Ein Beitrag zur Kenntniss der Wildschönauer Schiefer und der Thonschiefernädelchen.

Von

Dr. **A. Cathrein** in Strassburg i. Els.

Die unter obigem Namen wiederholt von Pichler * in diesem Jahrbuche erwähnten Gesteine Nordosttirols sind nicht nur durch ihre geologische Stellung, bezüglich welcher ich auf das Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien 1880. 4. Heft verweise, von ganz besonderem Interesse, sondern ebenso in petrographischer Hinsicht, zumal sie jener Gesteinsgruppe angehören, welche erst in neuerer Zeit einer sorgfältigeren mikroskopischen Analyse unterzogen ward, und über deren Natur und Entstehungsweise nur hypothetische Urtheile vorliegen. Der Haupttypus der Wildschönauer Schiefer erinnert an die Thonschiefer der paläozoischen Formationen, wodurch ganz besonders ihr Gegensatz zu den jedenfalls älteren und deutlicher krystallinisch entwickelten Phylliten hervortritt, mit denen man sie anfangs vereinigt hatte. Gleichwohl fehlt es nicht an Ausbildungsweisen, die von diesem allgemeinen Typus wesentlich abweichen und daher erhöhte Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Die Beschreibung einer derartigen recht auffälligen Modification der Wildschönauer Schiefer, welche ich im Herbste 1879 in der Gegend von Kitzbühel in Tirol vorfand, soll der Zweck folgender Zeilen sein. Die Untersuchung geschah im petrographischen Institute der Universität Strassburg, und erlaube ich

---

* Dies. Jahrbuch 1877. 620, 1878. 185, 1879. 140.

mir, hiermit Herrn Professor Cohen sowie Herrn Dr. van Werveke für die freundliche und zuvorkommende Unterstützung meinen besonderen Dank auszusprechen.

Die makroskopische Structur des Gesteins ist eine regellos körnige ohne Schieferung; höchstens bemerkt man plattige Absonderung. Der Bruch ist uneben splitterig, die Grundfarbe dunkelgrau bis schwärzlich; von ihr heben sich unregelmässige, schmutzig weisse Flecken von durchschnittlich 4 mm Durchmesser deutlich ab. Quarzhärte und grosse Zähigkeit zeichnen das Gestein aus. Mit freiem Auge erkennt man als wesentliche Gemengtheile grau bis schwärzlich erscheinende Quarzkörner von $^1/_2$—1 mm Durchmesser, dazwischen zahlreiche Graphitschüppchen und einzelne Muscovitblättchen. Die mikroskopische Untersuchung bestätigt das Vorhandensein der genannten Mineralien. Wir sehen ein wesentlich aus unregelmässigen Quarzindividuen bestehendes Aggregat, weshalb auch die Dünnschliffe wie mit Nadelstichen durchlöchert erscheinen. Accessorisch oder wenigstens stark untergeordnet sind Muscovitblättchen und Plagioklaskörner, während Orthoklas ganz fehlt. Gleichzeitig beobachtet man u. d. M. ein porphyrartiges Gefüge, indem nämlich grössere Quarzkörner durch eine Grundmasse verbunden sind, welche zum Theil aus Quarz besteht, zum Theil aus einem schuppigen oder faserigen glimmerähnlichen Mineral, dessen Fasern sich normal an die Grenzflächen der eingebetteten Quarzkörner anlegen, wodurch eine zierliche pisolithartige Mikrostructur entsteht. Diese Grundmasse führt ausserdem reichlich Graphit, der das färbende Element des Gesteins ist. Accessorisch sind stets vorhanden winzige Zirkon-, Rutil- und Turmalinsäulchen. Nicht selten durchziehen kleine Adern das Gestein, erfüllt mit querstengligem oder körnigem Quarz, Dolomit oder Kalkspath.

Die einzelnen Elemente lassen sich folgendermassen näher charakterisiren: der Quarz erscheint in scharfberandeten, meist rundlichen oder polygonalen Individuen, während polysynthetische Körner zu den Seltenheiten gehören. Er ist wasserhell und ausserordentlich reich an zum Theil mit beweglichen Libellen versehenen Flüssigkeitseinschlüssen, welche in perlschnurartigen Zügen denselben durchsetzen. Ausserdem finden sich als Einschlüsse: doppelbrechende prismatische Mikrolithe von schwach

gelblicher Farbe, welche oft zierliche sternförmige Gruppen bilden und als Apatit gedeutet werden können; ferner jene oben erwähnten Zirkone der Grundmasse und endlich dünne schwarze langgestreckte Nadeln, die erst bei stärkerer Vergrösserung sich aufhellen, dann Doppelbrechung zeigen und besonders in manche Quarzkörner massenhaft eintreten.

