

4. Ueber einige Erzlagerstätten der Provinz Constantine.

Von Herrn MAX BRAUN auf dem Altenberg bei Aachen.

In den Jahren 1844, 45 und 46 haben die Erzlagerstätten Algeriens, besonders die Kupfererzgänge von Mouzaïa bei Medeah und von Tenez und das Bleierzvorkommen von la Calle, allgemeines Interesse erregt; zunächst bei den Geologen wegen ihres Auftretens in jüngeren Schichten, in welchen wir nicht gewohnt sind, dem Erzbergbau zu begegnen; — sodann bei den speculativen Capitalisten, die von fabelhaften Dividenden träumten.

In der That finden wir die erwähnten Erzlagerstätten theils im Kreidegebirge, theils sogar in tertiären Bildungen auftreten.

Zu dieser seltenen Erscheinung hat sich nun ein Gegenstück gefunden in der Entdeckung von Galmeilagerstätten in der Provinz Constantine, welche ebenfalls — wenigstens die bedeutendsten — in der Tertiärformation auftreten und dabei in ihrem Verhalten und ihren Beimischungen so eigenthümliche Verhältnisse bieten, dass sie die Aufmerksamkeit der Fachmänner von Neuem den Erzlagerstätten dieser Gegend zuwandten.

Die in den Jahren 1869 und 70 unternommenen Versuchsarbeiten haben bereits einigen Aufschluss über das Vorkommen gegeben und zugleich zur Auffindung einiger neuen Mineralien geführt, deren Untersuchung von dem französischen Berg-Ingenieur zu Bona, Herrn FLAJOLOT, zuerst vorgenommen wurde.

Herr FLAJOLOT hat eine kurze Abhandlung über diese Mineralien geschrieben, welche, für die Annales des mines bestimmt, mir im Manuscript mitgetheilt wurde, mit der Erlaubniss, sie in Deutschland zu veröffentlichen.

Als Einleitung zu der Arbeit des Herrn FLAJOLOT*) gebe ich

*) Siehe den folgenden Aufsatz.

in Folgendem eine kurze Beschreibung der geologischen Verhältnisse des nördlichen von mir durchstreiften Theiles der Provinz Constantine und erwähne dabei einige interessante Erzvorkommen.

Djebel Edough. Längs der Küste zieht sich westlich von Bona gegen Philippeville hin eine bis zu 1200 Meter ansteigende Bergkette, bekannt unter dem Namen „Djebel Edough.“ Von vielen kleinen, wasserreichen Thälern durchschnitten, mit reichlichem, zum Theil üppigem Waldwuchs, bietet sie in der heissen Jahreszeit schattige, kühle Zufluchtsorte.

Krystallinische Formationen. Diese Gebirgsmassen, sowie ihre südlichen Ausläufer nach dem See Fezzara, sind fast ausschliesslich von krystallinischen Gesteinen gebildet, wahrscheinlich metamorphischer Natur, stellenweise überlagert von Quarziten, welche der Tertiärformation angehören. Die Gesteine sind Gneiss und Glimmerschiefer in verschiedenen Varietäten, zum Theil mit Granatkrystallen erfüllt. Als Zwischenlager finden sich in den östlichen und südlichen Vorbergen krystallinisch-körniger Kalk und Eisenstein, bestehend aus Eisenglanz und Magneteisenstein.

Eisenstein. Eine dieser Lagerstätten, welche ich schon im Jahre 1845 untersuchte und welche mittelst Tagebaues schon von den Römern in Angriff genommen worden, findet sich am Nordrand des Sees Fezzara, 35 Kilometer von Bona, mit dessen Hafen sie durch eine Eisenbahn verbunden ist. Sie ist bekannt unter dem Namenn „Mochta el hadid“ und liefert eine tägliche Förderung von nicht weniger als 1000 Tonnen (20,000 Ctr.) Eisenstein von 62 bis 63 pCt. Eisengehalt, welcher in den französischen Eisenwerken zu Creuzot, Bassèges und andern zur Darstellung von Roheisen zum Bessemer Process benutzt wird.

Porphyry und Trachyt. Durchsetzt werden die krystallinisch-schiefrigen Gesteine des Djebel Edough von Porphyry- und Trachytgängen, sowie von Kupfererz führenden Quarzgängen.

