

SEPARAT-ABDRUCK

AUS DEN

MINERALOGISCHEN UND PETROGRAPHISCHEN

MITTHEILUNGEN

HERAUSGEGEBEN

G. TSCHERMAK.

W I E N.

ALFRED HÖLDER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER

INTHURMSTRASSE 15.

am folgenden Tage war er kleiner geworden. Ein Matrose fuhr darauf hin und fand eine kleine Insel, deren Boden noch rauchte und glühend heiss war. Dadurch erklärte sich das Brodeln und Zischen am Sande, wo das Wasser die Insel berührte. Schon zwei Stunden später hatte das Meer die Insel wieder zerstört.

Erdbeben.

3. Juli 1876. Erderschütterung auf Ooshima durch Eruption der kleinen benachbarten Insel Miake.

22. October 1876. In meiner Statistik von 1876 ist am 22. October 1876 ein Erdbeben in Pontafel 9 Uhr 12. Min. Morgens angegeben. Nach den Untersuchungen von Höfer hatte dasselbe eine grössere Ausdehnung. Schon um 12 Uhr 24 Min. Nachts wurde in Pontafel, Raibl, dem Resia- und Raccolanthale eine Erderschütterung gespürt und um 6 Uhr 30 Min. Morgens in Liesing im Lessachthal. Das Hauptbeben trat im Gemona- und Resiathal um 8 Uhr 56 Min. (römische Zeit) ein und erstreckte sich besonders über das Thalsystem der Fella, das Canalthal in Kärnten, Schlitpa- und Gailitzthal, Lefach-, Geil- und Gitschthal und wiederholte sich am 28. October nicht allein in Pontafel, sondern auch in Udine, Palma nuova, Gemona, Lepoldskirchen, Predil und Weissenfels (Krain).

27. Dezember 1876. Nachmittags 3 Uhr Erdstoss auf Ooshima.

28. Dezember 1876. Schwaches Erdbeben auf Ooshima

29. Dezember 1876. Furchtbares Erdbeben auf Ooshima.

Die Erdbeben in der französischen Schweiz waren 1876 häufiger, als die mir rechtzeitig zugeworbenen Berichte angaben. Dazu sind folgende nachzutragen, deren Kenntniss ich Herrn Professor Forel in Morges verdanke.

30. April. Nachmittags 2 Uhr 10 Min. Erdbeben in Neufchatel.

1. Mai. Morgens 4 Uhr 45 Min. Erdbeben in Neufchatel.

7. Mai. Morgens 5 Uhr 46 Min. Erdbeben in Morges, Lausanne, Orbe etc.

1. Dezember. Abends 7 Uhr 20 Min. Erdbeben in Morges und Orbe.

Die im Jahre 1870 nach nordamerikanischen Berichten mitgetheilte Eruption des Asamayama ist nach Herrn Dr. R. v. Drasche

in Japan selbst nicht bekannt und beruht, seiner Ansicht nach, wahrscheinlich auf einer Verwechslung mit einem der kleinen, oft in Ausbruch begriffenen Insel-Vulkane an der Ostseite von Nipon

X. Ueber einige Variolite aus dem Dorathale bei Turin.

Von Eugen Geinitz.

Die neueren Untersuchungen über Variolite, ¹⁾ welche scheinbar einige Differenzen in der Beobachtung und Deutung der Mineral- und Structur-Verhältnisse dieser interessanten Gesteine zeigen, liessen es mir wünschenswerth erscheinen, einige der bei Turin vorkommenden Rollstücke von Variolit nochmals zu studiren. Durch die Güte meines Freundes Dr. Portis aus Turin gelangte ich in Besitz einiger Variolit-Geschiebe von dem Col de Sestrières im Dorathale bei Turin, deren Untersuchung Resultate ergab, welche die älteren Beschreibungen theils bestätigen, theils ergänzen und daher als ein weiterer Beitrag zur Kenntniss der Variolite an dieser Stelle mitgetheilt werden mögen.

Im Folgenden soll zunächst die Structur und die Mineral-Zusammensetzung einiger dieser typischen Variolite unter Rücksichtnahme auf die früheren Beobachtungen beschrieben werden; sodann ein eigenthümliches schiefriges variolitisches Gestein, welches wahrscheinlich als ein (bisher noch unbeobachteter) Variolit-Tuff anzusehen ist. Als Anhang ist endlich noch die Untersuchung eines Hornblende-Schiefers mitgetheilt, welcher durch helle, rundliche, harte Flecken äusserlich an die variolitische Structur erinnert.

¹⁾ Zirkel, Ber. Sächs. Ges. Wiss. 1875, S. 211.

Gümbel, die paläolithischen Eruptiv-Gesteine des Fichtel-Gebirges, München 1874, S. 31 und N. Jahrbuch f. Min. 1876, S. 42.

Zirkel, ebendas. S. 279.

Michel-Lévy, Bull. Soc. Géol. France 1877. III. V pag. 232.

Rosenbusch, Mikr. Physiogr. mass. Gest. 1877. S. 358.

I.

Die graugrünen bis weisslichen, erbsen- bis hirsekorngrossen, rundlichen und oft mit einander verschmolzenen Kügelchen der Varioliten, für die Rosenbusch die passende Bezeichnung **Variolkn** vorgeschlagen hat, zeigen in den untersuchten Stücken dieselben Erscheinungsweisen, wie sie trefflich von Zirkel, M. Lévy und Rosenbusch beschrieben worden sind.

Bei weitem die meisten derselben zeigen eine strahlige Structur, welche im Inneren deutlicher zu erkennen ist, als weiter nach Aussen hin, wo meist eine dichtere Anhäufung der krystallinen Ausscheidungen ein opakes Aussehen dieser peripheren Theile des Variolkn bedingt; oft ist dann noch der äusserste Theil wieder deutlicher radialfasrig struirt. Die strahlige Anordnung ist meistens radialfasrig, wobei die Strahlen von einem oder von mehreren excentrisch gelegenen Orten ausgehen; und hierbei erscheint zwischen gekreuzten Nicols das schwarze Kreuz, doch besitzt dasselbe gewöhnlich keine regelmässige Gestalt. Die Strahlen laufen meistens nicht einfach durch die Gesammtheit der Variolen hindurch, sondern es schieben sich den inneren Strahlenbündeln im weiteren Verlaufe verschiedene anders orientirte Faserbüschel ein. An den Grenzen benachbarter Büschel schneiden sich die einzelnen Strahlen entweder mehr oder weniger geradlinig gegenseitig ab, oder sie verschwimmen allmählich in einander.

