

3. Eine Kupferkiespseudomorphose von Nishnij - Tagil, am Ural.

Von Herrn ANDREAS ARZRUNI in Berlin.

In TSCHERMAK's Mineralogischen Mittheilungen ist auf pag. 31 — 34 des Jahrgangs 1875 ein Aufsatz von Herrn EDUARD DÖLL abgedruckt, in welchem eine aus Nishnij - Tagil herstammende Pseudomorphose von Kupferkies beschrieben wird. Auf Grund der treppenförmig nach Innen zu absetzenden Ausbildung dieser pseudomorphen octaëdrischen Krystalle, welche an solche von Alaun erinnern, sowie auf KOKSCHAROW's Angaben ¹⁾, dass auch Rothkupferkrystalle in Guméschewsk und in Tagil zu mehreren in paralleler Stellung aneinandergereiht angetroffen werden, sich stützend, ist Herr DÖLL geneigt diese Pseudomorphose als eine nach Rothkupfer anzusehen. — Diese, eines weiteren Beweises entbehrende Hypothese wird bereits auf der zweiten Seite (pag. 32) Herrn DÖLL zum Factum, indem es seiner Meinung nach „sich aus dem Vorhergehenden ergibt“, dass „als ehemalige Substanz der Cuprit anzusehen ist“. — Darauf folgt nun die bestimmte Behauptung: „Es liegt hiernach eine Pseudomorphose von Kupferkies und Bitterspath (Braunspath) nach Cuprit vor, worin (soll heissen: in welcher) Kupferkies in geringer Menge durch Pyrit ersetzt ist“. — Damit begnügt sich aber Herr DÖLL nicht: sein Aufsatz schliesst mit dem Umsturz der bisher allgemein angenommenen und nicht bloß auf vereinzelte Beobachtungen gegründeten Ansicht, dass die oxydirten Kupferminerale spätere Bildungen als die Schwefelkupfer - Verbindungen seien. Es heisst auf pag. 34 wörtlich: „Durch sie (diese Pseudomorphose) ist der Beweis geliefert, dass der Kupferkies nicht immer das älteste Kupfererz auf den Lagerstätten sein muss. Speciell für Tagil folgt daraus, dass der in den Letten der dortigen Kupferlagerstätte vorkommende Kupferkies wirklich späterer Bildung ist, als Cuprit, wie dies LUDWIG vermuthet hat, und

¹⁾ Mater. z. Min. Russl. I. pag. 87 u. 89. Letztere Stelle wird sich aber wohl kaum auf die erwähnte Art der Gruppierung von octaëdrischen, sondern vielmehr von hexaëdrischen Krystallen beziehen! — Vergl. auch G. ROSE, Reise n. d. Ural I. pag. 264 u. 314.

nicht den Rest eines ehemaligen Kupferkieslagers vorstellt, dessen Zerstörung das Material zu den jetzigen Tagiler Erzen gebildet haben soll. Ja, es wird sogar wahrscheinlich, dass auch das Eisenkieslager, in das die Tagiler Lagerstätte nach unten ausgeht¹⁾, denselben Entstehungsgrund hat, denn warum soll sich da unten der Eisenkies nicht ebenso gebildet haben, wie der in der Pseudomorphose erscheinende. Damit sind aber auch die Hauptgründe für die Annahme des oben angeführten Ursprungs der Tagiler Lagerstätten gefallen (!) und es steht nichts mehr der Ansicht entgegen, dass diese Lagerstätte, welche noch G. ROSE räthselhaft genannt und welche diesen Charakter selbst durch die späteren Beobachtungen von LUDWIG und WIBEL nicht ganz verloren hat, durch Infiltration kupferhaltiger Gewässer entstanden ist.“

Inwiefern eine derartige Beweisführung und derartige Schlussfolgerungen, welche ebenso gut auf alle übrigen Kupferlagerstätten des Urals und sonst wo anders noch ausgedehnt werden könnten, berechtigt sind, mag der Beurtheilung eines Jeden überlassen bleiben. Hier sei vorläufig nur bemerkt, dass bisher Pseudomorphosen von Kupferkies nach Rothkupfer nicht bekannt sind²⁾ und dass, wenn kein weiterer Grund zur Annahme einer solchen in unserem Falle vorliegt, als dass in der Pseudomorphose, wie im Rothkupfer eine parallele Aneinanderreihung von Krystallen sich merklich macht — eine Erscheinung, welche auch bei anderen regulären, in Octaëdern krystallisirenden Mineralien (Spinell, Magnetisen, Silberglanz etc.) vorkommt — auch die ganze Hypothese wohl kaum in genügender Weise begründet ist, besonders da sie sich nicht auf die Kenntniss der Verhältnisse, welche sie klarzulegen sucht, stützt.