Die Muscovitnatur der stets unregelmässigen, fragmentarischen Glimmerblättchen ergab sich einerseits durch Isolirung derselben und durch directe Untersuchung auf den Axenwinkel nach der Klein-Lasaulx'schen Methode, andererseits durch Behandlung der Dünnschliffe mit Cobaltsolution, wobei Bläuung eintrat, so dass wenigstens Talk nicht vorliegen kann. Ganz vereinzelt war die Beobachtung von braunem Magnesiaglimmer.

Der trikline Feldspath mit deutlicher einfacher Zwillingsstreifung und Flüssigkeitseinschlüssen beherbergt ausserdem Nädelchen und Mikrolithe der Grundmasse, weshalb er zu den primären Gemengtheilen gerechnet werden muss. Bemerkenswerth ist, dass der Plagioklas einen sehr geringen Antheil an der Zusammensetzung unseres Gesteins hat.

Die Bindemasse der Quarzkörner besteht wesentlich aus Quarz von feinem, zum Theil complexem Korn und einem glimmerartigen Mineral, welches sich durch die mikroskopische Untersuchung nicht sicher bestimmen liess. Dasselbe zeigt gewundene Lamellen und Leisten, die mit ihrer Längsrichtung sich normal an die Umrisse der Quarzkörner anschmiegen; ihre Farbe ist gelblich, mitunter etwas lebhafter bräunlich, und im letzteren Falle sind sie dann deutlich pleochroitisch, wobei der in der Richtung der Faserung schwingende Strahl dunkelbraun, der dazu normale hellbraun erscheint; die Auslöschung ist parallel zur Faserung. Bei starkem Glühen tritt Bräunung ein, die auf einen Eisengehalt hinweist. Da wiederholte Behandlung mit Cobaltsolution Bläuung ergab, so ist Talk ausgeschlossen, und es dürfte daher nach allen gegebenen Merkmalen auf eine sericitartige Modification des Muscovits zu schliessen sein. Nächst wesentlich für die Grundmasse ist die kohlige Substanz in meist unregelmässigen Blättchen und Schuppen, äusserst selten in sechseckigen Täfelchen. Vollständige Opacität im durchfallenden Lichte, dagegen grauer metallischer Glanz im reflectirten, Verbrennbarkeit bei starkem Glühen vor dem

Gebläse sind Eigenschaften, welche für Graphit sprechen, dessen Gegenwart sich überdies durch den glänzend schwarzen Strich abgelöster Blättchen bestätigen liess.

Charakteristische Elemente der Bindemasse sind ferner, wie oben gesagt, Zirkon, Rutil und Turmalin. Die geringen Dimensionen dieser Mineralien erheischen stärkere Vergrösserung, und ihre zweifellose Bestimmung eine Isolirung. Zu diesem Zwecke wurde das feine Gesteinspulver nach Zusatz von etwas Schwefelsäure mit Flusssäure wiederholt auf dem Wasserbade behandelt bis zur vollständigen Auflösung des Quarzes, dann mit concentrirter Salzsäure längere Zeit digerirt, hierauf die saure Lösung decantirt, der wiederholt ausgewaschene Bodensatz getrocknet und zur Entfernung von Graphit stark geglüht. Der bräunliche Rückstand zeigte sich unter dem Mikroskope aus lauter isolirten doppelbrechenden Kryställchen bestehend. Quergegliederte hemimorphe Säulchen mit paralleler Auslöschung, deutlichem Pleochroismus, nämlich schmutzigen röthlichen und bläulichen Farbentönen und starker Absorption des normal zur Längsaxe schwingenden Strahls, gehören dem Turmalin an, dessen Verbreitung in den Thonschiefern neuerdings wieder von Mallard* bestätigt wurde. Rothbraune Prismen mit pyramidaler Endigung, welche parallel auslöschen und in der Phosphorsalzperle die Reaction der Titansäure geben, sind zweifellos Rutil, den ich in ganz derselben Ausbildung in den Chloritschiefern von Pfitsch in Tirol verbreitet fand; hier zeigten sich auch jene makroskopisch so seltenen herzförmigen Zwillinge, welche Des Cloizeaux abgebildet hat**, und ergaben genaue Messungen den einspringenden Winkel von 54°, sowie dessen Supplement.

Endlich befanden sich unter den isolirten Krystallen sehr viele äusserst scharf umgrenzte zierliche tetragonale Combinationen P (111) . ∞P∞ (100) mit untergeordneter 3P3 (311); die Krystalle sind ausgezeichnet durch starkes Lichtbrechungsvermögen, schwach röthlichgelbe Farbe, parallele Auslöschung und lebhafte Polarisationsfarben, enthalten gewöhnlich einen rundlichen Flüssigkeitseinschluss mit Libelle, sowie Einschlüsse von der Form des

* E. Mallard: Sur l'examen microscopique de quelques schistes ardoisiers. Bulletin de la Société minéralogique de France 1880. No. 4. III.

