

BEOBSICHTUNGEN.

AN

DÜNNSCHLIFFEN EINES KAVKASISCHEN OBSIDIANS.

VON

A. KENIGOTT.



ST. PETERSBURG.

Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

(Wassili-Ostrow, 9. Linie, № 12.)

1869.

Gedruckt auf Verfügung der Russisch-Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft
zu St. Petersburg.

Beobachtungen an Dünnschliffen eines kaukasischen Obsidians.

mitgetheilt von **A. Kenngott.**

Mit dem Studium von Dünnschliffen verschiedener Gebirgsarten beschäftigt, hatte ich nicht die Absicht, Obsidiane zu untersuchen, weil von diesen F. Zirkel (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft XIX, 737) eine umfassende Beschreibung mitgetheilt hatte und ich nicht darauf rechnen konnte, den interessanten Resultaten seiner vielseitigen Beobachtungen etwas Neues beifügen zu können. Ich hatte nur einige Dünnschliffe des sogenannten Moldawit angefertigt, deren Beschaffenheit mich zu der Ansicht führte, dass derselbe kein Obsidian, sondern Bouteillenglas ist, als zufällig Herr E. von Fellenberg in Bern zwei Exemplare kaukasischen Obsidians als Geschenk für die mineralogische Sammlung des schweizerischen Polytechnikum schickte, einen braunen und einen schwarzen, von denen der letztere auf seiner flachmuschligen Bruchfläche ein starkes Schillern zeigte, wie ich es bisher nur an mexikanischem Obsidian so schön gesehen hatte. Dies veranlasste mich, Dünnschliffe davon anzufertigen, um den Grund der Erscheinung zu ermitteln und schon als ich einige Splitter unter dem Mikroskope betrachtete, war ich durch die Grösse der sogenannten Belonite überrascht und der erste Schliff zeigte mir so interessante Verhältnisse, dass ich desshalb eine Reihe von Schliffen anfertigte, deren Beobachtung viel Neues

zeigte und ich glaube durch die Mittheilung darüber eine Aufklärung einzelner Beobachtungsergebnisse geben zu können, welche F. Zirkel in dem citirten Aufsätze niedergelegt hatte.

Der so möglichst umfassend untersuchte kaukasische Obsidian ist zunächst nur in dicken Stücken, wie das Handstück ein solches darstellt, schwarz, die scharfen Kanten dagegen zeigen starkes Durchscheinen mit grauer Farbe und die Dünnschliffe sind vollkommen durchsichtig und fast farblos, nur sehr wenig graulich, wenn man sie auf weisses Papier legt. Was die zahlreichen Einschlüsse in der wasserhellen Grundmasse betrifft, so sind die Belonite vorherrschend, welche von sehr verschiedener Grösse darin vorkommen. Die grosse Mehrzahl derselben zeigt eine Länge von 0,006 bis 0,018 Millimeter und die relative Dicke ist sehr verschieden, vorwaltend den fünften bis zehnten Theil der Länge betragend. Sie erscheinen schon bei 75-facher Vergrösserung als kleine feine schwarze Striche, während sie bereits bei 120-facher Vergrösserung als durchsichtige Nadeln sichtbar sind. Es giebt aber auch noch kleinere und andererseits sehr lange dünne bis kurze dicke von der Grösse, dass man sie vermittelst einer guten Lupe sehen kann. Von diesen will ich später sprechen, vorerst nur anführen, dass nach 15 Dünnschliffen und vielen Splintern zu urtheilen die Belonite in dem ganzen Handstücke eine gewisse regelmässige Anordnung haben oder vielmehr zeigen würden, wenn man es am Stücke sehen könnte. Sie sind nämlich sehr zahlreich in unter einander parallelen dünnen Schichten enthalten, welche ich zur besseren Orientirung als Belonitenebenen bezeichnen will. Diese an Beloniten reichen sehr dünnen Schichten sind vollkommen parallel und erinnern durch diejenigen Dünnschliffe, welche eine Anzahl solcher Ebenen senkrecht oder schief durchschneiden in Folge der mehr oder minder zahlreichen, näher oder weiter von einander abstehenden dunklen geraden Linien an gewisse Chalcedone, welche durch zahlreiche parallele Schichten in geschliffenen Stücken entsprechend zahlreiche feine Linien zeigen. An Schliffen von etwa 2 Millimeter Dicke treten sie für das unbewaffnete Auge mit grosser Schärfe hervor und wenn solche Schliffe, die dann weiter abgeschliffen

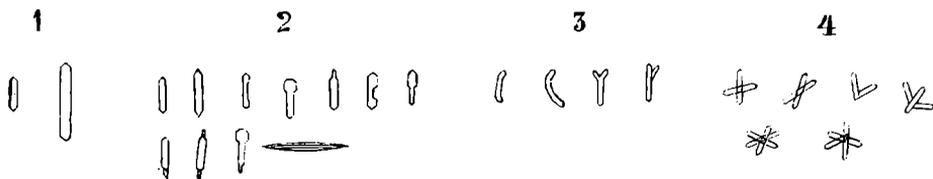
wurden die Belonitenebenen schräg durchschneiden, so erscheinen die Streifen breit, wenn man sie aber selbst so stellt, dass man längs den Ebenen sieht, so erscheinen diese als äusserst feine parallele gerade Linien, die bei einiger Dicke sich unter dem Mikroskop in weitere neue auflösen. In der Glasmasse zwischen den Belonitenebenen sind die Belonite spärlicher und zeigen in den Dünnschliffen der angegebenen Richtungen gegen die Belonitenebenen einen höchst auffallenden Parallelismus, sowohl untereinander als auch mit den durch die dunklen Linien angezeigten Belonitenebenen.

Dieser Parallelismus der vereinzelt Belonite ist aber nicht in dem Sinne aufzufassen, als wären die Hauptachsen aller Belonite parallel, sondern sie sind, wie die Schriffe parallel den Belonitenebenen zeigen, so angeordnet, dass in solchen an Beloniten reichen Schichten dieselben ihre Hauptachsen in den Ebenen haben, sonst aber sehr verschiedene Stellungen gegeneinander annehmen und in diesem Sinne liegen auch die mehr vereinzelt. Man sieht daher in den Dünnschliffen, welche die Belonitenebenen schneiden, die Belonite mit grösseren Unterschieden in der Länge als sie selbst sie haben bis als einzelne Punkte, die selbstverständlich zwischen den Belonitenebenen seltener, in den feinen Linien stellenweise sehr zahlreich erscheinen, eigentlich als kleine Ringe, die im Inneren durchsichtig sind, wenn die Vergrösserung entsprechend stark ist.