Kupfererzgänge. Diese wurden mehrere Jahre lang unter dem Namen „Grube von Aïn Barbar“ bergmännisch bebaut. Die reichen Kupferkiese, hier und da mit Buntkupfererz und Rothkupfer vermenget, wurden nach England verkauft, die ärmeren Erze, kupferhaltigen Schwefelkiese, Blenden u. s. w.

wurden zum Theil in die Halde gestürzt, zum Theil in der Grube versetzt. Es konnte nicht ausbleiben, dass durch den Zutritt der Luft, bei der bedeutenden Wasserführung der Gänge, diese versetzten Kiese sich zersetzten; es herrscht dadurch in den noch zugänglichen Stollen und Strecken eine sehr hohe Temperatur, und enthalten die Grubenwasser namhafte Quantitäten von Eisen- und Kupfervitriol. Da nun in einigen Stollen noch die Eisenbahnen liegen, so bildet sich beim Contact der Grubenwasser mit den Schienen Cementkupfer, in besonders schönen Näpfchen da, wo die kupferhaltigen Wasser von der Firste auf die Schienen heruntertropfen.

Die Erzgänge von Ain Barbar sind auch wegen des Vorkommens einiger krystallisirter Mineralien interessant, nämlich:

1) Zinkblende in Drusen mit Quarz findet sich in vorzüglichen tetraëdrischen Krystallen, zum Theil einfachen, zum

Theil Zwillingen: $\frac{0}{2} \cdot \frac{0}{2}$ mit $\infty 0$., in untergeordneten Flächen;

$\frac{0}{2} \cdot \frac{202}{2} \cdot \infty 0$.

2) Magnetkies in schönen sechsseitigen Säulen; mit der Endfläche, hier und da auch mit Flächen einer Pyramide.

3) Rothkupfererz in Würfeln und $\infty 0 \infty \cdot 0$.

4) Schwefelkies $\frac{\infty 02}{2}$ und $\frac{\infty 02}{2} \cdot \infty 0 \infty$.

5) Bleiglanz $\infty 0 \infty \cdot 0$., und endlich

6) Quarz in meist kleinen, länglichen, wasserhellen Krystallen.

7) Kalkspath kommt nur ausnahmsweise vor.

Hügelige Niederung. Verlassen wir das hohe Küstengebirge mit seinen krystallinischen Gesteinen, so finden wir in südlicher Richtung ein von Ost nach West streichendes, breites, hügeliges Tiefland, in welchem der See Fezzara liegt. Hinter dieser Niederung steigt das Land in terrassenartig auf einander folgenden Bergketten langsam an.

Tertiärformation. Diese Parallelketten sind aus mächtigen Mergel- und Sandsteinschichten gebildet, welche der Tertiärformation (vermuthlich eocän oder oligocän) angehören und in der von mir durchstreiften Gegend keine organischen Reste enthalten.

Wenden wir uns nach Westen, so finden wir in dieser Formation bei Jemappes Conglomerate und Breccien, in denen am Djebel Maxem Klüfte aufsetzen, die Zinnober enthalten, welcher sich auch den durchsetzten Schichten imprägnirt hat.

Djebel Maxem (Quecksilberbergbau). Ein Bergbau auf Quecksilber geht daselbst um, und eine Hütte ist eingerichtet, um die Erze zu Gut zu machen. Der Gehalt derselben ist jedoch so gering, dass die Unternehmung schwerlich je auf einen grünen Zweig kommen wird. Das Streichen der Schichten ist wie das der Gebirgszüge von Ost nach West; sie sind durchbrochen von mehreren Thälern, unter welchen das bedeutendste, das Thal der Seybouse, in seinem untern Lauf von Süden nach Norden ein reines Querthal bildet. — Oberhalb der Ortschaft Duvivier, 58 Kilometer südlich von Bona, nimmt jedoch dasselbe thalaufwärts eine westliche Richtung an, wird also zum Längsthal, in welchem der Fluss von Guelma bis Duvivier ziemlich im Streichen der Schichten fließt.

Djebel Debahr und Djebel Thaya. Südwestlich von diesen Gebirgszügen tritt eine mächtige Bergkette hervor, die, durch Klüfte und Risse zerstückelt, zwei Hauptmassen bildet, welche unter den Namen „Djebel Debahr“ und „Djebel Thaya“ bekannt sind. Diese Bergmassen bestehen aus stark aufgerichteten Kalkbänken, welche der Kreideformation angehören; es finden sich darin stellenweise Mergelzwischenlager, in denen kleine Ammoniten und einige andere in Schwefelkies verwandelte Mollusken vorkommen. In den durchsetzenden Klüften hat man stellenweise Antimon-, Blei- und Quecksilberze gefunden; auch ist der Djebel Thaya durch eine Reihe von ausgedehnten Höhlen berühmt, in welchen sich prächtige mit Stalaktiten verzierte Räume befinden.

An diese Schichten aus Kreidekalk lehnen sich südlich und nördlich die Tertiärbildungen an, deren Schichten meistens nur wenig geneigt sind und aus Sandstein, Mergel, Gyps, Kalk und Conglomeraten bestehen.