** Manuel de Minéralogie II. Tome. 197. Pl. LVII. Fig. 343.

Wirthes und sind oft treppenförmig aufgebaut. Sämmtliche Merkmale berechtigen zum Schlusse auf Zirkon.

Die mikroskopische Untersuchung gibt weiterhin Aufklärung über die Natur der weissen Flecken unseres Gesteins. Dieselben sind keineswegs, wie man wohl vermuthen könnte, dadurch bedingt, dass gewisse Stellen des Gesteins von Graphit frei geblieben sind; denn durch Glühen verschwinden die weissen Flecken nicht nur nicht, sondern treten nur noch schärfer hervor, indem nunmehr die von Graphit befreiten Partieen durchsichtiger geworden sind; die Flecken hingegen opak erscheinen. Erst bei starker Vergrösserung lösen sich dieselben auf in ein in der quarzigen Grundmasse liegendes Aggregat winziger doppelbrechender Nädelchen und runder Körnchen von gelbbrauner Farbe. Der Habitus dieser Gebilde veranlasst zur Annahme, man habe es hier mit sogenannten „Thonschiefernädelchen" zu thun, die zuerst von Zirkel *, später von Credner **, Umlauft *** u. A. beobachtet und beschrieben und meist als Hornblende oder Augit gedeutet wurden.

Sämmtliche Versuche einer mineralogischen Bestimmung dieser Mikrolithe scheiterten anfangs an ihrer ausserordentlichen Kleinheit, bis endlich Kalkowsky † auf den Gedanken verfiel, dieselben zu isoliren, und man dadurch in die Lage versetzt wurde, sowohl die mikroskopische, als auch die chemische Analyse direct anwenden zu können. Was vorerst die Trennungsmethode betrifft, so kann man hierbei zwei Wege einschlagen. Entweder befolgt man die von Kalkowsky angegebene Methode, wobei es sich jedoch zur Beschleunigung des Isolirungsprocesses empfiehlt, statt feiner von dem Schiefer abgespaltener Lamellen einfach das feine Gesteinspulver anzuwenden, da bei den mikroskopischen Dimensionen der Nädelchen an eine Zertrümmerung derselben ohnedies nicht zu denken ist; oder man bedient sich des oben beschriebenen Trennungsverfahrens, das viel schneller zum Ziele

---

* F. Zirkel: Über die mikroskopische Zusammensetzung von Thonschiefern und Dachschiefern. Pogg. Ann. 1871. 319.

** G. R. Credner: Die krystallinischen Gemengtheile gewisser Schieferthone und Thone. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Halle 1874.

*** W. L. Umlauft: Beiträge zur Kenntniss der Thonschiefer. Prag 1876.

† E. Kalkowsky: Über die Thonschiefernädelchen. Dies. Jahrbuch 1879. 382.

führt, wie ich mich durch Anwendung beider Methoden überzeugt habe, und deshalb dem ersteren jedenfalls vorzuziehen ist. In beiden Fällen gewinnt man sowohl die Nädelchen, als die Rutil-, Zirkon- und Turmalinkryställchen, und es gelingt auf leichte Weise schon beim Auswaschen diese von jenen zu trennen, indem der vollständige Absatz der äusserst leichten Nädelchen sehr viel Zeit erfordert, während die grösseren und schwereren Rutil-, Zirkon- und Turmalinkryställchen rascher zu Boden sinken. Giesst man nun die darüber befindliche, durch die suspendirten Nädelchen getrübte Flüssigkeit nach einiger Zeit vorsichtig ab, so wird man schliesslich nur mehr die Nädelchen isolirt haben, bei deren Auswaschung man allerdings zur Vermeidung von Verlusten stets die Vorsicht gebrauchen muss, 24 Stunden sich absetzen zu lassen. Die vollkommen gereinigten Nädelchen erscheinen hellgelb, das Gemenge der Zirkon-, Rutil- und Turmalinkryställchen dagegen dunkler bräunlichroth. Um sich eine Vorstellung von den quantitativen Verhältnissen dieser Mikrolithe in unserem Gesteine machen zu können, sei bemerkt, dass das Gewicht der Nädelchen sowohl, als der anderen Kryställchen, je etwa 0,05 % des Gesteinsgewichtes betrug. Unter dem Mikroskope erwiesen sich die Nädelchen vollkommen durchsichtig, schwach gelblich, die dickeren etwas lebhafter röthlich gefärbt, sämmtlich doppelbrechend und parallel auslöschend. Ihre prismatischen, oft deutlich gegliederten Formen sind an den Enden meist zugespitzt, mitunter gegabelt und ausgefranst oder verästelt. Besonders charakteristisch aber sind die regelmässigen Verwachsungen zu herz- und knieförmigen Zwillingen, bei denen die Säulenaxen der Individuen vorwiegend unter 54—55°, seltener unter 60° gegen einander geneigt sind. Die interessante Gruppirung dieser Nädelchen zu zierlichen Sternen, Garben, Büscheln, Knäueln, die Anlagerung an andere Kryställchen, zumal an grössere, deutlich charakterisirte Rutile, welche oft von ihnen förmlich eingehüllt werden, lässt sich besser im Dünnschliffe studiren, wo auch ihre charakteristische Vertheilung auf gewisse Partieen des Gesteins, welche eben den trüben weissen Flecken entsprechen, auffällig hervortritt. Die Anhäufung derartiger Nädelchen bewirkt also keineswegs, wie Zirkel* glaubt, die