Mit dem Namen Belonite bezeichne ich nicht alle die Gebilde, welche F. Zirkel unter diesem Namen zusammenfasste und in seinen Figuren 1 bis 4 darstellte, sondern beschränke den Namen, weil die von ihm in 4 und zum Theil in 3 gezeichneten Gebilde nicht Beloniten sind, so nahe es auch ihm lag, diese Formen nebeneinander gestellt als allmälige Entwicklungsformen anzusehen; es sind zwei verschiedene Minerale, wie ich dies unzweifelhaft fand. Die Belonite, welche wegen ihrer Gestalt als Nadeln so genannt wurden, zeigen sich durchgehends, wenn sie klein sind als dicke Nadeln mit stumpfer Spitze und schon bei 300-facher Vergrösserung erscheint ihre Zuspitzung mit scharfer Begrenzung, während andere ein stumpferes Ende haben als es die Fig. 1

angiebt, aber nicht gerade abgestumpft, nicht als lange Oblonge erscheinen, obgleich dies unter Umständen möglich wäre, wie die Gestalt der grossen es als Zufall vermuthen lassen könnte.

Fig. 1—4.



Die Belonite sind immer prismatische Krystalle und zwar wie die grossen lehrten, sechsseitig prismatische Krystalle und unterscheiden sich selbst in ihren kleinsten Gebilden von anderen, welche bisweilen auch so klein wie Belonite vorkommen, auch als prismatische Krystalle erscheinen, aber dann als rechtwinklig vierseitige mit anders gebildetem Ende. Auch in den Durchschnitten lassen sich sehr kleine Krystalle der letzteren Gestalt unterscheiden, indem diese rechtwinklig vierseitige, die der Belonite ringförmige sind. Ja sogar in der Färbung tritt bei den kleinen Krystallen beider Minerale, welche F. Zirkel in den Figurengruppen 1 bis 4 vereinte ein Unterschied ein, indem die Belonite einen gewissen gelblichen Ton zeigen, die anderen wirklich farblos sind und während Belonite von 0,01 Millimeter Länge und darum herum das Licht nicht polarisiren, ebensowenig als die ringförmigen Durchschnitte, thun dies die sehr kleinen Krystalle des anderen Minerals und ihre quadratischen Durchschnitte. Die spätere Beschreibung des zweiten Minerals wird dies deutlicher darthun.

Als ich zuerst die Belonite in den Splittern sah und ihre scharf begrenzten stumpfen Spitzen mit der Frage in Zusammenhang brachte, was für ein Mineral die Belonite repräsentiren möchten, dachte ich an Quarz, zumal eine solche Ausscheidung nicht unmöglich ist, die spätere Betrachtung der Schliche aber hob diese Meinung vollständig auf. Was ferner noch die kleinen Belonite betrifft, so zeigten sie einige Variationen in der Bildung,

wie auch F. Zirkel solche fand, dass nämlich einzelne am Ende ein wenig spitzer sind, andere etwas dicker und in der Mitte dünner oder nur an einem Ende dünner, dass ferner auch einzelne, aber doch selten ein wenig gekrümmt sind, dass bisweilen an einem Ende zwei Spitzen erscheinen und dass zwei, auch drei bis vier sich kreuzen oder unter schiefen Winkeln sich berühren, wie solche Verhältnisse die Figuren 2—4 darstellen. Stellenweise finden sich auch kleine Haufwerke sehr kleiner Belonite, welche sich ohne bestimmte Anordnung vielfach durchkreuzen. Diese und einfachere Gruppierungen zeigen sich nur in den Schlif-
fen parallel oder nahezu parallel den Belonitebenen.

Da der Obsidian in der Reihe der verschiedenen Einschlüsse auch Magnetit enthält, Krystalle und unbestimmt gestaltete Körnchen, so kann ich vorläufig anführen, dass oft an den Beloniten Magnetit ansitzt, an den Enden oder an der Seite, selbst an beiden Enden, auch zwei bis drei Belonite an einem Magnetitindividuum ansitzen.

Ausser den zahlreichen kleinen Beloniten finden sich nun auch grössere in dem verschiedensten Sinne des Wortes, sehr lange und sehr dünne, immerhin aber dickere als die kleinen, lange und dicke und selbst kurze dicke bis verhältnissmässig sehr dicke, überhaupt nicht wenige grosse, wenn man sich dieses Ausdrucks bei mikroskopischen Krystallen bedienen kann. Bei diesen bedeutenden Variationen grosser Belonite, deren Verhältnisse aus einigen Figuren 5—26 annähernd ersichtlich sind, sah ich nadelförmige bis zu 0,6 Millimeter Länge und einen kurz prismatischen dicken von 0,05 Millimeter Dicke.

Fig 5—11.

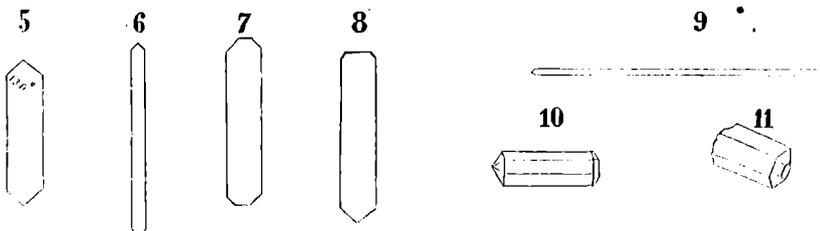
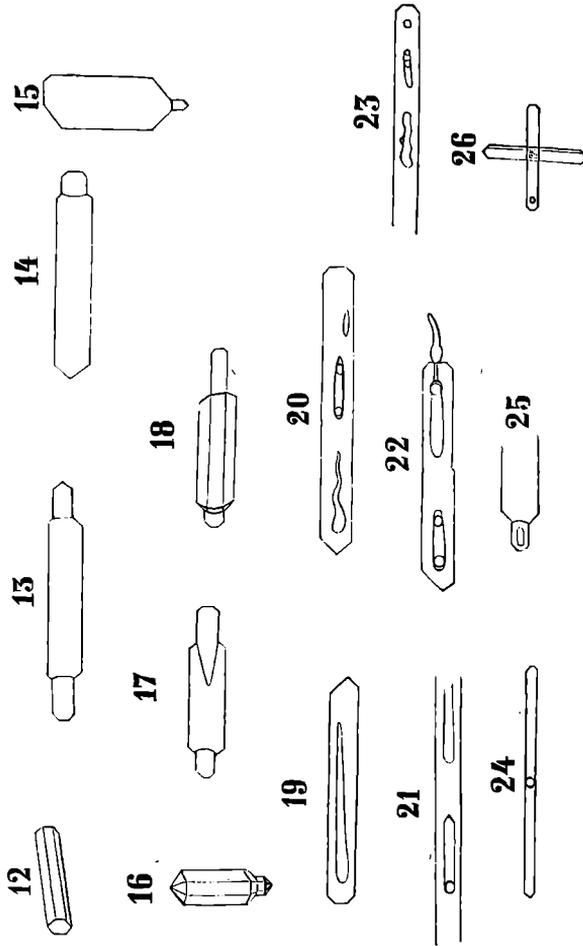


Fig. 12-26.