Thermen. In den südlichen Vorbergen des Djebel Debahr, der grossen Querkluft entsprechend, welche denselben von Djebel Thaya trennt, finden sich, die tertiären Sandsteine überdeckend, mächtige Kalksinterablagerungen, aus welchen

die berühmten Thermen von „Hamam Meschoutin“ hervorbrechen.

Hamam Meschoutin (Bad der Verdammten). Diese Quellen waren bereits den Römern bekannt und unter dem Namen „aquae tibilitinae“ benutzt; sie liefern ein Quantum von circa 6000 Liter Wasser pro Minute, dessen Temperatur die Südhitze beinahe erreicht (97° C.) Abgesehen von dem Gehalt an Chlornatrium, enthalten diese Quellen viele schwefel- und kohlen-saure Salze*) und bilden reichliche Niederschläge, welche die seltsamsten Formen annehmen und zu allerlei romantischen Legenden Veranlassung gegeben haben. Auf diese im Munde der Eingebornen fortlebenden Sagen bezieht sich auch der Name der Quellen „Bad der Verdammten.“

Formen der Sinterbildungen — Kegel. Neben der Cascadenbildung, welche häufig aus blendend weissem Kalksinter besteht und welche mit zahlreichen, aus krystallinischem Kalktuff gebildeten Wasserbecken in Verbindung steht, ist die verbreitetste Form die der Kegel; diese bilden sich um die aufsprudelnde Quelle und wachsen allmählig, in ihrer Mitte eine Röhre für das aufsprudelnde Wasser lassend, bis sie eine

*) Die genaue Analyse dieses Wassers ergab in 1 Liter = 1,52007 Grm. feste Bestandtheile, nämlich:

Chlornatrium	0,41560
Chlormagnesium	0,07864
Chlorkalium	0,01839
Chlorcalcium	0,01085
Schwefelsaurer Kalk	0,38086
Schwefelsaure Magnesia	0,00673
Schwefelsaures Natron	0,17653
Kohlensaurer Kalk	0,25722
Kohlensaure Magnesia	0,04235
Kohlensauren Strontian	0,00150
Arsenik (als Metall bestimmt)	0,00050
Kieselerde	0,07000
Organische Substanzen	0,06000
Fluor und Eisenoxyd	Spuren
	<u>1,52007</u>

Die sich entwickelnden Gase enthalten in 100 Theilen:

Kohlensäure	97,0
Schwefelwasserstoff	0,0
Stickstoff	2,5
	<u>100,00</u>

Höhe erreichen, bei welcher die Pressung der Wassersäule einen Durchbruch an anderer Stelle veranlasst. Hunderte dieser Kegel erheben sich in dem Quellengebiete von Hammam Meschoutin, von denen einige die Höhe von 8 bis 10 Meter erreichen, und geben der Gegend einen eigenthümlichen fremdartigen Charakter.

Die verschiedenen Quellen vereinigen sich zu einem Bach, der den Namen „Oued-Chedakra“ trägt und welcher kurz vor seiner Einmündung in den Oued-Bou-Hamden eine arabische Mühle treibt. Die Temperatur des Wassers ist daselbst noch über 40° C., was nicht hindert, dass darin Fische und Frösche leben.

Der Absatz von krystallinischem Kalksinter in gangartigen Spalten im älteren Kalktuff bietet mannigfache Veranlassung zur vergleichenden Betrachtung der Bildung der Erzgänge und anderer ähnlicher Lagerstätten.

Aïn Berda (kühle Quelle). Am südöstlichen Ende des Djebel Debahr entspringt eine andere Therme, deren Wasserquantum sich auf circa 8000 Liter pro Minute beläuft, deren Temperatur jedoch nur 30° C. beträgt. Die Wasser dieser Quelle enthalten verhältnissmässig geringe Mengen fester Bestandtheile und setzen keinen Kalksinter ab. Die Römer hatten daselbst ein grosses Schwimmbecken gebaut, dessen Durchmesser 36 Meter beträgt. — Vereinigt mit dem Oued-Bou-Seba bewässert diese Quelle die reichen Gefilde von Heliopolis und dient mehreren Mühlen als bewegende Kraft.

Südlich von der eben betrachteten Gegend betreten wir wieder das in Tertiärschichten gebettete Thal der Seybouse, welches unterhalb Hammam-Meschoutin von Mjég-Hamar über Guelma bis Duvivier so ziemlich dem Streichen der Schichten in östlicher Richtung folgt. Zwischen Guelma (unter Jugurtha „Suthul“, bei den Römern „Calama“) und dem Gebirgsstock des Nador erweitert sich das Thal. Von hier durchbricht der Fluss in einer engen tiefen Schlucht die das Gebirge bildenden Gypsmergelschichten.

