

besitzen, als Anschluss an die Umgebungen von Pengaron, welche bereits vor einigen Jahren durch Verbeck untersucht wurden; und somit wird dann der südöstliche Theil von Borneo westlich der Gebirgskette geologisch ziemlich genau bekannt sein.

**E. Hussak.** Mineralogische und petrographische Notizen aus Steiermark.

### I. Rutilzwillinge von Modriach.

Herr Hofsecretär i. R. A. von Fodor, der in seiner schönen und reichen Mineraliensammlung auch eine grössere Suite von tadellos ausgebildeten Rutilkrystallen von Modriach besitzt, fand unter diesen auch einige Zwillinge, die durch ihre besondere Ausbildung auffallend waren, und vertraute mir dieselben zur Untersuchung an.

Diese Zwillinge ähneln im gewissen Sinne sehr den von G. Rose und G. von Rath beschriebenen amerikanischen Rutil-Sechs- und Achtlingen, indem in unserem Falle durch die Verwachsung zweier kurz-säulenförmig ausgebildeter Individuen von der Combination  $P \cdot P \infty \infty P \cdot \infty P \infty$  nach dem bekannten Gesetze: Zwillingsebene eine Fläche von  $P \infty$  eine scheinbar hexagonale Form mit vorwaltendem  $OP \cdot P$  und theilweise unvollständig ausgebildetem  $\infty P$  hervor gebracht wird.

$OP$  der scheinbar hexagonalen Form wird von den Flächen  $\infty P \infty (l)$ ,  $P$  von den Pyramidenflächen  $P (s)$  und den Prismenflächen  $\infty P (g)$  und  $\infty P$  von den  $P \infty (P)$ - und  $\infty P \infty (l)$ -Flächen der beiden Rutilindividuen gebildet.

Die Zwillingснаht ist deutlich zu erkennen, verläuft diagonal über die sechseckige  $OP$ -Fläche und halbirt so den dicktafeligen, scheinbar hexagonalen Krystall; auch der einspringende Winkel von  $114^{\circ} 25'$  ist ebenfalls an dem einen Ecke noch deutlich nachweisbar.

Knieförmige Zwillinge nach demselben Gesetze sind an den Modriacher Rutilen nicht selten, wohl aber die erwähnten geschlossenen Zwillinge, indem sich beispielsweise unter circa 300 Rutilkrystallen von der erwähnten Fundstelle nur 3 Exemplare fanden; der grösste von den vollkommen geschlossenen Zwillingen hat einen Durchmesser von 3 Centimeter. Zu bemerken ist noch, dass die Krystalle tadellos ausgebildet sind und auch öfters einen prachtvollen sammtartigen Glanz besitzen, kurzum den schönen amerikanischen Rutilen in keiner Weise nachstehen. Da meines Wissens am Rutil der Fall noch nicht bekannt wurde, dass durch Zwillingungsverwachsung von 2 Individuen eine vollkommen geschlossene, scheinbar hexagonale Form entsteht, wie dies durch Verwachsung von 6 oder 8 Individuen wohl bekannt ist, schien mir das Modriacher Vorkommen erwähnenswerth.

Ausser Zwillingen nach dem erwähnten, so überaus häufigen Gesetze finden sich am Modriacher Rutilen noch solche nach dem Gesetze: Zwillingsebene eine Fläche von  $3P \infty$ ; diese sind herzförmig und erreichen ebenfalls eine bedeutende Grösse.

### II. Ueber den feldspathführenden, körnigen Kalk vom Sauerbrunngraben bei Stainz.

Ueber diesen Kalkstein haben bereits Peters (diese Verhandl. J. 1870, pag. 200 und 1875, pag. 300) und Rumpf (Tschermak's

Miner. Mitth. 1875, pag. 207) berichtet und beide Forscher hervor-gehoben, dass der Marmor vom Sauerbrunngraben bei Stainz, der eine circa 8 Meter mächtige Einlagerung in dem dünn geschichteten Plattengneiss bildet, ausser Quarz, Glimmer, Turmalin noch grössere Feldspathindividuen führt, die von Peters auf Grund einer von Untchj herrührenden Analyse als Albit, von Rumpf als ein natronreicher Plagioklas bezeichnet wurden.

Durch diese Mittheilungen angeregt, habe ich in letzter Zeit grössere Aufsammlungen von diesem Gestein an Ort und Stelle gemacht und dasselbe ausführlicher studirt; vorliegende Mittheilungen sollen die der obgenannten Forscher ergänzen.