Das Vorkommen der kleinen, aber schon für Obsidian überhaupt grossen Belonite und der einzelnen grösseren bis sehr grossen machte es mir auch möglich, die Krystallgestalt dieser unbekanntnen Species zu bestimmen, soweit dies überhaupt möglich ist und ich kam durch das sorgfältigste Studium der Schriffe und vieler Splitter zu dem Schlusse, dass die Krystalle hexagonale sind, welche das Prisma ∞P mit einer stumpfen normalen Pyramide darstellen und dazu tritt oft die Basisfläche oP , diese

oft recht ausgedehnt, aber nie allein und da dies an den grossen Krystallen nie der Fall ist, so konnte es an den kleinen nicht vermuthet werden, was ich hier hervorhebe, weil kleine Krystalle mit geraden Enden vorkommen, die aber, wie ich mich überzeugete, einer anderen Species angehören. Durch das entschiedene Auftreten der Basisfläche fiel nun an sich schon der oben berührte erste Gedanke an Quarzkrystalle und die Messung bestätigte vollkommen diese Negation.

Die Krystalle $\infty P. P$ oder $\infty P. P. oP$ oder $\infty P. oP. P$ können freilich nicht bestimmen lassen, welche Winkel genau die Pyramiden- mit den Prismenflächen oder die Pyramiden- mit den Prismenkanten bilden, weil man nicht mit Bestimmtheit weiss, welche Lage der Krystall im Schliiff hat, wenn er auch mit seiner Hauptachse im Schliiffe liegt, dass man ihn in seiner Projectionsfigur in einem Hauptachsenschnitt vor sich hat und ich fand den Combinationswinkel um 130° herum, variirend bei verschiedenen Krystallen zwischen 126° und 132° .

Die dicken Krystalle sind bei vollkommener Durchsichtigkeit nicht farblos, sondern haben einen entschiedenen grünlichgelben blassen Farbenton, der selbst bei den kleinen, wie schon bemerkt wurde, in der Weise hervortritt, dass man sie als wasserhelle von anderen wasserhellen ebenso kleinen Krystallen unterscheiden kann, welche wirklich farblos sind. Die Durchsichtigkeit gestattet aber selten, dass man an den grösseren Beloniten die verschiedenen Kanten sehen kann, bisweilen gelingt dies bei schräger Beleuchtung und entsprechender Stellung gegen das auffallende Licht und unter Umständen kann man auch durch Spiegelung Pyramiden- oder Prismenflächen erkennen. An dem dicksten Krystall, Fig. 11, welcher wegen schräger Stellung zur Messung sich nicht eignete, konnte man ganz gut die sechsseitige Basisfläche und die Pyramidenflächen sehen. Hin und wieder fand sich auch ein grösserer Krystall durch den Schliiff quer durchgeschnitten und zeigte sechsseitigen Durchschnitt, wovon die freilich nur annähernde Messung auch auf hexagonale Prismen schliessen liess.

An einzelnen Krystallen sah ich auch basische Sprünge,

woraus man auf basische Spaltbarkeit schliessen kann. Die dicken Belonite zeigen bei gekreuzten Nicols sehr schöne blasse himmelblaue Färbung, die kleinen keine, wodurch sie sich ganz entschieden von anderen sehr kleinen Krystallen unterscheiden, die wie ich später angeben werde, dem Orthoklas angehören.

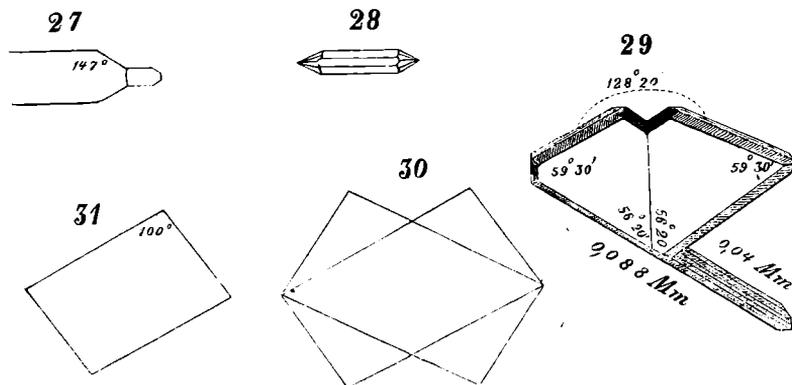
Die Mannigfaltigkeit in der Ausbildung der Belonite ist sehr verschieden und besonders interessant sind, wie die Figuren 13 bis 18 zeigen die aneinander gewachsenen Belonite, welche an gewisse Gebilde von Quarz, Beryll oder Turmalin erinnern, und da bei den kleinen auch solche Verwachsung möglich ist, so können davon gewisse Variationen in der Gestalt abhängen. Ausserdem finden sich in manchen grösseren Beloniten Glas- und Gaseinschlüsse, wie einige Figuren (19 bis 25) zeigen. Man würde manchmal die Glaseinschlüsse für Gaseinschlüsse halten, zumal auch Gasblasen im Obsidian enthalten sind und diese bisweilen zwei Belonite von einander trennen, man kann sie aber im Aussehen von einander unterscheiden und besonders deutlich ist die Verschiedenheit des Einschlusses, wenn der Glaseinschluss selbst eine oder zwei Gasblasen enthält. Man könnte ganze Reihen von Figuren dieser Bildungen geben.