Neben derartig struirten Variolen finden sich oft in ein und demselben Präparate andere, welche aus mehrfachen, ganz regellosen Streifen-Systemen zusammengesetzt sind und die im polarisirten Lichte unregelmässig begrenzte Flecken zeigen, deren jeder aus verschieden orientirten Faser-Aggregaten besteht. In anderen Variolen scheint sogar jede radialfasrige Structur zu fehlen.

Die deutlich radialfasrigen Variolen lassen eine strahlig garbenförmige Aggregationsweise der krystallinen Ausscheidungen erkennen. Die einzelnen Strahlen werden gebildet durch die Combination einer farblosen Grundmasse mit reihenförmig angeordneten winzigen Körnchen, zwischen denen die farblose Grundmasse scheinbar in Leisten hervortritt. Durch wechselseitige und sich vielfach wiederholende Insertion dieser Elemente entstehen prächtige Garbenbüschel,

welche im wesentlichen nach zwei diametral entgegengesetzten Richtungen sich bogenförmig ausbreiten, in der Mitte des Büschels zusammengeschnürt erscheinend; von den Seiten gehen untergeordnete Strahlenbüschel aus oder es befindet sich an den Seiten eine Partie, welche nur aus einem regellosen Haufwerk von Körnchen und Säulchen in der farblosen Grundmasse besteht und erst weiterhin beginnen neue Büschel.

Allmählich scheinen diese Büschel in der äusseren trüberen Region der Variolen zu verschwinden, deren Trübheit nur durch die grössere Anhäufung der bräunlichen und grünlichen Körnchen bedingt ist. Auch hier erkennt man meist noch Partien mit dunklen Streifen und Büscheln von reihenförmig angeordneten Körnern. In dieser mehr unregelmässigen Weise ist die gesammte Masse anderer Variolen zusammengesetzt. Die mehr oder weniger radialstrahligen Partien werden in vielen Fällen noch von anderen parallelen Reihen von Körnchen durchquert.

In vielen Variolen gewahrt man die farblosen, leistenförmigen, an den Enden scheinbar zugespitzten Partien, die Zirkel und M. Lévy speciell beschrieben, und welche die Faserbüschel ordnungslos quer durchsetzen, dadurch ein zerhacktes Aussehen desselben hervorrufend. Sie sind nicht nur auf die peripherischen Theile der Variolen beschränkt, sondern finden sich auch im Innern derselben und ebenso in der ausserhalb der Variolen befindlichen Gesteins-Grundmasse. Von derartigen central gelegenen Leisten geht, wie auch Lévy beobachtete, in seltenen Fällen die gesammte Faserung der Variolen aus.

Um die Variolen laufen oft secundäre Sprünge und dadurch scheinen diese scharf von der umgebenden Gesteinsmasse abgetrennt. In anderen Fällen wurde jedoch (bei Anwendung starker Vergrösserung) ein allmählicher Uebergang aus Variole in Gesteins-Grundmasse constatirt und es scheint dies das normale Verhältniss zu sein.

Was die mineralogische Beschaffenheit der untersuchten Variolen anlangt, so hat sich im Allgemeinen herausgestellt, dass die Variolen aus einem Feldspathgrund bestehen, in welchem zahlreiche winzige Körnchen und Nadelchen von Augit und Hornblende (mit Chlorit) in mehr oder weniger gesetzmässiger Anordnung eingelagert sind. Die genannte farblose und frische

Grundmasse der Variolen ist eine in einfarbigen blauen Tönen zum Theil so lebhaft wie Quarz polarisirende Feldspathmasse, ohne deutliche Krystall-Umgrenzungen. Nur an günstigen, das heisst von den anderen Bestandtheilen möglichst freien Stellen, wie zum Beispiel in den centralen Theilen, gewahrt man oft ein klein krystalinisches Aggregat von Feldspathkörnern und nur höchst selten eine wirkliche, leistenförmig begrenzte Partie. Von Zwillings-Streifung ist nirgends eine Spur zu beobachten. Es ist die Grundmasse als ein Feldspathgrund oder -teig zu bezeichnen. ¹⁾

Wenn man wohl auf den ersten Blick die Fasergarben als von Feldspathleisten mit zwischenliegenden Augitkörnchen gebildet ansehen möchte, so gewahrt man doch bei näherer Betrachtung, dass sie in den meisten Fällen von den kleinen Körnern und Nadeln gebildet werden, welche in Reihen angeordnet, zwischen sich streifenähnliche Partien der farblosen Feldspath-Grundmasse frei lassen. Bei etwas dickeren Schliften erscheinen diese Fasern durch die noch darüber liegenden Körper selbst grünlich.

In einem Präparate werden die Strahlen von etwas grösseren (Augit?)-Krystallen gebildet, zwischen denen der Feldspath bedeutend zurücktritt.

Die optischen Eigenschaften dieser Grundmassen sind allerdings in den meisten Fällen die von Lévy beobachteten, dass bei einer Stellung nahezu parallel einem Nicol-Hauptschnitt (innerhalb eines Armes des schwarzen Kreuzes!) Dunkelheit eintritt, wonach Lévy den Feldspath dem Oligoklas zurechnet; doch wage ich dies wegen der undeutlichen, verschwommenen Ausbildung in den untersuchten Variolen nicht zu entscheiden.

Ein Theil der neben dem Feldspath vorhandenen hellgrünen oder bräunlichen, stark lichtbrechenden, nicht dichroitischen Kryställchen, die meist in Körnern, zum Theil auch in Säulen ausgebildet sind, wird nach dem optischen Verhalten als Augit bestimmt. Ein anderer grosser Theil ist der Hornblende (Aktinolith) zuzurechnen. Eine sichere Bestimmung der Lage der optischen Constanten ist leider nur selten ausführbar. (Auch M. Lévy fand in seinen

¹⁾ Möhl würde analog seinem „Nepheilinglas“ die Grundmasse etwa als ein „Feldspath-Glas“ bezeichnen, ein Name, den ich hier anführen möchte, weil ich glaube, dass nicht Jeder sich unter diesem falschen Ausdruck doch das Richtige vorstellen wird.

