

Erze und Mineralien aus Bosnien.

Von F. v. Hauer.

Gelegentlich meiner Anwesenheit in Sarajevo im Herbste dieses Jahres erhielt ich von Herrn Oberbergrath B. Walter für das Museum unserer Anstalt eine schöne Suite von Erzen aus den wichtigsten der von der Gewerkschaft „Bosnia“ occupirten und beschürften, theilweise auch schon in Abbau genommenen Lagerstätten, zusammen mit werthvollen Notizen über das Vorkommen derselben.

Eine Mittheilung über diese uns zugekommene Gabe dürfte umsomehr gerechtfertigt erscheinen, als, abgesehen von den der Natur der Sache nach hauptsächlich nur die praktischen Erfolge berücksichtigenden, jährlich erscheinenden „Geschäftsberichten“ der gedachten Gewerkschaft¹⁾, nur wenig über die von ihr erzielten Funde in die Oeffentlichkeit gekommen ist.

Die Sammlung umfasst:

1. Antimonerze von Cemernice, NW von Foinica. Dieselben treten auf drei oder vier Gängen im paläozoischen Thonschiefer auf, die nach Stunde 22 bis 23 parallel den Gebirgsschichten streichen, aber diesen entgegengesetzt steil nach N unter 60° fallen. Sie sind dem Streichen nach bereits auf 3—400 Meter verfolgt und bedeutende Partien des Erzes sind aufgeschlossen und zum Abbau vorgerichtet.

Die uns vorliegenden Stücke des Erzes bestehen aus Antimonit in schönen strahligen Krystallaggregaten, die mit Siderit und dunkelbrauner Blende, dann Quarz verwachsen sind. Auch Pyrit ist an einigen Stücken wahrzunehmen. Bezüglich der Vertheilung dieser Mineralien führt der erwähnte Geschäftsbericht an, dass am Hangenden und Liegenden der Gänge je eine Lage von mit Pyrit und Blende durchwachsenem Antimonit vorkommt, welche durch eine Lage von mit Kiesen schwach imprägnirtem Gangquarze getrennt ist.

Bereits wurde eine Hütte zur Darstellung des Antimonmetalles erbaut, und ein schöner, in derselben erzeugter Antimonregulus liegt der Sammlung der Erze bei.

¹⁾ Der letzte derselben für 1883 ist in der „Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen“ 1884, Nr. 27, abgedruckt.

Die Fahlerze der Umgegend von Foinica und Kresevo, welche, wie namentlich aus den im Jahre 1880 in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei veröffentlichten „Erhebungen und Vorstudien über den Metallbergbau in Bosnien“ hervorgeht, erst zu grossen Hoffnungen Veranlassung gegeben hatten, rechtfertigten bei den späteren Untersuchungen diese Hoffnungen nicht. Sie sind, wie umfassende Untersuchungen des Herrn Oberbergrathes A. Patera nachwiesen, grossentheils silber- und quecksilberhaltig und treten auf Klüften in Begleitung von Baryt und von aus ihrer Zersetzung hervorgegangenem Malachit und Azurit auf, zeigen aber so wenig Anhalten, dass schliesslich, wie es scheint, alle Schurfarbeiten zu ihrer Aufdeckung eingestellt wurden.

Nebst den bereits genannten Mineralien besitzen wir in unseren älteren Sammlungen ein Stück schönen, ziemlich feinkörnigen Bleiglanz von der „Jasenovicer Grube“ bei Kresevo, dann ein Stückchen Realgar, in einem hellen, seidenglänzenden Schiefer eingeschlossen, mit der Localitätsbezeichnung „Foinica“.