Dass kleine Belonite bisweilen sich kreuzend vorkommen oder mehrere verwachsen sind, wurde bereits hervorgehoben, nur will ich hier zweier Kreuzzwillinge gedenken, welche von grösseren Beloniten gebildet werden. Der eine lag so günstig, dass man den Neigungswinkel beider Hauptachsen messen konnte, er betrug $94^{\circ} 30'$ und die beiden Individuen hatten eine Länge von 0,08 Millimeter, während die Dicke 0,012 betrug, das eine Individuum (Fig. 26) enthält eine Gasblase und in der Mitte sind feine schwarze Magnetitkörnchen sichtbar, wie überhaupt immer die Gasblasen mit Magnetit in Verbindung stehen. Ein zweiter Zwilling eben so grosser Individuen lag leider so schräg, dass man die Neigung nicht zur Vergleichung messen konnte. Bei den kleinen sind die Neigungswinkel sehr verschieden und dies mag, wenn sie wirklich Zwillinge eines und desselben Gesetzes sind, von der Stellung gegen die Schlieffläche abhängen, wenn nicht auch zufällige Verwachsungen mit unterlaufen oder die

Krystalle so nahe an einander liegen, dass man ihren geringen Abstand bei der grossen Kleinheit übersieht.

Wenn ich hiermit die Beschreibung der Belonite abschliessen könnte, so muss ich noch einiger besonderen Fälle gedenken, welche vielleicht mit den Beloniten zusammenhängen, ohne dass ich mich mit Gewissheit für die Identität aussprechen kann. Ich sah nämlich einen 0,3 Millimeter langen und 0,02 dicken Krystall, bei welchem die Neigung der Endflächen oder Endkanten eine viel stumpfere war, der Combinationswinkel betrug 147° und an dem einen Ende war, wie es oft vorkommt, ein kleiner gleichgestalteter Krystall als Verlängerung angewachsen, (Fig. 27) der noch untergeordnet die Basisfläche zeigte.

Fig. 27—31.



Ausserdem sah ich drei im Aussehen den Beloniten gleiche Krystalle von höchst scharfer Ausbildung mit viel spitzeren Enden. Der eine (Fig. 28) hatte 0,08 Millimeter Länge und 0,018 Dicke und die Messung ergab $52^\circ 20'$ an der Spitze, den Combinationswinkel = $153^\circ 50'$. Man sah an ihm ganz deutlich die Prismenkanten und das Ende schien durch eine diagonale Pyramide gebildet zu sein, ein Fall, der auch an einem zweiten kurzem und dicken Krystall ähnlicher Ausbildung beobachtet wurde. Er hatte eine Länge von 0,022 Millimeter und eine Dicke von 0,01. Wegen der schrägen Lage trat die Spitze nicht so

scharf hervor, doch um so deutlicher das Sechseit der oberen Prismenfläche. Ein dritter Krystall mit solcher scharfen Spitze war erheblich kleiner. Diesem reiht sich noch ein Krystall von 0,0275 Länge und 0,01 Millimeter Dicke an, der nicht ganz so spitz war, aber entschieden mehr Flächen am Ende hatte. Ferner sah ich einen gelblichen durchsichtigen kurzen dicken Krystall von 0,06 Mill. Länge und 0,032 Mill. Dicke in schräger Stellung, welcher in der vertikalen Zone wie Turmalin zwei hexagonale Prismen zeigte, das normale, wie bei diesem trigonal ausgebildet und das Ende erschien so gestaltet, dass man daraus auf die vorherrschende Basisfläche mit drei auf die breiten trigonalen Prismenflächen aufgesetzten Rhomboederflächen schließen konnte, während auch noch drei abwechselnde kleinere sichtbar waren.

Schliesslich zeigte sich ein wirklich ausgezeichnete Zwillings, Fig. 29, welcher ohne die prismatische Verlängerung an der einen Seite nicht bei den Beloniten hätte angeführt werden können. Er zeigte eine so vorzügliche Schärfe der Ausbildung, eine so scharfe Grenze der beiden Individuen und so prächtige Polarisationsfarben, dass er in der That als ein ausgezeichnete Zwillings bezeichnet werden kann. Nach den gemessenen Winkeln stimmt er nicht mit den Beloniten und wurde daher zuletzt unter den Vorkommnissen angereicht, welche vielleicht mit den Beloniten vereinigt werden könnten. Die beiden tafelförmigen Individuen haben schräge Randflächen und die prismatische Verlängerung des in der Zeichnung (Fig. 29) linken Individuum zeigt bei gekreuzten Nicols dieselben Farben, wie die Ränder dieses Krystalls. So erscheint z. B. die linke Tafel blass rosenroth mit gelben Rändern, die Nadel gelb, die rechte Tafel graulichblau, ihre Ränder dunkler blau, oder es erscheint die linke Tafel grünlichblau mit sapphirblauen Rändern, die Nadel sapphirblau, die rechte Tafel blass gelblichroth, mit dunkelgelben Rändern. Bei anderer Stellung erscheinen auch beide Tafeln gleich gefärbt, dunkel rosenroth, die Ränder und das Prisma orange gelb, oder beide Tafeln grünlichblau, die Ränder und das Prisma sapphirblau. Die gemessenen Winkel und die Längen-

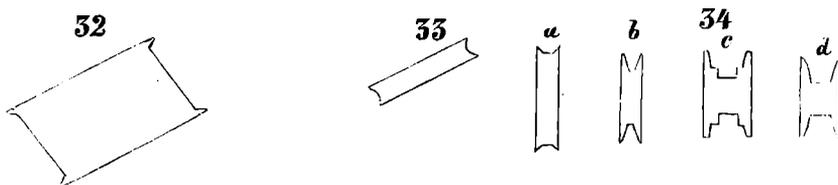
maasse sind in der Zeichnung angegeben, längs der Zwillingslinie betrug die Breite 0,036 Millimeter.

