

# Mikroskopische Diamanteinschlüsse im Xanthophyllit der Schischimskischen Berge des Urals

von

Herrn Professor **P. v. Jeremejew.**

---

Nachdem ich mich viele Jahre mit der Untersuchung jener blätterigen Mineralien beschäftigt, bei welchen die Bestimmung der krystallinischen Systeme wegen ihrer ungewöhnlich deutlichen Spaltbarkeit nur mit Hülfe des polarisirten Lichtes und der mikroskopischen Messungen ausgeführt werden kann, habe ich in neuerer Zeit ähnliche Untersuchungen unter mehreren anderen Fossilien auch mit dem Xanthophyllit der Schischimskischen Berge des Ural vorgenommen und in ihm sehr originell aussehende mikroskopische Einschlüsse gefunden, deren äussere Umrisse, starker Glanz und deutliche Wölbung der Krystall-Flächen mich bei dem ersten Blick in ihnen Diamanten zu vermuthen bewogen. Und in der That, diese meine Vermuthung bestätigte sich durch eine Reihe von Versuchen, in welchen ich sie der Wirkung verschiedener Säuren und des Löthrohres unterwarf. Doch um völlig jeden Zweifel hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung dieser mikroskopischen Einschlüsse zu heben, wandte ich mich noch an meinen Collegen K. LISSENKO, Professor der Chemie am Berg-Institut, welcher so freundlich war, drei verschiedene Xanthophyllitproben nach einander im Sauerstoffe zu verbrennen, wodurch er mich vollends von dem Vorhandensein freien Kohlenstoffes in ihnen überzeugte. Vor jeder Ver-

brennung wurde sorgfältig aus dem Minerale jede Spur von kohlen-sauren Salzen, wahrscheinlich freier Kohlensäure im flüssigen Zustande und organischer Kohlen-Wasserstoffe entfernt; man erreichte diesen Zweck, indem man das Mineral als fein zerriebenes Pulver zuerst in Säuren stark kochte, dann sorgfältig trocknete und endlich bis zur Rothgluth erhitze. Was das Verbrennen im Sauerstoffgase anbetrifft, so wurde es von LISSENKO mit Beobachtung aller dazu erforderlichen Vorsichtsmassregeln ausgeführt.

Es war auch schon früher bekannt, dass die Auflösung des Xanthophyllites viele Schwierigkeiten bietet: sogar bei lange andauerndem Kochen löst er sich nur schwer in Salzsäure, etwas leichter in Schwefelsäure, und sogar Fluorammonium löst ihn ohne vorhergegangenes Glühen nicht völlig auf; diese Schwerlöslichkeit verursacht die grössten Schwierigkeiten bei der Ausscheidung der betreffenden Diamanteinschlüsse aus dem blättrigen Xanthophyllit. Die Grösse der Diamanteinschlüsse ist sehr verschieden: sie schwankt zwischen 0,05 und 0,5 Millimeter. Ihre Vertheilung in den einzelnen Blättern ist ungleichmässig: einige von ihnen sind ganz damit überfüllt, andere dagegen enthalten ihrer sehr wenige und oft trifft man auch solche, die augenscheinlich ihrer ganz entbehren. Ich habe mich überzeugt, dass die Dimensionen und die Anzahl der Diamanteinschlüsse von der Entfernung zwischen den Blättern des Xanthophyllit und den unregelmässigen Knollen des Talkschiefers und des Specksteins abhängig sind; die beiden letztgenannten Mineralien sind immer von 1 bis 15 Linien dicken, aus unsymmetrisch gruppirten, unregelmässig entwickelten, mehr oder weniger keilförmigen Individuen des Xanthophyllit umgeben. Nach der Farbe des Xanthophyllit kann man immer auf die relative Menge der Diamanteinschlüsse und die mittlere Grösse der meisten von ihnen schliessen. Doch bevor ich die mechanischen Kennzeichen für das Vorhandensein von Einschlüssen aufzähle, halte ich für nothwendig, zuerst einige Worte über die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Xanthophyllit selbst zu sagen, der, ausschliesslich in Russland vorkommend, bis jetzt noch wenig untersucht worden ist, und von dem man mit Bestimmtheit voraussehen kann, dass die in ihm gefundenen Diamanten ihn bald zum Gegen-

stande der sorgfältigsten und vielseitigsten Untersuchungen machen werden.

