

Über eine neu entdeckte Lagerstätte von Silber- Erzen im Troitzker Bezirk des Gouvernement Orenburg.

Von

Herrn **W. von Beck.**

Nach Mittheilungen des Bergingenieurs K. von KULIBIN ist die von ihm entdeckte Lagerstätte von Silbererzen im Troitzker Bezirk des Gouvernement Orenburg gelegen. Sie bildet einen fast vertikal anstehenden Quarzgang mit einem Streichen nach NW. in einem Winkel von 70° . Der Quarzgang durchbricht weisse krystallinische Schiefer, die bis zu einer Tiefe von 8,5 Meter zer-
setzt sind und einen weissen Talk und glimmerhaltigen Thon bilden. In grösserer Tiefe zeigt das Gestein eine deutliche schief-
rige Textur und besteht aus einem Gemenge von Talk, Glimmer, Quarz, sowie theilweis aus Feldspath. Der Quarzgang wird ausser diesem Schiefergebilde noch stellenweis von schwarzem Glimmerschiefer begränzt. Der den Gang bildende Quarz ist sehr hart, theilweis glasig und von Eisenoxyd sowie von Arsen-
verbindungen gefärbt. Bis jetzt hat man im Quarz keine Spur silberhaltiger Erze gefunden, doch wird der Gang von ocherhaltigen Saalbändern eingeschlossen, in denen ziemlich bedeutende Mengen von Verbindungen des Silbers mit Halogenen enthalten sind. Nach meinen sowie H. DOLGOPOLOW's Versuchen findet sich das Silber in Verbindung mit Chlor, Brom und Jod. Die silber-
haltigen Verbindungen sind im Muttergestein spärlich als fast mikroskopische Krystalle enthalten, die in ausnahmsweisen Fällen die Grösse eines Stecknadelkopfes erreichen oder als höchst dünne krustenartige Platten, sowie als Anflug auftreten. Nach den Be-

obachtungen von Professor P. v. EREMEJEV bilden die Krystalle regelmässige Octaëder, welche grösstentheils in Richtung der rhombischen Achse verlängert sind.¹ Hin und wieder tritt auch gediegen Silber in feinen Schüppchen auf. Von den Verbindungen der übrigen Metalle findet man nur Anflüge von erdigem Malachit. Die Mächtigkeit der Saalbänder, die zu beiden Seiten des Ganges nicht gleichmässig auftreten, ist sehr unbeständig und variiert von einer kaum merklichen Berührungsfläche bis zu der Dicke von 17 Centimetern. Im allgemeinen kann man annehmen, dass je bedeutender die Mächtigkeit des Quarzgang, welche stellenweis die Breite von beiläufig 1 Meter erreicht, desto geringer die Saalbänder und in Fällen, wo der Quarzgang auskeilt und die gegenseitigen Saalbänder sich berühren, werden sie mächtiger und reicher an Silbererz. Überhaupt hat man Gelegenheit gehabt sich zu überzeugen, dass, wie im Fallen so auch im Streichen des Ganges, das Erz nesterweis auftritt.

Gegenwärtig ist die Lagerstätte nur bis zu einer Tiefe von 19,2 Meter untersucht, während in Richtung der Streichungslinie die Untersuchung sich auf eine Distanz von circa 53 Meter erstreckt. — Nach den neuesten Nachrichten tritt im Quarzgang in den unteren Tiefen gediegen Gold auf, doch liegen bis jetzt keine bestimmten Data über den Gehalt an diesem Metalle vor. Der Zufluss des Wassers in die Gruben ist ziemlich bedeutend.

Die Versuchsbaue haben bis jetzt über 81 Kilo Silber von der 93.—94. Probe² geliefert.

Zur Ausbringung des Silbers werden die Erze der Amalgamation unterzogen und zu diesem Zweck bringt man 245—327 Kilo Erz in eine gusseiserne Schaale, die gegen 4,26 Meter im Durchmesser hat; in der Schaale rotiren zwei gusseiserne Cylinder, von denen jeder 1300—1470 Kilo wiegt. Die Schaale selbst ist mit einem 0,5 Meter hohen Rand versehen und hat eine Auslassöffnung, welche während der Arbeit verschlossen bleibt. — Diese Schaalern sind gegenwärtig zur Bearbeitung des goldführenden Quarzes und zur Extraktion des Silbers nur provisorisch auf-

¹ Diese Krystalle bilden nicht selten Zwillinge nach hemytropischem Typus und sind in dünnen, geschliffenen Plättchen durchscheinend und von grauer Farbe.