Variolen neben Augitkörnchen Nadeln von Aktinolith). Diese Körper liegen reihenförmig hintereinander gruppiert, ihre Reihen bilden durch Insertionen die garbenförmigen und bogigen Faserbüschel und es zeigt sich, dass meistens nicht der farblose Feldspathgrund die strahlige Anordnung bedingt, sondern die dazwischenliegenden Kryställchen. In den trüberen Partien finden sich die letzteren dicht und wirr durcheinander gelagert. Neben den als Augit bestimmten Körnchen und Säulchen treten noch andere Körnchen und Kügelchen auf, deren Natur als Augit oder Epidot sicher nachzuweisen nicht gelang. Endlich sind auch kleine Schuppen von Chlorit zu beobachten. Opake braune Eisenerz-Partikelchen liegen in seltenen Fällen dazwischen verstreut. Eine amorphe Zwischenmasse konnte in unseren untersuchten Variolen nicht nachgewiesen werden.

Die farblosen, von Zirkel als krystallitenähnliche Gebilde aufgefassten Leisten sind, wie Lévy richtig hervorhebt, nur Theile des Feldspathgrundes, die von den Augit- und Hornblende-Körnchen frei sind und daher rein erscheinen. Man erkennt im polarisirten Lichte den Feldspath in einheitlichen Partien oder körnigen Aggregaten. Zum Theil liegen auch noch einzelne Augit- oder Hornblende- und Chlorit-Kryställchen darin oder ragen von den Seiten herein und können durch ihr reichlicheres Vorhandensein diese feldspathigen „Pseudokrystalliten“ sogar etwas grünlich erscheinen lassen, so dass diese nur als hellere Streifen in der Variole erscheinen.

Dunkle, leistenähnliche Striche, welche in paralleler Anordnung die Variolen sowohl, wie namentlich die Gesteins-Grundmasse durchqueren, sind reihenförmige Anhäufungen von Augit- respective Epidot-Körnchen und es erscheint auffällig, wie in den benachbarten Strahlen oft die einzelnen, optisch gleich orientirten Kryställchen plötzlich in parallelen Zügen ganz scharf abgeschnitten erscheinen.

In der Mitte der Variolen gewahrt man oft in sehr grosser Menge unregelmässig vertheilt die kleinen, rundlichen „Vacuolen“, die meist kreisrund zum Theil auch unregelmässig eckig und von verschiedener Grösse sind. Sie liegen nicht nur im Inneren der Variolen, hier die Masse derselben wie mit Nadelstichen durchbohrt erscheinen lassend, sondern auch manchmal an den äusseren Rändern

als rundliche Ausbuchtung der Contur sichtbar; ferner treten sie auch in der Gesteins-Grundmasse auf. (Siehe unten.) Oft ist die Masse der Variolen in der Nachbarschaft dieser Vacuolen dichter, ihre Strahlen bleiben in ihrer Richtung durch sie ungestört.

Die Vacuolen sind ausgefüllt mit Quarz- oder Feldspath-Körnern, Hornblende-Säulchen, Chlorit-Schuppen und Epidot-Körnchen. Diese Mineralien bilden unregelmässige körnige Aggregate oder besitzen eine regelmässig radialfasrige oder sternförmige Anordnung. Die Ausfüllungsmasse besteht entweder aus einem Quarz- und (oder) Feldspathkörner-Aggregat, in welchem zum Theil Hornblende-Nadeln sternförmig eingelagert sind, oder es ist eine Chloritmasse mit Epidot-Körnchen, die entweder die ganze Masse der Vacuolen einnimmt oder zusammen mit Aktinolith-Nadeln eine äussere Schicht um einen anders gearteten Kern von Quarz-Aggregaten bildet. Einige Vacuolen stehen mit feinen, von Chlorit erfüllten Adern in Zusammenhang und zeigen dadurch deutlich ihre secundäre Ausfüllung.

Die Ausfüllungsmasse der die Variolen durchsetzenden Spalten ist meist Chlorit, Quarz, Feldspath, Epidot. Oft ragen auch von den Wandungen aus Hornblende-Krystalle in sie hinein. Es ist demnach die Ausfüllungsmasse der Spalten dieselbe, wie die der Vacuolen. Diese Adern mit Lévy¹⁾ als feine Ramificationen von Euphotid-Gängen anzusehen, halte ich nicht für angemessen; sie und die Adern in dem unten zu besprechenden Variolit-Tuff geben ein deutliches Beispiel für die secundäre Ausfüllung von Spalten auf wässrigem Wege.

An der eigentlichen Grundmasse der Varioliten wurden folgende Beobachtungen angestellt:

Die mikroskopisch dicht erscheinende Grundmasse eines Präparates der Göttinger Sammlung (Nr. 369) erscheint in gewöhnlichem Lichte und bei schwacher Vergrösserung grün, in unregelmässigen trüben, grauen Flecken, die chloritisch zersetzt aussehen, mit regellos vertheilten, zahlreichen farblosen „Pseudokrystalliten“, von denen einzelne auch aus der Grundmasse in eine Variole hineinragen, unbekümmert um deren äussere Abgrenzung. Neben

¹⁾ A. a. O. p. 256.

wenigen Eisenerz-Partikelchen gewahrt man noch einzelne Vacuolen und farblose oder chloritische Adern.

Eine nähere Betrachtung zeigt uns die folgenden Verhältnisse. Die leistenförmigen, farblosen Partien polarisiren in recht lebhaften blaugrauen Farben und bestehen oft aus zwei oder mehreren, in der Längserstreckung der Leiste mit einander verwachsenen Krystall-Individuen, welche keinen einheitlichen Auslöschungswinkel besitzen. An den Seiten sind sie meist nicht parallel und geradlinig begrenzt. Sie bestehen aus einem Feldspathkörner-Aggregat, dem von den übrigen Ausscheidungen freien Feldspathgrund. — Dieselbe Erscheinung zeigen andere, ganz unregelmässig begrenzte Partien, in denen die Krystall-Ausbildungen ganz oder theilweise fehlen. Von Zwillings-Streifung ist in der farblosen Feldspathmasse nirgends etwas zu gewahren.

Neben diesen blaugrau polarisirenden Flecken sieht man noch andere, verschwommene, in hellgelben Tönen polarisirende Partien, deren Farben durch die kleinen Krystalle hervorgerufen werden, die hier in grosser Menge auftreten. Die Abgrenzung eines solchen Fleckes respective Flecken-Aggregates lässt sich gewöhnlich in einfachem Lichte nicht bestimmen, man gewahrt nur eine ganz verschwommene Masse von grünlichen Krystall-Anhäufungen, während sich im polarisirten Lichte oft eine sehr scharfe Begrenzung zeigt.