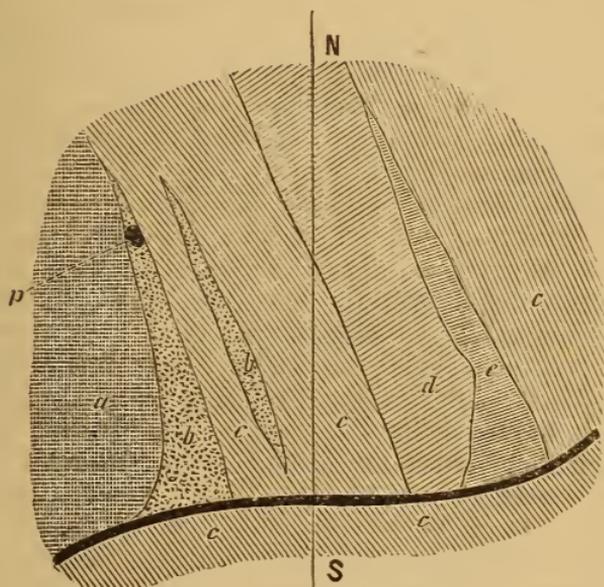
Einige nähere Angaben über das Vorkommen dieser Pseudomorphose, welche ich theils der mündlichen Mittheilung des Herrn GRIGORIJ NIKOLAJEWITSCH MAIER, Verwalter der Gruben Mjedno - Rudjansk bei Nishnij - Tagil verdanke, theils den Beschreibungen, die Herr MAIER von den Gruben gegeben hat³⁾, entnehme, will ich hier kurz zusammenstellen und den-

¹⁾ Ueber ein derartiges „Ausgehen“ in Eisenkies ist mir eine Angabe nur in R. LUDWIG's Geogenet. etc. Studien etc., Darmstadt 1862, zu finden gelungen.

²⁾ R. BLUM (Die Pseudomorphosen, 4. Nachtrag, p. 186) und J. ROTH (Allg. u. chem. Geologie I. p. 228) führen als einziges Beispiel für die Umwandlung von Rothkupfer in Kupferkies auch bloß diese mehr als unwahrscheinliche Angabe von E. DÖLL an.

³⁾ 1. Ueber die Kupfererzlagerstätte Rudjansk, Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen, XXV. Wien 1877. 2. Briefliche Mittheilung

selben eine die Lagerungsverhältnisse erläuternde, nach einer mir zur Benutzung gütigst überlassenen Handzeichnung des Herrn MAIER copirte Skizze beifügen. Mit Freude ergreife ich die mir hier gebotene Gelegenheit, Herrn MAIER sowohl für die werthvollen Auskünfte, wie für die mir geschenkten Mineralien (unter welchen auch eine prachtvolle Stufe der Pseudomorphose) und Gesteinshandstücke meinen aufrichtigsten Dank auszudrücken. Auch die mitgebrachten Gesteine, welche ich Dank der liebenswürdigen Hülfe meines Freundes Herrn H. BÜCKING habe mikroskopisch untersuchen können, will ich hier kurz beschreiben.



a Kalk, b Magneteisen, c Thonschiefer, d Limonit mit grünem Thon, e Grüner Thon mit Rothkupfererz, p Kupferkiespseudomorphosen.

Befindet man sich unweit des nördlichen Endes der Gruben Rudjansk, so beobachtet man von O. nach W. sich bewegend folgende Schichten: erzfreie Thonschiefer (c), dann grünen Thon, welcher die Kupfererze, vorwiegend Rothkupfer, führt (e) und sich von SO. nach NW. zwischen die Schiefer und den darauf folgenden Limonit (d) einschiebt. Auf letzteren folgen dann wieder die erstgenannten Thonschiefer (c), aber hier mit linsenförmigen Einlagerungen von Magneteisen, die

an den Secretär der kais. russ. min. Ges. zu St. Petersburg, abgedruckt im Protokoll der Sitzung vom 18. September 1879, Verhandl. der kais. russ. min. Ges., 2. Serie, XV. Band, pag. 193 (in russischer Sprache).