Es war GUSTAV ROSE, der im Jahre 1839 den Xanthophyllit entdeckte und ziemlich ausführlich seine Hauptmerkmale erforschte; die Eigenthümlichkeiten derselben veranlassten ihn, dieses Mineral, das seinen Namen der gelben Farbe und der blätterigen Textur verdankt, als eine neue Art zu beschreiben. Doch hatte dieser hochgeachtete Gelehrte, wie wir es aus seinem bekannten Werke „Reise nach dem Ural, dem Altai etc. (Bd. II, 8, 120)“ ersehen, nur eine einzige, ihm vom seligen Bergingenieur J. R. LISSENKO aus dem Ural zugesicherte Stufe untersucht. — Die zahlreichen, in den Sammlungen des Berginstituts zu St. Petersburg sich vorfindenden Exemplare dieses Mineralen gaben mir später Gelegenheit zur Beobachtung, dass der Xanthophyllit nicht ausschliesslich gelb, sondern auch oft farblos, hellgelblich, bräunlich, hellgrau und endlich gelblichgrün mit allen Schattirungen dieser letzten Farbe vorkommt.

Die grössten und meisten Diamanteinschlüsse befinden sich hauptsächlich in den grünen und überhaupt grünlichen Stücken des Xanthophyllit, welche entweder mit der Masse der Speckstein- und Talkschieferknoten verwachsen, oder unmittelbar auf ihrer Oberfläche sich befinden. Ihre Grösse und Zahl vermindern sich bedeutend in dem bräunlichen und hellgrauen Xanthophyllit; in dem farblosen und besonders gelben gibt es ihrer noch weniger und unter den letzteren trifft man nicht selten solche, die gar keine Diamanten enthalten. Überhaupt ist ihre Menge verhältnissmässig mit der Masse des Xanthophyllit sehr gross und es unterliegt keinem Zweifel, wie ich es schon früher bemerkt habe, dass ihre Vertheilung in einem genauen Verhältniss zu den Speckstein- und Talkschieferknoten steht; in den letzteren findet man auch Diamanteinschlüsse, doch in weniger deutlichen Krystallen und in viel geringerer Menge als unmittelbar in dem Xanthophyllit selbst.

Der Glanz des Xanthophyllit ist ohne Unterschied der Farben, ausgenommen der graulichweissen Varietäten, dem eines diamantartigen Glases ähnlich; gewöhnlich ist dieses Mineral ganz durchsichtig oder nur durchscheinend in seiner ganzen Masse; der graulichweisse ist auf der Oberfläche wenig glänzend

und ganz undurchsichtig, doch seine Spaltungsflächen besitzen die obengenannten Eigenschaften in grösster Vollkommenheit. Dieses Mineral ist spröde und in einer Richtung vollkommen spaltbar, in Folge dessen die einzelnen Blättchen eine glimmerartige Structur erhalten. Es ist mir nie gelungen, mit Sicherheit äussere Flächen, die der gespaltenen Oberfläche nicht parallel wären, zu beobachten; was die Form der Blättchen selbst anbetrifft, so ist sie äusserst unregelmässig: keilförmig bei den von den Specksteinknoten entfernten oder auf ihrer Oberfläche sich befindenden Individuen, wogegen die unmittelbar mit der Masse des Specksteines verwachsenen überhaupt mehr oder weniger abgerundete Conturen zeigen.