Das Material dieser Masse ist dasselbe, welches sich in den Variolen findet und es ist hier sogar ein ganz allmählicher Uebergang aus den Variolen in die Grundmasse vorhanden. In den trüben, grauen Flecken ist es zu grosser Menge angehäuft, in den hellen, chloritisch erscheinenden wegen seiner geringeren Anzahl deutlicher erkennbar und nach den farblosen Feldspath-Flecken tritt dasselbe allmählich ganz zurück. Es sind namentlich grünliche, kurze Stacheln und rundliche Körnchen. Die Auslöschungsrichtung der Stacheln und Säulchen lässt sich an einzelnen Individuen wegen deren Kleinheit nicht bestimmen, dagegen einigermaßen in ihren parallelen Anhäufungen, und hier erkennt man einmal einen ziemlich grossen (Augit)-Winkel und daneben auch einen sehr kleinen (Hornblende)-Winkel.

Die Körnchen polarisiren meist sehr lebhaft; sie und ein Theil der Säulchen können als Augit bestimmt werden, ein anderer Theil der Nadeln gehört der Hornblende an. Chlorit tritt in grünen

Schuppen auf; der an manchen Stellen hervortretende grüne Schein wird auch zum Theil nur durch eine grosse Anhäufung der grünen Hornblende-Nadeln verursacht.

Die Nadeln und Körnchen liegen entweder vereinzelt in der Feldspathmasse oder sie sind zu unregelmässigen, oft grell polarisirenden Partien vereinigt. Vielfach bestehen solche Partien aus parallel gelagerten Säulchen, zum Theil liegen auch quer über diesen parallelen Lagen andere Stacheln und es entsteht dann eine gitter-, flechtwerk- oder federfahnenähnliche Zeichnung. Einzelne der grünen Flecken bestehen aus Aggregaten von parallel geordneten Stacheln, welche meist in kurzer Erstreckung in zarten Linien tief abgeschnitten erscheinen und somit eine gewisse Aehnlichkeit mit Papageno-Pfeifen zeigen.

Die etwas trüb grau erscheinenden Flecken zeichnen sich durch eine grössere Zusammenhäufung der Mikrolithen in dem Feldspathe aus und scheinen genau mit dem Bestande der Variolen übereinzustimmen, in welchen man dieselben Krystall-Aggregationen wieder findet. Diese ragen oft aus den Variolen in die Grundmasse hinein und bewirken dadurch einen allmählichen Uebergang aus derselben in die Grundmasse.

Eine amorphe Glasbasis ist auch in der Gesteins-Grundmasse nicht zu erkennen.

Die bei schwacher Vergrösserung trüb erscheinende Grundmasse eines anderen Variolites ist von unregelmässigen Sprüngen durchzogen, längs deren sich zum Theil eine Zersetzung durch Imprägnation mit Eisenoxydhydrat und durch trübe Anhäufung von Körnchen zu erkennen gibt. Ausser von diesen unregelmässigen wird die Grundmasse noch von rundlich verlaufenden Sprüngen durchzogen, welche eine echte Perlit-Structur andeuten, wie sie sich bei manchen perlitischen Pechsteinen findet.

Im polarisirten Lichte sieht man aus einer, nur durch lichte, gelbliche Punkte unterbrochenen, dunklen Masse an einzelnen Stellen unregelmässige Flecken von graublauer Farbe hervortreten, welche sich an anderen Stellen zu grösseren Partien associiren, die ihrerseits aus verschiedenen orientirten Flecken mit undeutlich strahlig fasriger Aggregat-Polarisation zusammengesetzt sind. Ihre Farbtöne sind genau dieselben, wie in den Variolen. Diese, von den perlitischen Sprüngen vollkommen unabhängigen, mehr oder weniger

rundlichen Aggregate scheinen Anfänge von Variolenbildung darzustellen. Während sie im polarisirten Licht deutlich begrenzt erscheinen, ist im gewöhnlichen Lichte durchaus keine äussere Abgrenzung zu bemerken. Die Masse dieser Flecken besteht hauptsächlich aus Feldspath, welcher auch hier den wesentlichen Theil der Grundmasse ausmacht.

Die übrigen, sehr winzig ausgebildeten Gemengtheile sind genau dieselben, wie in den Variolen des Gesteines: eine grosse Menge rundlicher, winziger Körnchen von hellbrauner Farbe und lebhaften Polarisationsfarben — als Augit oder zum Theil Epidot anzusehen — und an Menge dagegen zurücktretende grüne Nadelchen und grössere Blättchen von Hornblende, ferner vereinzelte Schuppen von Chlorit. Einzelne Stellen bestehen nur aus Chlorit mit regellos vertheilten Epidot- respective Augit-Körnchen.

Diese genannten Bestandtheile sind entweder ordnungslos in der Gesteinsmasse vertheilt, hier und da eine hellere Partie des Feldspathgrundes mehr frei lassend, oder die Körnchen sind zu zahlreichen, parallelen, strichähnlichen Streifen gruppirt, die in der Grundmasse zerstreut liegen, sich zum Theil unter einem Winkel von 30 und 90° kreuzend und auch gern zu beiden Seiten eines Sprunges sich ausbreitend.

Auch in der Grundmasse liegen Vacuolen nicht gerade selten, von rundlicher oder eckiger Gestalt, ausgefüllt mit Chlorit oder felsitischer Masse und Epidot-Körnchen; selten ist eine concentrische Structur in ihrer Ausfüllungsmasse zu erkennen.

Eine sehr interessante Structur zeigt die Grundmasse eines faustgrossen Variolites, an dessen einer Seite deutliche, durchschnittlich fünf Millimeter im Durchmesser grosse Variolen in der dunklen Grundmasse ausgebildet sind, während an der entgegengesetzten Seite nur eine dichte, dunkelgrüne Masse erscheint, ohne alle Variolen. Nur verschwommene, winzige Flecken und Flammen von hellerer Farbe sind noch zu erkennen. Die mikroskopische Structur dieser dichten Masse zeigt eine Gruppierung der Elemente, die eine Tendenz zu beginnender Variolenbildung nicht verkennen lässt und dadurch das Wesen der Variolen als den Sphärolithen homologe Concretions-Bildungen auf das deutlichste offenbart. Schon mit unbewaffnetem Auge erkennt man in der feinkrystallinischen aller porphyrischen Krystalle entbehrenden Masse im Dünnschliff eine strahlig fasrige,

an Zinnmoiré erinnernde Structur. In einem farblosen Grunde aggregiren sich Körnchen und kurze Säulchen von Augit zu strahligen Büscheln, die in grosser Anzahl von zahlreichen Punkten ausstrahlend, die gesammte Masse als ein wirres Haufwerk von Mikrolithen erscheinen lassen.