2. Kupfererze von der Grube Sinjakove bei Majdan zwischen Jaice und Varcar Vakuf, SSW von Banjaluka.

Dieselben sind sporadisch in Spatheisensteinlagern ausgebildet, die in paläozoischen Schiefen, nahe an der Hangendgrenze derselben, und zwar in einem Abstände von nur 60—70 Meter von dem überlagernden Werfener Schiefer, auftreten. Man kennt drei derartige parallele Lager, in deren Hangendem die Schiefer mehr quarzig und in deren Liegendem sie mehr graphitisch sind. Nebst den Lagern zeigen sich auch schmale Gänge, darunter einer, dessen Ausfüllung aus Magnetit mit Eisenkies und Siderit besteht.

Die Stücke unserer Sammlung sind: derbe Kupferkiese mit Quarz, — Kupferkiese, eingesprengt in Siderit, — Pyrit in schönen Pentagonal-Dodekaëdern, eingewachsen in einem Ankerit-ähnlichen Minerale, welches einen etwa 6 Centimeter mächtigen Gang in dunklem Grauwackenschiefer bildet; — Malachit, faserig, zum Theile in schönen traubigen Ueberzügen auf grossluckigem, durch die Zersetzung der Kiese entstandenem Limonit, der hin und wieder mit feinen Schüppchen von Eisenglanz bekleidet ist; — Rothkupfererz, eine derbe Masse an der Oberfläche zu Malachit, hin und wieder mit kleinen Partien von Azurit, umgewandelt; endlich gediegen Kupfer als Ueberzug, wie ein Absatz von Cementkupfer, dabei theilweise in sehr kleinen, aber gut ausgebildeten Krystallen, auf einem dünnen, aus Quarz, Chalkopyrit und Pyrit bestehenden Gangstück.

3. Realgar und Auripigment von Hrnsa, ONO von Kresevo, in schönen, auf Quarz aufsitzenden Krystallen, welche Krenner (Földt. közl. 1884, pag. 107) erschöpfend beschrieben hat. Sie kommen, nach der Mittheilung von B. Walter, eingesprengt in den paläozoischen Schiefen vor.

4. Eisensteine von Vares. Bisher hat die Gewerkschaft „Bosnia“ eine Ausbeutung der bekanntlich so reichen Rotheisensteinlager in der Umgegend von Vares, über welche ich auf die Schilderungen von Tietze (Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina pag. 152) verweise, nicht ins Auge gefasst. Unsere Sammlung enthält zwei Stücke derbe Rotheisensteine, dann einen rothen Glaskopf

mit grobstengeliger Structur von Lepidol bei Vares. Nicht ohne Interesse ist ein als „Hangendschiefer der Rotheisensteine in Potoci“ (N von Vares) bezeichnetes Stück: es ist ein grauer, glimmerreicher Schiefer mit Myaciten, wohl *M. Fassaensis*, welches unzweifelhaft den Werfener Schiefen angehört.

Unsere älteren Sammlungen bewahren aus der Gegend von Vares nebst den Eisensteinen: Graphitschiefer mit einem Anflug von Malachit auf Klüftflächen vom Gebälge Smreka; — Malachit und Azurit als Anflug auf glimmerreichem Schiefer, der wohl zum Werfener Schiefer gehört, von Borovica bei Vares „am rechten Thalgehänge oberhalb des Dorfes unmittelbar unter dem Triaskalk“, endlich rothbraunen Wad auf Hämatit von Vares selbst.

5. Zinnober von Progoretica. Das Mineral ist eingesprengt in feinen Adern, zum Theil in schönen, aber sehr kleinen Krystallen in einem gelben erdigen, stark brausenden Mergel.