² Silber von der 96. Probe ist Feinsilber.

gestellt, um grössere Ausgaben zu vermeiden, bevor keine hinlängliche Aufklärung über die allgemeine Bedeutung und den Werth der Erzlagerstätte erlangt worden ist. In der Schaale versetzt man das Erz mit 6—8 Eimer Wasser, worauf die Cylinder in Bewegung gesetzt werden. Nach Verlauf zweier Stunden giebt man in die Schaale ungefähr das zehnfache Quantum Quecksilber im Verhältniss zum muthmasslichen Silbergehalt, wobei das Quecksilber portionsweise zugesetzt wird und man hin und wieder die Masse einer Probe unterwirft, um den Gang des Processes beurtheilen zu können.

Auf den Erfolg des Processes hat die Temperatur des Wassers wie der Luft einen bedeutenden Einfluss, wobei man Gelegenheit hatte zu beobachten, dass im Sommer der Amalgamationsprocess noch einmal so schnell vor sich geht, als im Winter. Dieser Unterschied in der Arbeitszeit des Winters konnte dadurch ausgeglichen werden, dass man das Wasser, ebenso wie den Boden der Schaaalen durch Dampf erwärmt; doch werden gegenwärtig, wie schon erwähnt, die Arbeiten nur versuchsweise in schon vorhandenen Apparaten ausgeführt. Im Sommer nach Verlauf von 8 und im Winter von 16 Stunden ist der Amalgamationsprocess beendet, worauf man in die Schaaalen reines Wasser einströmen lässt, um den Schlamm, sowie die feineren Partikeln zu entfernen, während die sich am Boden der Schaaalen ansammelnden schwereren Theile in Bottige gesammelt werden und das Amalgam schliesslich auf Waschherden gewöhnlicher Construction verwaschen wird. Die angeführte Bearbeitungsweise der Erze ist unbedingt mit Verlust an Amalgam verknüpft, der nur durch Einführung von zweckmässigen Apparaten zu beseitigen sein wird. Das gewonnene Amalgam presst man durch dichte Leinwand und die zurückbleibende harte Masse, welche gegen $\frac{1}{7}$ metallisches Silber enthält, wird der Destillation in Retorten unterworfen.

Die bei den Versuchsbaun erbeuteten Erze erwiesen einen Gehalt von 25,6 Gramm Silber in 16,38 Kilo Erz. Falls der Silbergehalt des Erzes in der Zukunft sich nicht verringern sollte, so ist K. v. KULIBIN willens, den amerikanischen Waschapparat von Warney in Anwendung zu bringen. Sollte jedoch der Silbergehalt bedeutend abnehmen, so wird man genöthigt sein seine

Zuflucht zum Schmelzprocess oder andern Extraktionsmethoden zu nehmen.

Der silberführende Gang streicht parallel einigen goldführenden Gängen und bildet dem Anschein nach einen vollkommenen Gang. In einiger Entfernung von der Michailow'schen Grube treten noch zwei silberführende Gänge zu Tage auf einem, andern Persönlichkeiten gehörenden Terrain. Es ist unmöglich, etwas bestimmtes über die zukünftige Bedeutung dieses höchst interessanten Vorkommens der Silbererze zu sagen. Silbererze von ähnlicher Zusammensetzung kommen in Chili, Mexiko und Spanien vor und die Ergiebigkeit der Gruben dieser Länder ist allbekannt; da der Gehalt dieser Erzlagerstätten mit der Tiefe zunimmt, so kann man die Hoffnung hegen, dass auch den in Russland neuerdings von K. v. KULIBIN entdeckten Silbererzen eine Zukunft bevorsteht. Das nesterartige Vorkommen der Erze darf keineswegs als ungünstiges Merkmal zur Geltung gebracht werden und das Verarmen der goldführenden Gänge, die mit den Erzgängen der Michailow'schen Lagerstätte ein paralleles Streichen haben, kann nicht als ungünstiges Zeichen angesehen werden, da im allgemeinen die Grubenbaue in dieser Lokalität von sehr geringer Tiefe sind, 100—150 Fuss, und nur zwei Schachte (einer im Smolensker Grubenrevier von Schelkow, unfern des Dorfes Nepriachina, der andere im Grubenrevier von Nowikow in dem Katschkerschen System) bis jetzt 230 Fuss erreicht haben.