* s. d. oben cit. Arbeit. Pogg. Ann. 1871. 319.

dunkle Färbung der Thonschiefer, welche lediglich der Anreicherung kohliger Substanzen zuzuschreiben ist. Als Begleiter der Nädelchen erscheinen in den weissen Flecken, zu dichten Haufwerken vereint und erst bei stärkerer Vergrösserung auseinandertretend, auch die kleinen rundlichen Körnchen, welche schon durch ihre gelbbraune Färbung, ihre innige Vergesellschaftung und gleichzeitige Isolirung eine grosse Verwandtschaft zu jenen bekunden, wovon ich noch später zu sprechen haben werde.

Die vollkommene Übereinstimmung aller Eigenschaften unserer Nädelchen mit den von verschiedenen Forschern gegebenen Beschreibungen, lassen dem Zweifel über die Identität aller dieser Gebilde keinen Raum, eine Identität, die ich überdies durch directe Vergleichung mit Präparaten bereits untersuchter Thonschiefer feststellen konnte. Unter anderen lagen mir die von Kalkowsky bearbeiteten Schiefer von Caub am Rhein vor, deren Nädelchen sich in jeder Beziehung mit denen des Wildschönauer Schiefers identisch erweisen. Weiterhin verglich ich die Wetzschiefer von Vieil Salm, deren Mikrolithe Renard* eingehend beschrieben und lediglich auf Grund grosser Ähnlichkeit der Zwillingsbildung für Chrysoberyll gehalten hat, und welche neuerdings von van Werveke** als Rutil bestimmt wurden; auch hier findet sich wiederum das oben citirte Zwillingsgesetz des Rutil, bei welchem $3 P_{\infty}$ (301) Zwillingsebene ist. Bei diesen Mikrolithen überwiegt der Längsdurchmesser nicht so sehr den Querdurchmesser, wie bei den gewöhnlichen Nädelchen, so dass der Habitus ein mehr kurz-säulenförmiger ist, und die Zwillinge bei kurzen Schenkeln genau die Herzform, wie sie Des Cloizeaux abbildet***, annehmen. Mikrolithe von demselben Typus, wie im Wetzschiefer, beobachtete van Werveke (l. c.) in den Ottrelithschiefern, welche ich ebenfalls vergleichen konnte. Knieförmige Zwillinge mit 56° 22′ und 115° 10′, also nach Gesetzen, die am Rutil bekannt sind, hat weiterhin Umlauft† an Nädelchen thü-

---

* Renard: Mémoire sur la structure et la composition minéralogique du Coticule et sur ses rapports avec le Phyllade oligistifère. Bruxelles 1877.

** Dies. Jahrbuch 1880. II. 281.

*** Manuel de Min. Atlas. Pl. LVII. Fig. 343.

† Beiträge zur Kenntniss der Thonschiefer. 1876.

ringischer Schiefer gemessen, aber allerdings ihrer Natur nach nicht erkannt. Alle diese Umstände waren geeignet, Bedenken gegen die Auffassung KALKOWSKY's zu erwecken, der bekanntlich die Thonschiefernädelchen für Staurolith erklärt hat, welche Ansicht in letzter Zeit vielfach adoptirt wurde. Gegen Staurolith scheinen mir vor Allem die Zwillinge nach Rutilgesetzen zu sprechen, deren Messungen bei den geradlinigen scharfen Umrissen der Nädelchen mit einem gut centrirten Mikroskope bis auf 1° genau ausgeführt werden können, und auf welche KALKOWSKY ein zu geringes Gewicht gelegt zu haben scheint, die aber eben nur dann, wenn sie sehr sorgfältig bestimmt sind, von Bedeutung sein können.