Djebel Nador. Der Gebirgsstock des Nador ist ganz aus den erwähnten tertiären Gebilden zusammengesetzt, reich bewaldet und von vielen wasserreichen Thälern durchschnitten. Sandsteinschichten wechsellagern mit Gypsmergeln, Conglomeratbänken, Breccien und Nummulitenkalken. Fast alle Thäler

und Schluchten sind durch Auswaschung der Mergelschichten entstanden, und in vielen kraterartigen, trichterförmigen Vertiefungen erkennt man die Auswaschungen der Gypsmergel, welche wahrscheinlich auch Salztheile enthalten. In der Nähe der alten Militairstrasse von Duvivier nach Guelma sieht man mehrere ausgezeichnete Trichter dieser Art, welche unter dem Namen Degeredj bekannt und durch unterirdische Canäle verbunden sind, welche, theilweise zugänglich, sich bis zum Hauptthal der Seybouse ausdehnen und zum Abfluss des Wassers dienen.

Der höchste Gipfel des Nador erhebt sich bis zu 1000 Meter Meereshöhe und besteht ebenfalls aus tertiärem Sandstein. Auf dem südlichen Abhange desselben, dem Flüsschen Oued Sekaka zugewandt, treten die tieferen Schichten der Tertiärformation zu Tage, namentlich Conglomerate und Kalkbreccien, wechselnd mit rothen Mergeln, und endlich der Nummulitenkalk.

Galmeilager. Die Galmeilagerstätten des Nador finden sich in diesen Schichten und bilden daselbst regelmässige Einlagerungen in den Conglomerat- und Kalkbänken. — Es sind bis jetzt zwei Galmeizüge bekannt, welche sich sowohl durch ihre Lagerungsverhältnisse, als ihre Zusammensetzung wesentlich unterscheiden.

Aïn Safra. Die erste dieser erzführenden Zonen findet sich in südlicher Richtung vom Gipfel des Nador bei der „Aïn Safra“ (gelben Quelle) und erstreckt sich in nordöstlicher Richtung auf eine Länge von 4 Kilom.; sie ist an eine Conglomeratbank gebunden, in welcher der Galmei theils in reichen Aussonderungen, theils als Bindemittel einer Kalkbreccie auftritt.

Die südwestlichen Galmeimassen an der Aïn Safra sind die bedeutendsten; sie erreichen eine Mächtigkeit von 12 bis 15 Meter und sind am Ausgehenden durch taube Partien in vier Erzmittel getrennt, welche sich in kurzen Zwischenräumen folgen. Die beiden ersten Mittel haben je 30 resp. 50 Meter Länge; sie sind mit ziemlich flachem Einfallen einer Thonschicht aufgelagert und verlaufen im Streichen in die Conglomeratbank, der sie eingelagert sind.

Die bergmännischen Arbeiten sind noch nicht so weit gediehen, dass man über das Verhalten der Lagerstätte nach der Teufe urtheilen könnte; doch ist zu vermuthen, dass auch in dieser Richtung das Erz sich in die Kalkbreccie verläuft.

Nach Nordosten bilden die zinkhaltigen Partien nur sehr kurze, nesterartige Mittel in der Conglomeratschicht.

Die Erzmassen bestehen aus einem intimen Gemenge von eisen- und manganhaltigem Zinkspath mit Thon, Mimetesit und Weissbleierz. Stellenweise concentriren sich die Bleierze insoweit, dass ein Theil derselben, in welchem das arseniksaure Blei vorherrschend ist, durch Handscheidung getrennt werden kann. Krystallisirte Mineralien sind selten in diesen Lagern. Kleine rhomboëdrische Krystalle von Eisenzinkspath und Nadeln von Weissbleierz kommen hier und da in Drusenräumen vor; schöne wasserhelle Krystalle von Baryt finden sich auf Klüften in dem Thon, welcher das Liegende der Lagerstätten bildet.

Hammam Nbaël. Die zweite Galmeizone tritt weiter westlich jenseits des Berges „Ras el Boula“ auf und begleitet eine Bank von Nummulitenkalk in der Nähe des arabischen Bades „el Hammam“, dessen Quelle in demselben Kalk entspringt. Der Nummulitenkalk gehört einer andern Abtheilung der Tertiärformation an, als die an der Aïn Safra auftretenden Conglomeratbänke, von welchen er durch mächtige Mergelschichten getrennt ist.