6. Blei und Silbererze von Srebrenica. Ein Zug paralleler Gänge, die nach Stunde 3 streichen, tritt in dem Complex der trachytischen Gesteine auf, setzt aber aus diesem in die paläozoischen Schiefer fort, welche sich, wie es B. Walter bezeichnend ausdrückt, in auf dem Trachyt schwimmenden Massen vorfinden. Auch Tietze hatte dies Verhältniss erkannt und spricht (a. a. O. pag. 167) von vereinzelten Schollen des Schiefers in dem Gebiete der Trachyte. Dieser Hauptgangzug wird durch andere Gänge, die im Paläozoischen liegen und der Hauptfaltung des Gebirges parallel nach Stunde 21—22 streichen, abgeschnitten; er ist durch einen Erbstollen auf dem Kallai-Gang, der 70 Meter unverritzte Tiefe einbringt, aufgeschlossen. Im Trachyt führen die Gänge silberhaltigen Bleiglanz mit 70 Percent Blei und 0.12—0.15 Percent Silber, im paläozoischen Schiefer ist ihre Erzführung eine andere; hier enthalten sie silberhältige Fahlerze, das gleich näher zu besprechende Mineral, welches wir als ein Gemenge von Berthierit und Boulangerit betrachten, und mitunter auch Antimonit. Diese Beobachtung ist von hohem Interesse; wenn sie als vollkommen sichergestellt betrachtet werden darf, liefert sie, gerade bei der Isolirung der paläozoischen Massen im Trachytgebiete, einen beinahe zwingenden Beweis für die Entstehung der Erze durch Lateral-Secretion. Dem ganzen Bergbau ist nach Walter eine günstige Zukunft in Aussicht zu stellen.

Von Srebrenica liegen uns vor: Galenit, derb, mit etwas Cerussit auf Klüftchen und Drusen; — ein Gangstück, bestehend aus Galenit und Pyrit in netzförmigem Geäder in einem thonig-quarzitischen Gestein; — Pyrit, derb, auf einzelnen Drusen in Pentagonal-Dodekaëdern ausgebildet in Quarzschiefer; — ein eckiges Stück des quarzitischen Schiefers von feinen, mit Galenit und Sphalerit ausgefüllten Gängen durchsetzt. Umrundet ist dieses Stück von einer dickeren Lage der gleichen Mineralien, welche wieder an der Oberfläche von aus der Zersetzung von Pyrit hervorgegangenem Limonit überzogen sind. In dieser Erzrinde erkennt man hin und wieder eine Anordnung, welche einigermassen an die Röhrenerze von Raibl (vergl. Pošepny, Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1873, pag. 84) erinnert.

Das interessanteste der Erze von Srebrenica besteht aber aus einem derben grauen, schwach metallisch glänzenden, sehr feinfaserigen oder wie filzigen Minerale, welches uns schon früher zur qualitativen Untersuchung zugesendet worden war. Es wurde darin Blei, Eisen, Antimon, Schwefel und Arsen gefunden, und das Erz demnach als ein Gemenge von Arsenikkies — den man in eingesprengten Krystallen und Körnern erkennen konnte, mit einem Blei-Antimon-Sulfid, etwa Boulangerit, gedeutet. Unter den uns neuerlich zugekommenen Erzen befinden sich nun solche, aus welchen das fragliche Mineral in grösseren Stückchen, frei vom Arsenikkies, gewonnen werden konnte. Das geringe specifische Gewicht desselben — es beträgt 5·32, die Härte etwas weniger als 3 — passt nicht zu dem des Boulangerit oder einer der anderen bekannten Schwefel-Antimon-Blei-Verbindungen. Ich ersuchte daher Herrn C. v. John, eine vollständige Analyse desselben durchzuführen, über deren Ergebniss mir derselbe folgende Notiz übergab:

„Das mir übergebene Erz von Srebrenica ergab bei seiner chemischen Untersuchung folgende Resultate:

(Mittel aus zwei Analysen.)

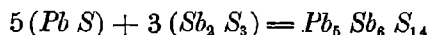
Schwefel	22·92	Percent
Blei	36·02	„
Eisen	4·62	„
Antimon	37·28	„
	100·84	Percent

Ausserdem sind noch Spuren von Arsen vorhanden. Die Probe auf Silber gab aber ein negatives Resultat.