Der Kalkstein zeigt eine grosse Abwechslung in der mineralogischen Zusammensetzung, indem er bald fast ganz frei von Mineralien und als reiner, grosskrystallinischer Marmor ausgebildet, bald reich an Quarzkörnern und grossen Feldspathindividuen ist oder endlich durch Zurücktreten des Calcits sowohl wie der grösseren Feldspatheinspringlinge und vorherrschenden Glimmermineralien ein glimmerschieferähnliches Aussehen erlangt. Im letzteren Falle ist auch immer eine deutliche Schieferung bemerkbar; es wechseln glimmerreiche mit glimmerarmen Lagen ab.

Die Zahl der Mineralien, die in diesem Kalke vorkommen, ist eine bei weitem grössere, als bisher bekannt ist, und fast durchwegs sind es solche, die auch im Gneiss oder anderen krystallinischen Einlagerungen desselben, wie Amphiboliten, vorkommen; von besonderem Interesse scheinen mir aber die Feldspäthe zu sein, die freilich nicht in Krystallen, wohl aber oft in 8—10 Centimeter grossen Individuen in gewissen Partien des Marmors in ungeheurer Menge eingesprengt erscheinen, so dass fast jedes Handstück 2—3 solcher enthält.

Die Mineralien, welche in dem Marmor als Gemengtheile auftreten, sind folgende:

1. Der bereits von Peters und Rumpf erwähnte Albit. Er kommt in circa zwei Centimeter grossen, manchmal krystallähnlichen Individuen von weisser Farbe oder auch selten, besonders in dem nächst zu erwähnenden Feldspath eingewachsen, in kleinen Krystallen, die die Combination  $P$ ,  $T$ ,  $l$ ,  $M$ ,  $x$  zeigen, vor.

Meist ist der Albit bereits in Zersetzung begriffen und trübe geworden, aber leicht an der polysynthetischen Zwillingsstreifung an Spaltblättchen parallel  $P$  kenntlich; eine andere Zwillingsverwachsung als nach dem Albitgesetz wurde nicht beobachtet. Sowohl die Bestimmung der Auslöschungsrichtungen an Spaltblättchen parallel  $P$  und  $M$ , als auch die chemische Analyse verweisen auf einen dem Oligoklasalbit näher als dem Albit stehenden Plagioklas.

Das specifische Gewicht desselben ist 2.62.

2. Bei weitem häufiger jedoch als dieser Feldspath und in viel grösseren Individuen erscheint im Kalk eingewachsen und von Quarz und Albit durchwachsen ein bezüglich der optischen und chemischen Eigenschaften vollkommen mit dem Mikroklin übereinstimmender Kalifeldspath; das specifische Gewicht dieses wurde zu 2.561 bestimmt. Manchmal zeigen die vermittelst Säuren aus dem Kalk geätzten, stets vollkommen frischen, bläulichweissen Individuen An-

deutungen von Krystallflächen, wie  $T$ ,  $l$  oder  $P$ , sehen aber immer wie zerfressen und abgerundet aus und sind auf der Oberfläche von wahrscheinlich secundären (?) Muskowitblättchen bekleidet, auf den Spaltungssprüngen manchmal von Calcitäderchen durchzogen.

Spaltblättchen, parallel  $P$  geschliffen, zeigen die für den Mikroklin charakteristische Gitterstruktur und ausserdem zahllose winzige, im Durchschnitte rundliche und spindelförmige, einander parallel und senkrecht zur Kante  $P:M$  gelagerte Lamellen eines dem Albit nahestehenden Felspathes eingewachsen, die in Spaltblättchen parallel  $M$  ebenfalls spindelförmige, hier aber langgezogene Durchschnitte liefern.

Das Bild in diesen Schliffen ist genau dasselbe wie das von Becke (Tschermak's Min. u. petr. Mitth., 1882, IV., Taf. 2, Fig. 8) für den Mikroperthit gegebene, mit dem der Stainzer Feldspath auch bezüglich der Auslöschungsrichtungen auf  $M$  übereinstimmt.

Man kann diesen Feldspath nach dem Vorschlage Neubauer's (Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1879, XXXI., 409) als Mikroklinperthit bezeichnen.

3. Quarz, sowohl in den Feldspäthen eingewachsen, als zerstreut im Kalke in circa 2 Millimeter, selten in 1 Centimeter grossen, abgerundeten Körnern, ziemlich häufig.