Die Hauptmasse des Galmeis bildet ein Felsenriff, welches von den Arabern Kef el akhal (schwarzer Fels) genannt wird, am Abhang des Koudjat Serdja. Der Nummulitenkalk, welcher das Liegende des Galmeis bildet, ist auf eine Länge von 180 Meter fast gänzlich durch Galmei ersetzt. Das Streichen dieser Erzmasse ist ganz conform dem Schichtenstreichen, und steigt das Lager mit 50° Einfallen 50 bis 60 Meter hoch am Gehänge auf, mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 8 bis 10 Meter.

Das Hangende der Galmeimasse war vermuthlich dieselbe Mergelschicht, welche in ihrer Fortsetzung den Nummulitenkalk überlagert und welche am Kef el akhal von dem Wasser des vorbeifliessenden Baches weggespült worden.

Ueber die Ausdehnung des Erzes unterhalb dieses mächtigen Ausgehenden sind noch keine Aufschlüsse gemacht; in der streichenden Fortsetzung desselben finden sich aber gegen Südwesten verschiedene kleinere Galmeinester in der nämlichen Kalkbank.

Durch seine fremdartigen Beimischungen unterscheidet sich

der Galmei dieser Lagerstätte wesentlich von allen bisher bekannten Vorkommen. Abgesehen von dem chemisch gebundenen Eisen ist nämlich die ganze Masse von einem eigenthümlichen Mineral durchwachsen, welches in zahlreichen Klüften und Drusen krystallinisch und in ausgebildeten Krystallen auftritt.

Nadorit. Dieses Mineral, eine Verbindung von antimonigsaurem Blei mit Chlorblei, ist von Herrn FLAJOLOT unter dem Namen „Nadorit“ beschrieben worden. Durch den Einfluss der Atmosphäriken bedingt, findet sich am Ausgehenden der Lagerstätte eine Umbildung desselben in Antimonocker, antimon- und kohlenaures Blei, welche Herr FLAJOLOT als ein eigenes Mineral betrachtet und antimonkohlenaures Blei nennt.

Wenden wir uns vom Djebel Nador südlich, so finden wir zunächst in der Berggruppe jenseits des Oued Sekaka wieder ein Skelett von Kreidekalk, welches bis zum höchsten Kamm gehoben ist und um welches sich die Tertiärschichten anlegen. Die Kämme sämtlicher höheren Bergketten bis nach Constantine gehören ebenfalls der Kreide an, und diese Stadt selbst ist auf einem Kreidekalk der untersten Etage erbaut, welcher Hippuriten enthält und dessen Schichten durch eine tiefe Felsenspalte zerrissen sind, auf deren Grund der „Runneel“ seinen Lauf genommen hat.

Temlouka. Interessant möchte noch die Erwähnung eines Galmeivorkommens im Kreidekalk des Hochplateaus von Temlouka sein.

Diese Hochebene, welche südöstlich von Constantine eine ziemliche Ausdehnung hat, liegt in 700 Meter Meereshöhe; auf dem Wege dahin finden sich die bedeutenden Ruinen der römischen Stadt Sigus und mehrerer anderen Niederlassungen. Mehrere Bäche durchströmen das Hochland, versiegen aber fast gänzlich in der warmen Jahreszeit. Die Hochebene von Temlouka ist zu beiden Seiten von niederen Bergketten begrenzt, welche ebenfalls aus Kreidekalk bestehen.

Hammimate Arko. Einige beinahe isolirte Hügel erheben sich in derselben bis zu 100 und 150 Meter Höhe. Hier findet sich der Galmei in Nestern, welche zwischen den Kalkbänken liegen und durch kleinere Klüfte und Trümmer verbunden sind. Diese Nester, welche selten mehr als 4—5 Meter

Mächtigkeit haben, folgen einer gewissen Schichtenreihe und sind, 4 oder 5 an der Zahl, auf eine Länge von circa 400 Meter vertheilt. Die Zusammensetzung des Erzes ist wesentlich verschieden von der der früher erwähnten Lagerstätten und besteht aus reinem Zinkspath, mit welchem etwas Kieselzinkerz und Zinkblüthe vorkommt.

Am Fusse des ersten Hügels befindet sich ein kleiner Teich, in welchem die Quelle einer der Hauptbäche mit Macht hervorquillt und 300 Meter davon eine Mühle treibt. Diese Quelle „Aïn Hammimate“ ist im Jahre 1864 nach wiederholt verspürten Erdstößen plötzlich versiegt und erst im folgenden Jahre nach und nach wieder erschienen.

Antimongagerstätte. Einige 30 Kilometer weiter südöstlich findet sich ebenfalls in der Kreideformation die berühmte Lagerstätte von Sennarmontit und Valentinit; der Betrieb ist jedoch seit mehreren Jahren daselbst eingestellt wegen allzu kostspieliger Transportverhältnisse.