Den eigentlichen Beweis für die Staurolith-Natur der Nädelchen glaubt KALKOWSKY durch die quantitative Analyse geliefert zu haben. Die in neuerer Zeit von KNOP* und COHEN** gemachten Erfahrungen aber, nach welchen Titansäure sich durch die gewöhnlichen Methoden der Silicatanalyse nur höchst unvollkommen gewinnen lässt, konnten die Richtigkeit der von KALKOWSKY angegebenen Zusammensetzung zum mindesten zweifelhaft und eine erneuerte Analyse mit genauer Prüfung der einzelnen Niederschläge zweckmässig erscheinen lassen. Bei dem gewöhnlichen Gange der Silicatanalyse ohne Untersuchung der einzelnen Niederschläge kann nach den Angaben von COHEN fast reiner Rutil wohl Resultate liefern, wie sie KALKOWSKY erhalten hat, besonders bei Anwendung so minimaler Mengen, wie sie ihm zu Gebote standen. So viel stehe fest, dass der grössere Theil der vorhandenen Titansäure als Eisenoxyd und Thonerde gewogen werde, wie viel, hänge von sehr mannigfachen Umständen ab.

Zur Analyse wurden 0,0274 gr. Nädelchen verwendet, und mit Ausschluss jeder Voraussetzung der bei Silicatanalysen übliche Gang eingeschlagen. Der bei Lösung der Natronschmelze erhaltene Rückstand (16,87 %) zeigte nach Behandlung mit Flusssäure einen Verlust von 10,8 %. Auffallend war gleich anfangs diese geringe Menge von Kieselsäure, welche zur Constitution der Staurolithformel jedenfalls unzureichend wäre. Der minimale Rest (6,07 %) wurde zur näheren Prüfung mit saurem schwefelsaurem Kali aufgeschlossen. Aus der verdünnten Lösung der

* Dies. Jahrbuch 1876. 756; Zeitschrift f. Kryst. 1877. 58.

** Dies. Jahrbuch 1880. II. 42.

Schmelze fiel jedoch durch Kochen keine Titansäure aus, obwohl es sehr wahrscheinlich ist, dass sie vorhanden war; die Ursache darf man vielleicht in einer Beimengung von Zirkonerde suchen. Die Fällung mit Ammoniak gab einen reichlichen braunen Niederschlag (81,17 %), welcher einer näheren Untersuchung werth schien. Zu diesem Zwecke wurde derselbe mit saurem schwefelsaurem Kali aufgeschlossen und die wässerige Lösung der Schmelze bei starker Verdünnung auf dem Wasserbade erwärmt. Alsbald zeigte sich eine milchige Trübung, es war also Titansäure ausgefallen, die durch mehrstündiges Kochen der verdünnten Lösung sich immer reichlicher abschied und zu 55,62 % bestimmt wurde. Die übrigen 25,55 % würden zum grossen Theile auf Eisenoxyd, dann auf Thonerde und Zirkonerde entfallen, wenn nicht die grosse Menge, im Vergleich zu den später mitzutheilenden Analysen, es sehr wahrscheinlich machte, es sei die Titansäure nicht vollständig abgeschieden worden, welches Verhalten vielleicht durch die Gegenwart von Eisenoxyd, Thonerde und Zirkonerde erklärlich wird. Im Filtrat von der Ammoniakfällung endlich waren 1,64 % Magnesia und Spuren von Kalk vorhanden. Wie leicht zu ersehen, lässt sich die wesentliche Verschiedenheit der Kalkowsky'schen Analyse auf die Verwechslung von Thonerde und Titansäure zurückführen. Die geringen Mengen von Kieselsäure mögen sich aus dem Umstande erklären, dass die Nädelchen nicht absolut frei von anderen Mineralien, sondern besonders durch Zirkonkryställchen verunreinigt waren, welche obige Voraussetzung über das Vorhandensein der Zirkonerde begründen. Jedenfalls aber schliessen der Mangel an Kalk und die geringe Quantität von Kieselsäure die Gegenwart von Titanit oder irgend eines andern Silicats aus, und nöthigt der Reichthum an Titansäure zur Annahme, unsere Thonschiefernädelchen seien Rutil, womit dann auch die krystallographischen Verhältnisse der Zwillingsbildung in Einklang zu bringen sind, und so jeder Widerspruch beseitigt wird.

Gleichzeitig mit mir unterzogen auch Herr Dr. van Werveke und Herr Götz im petrographischen Institute der Universität Thonschiefernädelchen aus anderen Gesteinen der mikroskopischen und chemischen Analyse und haben mir freundlichst gestattet, die Resultate ihrer Untersuchungen hier einzuschalten. Herr Götz

wählte ein zwischen Spall und Argenschwang im Soonwald anstehendes Gestein von flaserigem Gefüge, der mächtigen Sericitgneiss-Linse angehörig, welche Lossen auf seiner Karte jenes Gebiets verzeichnet. Die Nädelchen wurden nach der oben von mir als am zweckmässigsten beschriebenen Methode isolirt. Sie zeigten eine hell gelbbraune Färbung, parallele Auslöschung und hin und wieder knieförmige Zwillinge, kurz denselben Habitus, wie im Wildschönauer Schiefer. 16 gr. Gesteinspulver lieferten etwa 0,035 gr (0,22 %) Nädelchen. Mit saurem schwefelsaurem Kali aufgeschlossen, hinterliessen dieselben 0,0012 gr Kieselsäure und 0,0017 gr eines nicht näher zu bestimmenden, in Flusssäure unlöslichen Rückstands, während aus der verdünnten Lösung durch Kochen 0,0312 gr. (89,14 %) reine Titansäure ausgefällt wurde.