Was die Zusammensetzung der Silbererze anbelangt, so war die Untersuchung derselben für mich mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, die ihren Grund darin hatten, dass es nicht leicht war hinreichendes und hinlänglich reines Material zu erhalten. Die Silberverbindungen kommen in dem ocherigen Gestein theils in fast mikroskopischen Krystallen, theils in Form dünner krustenartiger Platten, die zur Analyse verwendet wurden, vor, welche auf der Oberfläche grau angelaufen aber innen von dunkler, gelblich-grüner Farbe sind. Das Mineral ist geschmeidig, weich, so dass es Eindrücke vom Nagel annimmt und besitzt Fettglanz. Das spezifische Gewicht konnte wegen Mangel an hinreichend reinem Material nicht bestimmt werden. Vor dem Löthrohr auf Kohle schmilzt es leicht zu einer gelblich-grünen Kugel, die Flamme im ersten Moment des Berührens blau färbend. In

starkem Ammoniak ist es theilweis löslich und Salpetersäure fällt aus der Flüssigkeit einen gelblich gefärbten Niederschlag. Die qualitative Analyse ergab in der Verbindung Silber, Chlor, und einen bedeutenden Bromgehalt, der in allen mir zur Verfügung gestellten Stufen gefunden wurde. Was dagegen den Jodgehalt anbelangt, so konnte derselbe nur ein einziges Mal mit vollkommener Sicherheit an kleinen Krystallen und einer Stufe des ocherigen Gesteins von mir ebenso wie von dem Professor der Chemie Herrn K. v. SUSCHIN nachgewiesen werden. Die Silberverbindung in Begleitung von der nicht auf mechanischem Wege ablösbaren Gebirgsart wurde fein zerrieben in einer Platinschaale in schwach mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser längere Zeit mit Stückchen möglichst reinem Zink in Berührung gelassen. Das Chlor- und Bromsilber wurde auf diese Art zersetzt, das Silber der Verbindung ausgeschieden, während Zink mit den Halogenen in Lösung ging. Aus dem Filtrat wurde das Chlor und Brom vermittelst Silbernitrat gefällt, der Niederschlag ausgesucht und nach dem Trocknen sowie vorhergegangenen Schmelzen gewogen; das Gewicht des auf diese Art erhaltenen Gemenges von Chlor- und Bromsilber betrug 0,5530 Gr. Der aus diesen Haloidverbindungen durch Schmelzen mit kohlensaurem Natron erhaltene Silberregulus wog 0,3505 Gr. und musste, auf Chlorsilber berechnet, einem Gewichte von 0,4655 Gr. entsprechen, während das ursprünglich gefällte Chlor- und Bromsilber, wie oben angeführt, ein Gewicht von 0,5530 Gr. erwiesen. Aus der Differenz dieser beiden Gewichte, 0,0875 einerseits, und der Differenz der Atomgewichte des Chlor- und Bromsilbers andererseits, wurde auf bekannte Art das Verhältniss des Chlorsilbers zum Bromsilber berechnet, wobei sich herausstellte, dass in der untersuchten Silberverbindung enthalten sei:

$$\begin{array}{r} \text{Ag Br} = 0,3696 \\ \text{Ag Cl} = 0,1834 \\ \hline 0,5530. \end{array}$$