Die vorstehende Darstellung der geologischen und mineralogischen Verhältnisse eines Theiles der Provinz Constantine in allgemeinen Umrissen beansprucht nur das Verdienst, das Interesse der Fachgenossen auf diese Gegend und die daselbst gemachten neuen Entdeckungen hinzulenken. Ich lasse derselben einige Bemerkungen zu der Arbeit des Herrn FLAJOLOT über den Nadorit*) folgen:

Herr TOBLER, der Vorsteher des Laboratoriums der Gesellschaft des Altenbergs, hatte die Güte, dieses Mineral im März 1871 zu analysiren, zu einer Zeit, als das Auffinden des Chlors durch Herrn FLAJOLOT uns noch nicht bekannt war (Comptes rendus LXXI. 1870. No. 10, p. 406 f.; LEONHARD und GEINITZ, Neues Jahrbuch 1871. p. 638 u. 639). Er schreibt mir darüber am 22. März 1871:

„Gleich bei Beginn der Untersuchung zeigte mir der zunächst erhaltene Bleigehalt, dass die von Herrn FLAJOLOT dem Mineral zuge dachte Analogie mit Gelbbleierz, d. h. die Zu-

*) Die betreffende Arbeit ist unmittelbar nach der Abhandlung des Herrn M. BRAUN abgedruckt. Ann. d. Red.

sammensetzung = Pb O, Sb O³ hier nicht Statt hat. Gedachte Formel verlangte 43,6 pCt. Bleioxyd, während mir drei, recht befriedigend übereinstimmende Resultate als Mittelwerth auf Oxyd berechnet = 54,60 pCt. Pb O gaben.

Den Chlorgehalt hatte ich, auf Herrn FLAJOLOT's Untersuchung vertrauend und bei der Unlöslichkeit des Minerals in anderen Säuren als Salzsäure und Königswasser, natürlich erst entdeckt, als der Mangel an richtigem Abschluss meiner Endresultate mich zu weiteren Nachforschungen zwang.

Die Hauptschwierigkeit bot mir aber die getrennte Bestimmung von antimoniger Säure und Antimonsäure, umso mehr, da ich vor quantitativer Feststellung deren Antheile auch über den relativen Werth derselben auf die Zusammensetzung des Minerals keine Abschätzung hatte. Die fast einzig hierbei empfohlene Methode der Bestimmung von Sb O³ durch Reduction von Goldchlorid gab mir sehr unbefriedigende Resultate, und habe ich schliesslich, sowohl zur Bestimmung von Sb O³ als auch von Sb O⁵, zu Jodtitrationen Zuflucht genommen.

Die erhaltenen Werthe sind:

Direct gefundene Gehalte.	Hiernach abgeleitete Zusammensetzung.	Nach Abzug von O ² der Sb O ⁵ und des Wassers (als Zersetzungsproducte betrachtet).	
Pb = 50.69	} Pb = 23.78 . . . 23.78 oder 24.17 } Cl = 8.15 . . . 8.15 - 8.28	. . . 23.78 oder 24.17	Gesamt Pb = 51.53 pCt. des unzersetzten Minerals.
Cl = 8.15			
	} Pb = 26.91 . . . 26.91 - 27.36 } O = 2.08 . . . 2.08 - 2.11	. . . 26.91 - 27.36	
Sb O ³ = 35.23			
	} Sb = 29.37 (Sb = 31) } O ³ = 5.86 } Sb = 1.84 (Sb = 31) } O ⁵ = 0.62 (O = 21)	Sb = 31.21 - 31.73 O ³ = 6.23 - 6.24	
Sb O ⁵ = 2.46			
HO = 0.67	HO = 0.67	98.36 in 100.00	
	<u>99.28</u>		

Wie Sie sehen, habe ich mit Obigem versucht, den Wassergehalt nebst dem Antheil von Sb O⁵ als nicht zur Zusammensetzung des Minerals gehörend zu betrachten, da mir scheint, dass diese Bestandtheile dem gelben Anflug und gelben Beimischungen der Krystalle beizurechnen seien.

Die Rechnung zeigt übrigens, dass diese Zersetzung ausser der Hydrirung bloß das Zutreten von $\frac{1}{4}$ pCt. O voraussetzt. Endlich zeigte mir ein Versuch mit fast ganz gelben Krystallen,

dass deren Wassergehalt 9,8 pCt. war, und eine beiläufige Bestimmung liess auch einen wesentlich verminderten Gehalt an Sb O^3 erkennen.