Da die gesammten grossen Belonite eine blasse gelbliche Färbung zeigen und sich durch starke Durchsichtigkeit auszeichnen, dieselben aber in ihren deutlich entwickelten Gestalten mit den kleinen Beloniten durch die verschiedenen Stadien der Grösse verfolgt in Zusammenhang stehen, kann ich nicht unerwähnt lassen, dass F. Zirkel (S. 748) anführte, dass er auch kleine bis verhältnissmässig grosse wohlbegrenzte grüne stark pellucide Säulchen sah, welche er für Amphibol oder Augit halten möchte, dass dieselben auch Quersprünge zeigen und häufig schwarze Magnetitkörnchen an solche Säulchen angeheftet sind. Hieraus möchte ich schliessen, dass die durch starke Pellucidität ausgezeichneten grünen Säulchen zum Theil mit den von mir beschriebenen grossen Beloniten übereinstimmen könnten, doch nach allen von mir beobachteten Gestalten würde ich nicht an Amphibol denken, zumal der Zusammenhang mit den kleinen unverkennbar ist. Dass ihnen Magnetitkörnchen bisweilen anhängen, ist kein Ausnahmestand, dies findet in ganz gleicher Weise bei den kleinen Beloniten Statt und selbst die Feldspathe sind nicht frei davon, besonders die anzuführenden Fragmente des zwillingsgestreiften Feldspathes, den ich noch ausführlicher besprechen werde.

Wurde auch so die Gestaltung der Belonite nach Möglichkeit bestimmt, so bleibt es doch noch unbekannt, welche Species sie darstellen, unzweifelhaft dagegen konnte ich die Anwesenheit des Orthoklas feststellen. Derselbe erscheint zunächst in dem kaukasischen Obsidian vorzüglich in oder parallel mit den Belonitenebenen in Gestalt rhomboidischer Tafeln (als Sanidin, wenn man so die Tafelgestalt auszeichnen will) mit den Winkeln 100° und 80° . (Fig. 31) und diese oft als Zwillinge, wie es die Figur 30 zeigt. Als ich zuerst diese Zwillinge sah, dachte ich nicht daran, dass es Orthoklaszwillinge sein könnten, erst die Messung gab darüber vollständig Aufschluss und zeigte, dass diese rhomboidischen Tafeln die Längsfläche combinirt mit der Basis oP und dem hinteren Hemidoma $2P'\infty$ darstellen. Die langen Rand-

flächen, die Basen, schneiden sich unter 128° und die Grösse der einzelnen Tafeln oder der Karlsbader Zwillinge ist sehr verschieden; ich sah solche von 0,3 Mm. Länge und 0,16 Mm. Breite bis zu äusserster Kleinheit herab. Da sie aber das Licht stark polarisiren und vollkommen farblos sind, kann man sie auch bei sehr geringer Grösse und wenn sie quer durchgeschnitten als Oblonge erscheinen, von den Beloniten unterscheiden. Bisweilen finden sich Drillinge, indem eine grössere Tafel rechts und links an den Enden der langen Diagonale zwillingsartig verwachsene Individuen zeigt oder es liegen mehrere Zwillinge übereinander und bilden polysynthetische (rosettenförmige) Gruppen. Da solche Gruppen oder Anhäufungen in den Belonitenebenen oder parallel denselben bei Schnitten senkrecht oder schräg gegen die Belonitenebenen durchgeschnitten werden können, so sind diese Durchschnitte bisweilen in der Art zu sehen, dass es aussieht, als wären viele nadelförmige Krystalle verschiedener Länge parallel mit einander verwachsen. Solche Nadelgruppen zeigen starke Polarisation des Lichtes und lösen sich an den Enden unregelmässig in einzelne Nadeln auf, die zum Theil etwas divergiren.

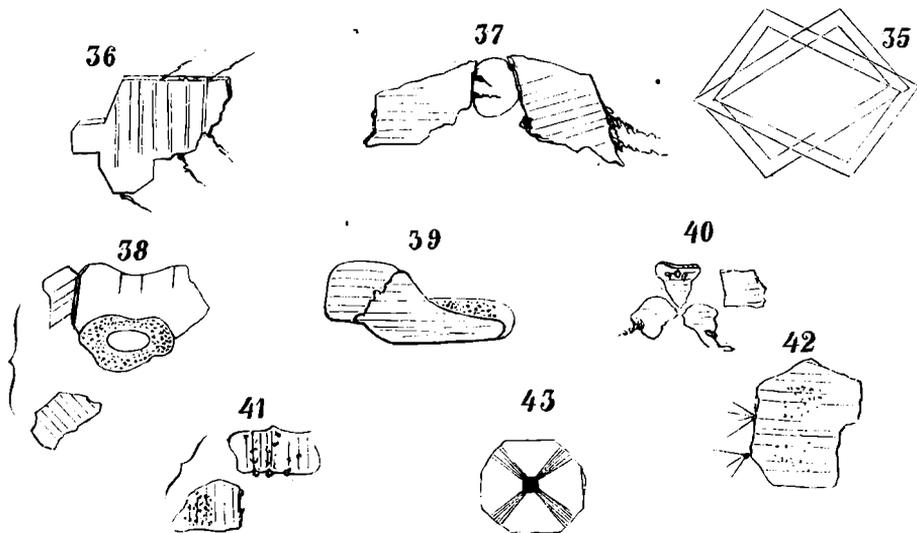
Fig. 32–34.



Bisweilen sieht man auch (Fig. 35) in den Zwillingen und Gruppen die Ränder mit einer Umrahmung, bemerkenswerth aber sind feine hervorragende Spitzen an einfachen Tafeln (Fig. 32 und 33) und Zwillingen, welche sogar oft gesehen werden können. Wodurch diese Spitzen entstehen, kann ich nicht angeben, weil sie zur Messung zu klein sind.

Ausser als Tafeln verschiedener Grösse und von rhomboidischer Gestalt finden sich die Orthoklase als schmale oblonge Tafeln (zum Theil wohl Schnitte der rhomboidischen Tafeln senkrecht auf die Längsflächen) oder als kleine oblonge Prismen und auch an diesen treten sehr oft die Spitzen auf, welche wie die Figuren 34 *a* bis *d* zeigen, eine gewisse Mannigfaltigkeit entwickeln und solche Formen bilden, die F. Zirkel mit den Beloniten vereinigte. Hier dürften diese Spitzen und Einschnitte sehr verschiedener Art mit der Zwillingungsverbindung in Zusammenhang stehen und das optische Verhalten ausser der vollkommenen Farblosigkeit unterscheidet sie von den Beloniten, so dass, wenn man die Schliche durch gekreuzte Nicols betrachtet, man die kleinsten Orthoklase herausfindet und die äusserst kleinen quadratischen Durchschnitte einzelner treten sofort durch ihre blaue Farbe hervor, während die ringförmigen Durchschnitte kleiner Belonite keine Polarisation zeigen. Bemerkenswerth erscheint mir auch der Umstand, dass bei der Verbreitung des Magnetit die Orthoklase frei von demselben sind, fast niemals dagegen der anorthische Feldspath.