Die mit Hülfe des Mikroskopes ausgeführten Messungen der flachen Winkel haben mich bis jetzt zu keinem bestimmten Resultate hinsichtlich des Krystallsystems geführt, dem der Xanthophyllit angehört. Aber auf Grund der Untersuchungen im polarisirten Lichte kann ich mit voller Überzeugung behaupten, dass dieses Mineral optisch einaxig und die Strahlenbrechung negativ ist. Die Härte des Xanthophyllit ist gleich der des Apatit, manchmal etwas geringer. Das specifische Gewicht schwankt zwischen 3,035 und 3,062. Vor dem Löthrohre schmilzt der reine Xanthophyllit nicht, doch verliert er schon beim geringsten Blasen seine Durchsichtigkeit und wird weiss, was aller Wahrscheinlichkeit nach eine Folge der Verflüchtigung des Wassergehaltes aus dem Minerale ist. Betrachten wir solche vorläufig geglühte Xanthophyllitstücke unter dem Mikroskop, so finden wir in ihrer weissen undurchsichtigen Masse, durch das Verschwinden der Diamanteinschlüsse entstandene, sehr eigenthümliche leere Räume, von ditrigonaler und fast hexagonaler Form. Das Verschwinden der Diamanteinschlüsse aus dem blätterigen Xanthophyllit kann theils durch das Verbrennen derselben, theils auf mechanische Weise, in Folge der Ausdehnung der Masse des Xanthophyllit durch die Erhitzung erklärt werden. Das Mineral enthält weder Fluor noch Bor- oder Phosphorsäure.

Drei von MEITZENDORFF ausgeführte Analysen (Pogg. Annalen LVIII, 5, 165) des Xanthophyllit geben uns folgende Zahlen:

Kieselerde . . . . .	16,30	} RO : R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : SiO <sub>2</sub> : H <sub>2</sub> O = 10 : 18 : 6 : 3.
Thonerde . . . . .	43,95	
Eisenoxyd . . . . .	2,81*	
Magnesia . . . . .	19,31	
Kalk . . . . .	13,26	
Natron . . . . .	0,61	
Wasser . . . . .	4,33	
	<u>100,57.</u>	

Diesen Analysen gemäss hat man für den Xanthophyllit eine ziemlich complicirte chemische Formel abgeleitet, entsprechend dem bekannten amerikanischen Minerale Clintonite von Mather (Seybertite von Clemson).

Obgleich ich keinen Grund habe, die Genauigkeit der MEITZENDORFF'schen Analysen zu bezweifeln, so erregt doch die Complicirtheit der Zusammensetzung einiges Bedenken, nicht nur hinsichtlich der Methode der Analyse, sondern es entsteht noch die Frage, welche von den verschiedenen Varietäten des Xanthophyllit MEITZENDORFF zur Verfügung gestanden haben. Diese Fragen und Zweifel werden natürlich von den lebhaftesten Wünschen und Hoffnungen begleitet, sobald als möglich Resultate ausführlicherer chemischer Untersuchungen dieses Mineralen, mit den in ihm gefundenen mikroskopischen Diamanteinschlüssen und den verschiedenen, die Höhlungen ausfüllenden Flüssigkeiten zu erhalten.

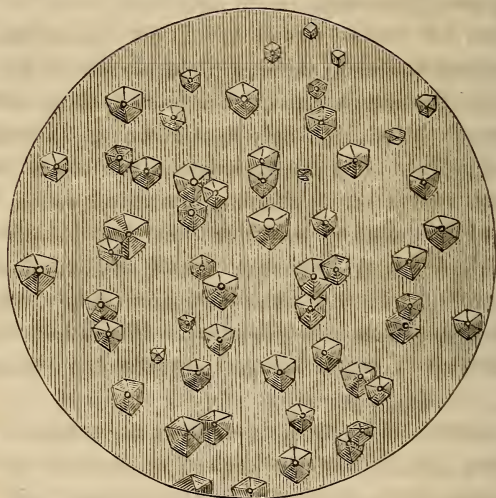
Ich gestehe aufrichtig, dass während meiner vieljährigen Beschäftigung mit der mikroskopischen Structur der Mineralien und besonders ihrer fremdartigen Einschlüsse, ich nur einen, weiter unten zu erwähnenden Fall getroffen habe, der einigermaßen den zu beschreibenden Einschlüssen zur Seite gestellt werden kann. Die beigefügte Abbildung, welche die Einschlüsse in 200maliger Vergrösserung zeigt, kann nur eine unvollkommene Idee von ihrem äusseren Umriss und ihrer gegenseitigen Lage inmitten des Xanthophyllit geben. Dennoch habe ich jetzt nicht weiter für eine genauere chromolithographische Zeichnung gesorgt, erstens wegen der damit verbundenen Kosten, und zweitens hauptsächlich weil der Xanthophyllit in den meisten mineralogischen