Herr Dr. van Werveke hat einen unterdevonischen Thonschiefer von Kautenbach im luxemburgischen Oesling untersucht und die Nädelchen durch Behandlung des Gesteinspulvers mit Salzsäure und Flusssäure isolirt. Sowohl die Eigenschaften des Thonschiefers im allgemeinen, als auch besonders die in ihm enthaltenen Nädelchen entsprechen vollständig dem Vorkommen von Caub. Im Dünnschliff sind die Gesteine kaum zu unterscheiden, makroskopisch nur durch den Grad der Schieferung. Der Rückstand setzte sich zusammen aus Thonschiefernädelchen, Turmalin, Zirkon und röthlich orangefarbigen Säulen, sowie herzförmigen Zwillingen, identisch mit den früher von van Werveke beschriebenen Rutilen aus den Wetz- und Ottrelithschiefern. Zur quantitativen Analyse konnten 0,2328 gr verwendet werden, etwa ½ % des Gesteins ausmachend. Auch Dr. van Werveke behandelte das weitaus vorherrschend aus Thonschiefernädelchen bestehende Gemenge absichtlich wie ein gewöhnliches Silicat: nach dem Aufschliessen mit kohlensaurem Natron wurde die Kieselsäure abgeschieden, Eisenoxyd und Thonerde mit Ammoniak gefällt, der Niederschlag mit Kalihydrat behandelt, auf Kalk und Magnesia geprüft. Darnach ergab sich als Zusammensetzung:

Kieselsäure	21,18
Eisenoxyd .	62,80
Thonerde .	16,77
Kalk . .	Spur
Magnesia .	Spur.

Jeder einzelne Niederschlag wurde dann weiter untersucht und aus ihm die Titansäure abgeschieden. Das Eisenoxyd ist jedenfalls etwas zu hoch bestimmt, abgesehen von der demselben wahrscheinlich beigemengten Zirkonerde. Die Titansäure wurde stets noch mit saurem schwefelsaurem Kali aufgeschlossen und vor dem Löthrohr untersucht, so dass ihre Menge nicht zu gross gefunden sein kann. Das Endresultat war ein durchaus anderes, als das obige, nämlich:

Kieselsäure	7,09
Eisenoxyd .	6,96
Thonerde .	9,32
Titansäure	77,38.

Die grössere zur Verfügung stehende Menge, sowie die grössere Reinheit der Substanz gestattete Herrn Dr. van Werveke eine genauere Untersuchung, als ich sie ausführen konnte. Es bestehen demnach auch diese Thonschiefernädelchen aus Rutil.

Aus den angeführten Thatsachen erwächst ein neuer Beweis für das massenhafte Auftreten mikroskopischer, häufig nach einem makroskopisch seltenen Gesetze verzwillingter Rutilkrystalle als Gesteinsgemengtheil, und es liegt nahe, zu vermuthen, dass die morphologisch und physikalisch durchaus identisch erscheinenden Mikrolithe im Thonschiefer von Caub, ja überhaupt die meisten mit dem Ausdruck „Thonschiefernädelchen“ bezeichneten Gebilde sich ebenfalls als Rutile erweisen werden.

Das oben geschilderte Fleckengestein, welches man für sich allein betrachtet kaum zu den Schiefern rechnen würde, schaltet sich concordant den normalen Wildschönauer Schiefern ein und ist nach oben und unten durch Übergänge mit denselben verknüpft. Ehe ich auf das geognostische Vorkommen näher eingehe, sollen diese Übergangsglieder charakterisirt werden.