Aus dieser Analyse berechnet sich das Atomverhältniss der einzelnen Bestandtheile folgendermassen:

<i>S</i>	0·716
<i>Pb</i>	0·174
<i>Fe</i>	0·0825
<i>Sb</i>	0·3055

Nimmt man nun an, dass Blei und Eisen sich gegenseitig ersetzen können, so erhält man 0·2565 für Blei und Eisen und 0·3055 für Antimon, also annähernd das Verhältniss 5 : 6. Der Schwefelgehalt ist gerade ausreichend, um mit Blei und Eisen Monosulfide, mit Antimon ein Sesquisulfid zu bilden. Es ergibt sich dann die Formel:

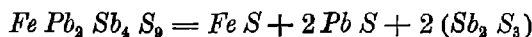


in welcher beiläufig ein Drittel des Bleies durch Eisen ersetzt ist. Es wäre also das Mineral bei dieser Auffassung als ein Dreifünftel-Schwefelantimonblei zu bezeichnen und in die Gruppe des Plagionits zu stellen.

Berechnet man den Eisengehalt dem Atomgewichtsverhältniss nach auf Blei ($4·62 Fe = 17·08 Pb$) und addirt denselben zu dem gefundenen Bleigehalt, so würde sich auf 100 berechnet ergeben:

	In der durch- geführten Analyse	Werthe, berechnet aus der Formel $Pb_5 Sb_6 S_{14}$
Schwefel	20·23 Percent	20·23 Percent
Blei	46·87 "	46·72 "
Antimon	32·90 "	33·05 "
	<hr/> 100·00 Percent	<hr/> 100·00 Percent

Nimmt man jedoch nicht an, dass Blei und Eisen sich gegenseitig ersetzen, so würde dem Atomverhältniss nach die Formel



naheliegen. Berechnet man die Werthe der einzelnen Bestandtheile auf die Summe 100, so würde diese Formel erfordern:

Blei	33·26
Eisen	4·50
Antimon	39·02
Schwefel	23·12
	<hr/> 100·00

Diese Zusammensetzung würde jedoch zu stark von der gefundenen differiren, als dass man annehmen könnte, dass die Verschiedenheiten in der Durchführung der Analyse liegen.

Man kann jedoch diese Analyse noch anders interpretiren. Nimmt man nämlich an, dass das Eisen in Form von Berthierit vorhanden ist, so würde sich, die Formel $Fe Sb_2 S_4 = Fe S + Sb_2 S_3$ für Berthierit vorausgesetzt, ergeben:

Eisen	4·62 Percent
Schwefel	10·66 "
Antimon	20·26 "
	<hr/> 35·54 Percent Berthierit.

Rechnet man nun das Blei und die restirenden Mengen von Schwefel und Antimon auf 100, so ergibt sich eine Zusammensetzung des Restes von 64·46 Percent, die sehr gut übereinstimmt mit der Formel $Pb_6 Sb_4 S_{11} = (Pb S)_6 + (Sb_2 S_3)_2$ des Boulangerits.

	Berechnete Zusammen- setzung der restirenden 64·46 % des Minerals nach Abzug des Berthierits	Berechnete Zusammen- setzung des Boulangerits nach der Formel $Pb_6 Sb_4 S_{11}$
Schwefel	55·15	55·20
Antimon	26·07	26·03
Blei	18·78	18·77
	<hr/> 100·00	<hr/> 100·00

Es würde sich also in diesem Falle das Erz als ein Gemenge von Berthierit (35·54 Percent) und Boulangerit (64·46 Percent) betrachten lassen. Das gefundene spezifische Gewicht würde sich dann ebenfalls ganz gut erklären; denn nehmen wir als Durchschnittszahl das spezifische Gewicht des Berthierits mit 4·1 und das des Boulangerits mit 5·96, so ergibt sich für das Gemenge 5·298.“

Aus dieser Darlegung ergibt sich, dass wir mit gleicher Berechtigung das vorliegende Mineral als eine neue Species aus der Plagionitgruppe, die dann mit einem besonderen Namen bezeichnet werden müsste, oder aber als ein Gemenge von Boulangerit und Berthierit betrachten können.