Hinsichtlich des aequivalenten Verhältnisses zwischen dem enthaltenen Chlorblei und antimonigsauren Bleioxyd ist hier wohl blos die Wahl zwischen den Verhältnissen von 1 : 1, 4 : 5 oder 2 : 3 in Frage stehend, und bei besonderer Berücksichtigung des Gesamt-Bleigehaltes und der Chlormenge, als der beiden vorzugsweise verlässlich zu bestimmenden Antheile, wäre wohl der Entscheid der Formel $4 \text{ Pb Cl} + 5 \text{ Pb O}, \text{ Sb O}^3$ zu geben.

Die drei in Frage stehenden Verhältnisse berechnen sich nämlich zu:

$$\begin{array}{l}
 1 \left\{ \begin{array}{l} \text{Pb} \\ \text{Cl} \end{array} \right. + 1 \left\{ \begin{array}{l} \text{Pb O} \\ \text{Sb O}^3 \end{array} \right.; \quad 4 \left\{ \begin{array}{l} \text{Pb} \\ \text{Cl} \end{array} \right. + 5 \left\{ \begin{array}{l} \text{Pb O} \\ \text{Sb O}^3 \end{array} \right.; \quad 2 \left\{ \begin{array}{l} \text{Pb} \\ \text{Cl} \end{array} \right. + 3 \left\{ \begin{array}{l} \text{Pb O} \\ \text{Sb O}^3 \end{array} \right. \\
 \left\{ \begin{array}{l} \text{Pb} = 26 \cdot 23 \\ \text{Cl} = 8 \cdot 98 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 22 \cdot 57 \\ 7 \cdot 73 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 19 \cdot 81 \\ 6 \cdot 79 \end{array} \right. \\
 \left\{ \begin{array}{l} \text{Pb} = 26 \cdot 23 \\ \text{O} = 2 \cdot 02 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 28 \cdot 22 \\ 2 \cdot 18 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 29 \cdot 71 \\ 6 \cdot 79 \end{array} \right. \\
 \left\{ \begin{array}{l} \text{Sb} = 30 \cdot 46 \\ \text{O}^3 = 6 \cdot 07 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 32 \cdot 76 \\ 6 \cdot 53 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 34 \cdot 50 \\ 6 \cdot 88 \end{array} \right. \\
 \hline
 100 \cdot 00 \quad 100 \cdot 00 \quad 100 \cdot 00
 \end{array}$$

Gesamt-Bleigehalt: 52 . 46 pCt. 50 . 79 pCt. 49 . 52 pCt.

Ihr Bedenken, der von Herrn FLAJOLOTT angenommenen Zusammensetzung unbedingtes Vertrauen zu schenken, wäre demnach nicht ungerechtfertigt gewesen. — Ob Sie die schwachen

Gründe, welche zur Annahme einer Zusammensetzung = $4 \left\{ \begin{array}{l} \text{Pb} \\ \text{Cl} \end{array} \right. + 5 \left\{ \begin{array}{l} \text{Pb O} \\ \text{Sb O}^3 \end{array} \right.$ gegenüber der einfachen Form $\text{Pb Cl} + \text{Pb O}, \text{ Sb O}^3$ hinneigen, zulässig finden, überlasse ich gern Ihrer Entscheidung und wollte blos die Gründe für und gegen hier andeuten.“

Wenn wir nun annehmen, dass gleichzeitig mit der Oxydation eines Theiles antimoniger Säure zu Antimonsäure auch ein entsprechender Theil des Chlorbleies sich oxydirt hat, so finden wir, da 1 . 84 Sb nach dem Befund der Analyse von Sb O^3 in Sb O^5 verwandelt wurde, diesem entsprechend 1,59 Blei, welches ursprünglich als Pb Cl vorhanden war und sich in Pb O umgesetzt hat.

Diese 1,59 von PbO ab- und dem PbCl zugerechnet, würde die Zahlen in folgender Weise verändern:

Pb	{	25 . 37	oder in 100 =	25 . 69
Cl	{	8 . 69	- - =	8 . 80
Pb	{	25 . 32	- - =	25 . 63
O	{	1 . 95	- - =	1 . 97
Sb	{	31 . 21	- - =	31 . 60
O ³	{	6 . 23	- - =	6 . 31
		98 . 77	- - =	100 . 00

oder:

Pb	51 . 32
Sb	31 . 60
O	8 . 28
Cl	8 . 80
	100 . 00

In dieser Form ist das Resultat mit dem der neuen Analyse des Herrn FLAJOLOT auffallend übereinstimmend und berechtigt zu der Formel $\text{PbCl} + \text{PbO SbO}^3$.

Herr TOBLER schreibt in einem späteren Briefe d. d. 10. April 1871:

„Ihre Vermuthung, dass in dem gelben Zersetzungsproduct Ihres algerischen Minerals auch ein Antheil von Chlorblei eine Umwandlung erlitten habe, scheint mit den nachfolgenden Bestimmungen durchaus jedem Zweifel enthoben.

