Grindelwald etc.)

In der Sammlung des geologischen Instituts von Bern habe ich 3 Reihen der Umwandlung aufgestellt, wobei jedes folgende Handstück die fortschreitende Marmorisirung zeigt.

Erste Reihe: Marmorbreccie. Gewöhnlicher, schwarzer Malmkalk wird an einer für die Umbildung empfänglichen Gebirgsstelle in loco zerdrückt (Primärbreccie) und umgewandelt. Die Bruchstücke werden in Folge der Oxydation der schwarzen, kohligen Substanzen, grau oder röthlich und feinkrystallinisch. Zwischen den Bruchstücken erscheint nun eine intensiv braunrothe oder grünliche, oft schimmernde Thonerdesilikatflaser mit den Merkmalen starken Drucks (Frictionsstreifen, Quetschung). Schliesslich resultirt die bekannte intensiv gefärbte Breccie (Typus Grindelwald, Seitenwängen, Schwarzwaldgletscher etc.)

Zweite Reihe: Marmorschiefer. Ausgangspunkt ist der schiefrige Malm, besonders die Birmensdorferschichten; auch schiefriger oberer Malm (Tithon), d. h. Gesteine, die einen primären Thongehalt und hellere Farbe haben. Es treten, successiv stärker gefärbt, gelbliche und röthliche Lagen auf; sodann, was besonders charakteristisch ist, reichlicher, häufiger, jene Lagen tapezierender Sericit. Schliesslich bildet sich ein lebhaft bunt gefärbter Marmorschiefer heraus. (Urbachthal.)

Meine zahlreichen Dünnschliffe zeigen häufige Zwillingsbildung, was nach Link allerdings auch schon beim Druck des Dünnschleifens entstehen kann. Letzterer erklärt jedoch nicht die gebogenen Zwillings-Lamellen. Die Fältelung dieser Marmore gehört zum zierlichsten, was man sehen kann, ist übrigens ja auch macroscopisch bekannt genug. Die beobachteten Risse (geheilte und ungeheilte) genügen keinesfalls, um die Faltung durch blosse Verschiebung zu erklären, was ich schon an der Salzburger Naturforscherversammlung vor ca. 20 Jahren demonstrirt habe.

Dritte Reihe: Weisser und röthlicher Marmor. Derselbe entsteht aus den reineren, compakten Kalken, welche die bei der ersten Art vorkommende Zertrümmerung nicht erlitten haben. Die Farbe wird durch grau oder röthlich allmählig weiss, das Korn verwandelt sich vom dicht- in fein- und mittelkörnig. (Eigerabstürze bei der kleinen Scheidegg, Dossenhorn, obere Kalkkeile des Laubstock und Pfaffenkopf.)

Es versteht sich von selbst, dass neben metamorphem Marmor in unserem Gebiet auch ausserordentlich viel gewöhnlicher, grauer und weisser Marmor in Adern, Nestern, Klüften, Lagern vorkommt, der durch Sekretion entstanden ist.

Um diese Vorkommnisse handelt es sich hier nicht, sondern um die Marmorbildung durch molekulare Umgruppirung auf mechanischem Wege, wie ich sie seit 28 Jahren vertrete. Auf Grund der in Zirkels Petrographie angegebenen Zahlen mag hierbei die Korngrösse um ca. mindestens das dreissigfache zunehmen, bei unseren weissen Marmoren noch mehr, da sie an Feinheit des Korns dem pentelischen Marmor nicht gleichkommen.

Dass die Grindelwalder Breccie auf nassem Wege durch Umwandlung entstanden sei, erscheint mir wenig wahrscheinlich. Gebildet wurde sie doch unter einer compakten Gesteinsdecke, als das Gletscherthal noch nicht bestand. Wie soll ein solcher massiver Kalkklotz in loco sich durch Wasserlösung durch und durch krystallinisch umwandeln? Dazu genügt die blosse Bergfeuchtigkeit nicht, zudem ist die Ubiquität des Wassers nur ein Glaubenssatz; es gibt viele durchaus bergtrockene Stellen. Bei solcher Entstehungsweise müsste doch auch reichlich krystallinischer Kalkspath in Drusen auftreten, ferner grobkörnige und blättrige Partien; hier sieht man nur Feinkörnigkeit, und es sind die einzelnen Bruchstücke nicht durch Kalkspath verbunden.

Die molekulare Umgruppirung durch Pression ohne Lösung hat Analogien in der Paramorphose (Schwefel), in den Druck-Zwillingsbildungen des Kalkspaths, der Feldspathe u. s. w.

Zur Erklärung der bunten, häutigen Thonerdesilikate werden Viele an Infiltration eisenhaltiger Lösungen denken; vielleicht sogar an Thermalwirkungen von unten, die aber hier ausgeschlossen sind. Die Zufuhr von Eisen aus dem braunrothen Eisenoolith des oberen Doggers ist wegen dessen Entfernung wenig wahrscheinlich. Ich glaube

aber auch hier, dass dass Substrat dieser Substanzen[1]) als Thon schon vorher im Kalk vorhanden war. Bei den Marmorschiefern ist dies einleuchtend, da sie ja aus thonigen Kalken entstehen. Ueber den Thon- und Eisengehalt von Kalken des oberen Malm und anderen Kalken machte ich früher Angaben.[2]) Aber auch die reinen Kalke können solche Substanzen enthalten, wie bekanntlich die aus Majolica, Liaskalken und Aptychenschiefern entstehende Terra rossa beweist. Auch sind die ausgewalzten Häute der Thonsilikate in viel geringerer Menge vorhanden, als es den Anschein hat. Sie gingen vielleicht erst durch chemischen Umsatz aus dem mechanisch beigemengten Thon hervor.