Aus diesen Data ergibt sich folgender Procentgehalt des Brom- und Chlorsilbers in der Verbindung:

$$\begin{array}{r} \text{Ag Br} = 66,83 \% \\ \text{Ag Cl} = 33,17 - \\ \hline 100,00. \end{array}$$

während der Procentgehalt der einzelnen Bestandtheile sich erweist als:

$$\begin{array}{r}
 \text{Ag} = 63,35 \% \\
 \text{Br} = 28,44 \text{ —} \\
 \text{Cl} = 8,21 \text{ —} \\
 \hline
 100,00.
 \end{array}$$

Das Verhältniss des Cl : Br : Ag ist demnach wie 2 : 3,06 : 5,30, so dass die Verbindung angesehen werden kann als 3 Ag Br + 2 Ag Cl.

$$\begin{array}{r}
 3 \text{ Atom Ag Br} = 564 = 66,28 \% \\
 2 \text{ Atom Ag Cl} = 287 = 33,72 \text{ —} \\
 \hline
 851 \quad 100,00.
 \end{array}$$

So viel mir bewusst, ist ein derartiges Verhältniss des Bromsilbers zum Chlorsilber in einer isomorphen Mischung dieser beiden Verbindungen bisher noch nicht nachgewiesen worden.

Zur Controle wurde das vermittelst Zink aus der Silberverbindung ausgeschiedene metallische Silber, welches nebst der geringen Menge Gestein in der Platinaschaale als dunkelgrau gefärbtes Pulver zurückgeblieben war, nach dem Abfiltriren der Lösung, welche zur obigen Bestimmung des Chlor- und Bromgehaltes eine Verwendung fand, mit Salpetersäure behandelt und die erhaltene Lösung von einem geringen unlöslichen Rückstande durch Filtration getrennt. Aus dieser Lösung fällte man das Silber durch Salzsäure, wobei 0,462 Gr. Ag Cl erhalten wurden, entsprechend 0,3477 Gr. metallischem Silber, also ziemlich genau demjenigen Gewicht Silber, welches beim Schmelzen des Chlor- und Bromsilbers mit kohlen-saurem Natron erhalten wurde.

Das zweite Mineral, welches in den mir zur Verfügung gestellten Stufen der ocherhaltigen Saalbänder vorkommt, ist eine dunkel-leberbraune ins tief indigoblaue übergehende amorphe Masse, welche entweder in grösseren Parthien und sodann meistens unrein, gemengt mit viel Ocher und Quarz, oder in Form sphärischer Einschlüsse, mit blättriger Textur, bis zur Grösse einer Erbse und in solchen Fällen meist von tief-indigoblauer Farbe und in reinerem Zustande auftritt. Dieses Mineral ist durchweg wahrscheinlich von der oben beschriebenen Silberverbindung durchsetzt, welche auch auf der Oberfläche der indigoblauen oder

braunen Einschlüsse als feiner gelblichgrüner Anflug auftritt. Das specif. Gewicht = 3,064.

Mit Natroncarbonat auf Kohle geschmolzen, giebt das Mineral eine gelbliche, in die Kohle einziehende Schmelze, die beim Zerreiben im Mörser, nach Abschlämmen der Kohlenpartikel, weisse Metallfitter zurücklässt, welche mit Salpetersäure eine klare Lösung geben, in der Salzsäure einen käsigen Niederschlag von Chlorsilber hervorbringt. Beim Schmelzen des Minerals im Tiegel mit Soda erhält man eine Schmelze, welche beim Bearbeiten mit Wasser einen rothen Rückstand von Eisenoxyd zurücklässt, während in der farblosen Lösung man, vermittelt Silbernitrat, Chlor und Brom nachweisen kann. Ferner enthält die Lösung Spuren von Schwefelsäure und Arsensäure, deren Anwesenheit auch auf trockenem Wege vor dem Löthrohr leicht zu erkennen ist. Mit Phosphorsalz giebt das Mineral eine klare Perle, mit auf einen Eisengehalt hinweisender Reaktion. In Königswasser ist das Mineral leicht löslich; beim Verdünnen der Flüssigkeit mit Wasser entsteht eine Trübung von sich ausscheidenden Partikeln in Lösung gegangenen Chlorsilbers. Schwefelwasserstoff bewirkt in der angesäuerten Flüssigkeit einen gelben Niederschlag von Arsensulfur, während Schwefelammonium einen schwarzen Niederschlag von Eisensulfur hervorbringt. Kohlensaures Ammon bewirkt eine geringe Fällung von Kalkerde. Von Salzsäure wird das Mineral gleichfalls gelöst, bis auf geringe Spuren der in derselben enthaltenen Silberverbindung. Beim Erhitzen des Minerals in einem Kölbchen tritt erst Wasser aus und sodann erscheint ein Sublimat von arseniger Säure.