\* Entsprechend 2,53 Oxydul der Analyse.

Sammlungen sich vorfindet; ausserdem genügen die kleinsten Stückchen seiner verschiedenen Modificationen, um die Wissbegierde eines jeden Mineralogen zu befriedigen.

Die Form der Diamanteinschlüsse ist die eines Hexakistetraeder (gebrochenes pyramidales Tetraeder) mit deutlich gewölbten, völlig ausgebildeten Flächen und Kanten; der grösste Bruch zwischen den Flächen eines jeden Octanten entspricht den langen Krystallkanten.

#### Die Diamanteinschlüsse in 200maliger Vergrösserung.



Nach den annähernden, mit Hülfe des Mikroskopes gemachten Messungen der Winkel dieser Einschlüsse kann man, ohne jedoch dieses als etwas Bestimmtes festzustellen, ihre Krystallform als die eines Hexakistetraeders mit Parametern  $\frac{30^{3/2}}{2}$  bestimmen. Die stumpfen ditrigonalen Winkel einiger Krystalle sind durch ziemlich entwickelte Flächen eines regelmässigen Tetraeders, der die Lage der herrschenden Form hat, abgestumpft; die tetraedrischen Flächen sind völlig eben, was bekanntlich immer bei Diamanten der Fall ist, welche sich durch die Wölbung ihrer übrigen Formen auszeichnen. Ausser den angeführten

treffen sich oft noch andere Diamantkrystalle, in denen die tetraedrischen Flächen wenig bemerkbar sind und endlich gibt es auch solche, vorzugsweise grössere Einschlüsse, in denen man die genannten Flächen gar nicht antrifft. Unabhängig von ihrer absoluten Dimension liegen alle Krystalle in verschiedenen Tiefen der Xanthophyllitblättchen, eine Thatsache, die leicht beobachtet werden kann, indem man die Focusdistanz des Mikroskopes ändert. Obgleich in den ebenen Xanthophyllitblättchen die Diamanteinschlüsse in horizontaler Richtung unregelmässig gruppiert sind, so sind doch immer ihre trigonalen Axen unter einander parallel und zu gleicher Zeit senkrecht zur Richtung des Hauptblätterdurchganges des Xanthophyllit. Wenn man in der Xanthophyllitmasse die gegenseitige Lage der Einschlüsse genauer untersucht, so stösst man auf eine andere, nicht weniger interessante Thatsache; man findet nämlich, dass in jedem Blättchen die homoedrische Hälfte der trigonalen Axen einer Anzahl der Diamantkrystalle und die hemiedrische Hälfte der trigonalen Axen anderer Krystalle, ohne die parallele Stellung zu ändern, gleichzeitig dem Auge des Beobachters zugewandt sind, so dass die einen Einschlüsse, hexakistetraedrischer Form, die Lage der rechten oder positiven Krystalle, die anderen der linken oder negativen Krystalle einnehmen. Zu meinem nicht geringen Erstaunen gelang es mir, dieselbe Stellung der hemiedrischen Diamanteinschlüsse auch an einem brasilianischen, im Museum des Berg-Instituts sich befindenden Diamante zu beobachten. Dieser Diamant ist röthlichbraun, ziemlich durchsichtig und bietet die Combination von zwei ganz gleichartig entwickelten Tetraedern  $\pm \frac{0}{2}$ , welche die allgemeine Form eines Octaeders, mit zugespitzten Winkeln und abgerundeten Kanten angenommen haben. Seine innere Masse ist überfüllt mit feinen Einschlüssen heller Diamantkrystalle, deren Form und gegenseitige Stellung mit denen der eben beschriebenen Xanthophylliteinschlüsse völlig übereinstimmt, nur mit dem Unterschiede, dass die tetraedrischen Flächen der im brasilianischen Exemplare entdeckten Einschlüsse mehr entwickelt sind.