Fig. 35—43.



Dieser, weit seltener, tritt in gewissen Regionen des Obsidian in eigenthümlicher Weise auf, wie ich denselben beobachtete. Niemals sah ich ein vollständiges Individuum, sondern immer nur fragmentarische Gebilde, wie die Figuren 36 bis 42 einige davon darstellen. Sie sind vollkommen farblos und wahrscheinlich sehr dünn, denn bei freiem Lichte sieht man sie oft gar nicht oder findet sie vielmehr nicht leicht auf, brillant dagegen treten sie bei gekreuzten Nicols auf und erreichen bisweilen die Grösse der grösseren Sanidintafeln. Ihre Streifung ist verschieden stark und durchgehends sind sie mit Magnetit in Verbindung, zum Theil mit flachgedrückten Gasblasen, wie die Figuren 37 bis 39 und Fig. 52 zeigen, in denen auch Magnetitkörnchen liegen. Ihre rudimentäre Form möchte den Gedanken hervorrufen, als wären die Tafeln zerbrochen, was bei sehr geringer Dünne möglich ist und selbst dadurch wahrscheinlich wird, dass in der Regel mehrere Fragmente bei einander liegen, wie bei 37, 38, 40 und 41. Mit den Magnetitkörnchen sind sie immer vergesellschaftet, die besonders an den Rändern, einzeln oder in Reihen, aber auch auf der Breitseite der Tafeln vorkommen, bisweilen zugleich mit Trichitennadeln.

Noch seltner als der anorthische zwillingsgestreifte Feldspath ist ein anderes Mineral, welches ich nur einmal antraf und zwar in Nachbarschaft mit einander sechs verschieden grosse Krystalle, diese quer durchgeschnitten, der grösste davon 0,01 Millimeter im Durchmesser. Ich fand diese Krystalle bei der Durchmusterung eines Schliffes zwischen gekreuzten Nicols. Das Centrum war, wie Figur 43 einen darstellt, schwarz, die Keile dunkelblau und die vier Felder gelb. Die Ränder sind nicht scharf, etwas lückenhaft, auf Kerbung der bezüglichen durchschnittenen Flächen hindeutend. Die Krystalle scheinen quadratische zu sein.

Der Magnetit erscheint ziemlich zahlreich, meist sehr klein, unbestimmt eckige Körnchen bildend, aber auch in sehr deutlich ausgebildeten Krystallen, Oktaedern, deren Achsen bis 0,06 Millimeter lang gemessen wurden. In manchen Lagen lassen sich die quadratischen oder rhombischen Durchschnitte, respective

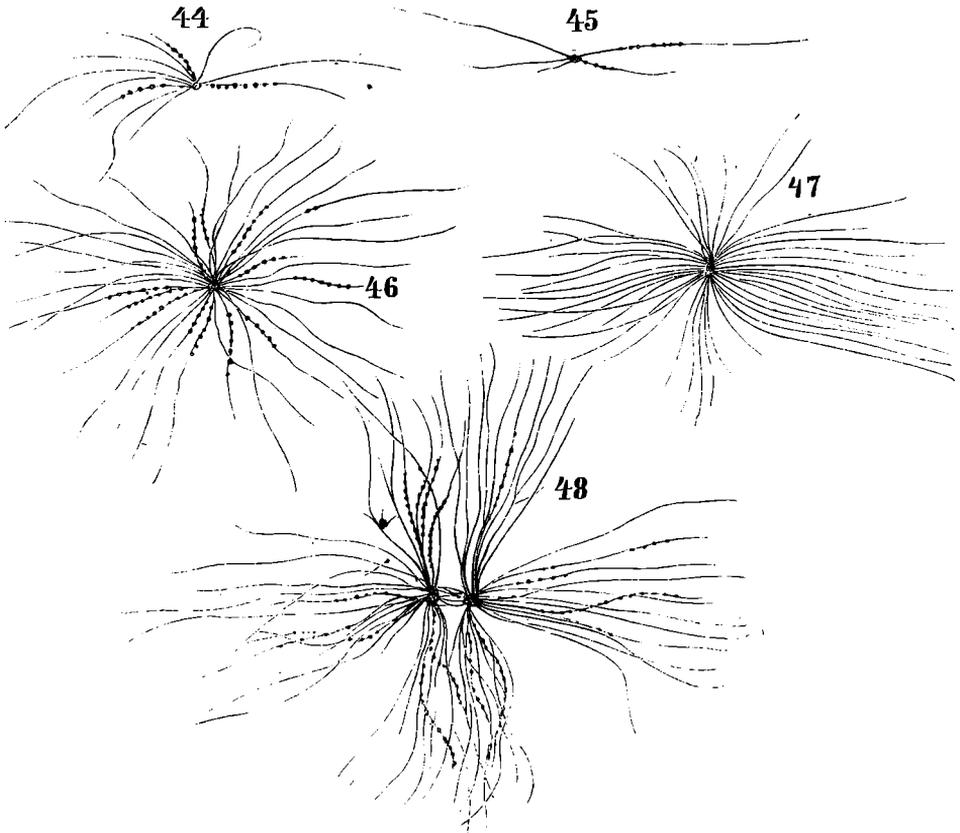
Projectionsfiguren gut messen und bei gedämpften Lichte treten die Flächen durch Reflexion des Lichtes deutlich hervor. Manchmal lassen die Gestalten auf eine Combination des Oktaeder mit dem Rhombendodekaeder schliessen, doch zum Theil mag die ungleiche Ausdehnung der Flächen des Oktaeders die Ursache sein, dass einzelne Kanten abgestumpft erscheinen, ohne dass dies wirklich der Fall ist.

Die Magnetitkrystalle und Körner treten, wie schon erwähnt wurde, sehr oft an kleinen und grossen Beloniten auf, ganz besonders aber stehen sie mit den später zu erwähnenden Gasblasen im Zusammenhange, deren fast jede damit auftritt. Von manchen Körnchen gehen zwei, drei oder vier feine schwarze gerade Linien (Nadeln) aus und da diese schon zu den sogenannten Trichiten gehören, so mögen diese von F. Zirkel erkannt und benannten Gebilde hier unmittelbar ihre Beschreibung finden.