In neuerer Zeit ist in Grindelwald die schon im 18. Jahrhundert zu Gruners Zeiten geübte Marmorgewinnung, zur Herstellung von Grabsteinen, Tisch- und Kaminplatten, Consolen etc., im kleinen Maasstab wieder aufgenommen worden.

Der Marmor wird am unteren Gletscher auf dem sogenannten unteren Schopf oberirdisch abgebaut; auch wurde ein ca. 30 m tiefer horizontaler Stollen getrieben. Dabei kann man nun besser wie früher die mannigfaltigen Uebergänge von Kalkstein in Marmorbreccie beobachten.[3])

Das gewonnene Material hat bei der inneren Ausstattung des Bundeshaus-Mittelbaues in Bern Verwendung gefunden.

2. Ueber die aplitische randliche Facies des Protogins an der Mieselen (Lauteraargletscher).

Wie früher von mir[4]) beschrieben, nimmt der Protogin gegen die angrenzenden Sericitgneisse zu makroscopisch eine feinkörnige Structur und hellere Farbe an. Die Feinkörnigkeit ist über grosse Strecken gleichförmig verbreitet; die hellere Farbe rührt vom Zurücktreten des nur noch punktförmig erscheinenden Biotits her.

Die mikroscopische Untersuchung ergab ein allotriomorphes Gemeng von vorwaltend Orthoklas und Quarz, wenig Microclin, sehr wenig z. Th. sericitisirtem Biotit, wenig Plagioklas.

---

[1]) Ich nenne sie vorläufig, bis ich genügendes Material zu einer Analyse habe, Thonerdesilikate.

[2]) Glärnisch etc. p. 50.

[3]) Wer eine solche Suite beziehen will, kann dies durch Lehrer Beck in Grindelwald bewerkstelligen.

[4]) Liefg. XXIV 4. Th. d. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, pag. 57.

Quarz und Feldspathindividuen z. Th. ineinander verzahnt. Kataklase der Gemengtheile beträchtlich.

Somit ist das Gestein vom Aarmassiv-Protogin mit Ausnahme der Feinkörnigkeit nicht wesentlich verschieden, wie der mikroskopische Vergleich mit Granit von gegenüberliegendem «Abschwung» ergibt, der die Kataklase mindestens ebenso stark zeigt. Es ist demnach als eine primär schon feinkörnig ausgebildete, saure Granitfacies, über die dann später die Dynamometamorphose hinwegging, zu betrachten. Nun ist allerdings dieser Aplit weder panidiomorph noch zeigt er Muscovit in Blättchen[1]), allein es rührt dies wohl nur her von seiner Abstammung vom Protoginmagma und den ähnlichen Bedingungen der Enstehung und Umwandlung. Man kann für ihn die Bezeichnung Protoginaplit gebrauchen.

Wo er an den sogenannten Sericitgneiss stösst, tritt die eigenthümliche, schon von Studer und Escher beschriebene, als Siebengang bezeichnete Gangbildung auf, so benannt, weil sie, hoch oben an der Wand vom dunklen Gneiss sich lebhaft abhebend, eine 65 m hohe und 14 m breite Ziffer Sieben darstellt.

Das Gestein derselben ist wieder mehr protoginähnlich d. h. grobkörniger als der Aplit; Rutschflächen, Zerklüftung, deuten auf starke Pressung. Mikroskopisch hat es im Ganzen mit dem Protogin grosse Aehnlichkeit, nur ist Microclin reichlicher vorhanden. Der Orthoklas ist ferner oft stark verbogen und zeigt Drucklamellen, Kataklase, wie bei Aplit. Wiewohl hübsche Mörtelstructur auftritt, ist das Gestein doch noch weit von einer Breccie entfernt, auch zeigt sich dieselbe Mörtelstructur beim Abschwunggranit. Der Biotit ist deutlicher in Lappen und Strähnen entwickelt.

Diesen Gang habe ich früher[2]) als eine durch unter hohem Druck erzeugte mechanische Ausstülpung, also als pseudoeruptiv bezeichnet; ich bin indessen schon seit längerer Zeit von diesem Irrthum zurückgekommen, was auch für die ähnlichen Gänge[3]) am Lauteraargrat gilt. Die echt eruptive Natur ergibt sich, abgesehen von den intrusiven Formen, aus dem mikroskopischen, nicht dem einer Breccie entsprechenden Bild. Davon wird indessen der Typus der mechanischen,

---

[1]) Rosenbusch: Mass'ge-Gesteine.

[2]) loc. cit. pag. 68 und Neues Jahrbuch 1885, II. p. 25.

[3]) Lfg. XXIV der Beiträge, Tafel V, Fig. 11.

pseudoeruptiven, gangartigen Bildungen, wie er im Aarmassiv auftritt, nicht berührt.

Merkwürdig und unerklärt bleibt am Siebengang das gröbere Korn, nachdem doch aller Aplit ringsherum gleichmässig feinkörnig ist.

Das Nebengestein des Ganges, bisher als Sericitgneiss bezeichnet, zeigt Spuren der eruptiven Einwirkung, die schon Escher anführt. Mikroskopisch besteht es aus Orthoklas, Quarz, Biotit, wenig Epidot. Der vorwiegende Orthoklas ist grossentheils sericitisirt. Die Kataklase ist stärker wie beim Aplit entwickelt.