ihrer Längsausdehnung nach parallel mit der Streichrichtung sämtlicher Schichten verlaufen, d. h. NW-SO. und ebenso nach NO. einfallen. Die westlichste Magneteisenlinse stösst von O. an eine Scholle silurischen Kalksteins (a), in welcher nach Herrn MAIER's Angaben gut erhaltene *Orthis*-Reste gefunden worden sind. Diese Linse ist es nun, welche an ihrer äussersten Nordspitze die aus Kupferkies mit Eisenkies und Braunspath bestehenden octaëdrischen Pseudomorphosen führt. Die genannten Schichten sind im Süden durch eine Verwerfung abgeschnitten, jenseits welcher ausschliesslich Thonschiefer in gleicher Weise, wie die unter (c) erwähnten, erzfrei auftreten.

Alle diese Thonschiefer, welche dickschiefrig und fest, eisenschüssig und kalkhaltig sind, zeigen eine röthlichbraune oder violette Farbe, enthalten grüne chloritische Flecken bis zur Grösse von 2—3 Cm. Durchmesser, einzelne eingesprengte Kalkspathkrystalle, welche an manchen Stellen sich anhäufen, endlich noch kleinere Partien von Brauneisen. — Unter dem Mikroskop erscheint das Gestein als eine feinkörnige Masse, die Eisenoxydhydrat und ein schwarzes Pigment (Graphit) enthält und in welcher zahlreiche Magnetitkörner und kleine leistenförmige Glimmerkrystalle eingebettet sind. In einem quer zur Schieferung geführten Schliffe sind diese Leisten deutlicher, als in einem Längsschliffe zu sehen. Die chloritische Masse ist pleochroitisch, hellgrün resp. grüngelb, bei gekreuzten Nicols schwarz bis dunkelviolet; in einem Längsschliffe deutlicher und reichlicher zu sehen, als in einem Querschliffe, in welchem sie bandartig auftritt. Kalkspath, z. Th. mit deutlicher Zwillingbildung, ist reichlich vorhanden. Quarz wurde blos an einer Stelle in Körnern beobachtet, welche winzige Flüssigkeitseinschlüsse enthalten. Endlich finden sich auch recht frische Plagioklaszwillinge von verschiedener Grösse. Die meisten der senkrecht zur Zwillingsebene getroffenen Krystalle gaben für den Winkel, welchen eine der Auslöschungsrichtungen mit der Projection der Zwillingfläche bildet, $12\frac{1}{2}$ — $13\frac{1}{2}$ °. Nur einmal wurde dieser Winkel zu 5 ° bestimmt.

Derselbe Schiefer wird auch auf den Strassen von Nishnij-Tagil anstehend angetroffen. Theils ist er wie der eben beschriebene rothbraun und grün gefleckt und erscheint daher wie dieser conglomeratähnlich, theils zeigt er gleichmässig schmutzig grünlichgrau gefärbte, feinkörnige und dünnschiefrige Partien. Ein Stück von der letzteren Ausbildungsweise, unmittelbar in der Nähe einer conglomeratähnlichen, buntgefleckten Partie abgeschlagen, wurde auch mikroskopisch untersucht. Dem eben beschriebenen im Wesentlichen ähnlich, besteht dieses Gestein aus einer feinkörnigen Grundmasse — einer weissen, auf das polarisirte Licht anscheinend wirkungslosen,

amorphen Substanz, die auch bei Anwendung der Immersionslinse sich nicht in individualisirte Theile auflöste — welche von mikroskopischen Spalten, erfüllt mit Chlorit und Quarz, durchsetzt ist. In dieser anscheinend amorphen Substanz finden sich, neben zahlreich eingestreuten Magnetitkörnern, Leisten eines glimmerähnlichen Minerals, dessen optische Schwingungsrichtungen parallel mit den Längskanten sind, und einige wenige Plagioklase, welche zwar fast überall einheitlich auslöschen, sich aber dennoch als asymmetrische Feldspäthe in Folge der Auslöschungsschiefe und des Auftretens vereinzelter, äusserst schmaler Zwillingslamellen erweisen. In der Mehrzahl der Fälle liegt bei diesen Krystallen der optische Hauptschnitt unter einem Winkel von 22° gegen die Spaltungsdurchgänge geneigt. Ein Zwilling gab als Winkel zwischen Spaltungs- und Auslöschungsrichtung des vorherrschenden Krystalls $29\text{—}30^\circ$ und zwischen letzterer und der entsprechenden Richtung der Lamellen $12\text{—}14^\circ$, so dass die auslöschungsrichtung der Lamellen mit den Spaltungsdurchgängen einen Winkel von circa 43° einschliessen würde.