Die lichtbräunlichen, stark Licht brechenden Körnchen und Säulchen sind als Augite durch ihre optischen Eigenschaften bestimmt charakterisirt. Gut ausgebildete Krystalle fehlen und es ist nicht mehr als die Säulenbegrenzung vorhanden; ihre Länge beträgt durchschnittlich 0·04—0·08 Millim.

Neben den unzweifelhaften Augiten finden sich noch hellbraune Körner, die vielleicht als Epidot zu betrachten sind. Die Körnchen und Säulen ordnen sich reihenförmig zu Streifen an, die wieder Bestandtheile von radialen Streifenbüscheln sind, welche ihrerseits in die benachbarten allmählich verlaufen oder von ihnen abgeschnitten werden. Quer durch jene Streifenbüschel setzen andere Reihen von Körnern, welche diese Büschel wie von dunklen Streifen zerhackt erscheinen lassen. Die Bestandtheile solcher Reihen sind oft parallel optisch orientirte Theile von Augit-Krystallen, die wie zerschnitten nebeneinander liegen, zum Theil auch unvollkommen ausgebildete „Schrift-Augite“; andere Körner gehören dem Epidot an.

Der farblose Grund besteht aus einfarbig polarisirendem Feldspath ohne deutliche Krystall-Abgrenzungen; nur selten sind in den Fasern einige deutliche Feldspathleisten wahrzunehmen. Oefters ist in den einzelnen Strahlen der Feldspath gleichmässig orientirt und es erscheint dann hier zwischen gekreuzten Nicols eine schwarze Barre.

Wenig Magnetit bildet den einzigen weiteren Mineral-Gemengtheil dieses Gesteines.

Auch hier treten einzelne mit Feldspath erfüllte, unregelmässig geformte Vacuolen auf. Mehrere Spalten sind mit Feldspath, Chlorit und Augitkörnchen erfüllt; letztere ragen oft von den Wandungen her in die Spalt-Ausfüllung. Die farblosen Feldspath-Körner dieser Adern zeigen an einigen Stellen eine deutliche Zwillings-Streifung.

Die vorstehenden Beobachtungen wurden desshalb ausführlich mitgetheilt, weil sich die mineralogischen und structurellen

Eigenthümlichkeiten der untersuchten Variolite bei einem Vergleich mit den von Zirkel, Lévy und Rosenbusch beobachteten gewissermassen nur als eine Combination schon bekannter Formen, mit einigen geringen Abänderungen und Zusätzen, ergeben. Ein weiteres Eingehen und Vergleichen der verschiedenen Beobachtungen erscheint mir an dieser Stelle nicht geboten. Es genüge, darauf hinzuweisen, dass die verschiedenen Untersuchungen im Allgemeinen eine ziemlich genaue Uebereinstimmung mit den erwähnten früheren Beobachtungen zeigen.

II.

Ein ebenfalls vom Col de Sestrières stammender Variolit bietet ein ganz besonderes Interesse dar. Die Grundmasse ist ein deutlich fasrig-schiefriger Chlorit von dunkelgrüner Farbe, welcher ohne irgend grössere Schuppen zu zeigen, in feinfasriger Masse sich um die Variolen herumschmiegt. Die letzteren besitzen meist eine flachgedrückte ellipsoidische Gestalt, deren längste Achsen einander ungefähr parallel liegen. Sie sind vielfach zu mehreren mit einander verschmolzen, meist der Länge nach, seltener an den flacheren Seiten. Diese Variolen treten leicht als von einem Chlorithauch überzogene Knollen aus der Schiefermasse hervor. Ihre Grösse ist ziemlich schwankend; von den grösseren beträgt die Längsachse durchschnittlich 10 Millim., die kürzeste Achse circa 5—8 Millim. Das ganze Gestein — Chlorit wie Variolen -- ist von circa 6 Millim. breiten Adern durchzogen, die von senkrecht gegen die Wandung stehenden Epidot-Krystallen, grauem Feldspath und wenigen, fettglänzenden Quarzkörnern erfüllt sind. Diese Adern setzen auch durch die Variolen hindurch und zwar so, dass sich die getrennten Stücke der Variolen noch genau entsprechen und nur durch die sich zwischenschiebende Gangspalte getrennt und verschoben erscheinen.

Die Grundmasse zeigt nach der Mitte Chlorit in grünen Schuppen und Blättern, mit einigen Aktinolith-Büscheln verwachsen; in dem Chlorit liegen fleckenweise zu grossen Mengen angehäuft und dann eine Trübung verursachend, oft auch zu linearen Gruppen vereinigt, winzige, gelbbraune, lebhaft polarisirende Körnchen, die höchst wahrscheinlich als Epidot anzusehen sind; daneben finden sich vereinzelte grössere Epidote in gelbbraunen, dick

säulenförmigen Krystallen. An einzelnen Stellen beobachtet man chloritfreie, farblose, unregelmässige Flecken von einheitlichen Quarzkörnern, die mit kleinen Chlorit-Schuppen innig verwachsen sind.

Die graugrünen, oft mit einander verschmolzenen Variolen, welche in einzelnen Fällen auch eine abgerundet eckige Form besitzen, zeigen schon auf den Bruchflächen und besser noch in den angeschliffenen Partien eine rohe radialfasrige und zonale Structur. Im Innern befindet sich gewöhnlich eine dunklere Stelle, die von einer breiten lichterem Zone umgeben ist; auf diese folgt ein dunkler Ring, der wieder oft in eine schmale helle äussere Partie endigt; alle diese Zonen gehen ohne scharfe Grenzen allmählich in einander über. Dieselben Zonen erkennt man in den Dünnschliffen wieder, wo die im Handstück dunkleren Partien durchscheinend sind, die hellen dagegen opak, entsprechend einer dichteren Anhäufung von Mineralkörnern. Diese Variolen sind an ihrer Oberfläche und auf den Bruchflächen mit dem Messer nicht schwer zu ritzen, dagegen zeigen die dichteren (hell erscheinenden) Stellen auf den angeschliffenen Durchschnitten eine grössere Härte, während die äusseren (dunklen) Partien noch ritzbar sind.