Er beschrieb diese Trichite in der Mannigfaltigkeit ihrer Bildungsweise, wie er sie in verschiedenen Obsidianen fand, doch traten sie in meinen Schliffen des kaukasischen Obsidians nicht in dieser Mannigfaltigkeit, ebenso wenig häufig, dafür aber in viel schönerer Art auf. Vereinzelte Trichite sah ich sehr selten und dann auch nur in der Nachbarschaft von Gruppen und was diese Gruppen betrifft, so verglich sie F. Zirkel mit vielbeinigen Spinnen, wie seine Zeichnung diese zeigt und wie ich in einzelnen seiner Schriffe bei der Versammlung der deutschen Naturforscher in Frankfurt a. M. sie zu sehen das Vergnügen hatte. Um sie wieder zu sehen und studiren zu können, schliff ich schon einige Obsidiane, doch ohne Erfolg, jetzt dagegen fand ich gerade diese Gruppen ausgezeichnet schön und gross, aber nur sehr vereinzelt. In den gesammten Präparaten des kaukasischen Obsidians fand ich nur 9 solche Gruppen, von denen einige in den Figuren 44—49 gezeichnet sind. Aus den Figuren ersieht man, dass diese Gruppen sich durch eine überaus grosse Anzahl von schwarzen Fäden auszeichnen, welche als Centrum stets ein Magnetitkorn haben und von diesem aus nach verschiedenen Richtungen hin sich verzweigen. Die feinen schwarzen undurchsichti-

gen Fäden von kaum messbarer Dünne sind bis 0,3 Millimeter lang und man sieht diese merkwürdigen Gruppen sogar schon mit der Lupe.

Fig. 44—48.

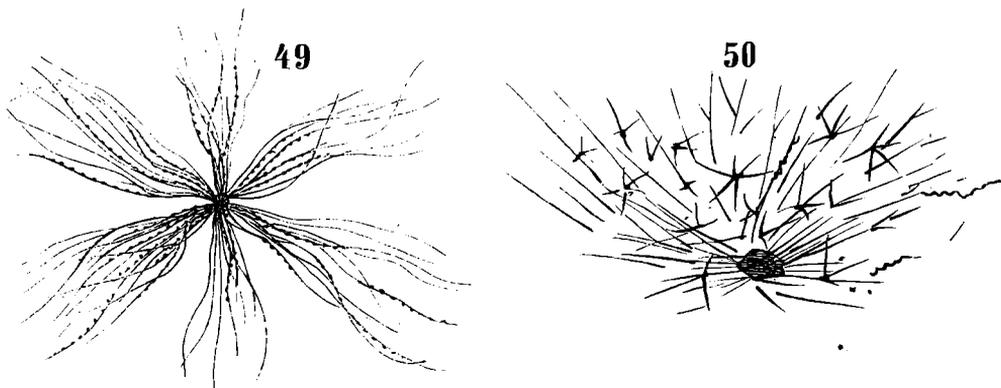


Die langen fadenförmigen Individuen sind mannigfach gebogen und geschwungen und viele derselben sind rosenkranzartig besetzt mit äusserst feinen Magnetitkörnchen. Ihre Zahl ist, wie ich durch die Figuren einzeln anzudeuten suchte, sehr gross, bis über hundert und dabei lässt sich bei der in Fig. 49 gezeichneten Gruppe die deutliche Vertheilung in sechs Bündel

erkennen, während in Fig. 48 zwei Gruppen unmittelbar nebeneinander liegen, welche je vier Bündel zeigen und in Fig. 47 ist gleichfalls die Bildung von vier Bündeln ersichtlich.

Wer diese Trichitengruppen sah, war erstaunt über ihre merkwürdige Bildung, die kaum ihres Gleichen hat und bei der verhältnissmässig frappanten Grösse noch mehr imponirt. Sehr wenige zeigten spärliche Fäden. Ausser den einfachen dünnen und den rosenkranzartigen Fäden fanden sich auch einzelne vielfach geknickte, blitzähnliche, wie F. Zirkel sie bezeichnet. Dass die Trichite mit dem Magnetit zusammen auftreten und von Magnetitkörnern ausgehen, ist kein Zweifel und ich glaube nicht zu viel zu behaupten, wenn ich sie selbst für Magnetit halte. Dass tesserale Minerale unter Umständen lineare Gebilde erzeugen können, ist bekannt, der Pyrit erscheint in nadelförmigen Krystallen, der Cuprit bildet haarförmige Krystalle, die oft um ein Hexaeder gruppirt sind, von Kalialaun sah ich Gruppen fasriger Krystalle, welche förmlich ein tesseractes Achsen skelett darstellten, warum sollten nicht die Trichite lineare Individuen des Magnetit sein, die selbst vereinzelt nach Art der Achsen von einem Centrum ausgehen, in den beschriebenen Gruppen büschelförmig nach 6 Richtungen oder nach 4, je nachdem es der zufällige Schnitt zeigt, von einem Centralkörper ausstrahlend gesehen wurden.

Fig. 49 u. 50.