Die Magnetitlinsen, welche sich sowohl nach der Streich-, wie nach der Fall-Richtung der Schichten hin auskeilen, beginnen in einer Entfernung von circa 50 Meter westlich von der an Kupfererzen reichen Schicht (e der Skizze) und wiewohl sie auch kupferhaltig sind, rührt der Gehalt an diesem Metall nicht vom Rothkupfer, welches hier nie angetroffen wird, sondern von eingesprengtem Kupferkies her. Das Magneteisen ist körnig-krySTALLINISCH, aber nicht in gross ausgebildeten Krystallen bekannt.¹⁾ Die, von O. aus gerechnet, zweite, die Pseudomorphosen einschliessende Magneteisenlinse ist 60 Meter von der Rothkupfer führenden Schicht entfernt und sind die Pseudomorphosen aller Wahrscheinlichkeit nach als solche nach Magnetit zu deuten, wofür u. A. folgende zwei Umstände sprechen: dass RÆUSS eine solche Nachbildung, wiewohl in einem anderen Gestein (im Chloritschiefer von Fahlun) bereits constatirt hat²⁾ und dass sich für die vorliegende Pseudomorphose bezüglich ihres lamellaren Baues ein Analogon in künstlichen Magneteisenkrystallen bietet.³⁾

¹⁾ G. ROSE (Reise n. d. Ural etc. I. pag. 310) erwähnt auch kleine, scharf ausgebildete Octaëder, welche in Höhlungen und auf Spaltenwänden des Magneteisens vom unmittelbar nördlich von Rudjansk liegenden Magnetberge Wyssokaja Gora vorkommen. — R. LUDWIG (Geogenetische und geognostische Studien auf einer Reise durch Russland und den Ural. Darmstadt 1862) kennt aus der Nähe der Wyssokaja Gora Magneteisenkrystalle, deren octaëdrische Flächen treppenartig erhöht sind (pag. 216).

²⁾ Ber. d. Wien. Akad. 10. 68. 1853.

³⁾ Solche treppenförmig abgesetzten Krystalle, welche sich zu Nishnij Tagil beim Rösten des Magnetit von der Wyssokaja Gora in

Ohne mit Entschiedenheit darauf hinzuweisen, dass die ursprüngliche Substanz, nach welcher die Kupferkies-Pseudomorphosen sich gebildet haben, nothwendigerweise Magneteisen gewesen sein müsse, sind dennoch die angeführten Gründe — ihr Vorkommen in Magneteisen, welches auch sonst Kupferkies, nie aber Rothkupfer enthält; die Entfernung ihres Fundpunktes von den Rothkupfererz-führenden Schichten; die bereits anderweitig constatirte Substitution von Magneteisen durch Kupferkies; endlich das vollkommen ähnliche Aussehen künstlicher Magneteisenkrystalle — ausreichend, um der hier ausgesprochenen Vermuthung eine grössere Wahrscheinlichkeit zu verleihen, als die mit allen bisherigen Erfahrungen im Widerspruche stehende Hypothese des Herrn DÖLL für sich beanspruchen darf.¹⁾

Bezüglich des inneren Baues und der äusseren Charaktere der Pseudomorphosen, sowie der sie begleitenden Mineralien,

der Mitte eines Rösthaufens gebildet hatten, wie es scheint durch die Langsamkeit des Processes begünstigt — das Rösten dauert manchmal mehrere Monate lang — und beim Auseinanderbrechen des Haufens gefunden worden sind, erhielt ich ebenfalls von Herrn MAIER und habe mich über die frappante Aehnlichkeit dieser Gebilde mit den Pseudomorphosen überzeugen können.