„Der Chlorgehalt ist in der mir übersandten schön gelben Masse auf 0,40 pCt. herabgesunken! und ist dabei auch die Anwesenheit einer kohlen sauren Verbindung nicht zu verkennen.

„Der Wassergehalt ergab sich hier, wie bei einem früheren Versuch, als beiläufig von 10 pCt.; es konnte derselbe aber wegen der vorhandenen Kohlensäure nicht gut schärfer bestimmt werden.

„Auch den Gehalt an Blei glaubte ich in dem gelben Körper vergleichsweise bestimmen zu sollen und habe 56,72 pCt. Blei (nicht Oxyd) gefunden. Ich muss jedoch erwähnen, in der gelben Masse einzelne sehr kleine, farblose Kryställchen bemerkt zu haben, die vielleicht reines PbO, CO² sind und dadurch den Bleigehalt erhöhten.“

Obige Formel lässt sich auch $\text{Pb}^2 \text{SbO}^4 \text{Cl}$ schreiben, was genau mit der des Herrn FLAJOLOT übereinstimmt, nur

dass wir Deutschen für das Antimon das Doppelatom annehmen, also Sb schreiben, wo die französischen Chemiker Sb^2 setzen.

Warum Herr FLAJOLOT das Vorhandensein eines Oxydchlorids von Antimon annimmt, ist unklar; Herr TOBLER sagt hierüber in einem Briefe vom 27. Juli 1871:

„Ich sehe den Grund hierfür nicht ein und wüsste ihn auch namentlich nicht in der Zersetzungsweise, welche dieses Mineral erleidet, zu erkennen. Wäre es einfach Antimonoxydchlorid, so verstünde ich es, aber als zweites Glied der Verbindung nun blos Bleioxyd zu sehen, das will mir gar nicht passen...“

In Betreff des andern von Herrn FLAJOLOT beschriebenen und analysirten Minerals „Antimoniato-Carbonate de plomb“ sagt Herr TOBLER:

„Was das gelbe Zersetzungsproduct betrifft, so möchte Herr FLAJOLOT wohl anderes Material als ich gehabt haben, denn hierbei stimmen weder Blei- noch Wassergehalt mit den von mir gelegentlich erlangten Werthen. Dagegen erwähnt die Abhandlung auch die kleinen, oft mikroskopischen Krystalle von PbO , CO^2 , welche mir gleichfalls und als Beimengung des Nadorits sogar störend aufgefallen waren.“

Es möchte hieraus hervorgehen, dass dieses Mineral eben nur ein Gemenge ist und keine constante chemische Verbindung.

Zum Schluss möge noch eine Bemerkung über die Krystallform des Nadorit hier Platz finden. Die Krystalle des Nadorit sind nicht so vollständig ausgebildet, dass das Krystallsystem mit Sicherheit festgestellt werden konnte. Es sind weder glatte Flächen vorhanden, welche ein Messen der Winkel gestatteten, noch gleichmässig durchsichtige Tafeln, welche sich zu optischen Untersuchungen eignen.

Herr ULRICH in Oker, welcher sich, ebenso wie Herr LASPEYRES in Aachen, der Mühe unterzog, eine optische Untersuchung zu versuchen, hat nur ein negatives Resultat erhalten, was er so formulirt:

„Trotz alledem glaube ich mit Bestimmtheit behaupten zu können, dass der Nadorit nicht in dem Sinne, wie Sie meinten, optisch einaxig ist. Ich habe nämlich aus zwei etwas dickeren Krystallen die beifolgenden beiden Blättchen geschliffen, welche selbst an den hellsten Stellen das Kreuz mit den

Ringern nicht zeigen. Da nun die Contour der Krystalle kein Anhalten für ihre optische Orientirung darbietet, so muss auf gut Glück weiter operirt werden, und dabei kann es lange dauern, bis man zu Resultaten gelangt. Leider ist das Mineral auch sehr wenig homogen. Sämmtliche Krystalle sind mit einer opaken Haut überzogen, die abgeschliffen werden muss, und nicht selten sind mehrere solcher dünnen, mit Ueberzug versehenen Blättchen zu einem Krystall zusammengewachsen. Dann wechseln hellere mit dunkleren Stellen ab, wie an den beiden Schliffen zu sehen ist. Es wird gewiss sehr schwer gewesen sein, hinreichend reines Material für die Analyse zu sammeln.“

Hiernach wäre die Abhandlung des Herrn FLAJOLOT zu berichtigen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1871-1872

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Braun Max

Artikel/Article: [Ueber einige Erzlagerstätten der Provinz Constantine. 30-44](#)