Die mikroskopische Betrachtung dieser Gebilde lehrt, dass dieselben als echte Variolen anzusehen sind, von denen jede für sich ein wohl abgeschlossenes Ganzes bildet. Die Bestandtheile desselben sind auch hier meist in radialfasriger Gruppierung angeordnet, doch werden die von den typischen Variolen beschriebenen garbenförmigen Faserbüschel hier vermisst. In dem farblosen Grund liegen Reihen von kleinen Nadeln, Körnern und Schuppen von vorwiegend Hornblende, sowie leistenförmige Anhäufungen winziger Epidot-Körnchen. In gewissen Strahlen-Regionen sind oft alle Mineral-Elemente — die farblose Grundmasse, sowie die Hornblende-Nadeln — gleich orientirt, so dass hier bei gekreuzten Nicols völlige Dunkelheit eintritt und nur hin und wieder eine querliegende Hornblende-Nadel oder ein grösseres Epidotkorn hervorleuchtet. In der opakeren Zone, welche den meist ordnungslos struirten, helleren Kern umgibt, gewahrt man eine grössere Anhäufung von krystallinen Körnern, namentlich von Epidoten, deren leistenförmige Haufen meist in sehr verschiedenen Richtungen kreuz und quer gelagert sind. In einigen Variolen haben die dunklen, radialen Stränge (durch Anhäufung von Epidot-Körnern bedingt)

die Eigenthümlichkeit, dass sie sich in der äusseren Partie plötzlich umwenden und hier längs der Grenze der Variole sich zu einem concentrisch verlaufenden Strom oder Strang vereinigen, in welchem die benachbarten Reihen entweder einlenken oder hier abschneiden. Diese eigenthümliche Structur, die etwas an Fluctuation erinnert, findet sich nicht in allen Variolen wieder. — In kleinen Partien betrachtet, zeigen die Variolen oft gar keine radiale Structur.

Die farblose Grundmasse der Variolen polarisirt in so lebhaften blaugrauen Farben, dass man versucht sein könnte, sie für ein Aggregat von Quarzkörnern zu erklären, und oft beobachtet man, (namentlich bei stärkerer Vergrösserung) im polarisirten Licht dieselben verschwommenen Flecken, wie sie der „Quarzgrund“ vieler Schiefer zeigt. Doch ist es, wie bekannt, überaus schwer, in gewissen Fällen den Quarz von Feldspath zu unterscheiden und weiter unten sollen unzweifelhafte Feldspäthe aus demselben Gestein besprochen werden, welche in ähnlicher Weise die grellsten Quarzfarben zeigen. Meist lassen sich unregelmässig abgegrenzte Krystallkörner erkennen, welche oft innig mit Chloritschuppen verwachsen sind, und dadurch im polarisirten Licht einen verschwommenen Farbenschein hervorrufen.

In den radialfasrigen Partien ist eine gemeinsame Orientirung vorhanden, die sich durch die gleiche Auslöschungsrichtung zu erkennen gibt.

Mit diesem farblosen Grunde verwachsen, finden sich die übrigen Gemengtheile, als welche vor allem Hornblende in kleinen Krystallnadeln, Körnern und Schuppen hervorzuheben ist, ferner Chlorit und sodann Epidot, der in sehr kleinen braunen Körnern vielfach zu trüben, leistenförmig oder unregelmässig begrenzten Haufen aggregirt ist. Die Hornblende tritt in Schuppen, Körnern, kurzen stachelähnlichen Säulen und längeren Nadeln auf und zeigt in den grössten Krystallen einen sehr starken Pleochroismus.

In der gesammten Masse liegen kleine hellgrüne Aktinolith-Nadeln richtungslos in sehr grosser Menge verstreut; sie sind so klein, dass man sie deutlich erst im polarisirten Licht durch ihre grellen Farben erkennt. Einzelne grüne Schüppchen und Lappen sind von Chlorit nicht zu unterscheiden, welcher auch in grösseren Partien ziemlich verbreitet ist. Ob auch Augit in Krystallkörnern

vorhanden ist, konnte wegen der Kleinheit der Individuen nicht bestimmt werden; vielleicht dass einzelne Säulen mit scheinbar sehr grossem Auslöschungswinkel dem Augit angehören. An einzelnen Stellen wurden auch kleine Erzpartikel (? Titaneisen) beobachtet.

Durch die Verwachsungsart dieser Gemengtheile erhält man an den Stellen, wo die radiale Structur nicht zur Geltung kommt, das Bild, welches ein feinkörniger Hornblende-Schiefer zu zeigen pflegt.

Auch in diesen Variolen finden sich, wenn auch nur in geringer Anzahl, grosse und kleine Vacuolen, mit Epidot, Chlorit oder einem Aggregat von Quarz- respective Feldspath-Körnern erfüllt. Zum Theil haben sie eine eckige Form. Einige derselben und andere eckige Chlorit-Partien, die nicht mehr als Vacuolen bezeichnet werden können, stehen mit Chlorit-Adern in Verbindung und sind wie diese, mit dem secundären Produkte erfüllt. Eine andere, jedenfalls secundäre Erscheinung ist die, dass sich innerhalb der Masse und vielfach nach der umgebenden Gesteins-Grundmasse zu, einzelne unregelmässig geformte Chlorit-Partien finden, zum Theil isolirt, zum Theil mit secundären Adern in Verbindung stehend.

Die Ausfüllung der die Variolen und die Grundmasse in grosser Menge durchsetzenden, grossen und kleinen Adern, ist im wesentlichen Epidot und ein graulichgrüner, trikliner Feldspath, wozu einzelne farblose Quarzkörner treten. Die Epidote sind in grossen, gelbgrünen Krystallen ausgebildet; der Feldspath polarisirt nach der Mitte in so lebhaften Farben, dass man ihn an einigen Stellen für Quarz halten möchte, wenn nicht eine scharf ausgeprägte polysynthetische Zwillings-Streifung der unregelmässig aneinander stossenden Krystallkörner jeden Zweifel nehmen würde. (Der Gedanke an „streifigen“ Quarz ist wegen der ganzen Erscheinungsweise nicht zulässig.) Da nirgends ein deutlich begrenztes Krystall-Individuum zu gewahren ist, so konnte eine Bestimmung des optischen Charakters nicht vorgenommen werden. An einzelnen Stellen findet sich, entsprechend dem makroskopischen Befunde, deutlicher Quarz in körnigen Aggregaten, oft verwachsen mit Epidot, Chlorit oder Hornblende.