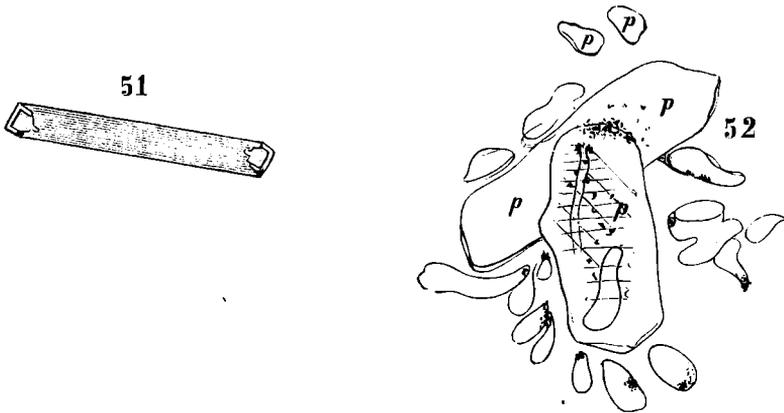


Weil der Obsidian in Plättchen von 1 bis 2 Millimeter Dicke schon durchsichtig genug ist, um unter dem Mikroskop studirt werden zu können, so nahm ich mir die Mühe, die zu Dünnschliffen zu bearbeitenden Plättchen in verschiedenen Stadien der Arbeit zu poliren und zu betrachten und konnte dabei sehen, dass da, wo schliesslich nur 4 Büschel übrig blieben, vorher noch Trichite aufwärts ausstrahlten und in einer Platte, welche ich als solche von etwas über 1 Millimeter Dicke belassen habe, sah ich schon mit blossem Auge einen schräg durchgehenden lang gestreckten, schwarzen undurchsichtigen Körper, der im Durchschnitt keine bestimmte Form hat, aber doch seine Einwirkung auf die Magnetnadel sich als Magnetit erweist. Von diesem gehen ringsum besenartig sehr viele gerade schwarze Fäden aus, untermischt und besetzt mit Magnetitkörnchen. Ein ähnliches Gebilde, nur viel kleiner, zeigt Fig. 50 in einem Dünnschliff, wo gleichfalls ein ansehnliches Klümpchen von Magnetit das Centrum äusserst zahlreicher gerader Trichitenfäden ist, zwischen welchen viele kleine Magnetitkörnchen liegen und von diesen gehen wieder kurze vereinzelte Trichitennadeln aus und da und dort treten einige geknickte auf. Ich bedauere nur, bei diesen prachtvollen Trichitengebilden so rohe Zeichnungen geben zu können, die nur eine schwache Andeutung der höchst merkwürdigen Gruppierung geben sollen. Ich verweilte daher länger als es vielleicht nothwendig erscheinen möchte, bei ihrer Beschreibung und wiederhole schliesslich meine Ansicht, dass die Trichite fasriger bis nadelförmiger Magnetit sein können.

Als eine verhältnissmässig seltene Ausscheidung ist in diesem Obsidian der Biotit anzutreffen, aber auch sehr deutlich und zur Messung geeignet; er bildet ölgrüne durchsichtige bis halbdurchsichtige hexagonale Tafeln, von 0,02 bis 0,06 Millim. Breite und an einzelnen, welche schräg liegen, sieht man, dass sie nicht allein dünn sind, sondern dass sie sogar als prismatische Krystalle erscheinen, an denen die prismatischen Kanten deutlich hervortreten. Endlich muss ich noch eines Krystalles von 0,06 Millimeter Länge und 0,006 Mm. Breite gedenken, welcher in schräger Stellung gegen die Schliifffläche sich so gestaltet zeigt

te, wie er in Fig. 51 abgebildet ist. Derselbe ist ölgrün und durchscheinend und zeigt sich bei gekreuzten Nicols schön orangegelb gefärbt. Die eigenthümliche Form der Enden ist nicht durch den Schliff gebildet, denn der Schliff ist der dicke, welchen ich oben bei den Trichiten anführte und der Krystall liegt seiner ganzen Länge nach im Obsidian, ohne an der einen oder anderen Seite die Schlieffläche zu erreichen.

Fig. 51 u. 52.



Ausser allen geschilderten Mineraleinschlüssen habe ich zum Schluss nur noch die *Blasenräume* zu erwähnen, welche nach ihrem Sichtbarwerden in einzelnen Schliffen nicht durch die ganze Masse vertheilt sind, sondern in Ebenen verbreitet erscheinen, welche entweder den Belonitenebenen parallel gehen oder nur wenig davon abweichen. Durch sie wird wesentlich der eigenthümliche Schiller des Obsidian erzeugt, um dessen willen ich Dünnschliffe machen wöhlte. Er zeigt sich in einzelnen Dünnschliffen noch sehr schön, in anderen gar nicht, besonders nicht in denen, welche die parallelen Belonitenstreifen zeigen, und zeigt sich nur, wo die Blasenräume sind. Dieselben sind zunächst durchgehends sehr flach und haben sehr selten eine runde Form, sie sind auf die mannigfachste Weise unregelmässig gestaltet, gestreckt, umgebogen, eingerollt, buchtig, zackig, verzweigt u. s. w. und fast keine einzige Blase ist frei von Magnetit, der entweder als einzelnes Korn oder Kryställchen an einer Stelle des

Randes in dem Blasenraume liegt oder selbst mehrere bis zahlreiche sehr kleine Körnchen darin bildet, in der Regel an den Rändern und die Blasen zeigen, namentlich die grösseren, einen eigenthümlichen blaulichgrauen Schein, nicht vollständige Farblosigkeit.

Schon bei dem anorthischen Feldspathe führte ich an und zeichnete es auch, (Fig. 37—39) dass derselbe mit Blasenräumen in Verbindung steht und ich sah mehrfach bei der gewöhnlichen Betrachtung einzelner grösserer oder von Complexen grosser und kleiner Blasen verschiedener Gestaltung, dass nur solche flache Blasenräume da zu sein scheinen, wogegen zwischen den gekreuzten Nicols die prächtigsten Polarisationsfarben hervortraten und erkennen liessen, dass ganz unbestimmt umrandete zwillingsgestreifte Feldspathtafeln mit den Blasen zusammen liegen. Anfangs glaubte ich sogar, als ich dies mehrmal sah, wie z. B. Figur 52 *) eine solche Piece zeigt, dass solche sehr dünne Feldspathtafeln rudimentärer Ausbildung die Ursache des Schillerns wären, dies ist aber nicht der Fall, da wieder auf ganze Strecken hin, welche Blasen haben, keine Feldspathtafeln durch die Nicols entdeckt werden konnten, so dass ich lediglich die Ursache des Schillerns in der flachen Ausbildung der Blasenräume suche und in den starken Lichtbrechungsverhältnissen, welche das eingeschlossene Gas erzeugt. Vereinzelt finden sich auch an von Schiller freien Stellen solche Gasblasen mit den grossen oder langen Beloniten, oder auch in ihnen und immer tritt dabei Magnetit auf.

Indem ich hiermit meine Beschreibung des schwarzen Obsidian beende, welcher vor dem Löthrohre nicht schwierig zu weissem blasigen Glase schmelzbar ist, will ich nur noch in Betreff des ocherbraunen, fast undurchsichtigen Obsidians aus dem Kaukasus, wovon ich nur vorläufig einen Schliiffanfertigte, anfüh-

*) In der Figur 52 sind die polarisirenden Feldspathtafeln mit unbestimmten Umrissen durch die Buchstaben p bezeichnet und die Ausdehnung der ganzen Gruppe beträgt 0,25 bis 0,32 Millimeter.

ren, dass derselbe unter dem Mikroskop innig durch einander gewobene und vielfach gekrümmte gelbe dicht gedrängte Fäden in vollkommen farbloser Glasmasse darstellt und an einzelnen von gelber Substanz freien Stellen in der farblosen Glasmasse einige vereinzelte Belonite erkennen lässt. Sollten noch andere Schliffe davon etwas Besonderes finden lassen, so werde ich in der Folge darüber Mittheilung machen.