4. Muscovit, in grösseren, unregelmässigen Blättchen, seltener in kurzen, sechsseitigen Säulen, sowohl im Kalke zerstreut, als auch in und auf den Feldspäthen (secundär?); meist associirt mit

5. rothbraunem Magnesiaglimmer (Phlogopit), der in gewissen Kalkpartien überaus häufig, in 1—3 Millimeter grossen, unregelmässigen frischen Blättchen auftritt.

6. Lichtgrüne Chloritblättchen, selten, mit eingewachsenen, büschelig gruppierten, hellgelben Epidotnadelchen.

Die glimmerreichen Partien des Kalkes sind besonders reich an folgenden Mineralien:

7. Turmalin, in vereinzelt, gut ausgebildeten, sechs- und neunseitigen Säulchen, jedoch ohne terminale Flächen, von schwarzer und brauner Farbe, häufiger jedoch in grösseren, divergentstrahligen, garbenförmigen Aggregaten solcher.

8. Zoisit, in langen, farblosen, stark lichtbrechenden Säulchen, ohne terminale Flächen, mit zahllosen Quersprüngen und der Verticalaxe parallelen Spaltrissen. Die Längsschnitte löschen gerade und zeigen häufig im converg. pol. Lichte ein Axenbild optisch zweiaxiger Körper; optische Axenebene ist parallel  $oP$ , Doppelbrechung schwach und positiv, Dispersion deutlich  $\rho > v$ .

9. Titanit, sehr häufig, von lichtgelber bis bräunlicher Farbe, im letzten Falle stark pleochroitisch, er ist leicht an den abgerundeten, spitzkeilförmigen Durchschnitten kenntlich und öfters mit einem opaken Erze verwachsen.

10. Magnetkies, häufig, in winzigen, sechsseitigen Täfelchen von tobackbrauner Farbe, die öfters bunt angelaufen sind und mit einer Magnetnadel leicht aus dem Kalkpulver isolirt werden konnten; sie sind in Salzsäure leicht löslich unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas.

11. Pyrit, in winzigen Kryställchen und 1—2 Centimeter grossen, unregelmässigen Körnern, oft bunt angelaufen und in Brauneisen umgewandelt, besonders reichlich in den reinen feldspath- und glimmerfreien Kalkpartien eingesprengt.

12. Zirkon, nicht selten, in farblosen, lichtgelblichen, ca.  $\frac{1}{2}$  Millimeter grossen, scharf ausgebildeten Kryställchen.

Rutil-, Apatit- und Almandinkörner sind noch als sehr seltene Einsprenglinge zu erwähnen, schliesslich noch das auf den Spaltungs-sprünge der Feldspäthe öfters dendritisch vertheilte Eisenoxyd und Oxydhydrat.

Alle hier erwähnten Mineralien kommen auch in den amphibolitischen Einlagerungen des Plattengneisses, wie auch in diesem selbst vor; überhaupt besteht ein inniger Zusammenhang zwischen dem Gneiss und dessen Einlagerungen. So finden sich in dem, an Quarzlin sen und glimmerreichen, das Liegende des Kalklagers bildenden Gneisspartien kleinere, „schlierenartige“ Ausscheidungen von vorherrschend dunkelgrüner Farbe, wohl auch mit schwarzen und weissen Fasern, welche durch Biotit-, respective Feldspath- und Calcit-Anhäufungen gebildet werden. Schon makroskopisch kann man erkennen, dass die dunkelgrünen Ausscheidungen vorherrschend aus einem augitischen Mineral bestehen, das in grossstengeligen Individuen neben Titanit, Biotit, Granat, Quarz, Albit, Mikroklin und Calcit auftritt. Es ist ein monokliner, grüner Augit, dessen Auslöschungsschiefe  $c:c$  in Schnitten parallel der Symmetrieebene  $42^\circ$  beträgt, in der chemischen Zusammensetzung zu den thonerdereichen Augiten gehört und neben der prismatischen Spaltbarkeit eine ausgezeichnete Absonderung parallel  $OP$  und  $\infty P \infty$  besitzt.

III. Ueber das Auftreten porphyritischer Eruptivgesteine im Bachergebirge.

Gelegentlich der im Auftrage und mit Unterstützung des steiermärkischen Landesmuseum-Vereines „Joanneum“ und des anthropologischen Vereines für Steiermark in diesem Sommer behufs Aufsuchung anstehenden Nephrits im Bachergebirge unternommenen Excursionen konnte ich das häufige, bisher unbekannt Vorkommen porphyritischer Eruptivgesteine im westlichen Theile des Bachergebirges, und zwar nur in diesem, constatiren.