Die farblosen Feldspäthe, sowie die Epidote sind vielfach von langen, geraden, spissigen, lichtgrünen bis farblosen Nadeln durchschwärmt, und oft ragen solche Mikrolithen aus einem Feldspath in den benachbarten Epidot-Krystall hinein.

Einer Erscheinung in der Anordnung der Feldspath-Individuen innerhalb einiger Gangmassen sei hier noch gedacht: Da, wo eine solche Ader durch eine Variole setzt, welche radialfasrige Structur zeigt, sind die ausfüllenden Feldspath-Krystalle sämmtlich in der Weise angeordnet, dass ihre Zwillingssebene mit der Richtung der Fasern zusammenfällt, so dass im polarisirten Licht die Zwillingsstreifung genau in der Faserrichtung verläuft.

Während in den Variolen selbst nie ein irgend deutlicher Krystall von Feldspath gefunden werden konnte, ist dagegen die Ausfüllungsmasse der sie und die Gesteins-Grundmasse durchsetzenden Spalten in deutlichen Krystallen ausgebildet. Der Feldspath-Gehalt der Adern scheint dafür zu sprechen, dass der Grund der Variolen ebenfalls Feldspath sei und kein überwiegender Quarz.

Einige kleine Adern wurden auch gefunden, deren Ausfüllungsmasse aus Kalkspath besteht. Andere sind von Chlorit erfüllt, der mit grösseren Chlorit-Flecken in Verbindung steht.

Die wahre Natur dieses auffälligen Gesteines lässt sich aus der rein petrographischen Untersuchung nicht völlig sicher behaupten. Das Gestein enthält in einer schiefrigen chloritischen Masse Körper eingebettet, die wir als Structur-Ausscheidungen von eruptiven Gesteinen zu sehen gewohnt sind.

Trotzdem es Spuren secundärer Zersetzung respective Umwandlung an sich trägt, so ist doch zum Beispiel die innige Verwachsung der Quarzkörner mit dem Chlorit in der Grundmasse, ferner die Anordnung der Bestandtheile in den Variolen bei einer Beurtheilung des Gesteines sehr wohl zu beachten. Ueber seine Natur kann man ungefähr die folgenden Auffassungen geltend machen, welche hier ohne eine weitere Discussion angeführt werden mögen:

1. Das Gestein ist ein echter (eruptiver) Variolit, dessen Grundmasse sehr stark umgewandelt ist, (nämlich in eine epidot- und quarzhaltige chloritische Schiefermasse), während die Variolen noch ziemlich unversehrt geblieben sind. Ueberreste der Umwandlung und Neubildung sind in den Spaltenräumen abgesetzt.

2. Oder in einer (zufällig chloritisch ausgebildeten) Gesteins-Grundmasse finden sich als accessorische Bestandmassen rundliche Brocken eines (etwas veränderten) Schiefers; die Schiefermasse zeigt noch ihre ungefähr ursprüngliche Mineral-Zusammensetzung, ist nur structurell einer roh radialfasrigen und concentrischen Anordnung unterlegen; einige secundäre Bildungen von Chlorit und zum Theil Epidot haben stattgefunden.

3. Das Gestein ist ein variolitischer Tuff:

a) Dadurch entstanden, dass die fertigen Variolen in eine sedimentäre, chloritische, schiefrige Masse fielen und hier einen fremden, accessorischen Bestandtheil bilden.

b) Es ist ein später etwas veränderter Variolit-Tuff, in welchem die Variolen durch eigenthümliche Contractions-Verhältnisse sich bildeten. Diese letztere Ansicht, das fragliche Gestein für einen echten Variolit-Tuff anzusehen, scheint mir von allen erwähnten, bei weitem die grösste Berechtigung zu haben. Aehnliche, wenn auch nicht gleiche Erscheinungen kennt man auch in den Tuffen mancher Eruptiv-Gesteine. So treten in den Porphyrtuffen des Zeisigwaldes bei Chemnitz harte, rundliche, auch traubige Körper auf, von concentrisch schaliger neben excentrisch fasriger Structur, von welcher Weiss ¹⁾ die Aehnlichkeit mit der Glaskopfstructur hervorhebt. Die Entstehung dieser Knollen erklärt er durch Ballung des Porphyres (respective Porphyrtuffes), unter Beihilfe von Wasser.

Eine andere, vielleicht hierher gehörige Erscheinung erwähnt ~~er~~ v. Fritsch und Reiss ²⁾ von den Thontuffen bei Victoria und St. Ursula auf Tenerife, welche kleine pisolithische Körner führen und als sogenannter Erdhagel, granizo de tierra auch aus den Tuffen anderer Vulkan-Gegenden bekannt sind.

4. Die schiefrige Structur des Tuffes giebt endlich noch Veranlassung zugleich an den „Variolit-Schiefer“ zu denken, unter welcher Bezeichnung vielfache, höchst wahrscheinlich sehr verschiedene, namentlich den krystallinischen Schichten zugehörige Gesteine zusammengefasst worden sind. So werden gewisse Variolite

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss der Feldspathbildung. Haarlem 1866. S. 157.

²⁾ K. v. Fritsch und W. Reiss, Geologische Beschreibung der Insel Tenerife. Winterthur 1868. S. 51.

des oberen Po- und Varaita-Thales von Gastaldi als zur Gruppe der grünen Schiefer gehörig befunden, indem dort eine grosse Schichtenreihe aus Serpentin besteht, darüber Euphotid und schliesslich einer Lage, in welcher epidotische und variolitische Schichten vorzuwalten scheinen. ¹⁾

III.

Als ein Gestein, welches nur mit Unrecht die Bezeichnung „variolitischer“ Schiefer führen könnte, ist ein Vorkommen von Geröllen aus dem Pellice-Thale bei Turin zu betrachten. Es ist dies ein lichtgrüner Aktinolith-Schiefer, in welchem zahlreiche harte, rundliche Flecken von weisser Farbe liegen. Dieselben sind oft mit einander verschmolzen und bilden wegen ihrer Härte auf den Oberflächen der Rollstücke hervorragende Höcker. Auf ihren Bruchflächen erkennt man glänzende Krystallflächen.