So lange die Diamanten nur in angeschwemmten Lande, namentlich im Sande in Begleitung von Metallen und mannigfal-

tigen Mineralien gefunden wurden, bot sich ein unbegrenzter Spielraum für die verschiedensten Theorien hinsichtlich der Bildung dieses Edelsteines, doch seitdem man ihn im Muttergestein, d. h. im brasilianischen Itacolumite, gefunden, haben sich die wissenschaftlichen Ansichten über seinen Ursprung in bedeutend engere Grenzen zurückgezogen und man hat seine Entstehung vorzugsweise neptunischen Processen, die bei der langsamen Zersetzung der Kohlenwasserstoffe mitgewirkt haben, zugeschrieben. Die Anwesenheit der Diamanteinschlüsse im Xanthophyllit, der in der Talkschiefer- und Specksteinmasse enthalten ist, bestätigt vollends die frühere Meinung hinsichtlich der Diamantbildung auf nassem Wege. Doch, obgleich diese Thatsache vollständig festgestellt ist, so wissen wir doch noch nicht, durch welchen chemischen Process der freie Kohlenstoff in den krystallisirten Diamant verwandelt werden konnte.

Die im Xanthophyllit, Talk und einigen ähnlichen Mineralien sich vorfindenden unregelmässigen Räume, welche Wasser und Kohlensäure enthalten, geben uns das Recht, die freie, aus Carbonaten stammende Kohlensäure als die letzte Bildungsstufe des Diamantes zu betrachten. Hoffentlich werden nähere chemische Untersuchungen des Diamanteinschlüsse enthaltenden Xanthophyllit, den hier angedeuteten Bildungsgang des Diamantes inmitten der wasserhaltigen kieselsauren Mineralien und Gesteine bestätigen.

Der Xanthophyllit ist bis jetzt ausschliesslich in Russland gefunden und auch hier nur am Ural im Slatouster Bergbezirk in den Schischimskischen Bergen, welche mit den Nasiamskischen Bergen zu den westlichen Zweigen des Urengaischen Bergrückens gehören. Diese beiden Gebirgszüge bestehen hauptsächlich aus metamorphischen Gesteinen und bilden einen der reichsten Fundorte äusserst mannigfaltiger und schöner Mineralien. In den Schischimskischen Bergen ist hauptsächlich der Talkschiefer entwickelt, während in den Nasiamskischen es der Chloritschiefer ist; beide Gebirgsarten sind von Dioritschichten eingeschlossen und werden von Kalksteinen begleitet.

Obgleich ich der Entdeckung der mikroskopisch kleinen Diamantkrystalle als werthvollen Edelsteinen keine Bedeutung beilegen kann, und auch keinen Grund habe, neue Entdeckungen grösserer Diamanten in dieser Gegend vorherzusagen, so scheint



es mir doch, dass in wissenschaftlicher Hinsicht das Vorkommen des Diamantes in einer unzweifelhaft anstehenden Gebirgsart, nicht unbeachtet bleiben darf.

Die Nasiamskischen und Schischimskischen Berge bieten klassische Beispiele höchst mannigfaltiger und complicirter chemischer Processe dar, welche bei der Bildung und Veränderung der Mineralien vor sich gegangen, was man aus der grossen Anzahl der dort vorkommenden Pseudomorphosen, von denen prachtvolle Exemplare in dem Museum des Berg-Instituts sich vorfinden, ersehen kann.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1871

Band/Volume: [1871](#)

Autor(en)/Author(s): Jeremejew P. v.

Artikel/Article: [Mikroskopische Diamanteneinschlüsse im Xanthophyllit der Schischimskischen Berge des Urals 589-597](#)