Wir glauben die letztere Auffassung festhalten zu dürfen, solange nicht durch die etwaige Auffindung von Krystallen die wirkliche Selbstständigkeit unseres Mineralen erwiesen ist.

An verwitterten Flächen sind die Stücke unseres Mineralen von einer gelben erdigen Rinde umgeben, die aus Antimonocker besteht.

Noch möchte ich hier beifügen, dass in der in Sarajevo erscheinenden „Bosnischen Post“ in den Nummern 68—70 des laufenden Jahres eine aus fachmännischer Feder stammende Abhandlung eingehende Nachrichten über die Geschichte des Srebrenicaer Bergbaues und die daselbst gemachten archäologischen Funde bringt. Als Ergebniss der Untersuchungen stellt sich heraus, dass dieser Bergbau „seine Entstehung in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung den Römern verdankt. Er ging jedoch mit der Zerstörung des weströmischen Reiches zugrunde, schlummerte bis gegen den Anfang des 14. Jahrhunderts, um dann wieder aufgenommen und durch weitere zwei Jahrhunderte mit grosser Umsicht und Consequenz von deutschen Bergleuten betrieben zu werden. Dann ruhte er wieder bis zum Jahre 1881.“ Der erzführende Gangzug ist nach dieser Abhandlung, sowie nach dem vorerwähnten Geschäftsberichte, der eingehendere Mittheilungen über die Gangverhältnisse bringt, dem Streichen nach auf die Länge von 5000 Meter aufgeschlossen und zeigt dabei eine mittlere Breite von 600 Meter. Auch hier wird dem Bergbau eine überaus günstige Prognose gestellt: „Die Untersuchungen durch die Gewerkschaft „Bosnia“ haben Ergebnisse geliefert, welche jeden Zweifel an dem grossartigen Erfolge eines zukünftigen Betriebes vollständig ausschliessen; Srebrenica gehört zu den aussichtsvollsten Bergbauen Bosniens; die Erzteufe liegt noch unberührt, und wenn irgendwo, so gilt hier das Wort: „Srebrenica war nicht, sondern es wird sein.“

7. Manganerze von Cevljanovic, NO von Vakasza. Dieselben liegen, nach Walter, in Falten von bunten Schieferen, von welchen es zweifelhaft ist, ob sie zu den Werfener Schieferen gehören oder nicht. Unter den Schieferen liegt ein Kalkstein von unbestimmtem Alter und unter diesem das Paläozoische.

Die Hauptmasse der Erze, welche 55—59 Percent Manganmetall, und zwar bis über 66 Percent Mangansuperoxyd enthalten, besteht aus Psilomelan, von welchem derbe, dichte, ganz reine, plattenförmig abgesonderte Stücke mit brauner Verwitterungsrinde unserer Sammlung beiliegen. — Ein analoges Vorkommen scheint jenes von

Gojanovic zu sein. Ein uns von dort vorliegendes Stück ist aber viel weiter nach innen zu verwittert und zu Pyrolusit umgewandelt.