Die mikroskopische Betrachtung zeigt uns folgende Zusammensetzung:

Eine farblose Grundmasse wird von lebhaft polarisirendem Feldspath gebildet, der oft eine deutliche polysynthetische Zwillings-Streifung aufweist. Darin liegen lichtgrüne Säulen von Aktinolith in sehr verschiedener Grösse; oft zu einem wahren Filz von kleinen Nadeln zusammengehäuft. Dazwischen treten Schuppen und Fasern von Chlorit auf, meist fleckenweise vertheilt. Ferner ist noch der Salit als Gemengtheil zu nennen, der in grösseren Krystallen und kleinen Körnern meist zu Flecken und Haufen vereinigt sich findet. Er tritt in den zuerst von Kalkowsky ²⁾ beschriebenen und später in vielen krystallinischen Schiefen nachgewiesenen, leicht kenntlichen Formen auf. Endlich trifft man noch Epidot in farblosen, den Saliten sehr ähnlichen und in gelbbraunen Körnern; letztere sind stets von einem Haufwerk farbloser Körner umgeben, mit denen sie innig verwachsen sind. Der Epidot findet sich in streifenweiser Anhäufung durch die Gesteinsmasse vertheilt.

Die weissen Flecken des Schiefers werden dadurch gebildet, dass hier der Feldspath und zum Theil auch der Salit vor den

¹⁾ B. Gastaldi, spaccato geol. lungo le valli superiori del Pô e della Varaita. Bollet. com. geol. Ital. VII. 1876. p. 106.

²⁾ Min. Mitth. 1875. S. 45.

übrigen Bestandtheilen vorwaltet. Eine scharfe Abgrenzung von der übrigen Gesteinsmasse ist durchaus nicht vorhanden.

Dies Gestein gibt sich sonach als ein echter krystallinischer Schiefer zu erkennen, und zwar als ein salitführender Aktinolith-Grünschiefer.

Zu dieser Gruppe von echten krystallinen Schiefeln gehören auch die von Stache ¹⁾ erwähnten „variolitischen Hornblende-Schiefer“ aus mehreren Orten Siebenbürgens.

Für derartige Vorkommnisse sollte man den Namen „variolitisch“ vermeiden und unter dieser Bezeichnung im strengen Sinne nur die eigenthümliche echte Variolenstructur verstehen.

XI. Der Meteorit von Grosnaja.

Von G. Tschermak.

Mit einer Tafel.

Vor sechzehn Jahren sandte Herr Staatsrath H. Abich, damals in Tiflis, an G. Rose in Berlin die Nachricht von dem Niederfallen eines Meteoriten-Schwarmes bei Grosnaja (Grosnja) an den Ufern des Terek im Kaukasus. Das Ereigniss fand am 28. Juni 1861 (16. Juni alten Styls) um 7 Uhr Früh bei der Mekenskischen Staniza statt. „Nach den Nachrichten, welche Herr Abich über das Ereigniss eingezogen hatte, waren bei demselben eine Menge Steine gefallen, die meisten in den Terek, einer indessen mitten auf den grossen Platz im Innern der Staniza, wo er sich $1\frac{3}{4}$ Fuss tief in den Boden schräg eingebohrt hatte und aus dem er noch in ziemlich erhitztem Zustande herausgeholt wurde.“ „Der Stein, wie er gefunden wurde, hatte die Gestalt eines riesenmässigen Hagelkorns von 16^{cm} Länge, 15^{cm} Breite und 10^{cm} Höhe. Die schwarze Rinde war zum Theil abgesprungen. Er ist dunkelgrau im Bruche, feinkörnig, nicht schwierig zu zerkleinern und mit kugelförmigen Einschlüssen von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Linien Durchmesser versehen. Specifisches Gewicht ungefähr 3·7.“ ²⁾

¹⁾ Geologie Siebenbürgens. Wien 1863, pag. 209.

²⁾ Monats-Ber. d. Berliner Akad. 1862, pag. 186.

Herr Abich, welcher nunmehr Wien zum bleibenden Aufenthalte gewählt, wünschte eine genauere Untersuchung jenes Meteorsteines durchgeführt zu sehen. Er übergab denselben zu diesem Zwecke mir und Herrn Professor Ludwig und überliess mir auch die weiteren Nachrichten bezüglich des Meteoriten zur Veröffentlichung.

Hierher gehört zuerst die von Herrn Abich ausgeführte wörtliche Uebersetzung des Aktenstückes, welches die auf den Fall bezüglichen Aussagen der Augenzeugen enthält. Sie lautet:

Bericht des Militär-Chefs des tschetschenskischen Kreises General-Major Kundukof über einen am 16. Juni 1861 bei der Staniza Mikenskoi des Mosdok'schen Kosaken-Regiments niedergefallenen Aerolith.

In der halbhellen Nacht vom 15. auf den 16. Juni, welche dem Falle des Aerolithen voranging, fand weder Gewitter noch Wind, noch Regen statt. Am Freitag den 16. Juni (alten Styls) war der Morgen hell und heiter; eine leichte Regenwolke, ohne Regen zu bringen, hing am westlichen Horizonte über der Station Mekenskoi, deren Einwohner um 7 Uhr Morgens durch einen lange andauernden betäubenden Lärm und Getön erschreckt wurden. In Verwirrung gesetzt durch dieses Ereigniss, stürzten viele von ihnen aus den Häusern. In derselben Zeit hörte der Uradnik (Unterofficier) des Mosdok'schen Regiments, Sofonof, welcher von der Staniza Navursky nach der Staniza Mikenskoi fuhr, in westlicher Richtung, wo die Regenwolke hing, in der Luft einen Schall, als wenn mehrere Schüsse gleichzeitig aus mächtigen Kanonen abgefeuert würden und gleich darauf ein betäubendes Getöse, einem Bataillonsfeuer ähnlich. Durch das Fallen eines Aerolithen (himmlichen Steines wörtlich im Russischen) aus der Wolke, nicht in vertikaler Richtung, sondern im scharfen Winkel, wurde der Uradnik Sofonof nicht minder als die anderen in der Nähe befindlichen Leute erschreckt und unwillkürlich verfolgte er den Verlauf des Falles des Aerolithen, welcher von Nebestreifen von bläulicher Farbe begleitet in den Hof des Kosaken Kirgei Worobzof in der Staniza Mikenskoi, in einer Entfernung von zwei Schritten von dessen Sommerhütte und dreissig Schritte vom Ufer des Flusses Terek entfernt, niederfiel.