Während die centralen Theile des Lagers massig und ohne jedwede Spur von Schieferung erscheinen, sehen wir nach aussen hin sich allmählig die Schieferstructur einstellen, gleichzeitig das grauschwarze Gestein durch Abnahme des Graphits immer lichter werden, die Flecken ihre scharfen Umrisse verlieren, sich vergrössern und ineinander verfliessen bis zum völligen Verschwinden: das Endglied ist ein lichtgrauer, etwas glänzender, gewöhnlich fein gefältelter Thonschiefer. Über die Entwicklung der Schiefe-

rung klärt das Mikroskop auf. Es liegen nämlich bei den schieferigen Varietäten die sericitischen Glimmerschüppchen der Grundmasse nicht mehr radial zu den Quarzkörnern, sondern parallel zwischen denselben, es erfolgt eine Art Streckung; weiters bemerkt man in Folge der Vergrösserung der weissen Flecken auch eine Zunahme der sie bedingenden Nädelchen und eine mit der Vollkommenheit der Schieferung Hand in Hand gehende Abnahme der gelben Körnchen, von welchen ich bereits oben erwähnt habe, dass sie stets mit den Nädelchen vergesellschaftet sind. Diese Körnchen mögen zum Theil unvollkommene Ausbildungsstadien der Nädelchen sein, wofür Zirkel sie hält*; der Umstand aber, dass ihre Zahl bei massiger Gesteinsstructur zunimmt, bei schieferigem Typus abnimmt, berechtigt auch zur Ansicht, man habe es hier mit Querschnitten der Nädelchen zu thun, die eben dann im Dünnschliffe hervortreten, wenn die Nädelchen nach allen möglichen Richtungen in der Gesteinsmasse liegen, während bei echten Schiefern die Lagerung in der Ebene der Schieferung erfolgt, und im Schliffe nur mehr Nädelchen erscheinen. Bezüglich der übrigen mikroskopischen Eigenschaften ist für diese schieferigen Fleckengesteine alles zu wiederholen, was für den Haupttypus gilt. Die wesentliche Verschiedenheit im mikroskopischen Charakter der eigentlichen Schiefer gründet sich auf die Kleinheit des Korns; wir haben ein mikrokrystallines Aggregat von Quarz und sericitischem Glimmer vor uns, das keinen Graphit mehr enthält. Die Nädelchen zeigen eine gleichmässige Vertheilung in der Schieferungsebene.

Im Gegensatz hiezu vollzieht sich im Hangenden des Fleckengesteins ein Übergang zu graphitreichen Thonschiefern, bei welchen in Folge der Reductionskraft des Kohlenstoffes eine reichliche Ausscheidung von Pyritkryställchen in der Form $\infty O \infty$ (100) und $\frac{\infty O n}{2}$ π(h k 0) bemerkbar ist. Im Handstücke sind diese graphitischen Schiefer deutlich schieferig, die Bruchflächen durch Graphithäute glänzend und abfärbend und uneben kleinwellig, dunkel- bis schwärzlichgrau, sehr weich und zerreiblich mit deutlichen

---

* Über die mikroskopische Zusammensetzung von Thonschiefern und Dachschiefern. Pogg. Ann. 1871. 319.

Quarzkörnern. Mitunter entsteht durch locale Ansammlung von Graphit und locale Verschiedenheit der Korngrösse eine breccienartige Ausbildung. Im Dünnschliffe zeigt sich grosse Ähnlichkeit mit den bisher erwähnten Gesteinen. Der Graphit als theilweiser Vertreter des sericitischen Glimmers befolgt dessen radiale Anordnung um die Gemengtheile, seltener verdrängt er den Glimmer ganz und erscheint dann lagenweise parallel der Schieferung. Hervorzuheben wäre noch der Gehalt an rhomboëdrischen Carbonaten, der diese graphitreichen Gesteine besonders auszeichnet: es sind Kalkspath und Dolomit, welche sich theils in Adern secundär ausgeschieden haben, theils in einzelnen Kryställchen und Krystallgruppen wohl ursprüngliche Elemente sein mögen; dies gilt zumal von eigenthümlichen rhombischen Durchschnitten, welche ich in einem derartigen Graphitthonschiefer beobachten konnte. Die Rhomben mit einem Winkel von 105°—106° zeigen starke Absorption des Lichtes für Schwingungen parallel ihrer längeren Diagonale und enthalten einen dunkleren graphitreichen rhombischen Kern mit einem durchsichtigeren, Nädelchen einschliessenden Rande. Diese vermöge ihrer Absorption und Winkel zweifellosen Kalkspath- oder Dolomit-Krystalle sind ausserdem von einem von kohliger Substanz freien Hofe umgeben, und die übrigen Gesteinselemente stellen sich normal zu den Seiten der Rhomben. Derartige Gebilde erschienen mir um so interessanter, als sie eine täuschende Nachahmung einer beim Chiastolith längst bekannten Erscheinung sind.