Behufs der Analyse wurde das Mineral auf dreierlei Art in Lösung gebracht. In I wurde dasselbe mit Natronhydrat und Chlor behandelt. Das Arsen wurde in diesem Falle als arsen-saure Ammon-Magnesia bestimmt, während die Bestimmung der übrigen Bestandtheile nach üblichen Methoden ausgeführt wurde.

In II zersetzte man das Mineral mittelst Salzsäure und chlorsaurem Kali; das Arsen wurde als Arsensulfur ausgeschieden und bestimmt.

In III wurde das Mineral in einem Porzellanschiffchen in einer Glasröhre bei erhöhter Temperatur vermittelt Schwefel-

wasserstoff zersetzt. Das sublimirte Arsensulfur fing man in einem Kolben in Ammoniak auf, doch konnte das Arsen in Folge eines Zwischenfalles nicht bestimmt werden und die bei diesem Körper in Rechnung gebrachte Zahl ist aus dem Gewichtsverlust berechnet.

Die Wasserbestimmung wurde zwei Mal ausgeführt, wobei man das Mineral in einer Glasröhre mässig und längere Zeit erhitze, während die Röhre von trockener Kohlensäure durchströmt wurde. Die Wasserdämpfe wurden in Röhren mit Chlorcalcium aufgefangen. Das Mittel aus zwei ziemlich übereinstimmenden Bestimmungen betrug 13,43 %.

	I	II	III
Chlor und Bromsilber nebst geringen Spuren von Gebirgsart	5,78%	6,41%	9,25%
Kalkerde	2,18	2,07	1,48
Eisenoxyd	36,80	36,73	35,40
Arsensäure	42,37	41,44	40,44 ³
Wasser	13,43	13,43	13,43
	<u>100,56</u>	<u>100,08</u>	<u>100,00</u>

Wenn man von der Kalkerde und den Haloidverbindungen des Silbers als zufälligen Beimengungen zu dem Hauptbestandtheil des Minerals, dem arsensauren Eisenoxyd absieht, und sodann den Procentgehalt des Eisenoxyds, der Arsensäure und des Wassers bestimmt, erhält man die folgenden Werthe:

	I	II	III
Eisenoxyd	39,74%	40,09%	39,65%
Arsensäure	45,75 —	45,24 —	45,30 —
Wasser	14,50 —	14,66 —	15,04 —

oder im Mittel:

Eisenoxyd	39,82%
Arsensäure	45,43 —
Wasser	14,73 —

Diese Resultate führen zwar zu keiner bestimmten Formel, wenn man aber zu dem gefundenen Arsensäuregehalt die zur Bildung von Scorodit erforderliche Quantität Eisenoxyd und Wasser

³ Nicht direkt bestimmt, sondern aus dem Gewichtsverlust entnommen.

berechnet und diese Werthe von den durch Analyse bestimmten Quantitäten dieser Körper in Abzug bringt, so erweist sich ein Überschuss an Eisenoxyd und Wasser, in Folge dessen man das Mineral als einen mit Eisenoxydhydrat und Silberverbindungen gemengten Scorodit ansehen kann. Ohne Zweifel hat sich das Mineral aus noch gegenwärtig in grösseren Tiefen unzersetzt vorkommenden Arsenikkiesen gebildet und ist möglicher Weise sodann noch einer ferneren Zersetzung unterlegen; eine Voraussetzung, die auch durch das äussere Ansehen des Minerals Bestätigung findet.

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: 1876

Band/Volume: [1876](#)

Autor(en)/Author(s): Beck Wilhelm von

Artikel/Article: [Über eine neu entdeckte Lagerstätte von Silber-Erzen im Troitzker Bezirk des Gouvernement Orenburg 165-170](#)