8. Manganerze von Vranjkovce, N von Vares. Dieselben bilden Kluftausfüllungen in Kalksteinen, welche nach B. Walter den Werfener Schiefeln eingelagert sind. Riesige Blöcke und Gerölle derselben, die auf secundärer Lagerstätte in rothem Lehm eingebettet gefunden wurden und die einen Metallgehalt von 58 Percent besitzen, führten zur Entdeckung der übrigens wenig ausgedehnten ursprünglichen Lagerstätte. Das Erz, von welchem wir ein grosses, derbes Stück mit kleinen Kryställchen in einzelnen Hohlräumen erhielten, wird an Ort und Stelle als Hausmannit bezeichnet, ist aber, wie die nähere Untersuchung lehrte, Braunit. Nicht nur zeigt es den charakteristischen schwarzen Strich, sondern Baron v. Foullon konnte auch die Spaltbarkeit nach den Flächen der Pyramide erkennen und den Winkel derselben mit $69^{\circ} 43'$ bestimmen. Zwillingformen, wie sie beim Hausmannit gewöhnlich auftreten, sind hier nicht vorhanden. — Eine Suite anderer Stücke scheint den Gang der Bildung des Erzes ersichtlich zu machen. Das erste derselben, als „Lagerstein“ bezeichnet, ist ein breccienartiger, blasser und dunkler roth gefärbter Kalkstein, der den cephalopodenführenden unteren Triaskalken von Han Bulog bei Sarajevo¹⁾ vielfach ähnlich sieht; ich erwähne dabei, dass auch dieser letztere, wie allerdings häufig auch andere rothe Cephalopodenkalke überhaupt, allerorts die secundäre Bildung von Manganerzen, von welchen namentlich die Cephalopoden häufig überkleidet sind, erkennen lässt. Unser Lagerstein nun ist von sehr feinen, mit Manganerz erfüllten Klüften durchzogen; auf einer Bruchfläche entlang einer derartigen Kluft sieht man sehr schöne Mangau-Dendriten. — Ein zweites Stück zeigt auf etwas mächtigeren Klüften weit dickere Dendriten und krystallinischen Kalkspath, der den dichten, marmorartigen Kalk zu verdrängen scheint. In einem dritten Stück ist dieser Process noch weiter fortgeschritten. Unregelmässige Partien von krystallinischem Kalkspath sind nach allen Richtungen von dem Manganerze durchschwärmt. An einer Seite hängt eine kleine Partie des rothen Kalksteines an, in welchem offenbar das Erz mit dem Kalkspath einen mächtigeren Gang bildet. Ausser den Manganerzen enthält unsere Sammlung von Vranjkovce auch blättrigen Eisenglanz und rothen Jaspis.

9. Chromerze von Dubostica, N von Vares. Dieselben bilden eine 1—4 Meter mächtige, einem Gange ähnelnde Lagerstätte im Serpentin, die nach Stunde 20 streicht und nordwärts fällt. Nach Walter ist dieselbe aber doch nicht als Gang zu betrachten, sondern das Erz entlang einer bestimmten Zone dem Serpentin eingesprengt.

Die uns zugesendeten Erze sind grosse, derbe Stücke von theils gröber, theils feiner körnigem Chromit, einige mit Rutschflächen. — Ein Stück zeigt auf Kluftflächen Ueberzüge eines grünen Mineralen, in welchem Herr v. John Nickel nachweisen konnte und welches demnach wohl sicher Nickelgymnit ist. — Ein anderes Chromerz trägt die Bezeichnung „Tigererz“; es stammt von der Grube Mekidol und

¹⁾ Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanst. 1884.

ist durch in die Länge gestreckte, parallel angeordnete Einschlüsse einer weissen erdigen Masse charakterisirt, die aus einem Gemenge von Magnesiumcarbonat mit einer kaolinartigen Substanz besteht. — Ein zweites Stück von Mekidol ist wieder ein Chromit mit feinen grünen, erdigen, offenbar aus der Zersetzung des Mineralen hervorgegangenen Anflügen. In denselben konnte kein Nickel nachgewiesen werden; sie unterscheiden sich auch in ihrem Ansehen von dem Nickelgymnit, und dürften wohl als Chromocker zu bezeichnen sein.

Haben, wie aus dem Vorhergehenden hervorgeht, die bisherigen Schürfungsarbeiten auch nicht ganz und gar die allzu sanguinischen Hoffnungen erfüllt, welche von manchen Seiten auf die Wiederbelebung des Erzbergbaues in Bosnien gesetzt wurden, so haben doch die mit Umsicht und Ausdauer geleiteten Untersuchungen der Gewerkschaft „Bosnia“ gewiss bereits eine solide Grundlage für einen nachhaltigen und sichere Erträgnisse in Aussicht stellenden Betrieb geschaffen, der, wie wir zuversichtlich hoffen und erwarten, nach und nach zu immer höherer Blüthe gelangen wird.