Zum Schlusse ist noch kurz das geognostische Verhalten der besprochenen Felsarten zu erörtern. Dieselben gehen in einem Graben am westlichen Gehänge des Grossachenthales gegenüber Unteraurach zu Tage; man erreicht die Stelle am sichersten, wenn man der Chaussee über den Pass Thurn von Kitzbühel aus eine Stunde weit folgt, dann beim „Auwirth“ rechts die Grossache übersetzt und entlang derselben eine kleine Strecke nach Norden zurückgeht, wo man alsbald auf ein Bächlein stösst, dessen Geschiebe zum grossen Theile aus den gewünschten Gesteinen bestehen; von hier erreicht man über das steile Gehänge in ½ Stunde das Anstehende. Das Grossachenthal ist an dieser Stelle in Wildschönauer Schiefer eingeschnitten, der von Norden nach Süden streicht und nach Osten einfällt, im Allgemeinen unter 35°, oft

auch flacher, oder es sind die Schichten sogar nahezu söhlig. Die besprochenen Gesteine bilden ein mit dieser Streichungsrichtung vollkommen concordantes Lager. Steigt man im Graben auf, so durchquert man anfangs gewöhnlichen Thonschiefer von lichtgrauer oder etwas bräunlicher Farbe, dann setzen ziemlich scharf parallel der Schieferung abgegrenzt — was bei lagenweisem Wechsel der Structur und Zusammensetzung krystallinischer Schiefergesteine übrigens immer der Fall ist — die Bänke der graphitischen Fleckengesteine ein, zuerst lichtgrau mit verschwommenen undeutlichen grösseren Flecken, später immer graphitreicher, also dunkler werdend; gleichzeitig tritt die Schieferung zurück, und die weissen Flecken werden immer auffälliger, das Gestein sondert sich etwas plattig ab und ist durch Quarz- und Dolomitadern brüchig. Noch weiter aufwärts endlich verschwinden die Flecken abermals vollständig, der Graphit hingegen nimmt zu und bildet zusammenhängende Häute und Nester: so entwickeln sich die zuletzt geschilderten graphitreichen Gesteine, aus denen weiterhin wiederum Thonschiefer hervorgehen. Bemerkenswerth ist die geringe Ausdehnung dieses Vorkommens, das bei einer Mächtigkeit von beiläufig $\frac{1}{2}$ KM. kaum über 1 KM. in der Streichrichtung sich verfolgen lässt; zudem ist dasselbe ganz isolirt, und konnte ich weder nach Süden noch nach Norden, noch auch am jenseitigen Gehänge des Grossachenthales irgend welche Spur davon entdecken. Es ist mir auch im ganzen Gebiete der Wildschönauer Schiefer, das ich in den letzten Jahren vielfach durchstreift habe, kein ähnliches Vorkommen bekannt geworden.

Die genetische Stellung der beschriebenen Gesteine ergibt sich unmittelbar aus der Zusammenfassung des Gesagten. Bedenken wir das Vorhandensein entschieden klastischer Elemente, zu welchen zweifellos sämmtliche unregelmässigen kantigen und rundlichen, scharf von den übrigen Bestandtheilen abgegrenzten Quarzkörner, ferner die fetzenartig zerrissenen Muscovit- und seltenen Biotitblättchen zu rechnen sind, bedenken wir die Gegenwart ebenso zweifellos krystallinischer Gemengtheile, welche, sei es durch ihre regelmässigen wohl erhaltenen Krystallumrisse, sei es durch ihre regelmässige Anordnung und Gruppirung im Gemenge, diese ihre ursprüngliche Abkunft bekunden — und zu

diesen gehören jedenfalls die Nädelchen, Sericitschuppen, Rutil-, Zirkon- und Turmalinkryställchen —, so wird die Zutheilung zur Gruppe der krystallinisch-klastischen oder thonschieferartigen Gesteine selbstverständlich sein. Mit Rücksicht auf die Zusammensetzung und das Äussere können die Gesteine als graphitische Fleckenthonschiefer und Graphitthonschiefer bezeichnet werden.

Zwei Umstände sind es, welche verleiten könnten, in den geschilderten Gesteinen Producte einer Contactmetamorphose zu erblicken, welcher bekanntlich manche Fleckenschiefer ihre Entstehung verdanken. Einerseits nämlich die charakteristische Concentration der Nädelchen in den weissen Flecken, andererseits die grosse Armuth an Plagioklas beim Mangel von Orthoklas. Nichtsdestoweniger ist hier der Gedanke an Contactwirkungen durch die geognostischen Verhältnisse vollständig ausgeschlossen, denn es findet sich in der ganzen Umgebung nirgends auch nur die Spur eines Eruptivgesteins. Sehr nahe liegt es dagegen, eine regionale Metamorphose der Thonschiefer anzunehmen, zumal höher krystallinische Einlagerungen gerade in dem Gebiete der Wildschönauer Schiefer hin und wieder zu beobachten sind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1881

Band/Volume: 1881

Autor(en)/Author(s): Cathrein Alois

Artikel/Article: Ein Beitrag zur Kenntniss der Wildschönauer Schiefer und der Thonschiefernädelchen 169-183