¹⁾ Herr MAIER nimmt diesen Ursprung der Pseudomorphosen als vollkommen erwiesen und unzweifelhaft an. („Ueber die Kupfererz-lagerstätte Rudjansk.“) — Es ist wohl nicht am unrichtigen Platze hier den Wortlaut des bereits erwähnten, in russischer Sprache abgefassten, also den meisten Fachgenossen unzugänglichen Briefes des Herrn MAIER wiederzugeben. Es heisst in demselben:

„Die den Herren HOCHSTETTER, LUDWIG und WIEBEL übergebenen Stufen vom pseudomorphen Kupferkies stammen nicht, wie es hiess, aus dem Thon der Gruben Rudjansk her, sondern kommen ausschliesslich in einem Magneteisenlager vor, welches am Norwest-Rande der Grube zwischen Kalk und Thonschiefer sich befindet. Die Erzmasse ist ein feinkörniges Magneteisen mit eingesprengetem Kupfer- und Eisen-Kies. Sich nach Norden auskeilend, erhält sie eine schwammige Beschaffenheit, bedingt durch zahlreiche sie durchsetzende Höhlungen, deren grössere manchmal die von Herrn DÖLL beschriebenen pseudomorphen Octaëder enthalten. Thone sind in der Nähe nie vorhanden. Der auf dem Kalkstein lagernde Magnetit verdankt seinen Kupfergehalt ausschliesslich dem Kupferkies. — Cuprit, der hier nie beobachtet worden ist, kommt sowohl krystallisirt, wie derb östlicher, im Hangenden, vorzugsweise in einem zersetzten Grünstein, manchmal im Limonit, vor, an einer Stelle also, welche mit dem Magneteisenlager nichts gemein hat und von demselben durch eine mächtige Schicht tauben Schiefers getrennt ist. — Die von mir in Rudjansk bisher angetroffenen Cupritkrystalle besaßen glatte und glänzende Flächen, auf denen sich nie concentrisch dreieckige Eindrücke, wie sie auf den Flächen der erwähnten Pseudomorphosen und den in Rösthaufen künstlich gebildeten Magnetit-Krystallen, finden. Was die Thone der Grube Rudjansk betrifft, welche an deren Südende (wo nunmehr die Tiefe von 198 M. erreicht worden ist) in allen Teufen die Spalten ausfüllen, so enthalten sie blos Malachit und Silicate, selten Phosphate des Kupfers, wogegen in ihnen nie Kupferkies angetroffen worden ist.“

möge auf die überaus genaue und treffliche Beschreibung des Herrn E. DÖLL und die seiner Abhandlung beigegebene Lichtdruck-Abbildung verwiesen werden, zu denen ich meinerseits nichts hinzuzufügen habe.

Die Magneteisenlager setzen sich auch weiter nach Westen und Norden von den Gruben Rudjansk fort, wo sie an der Wyssokaja Gora eine bedeutende Ausdehnung erreichen, indem sie normal zu ihrer Streichrichtung eine Zone von beiläufig 1300 Meter einnehmen. Das Magneteisenerz, welches, theils in Kalken, theils in einem Feldspathgestein eingelagert, durch Tagebau gewonnen wird, führt auf seinen Klufflächen Kupfergrün, Malachit und, wiewohl seltener, auch Kupfer- und Eisenkies. — Das Feldspathgestein, welches z. Th. grob-, z. Th. feinkrystallinisch ist, besitzt im ersten Falle eine hellbräunliche, im zweiten eine grünliche Farbe. Mit blossem Auge lässt sich an der grobkrystallinischen Varietät im Wesentlichen nichts Anderes als der Feldspath selbst und eine grünliche Substanz auf dessen Klüften erkennen. In der feinkrystallinischen Varietät sind einzelne grössere, recht frische Feldspathkrystalle ausgeschieden. Unter dem Mikroskop erweisen sich die beiden Gesteine als identisch. Sie enthalten Kalkspath, Epidot (spärlich), Titaneisen, welches in ein braunes, äusserst feinkörniges Aggregat von gitterartiger Structur (Titanomorphit?) zersetzt ist, und eine chloritische Substanz. Der Feldspath — ein Plagioklas — zeigt eine schöne, wiederholte Zwillingsstreifung und oft auch einen dem Mikroklin vollkommen entsprechenden gegitterten Bau. Beide Varietäten, mit Kieselfluorwasserstoffsäure nach der von BOŘICKÝ angegebenen Methode geprüft, lieferten blos isotrope, der Kalium-Verbindung entsprechende Krystalle, so dass der Feldspath als Mikroklin anzusehen ist.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Arzruni Andreas

Artikel/Article: [Eine Kupferkiespseudomorphose von Nishnij-Tagil, am Ural. 25-31](#)