Zuerst fand ich zahlreiche Porphyritblöcke und Geschiebe in dem Hudina-, Pack- und Rasworzabache, welche ich auf Nephritgeschiebe, leider erfolglos, untersuchte. Hiedurch aufmerksam gemacht, konnte ich im Verlaufe weiterer Excursionen zahlreiche, meist wenig mächtige Gänge und Lager von Porphyriten, so am Weitensteiner-Sattel und insbesondere im Miesslingthal, Kreamscher- und Primoner-Graben, westlich von der Welka kapa, nachweisen.

Die Porphyritgänge durchsetzen sowohl den Gneiss und Glimmerschiefer, wie auch den Thonglimmerschiefer; von den ersteren finden sich öfters unveränderte Bruchstücke im Porphyrit eingeschlossen.

Die porphyritischen Eruptivgesteine des Bachergebirges lassen sich schon makroskopisch in zwei Varietäten scheiden, eine an Krystalleinsprenglingen und Biotit überaus reiche, lichtgraue, granitähnliche, und eine an Hornblendenadeln reiche, dunkelgraue bis braune; die

erstere ist nach der mikroskopischen Untersuchung zu den Glimmerporphyriten zu stellen, die zweite zu den Hornblendeporphyriten.

Die Glimmerporphyrite, zu welchen fast alle von Rolle im westlichen Theile des Bachers verzeichneten isolirten Granitvorkommen gehören, führen neben dem vorwaltenden frischen, glasigen, schön zonal gebauten Plagioklas und Biotit auch sehr häufig Quarz, seltener ist Orthoklas und Hornblende; die Grundmasse ist meist eine felsitische und tritt an Quantität bedeutend gegen die Einsprenglinge zurück.

In den meist mit einer mikrokrystallinen Grundmasse ausgestatteten Hornblendeporphyriten hingegen ist der Quarz und Biotit selten; diese Porphyrite sind den von Stache und Teller in grosser Verbreitung in den Ostalpen nachgewiesenen ungemein ähnlich und könnten auch passend mit dem von Doelter vorgeschlagenen Namen „Paläoandesit“ bezeichnet werden. Sie führen neben dem glasigen, zonal gebauten Plagioklas meist nur braune Hornblende.

Weitere ausführliche Mittheilungen über diese steirischen Mineral- und Gesteinsvorkommnisse werden demnächst folgen.

**Dr. Fr. Herbig.** Schieferkohlen bei Frek in Siebenbürgen.

Durch die Entdeckung der Schieferkohle bei Frek haben die geologischen Verhältnisse des nördlichen Abfalles der Fogaraser Alpen erneute Wichtigkeit erhalten, und wird die weitere Verfolgung jener Thatsache gewiss sehr interessante Aufschlüsse ergeben.

Ich beschränke mich hier nur auf eine gedrängte Mittheilung meiner Beobachtungen, die ich im Verlaufe einer kurzen Zeit in jenem Terrain gemacht habe, in welchem die Schieferkohlen vorkommen.

Südlich von Frek erhebt sich aus der Thalsole des Altflusses, von West nach Ost streichend, der imposante Gebirgszug der Fogaraser Alpen, welcher hier seine höchsten Höhen erreicht, so der Surul mit 2288, Budislaw 2420, Scara 2307, Negoï 2536 Meter; sie bestehen aus krystallinischen Schiefergesteinen der Primärformation<sup>1)</sup>. An diese lehnen sich bei Frek Vorberge an, welche am linken Thalgehänge des Altflusses, in Terrassen aufsteigend, eine Höhe von 500 bis 600 Meter erreichen.

Zur Veranschaulichung dieser Terrainverhältnisse dient die Generalstabkarte Section Arpasu de susu, Zone 23, Col. XXXI.

Das Terrain dieser Terrassen, welches hier speciell in Betrachtung kommt, wird gegen Osten von dem Thale des Riu Csibli, im Westen von dem Vale Mursa begrenzt, gegen Norden verläuft es in die Thalebene des Altflusses, gegen Süden würde jene Linie die Begrenzung ergeben, welche von Racovitia über den Verfu Slemi verläuft.

In diese Terrassen, welche in ihren unteren Theilen aus den Bildungen der Neogen-Formation, und zwar der marinen und sarmatischen Stufe, in ihren oberen aber aus jenen der Glacial- und Diluvialzeit bestehen, haben mehrere Bäche, die dem Hochgebirge entstammen, Thäler eingeschnitten, welche die geologische Zusammensetzung derselben anschaulich machen.

<sup>1)</sup> Geologie Siebenbürgens von Hauer und Stache, pag. 262—264.