

BEITRÄGE

ZUR

CHEMISCHEN KENNTNISS

DER

MINERALKÖRPER

VON

MARTIN HEINRICH KLAPROTH,

Königlich Preussischem Ober-Medicinal- und Ober-Sanitäts-Rathe; Professor der Chemie bei der Königl. Preuss. Artillerie-Akademie; Mitglieder der Königl. Akademie der Wissenschaften, wie auch der Akademie der Künste und mechanischen Wissenschaften zu Berlin, der Königl. Societäten der Wissenschaften zu London und zu Kopenhagen, der Kurfürstl. Maynzischen Akademie der Wissenschaften zu Erfurt, der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, der Märk. ökonomischen Gesellschaft zu Potsdam, der naturforschenden Gesellschaft zu Halle, der mathematisch-physikalischen Gesellschaft zu Erfurt, und der mineralogischen Societät zu Jena; correspondirendem Mitglieder der freien pharmaceutischen Societät zu Paris, imgleichen der medicinisch-chirurgischen und pharmaceutischen Societät zu Brüssel,

u. a. w.

D r i t t e r B a n d .

POSEN, BEI DECKER UND COMPAGNIE,

UND

BERLIN, BEI HEINRICH AUGUST ROTT

M D C C C I I .



LXXIII.

Chemische Untersuchung

der

Siebenbürgischen Golderze. *)

Unter den mannigfaltigen Mineralproducten, womit die Natur die unterirdischen Schatzkammern Siebenbürgens angefüllt hat, verdienen die, unter den Benennungen Weifsgolderze, und Graugolderze, begriffenen Erzarten eine vorzügliche Aufmerksamkeit des Naturforschers. **)

Dafs in diesen Erzen Gold und Silber, in verschiedenen Verhältnissen, enthalten sei, solches war beinahe alles, was man bisher mit Ge-

*) Vorgelesen in der öffentlichen Sitzung der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, am 25. Januar 1798.

**) Ausführliche Nachrichten von der Lagerstätte, der Gewinnung, und dem Vorkommen dieser Erze findet man in des Hrn. Raths und Directors Stütz vortrefflichen physico-mineralogisch. Beschreibung des Gold- und Silber-Bergwerks bei Nagy-ag, in den neuen Schriften der Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berlin, 2r. Bd. 1799. S. 1. u. fgde. Siehe auch Esmarks Beschreib. einer mineralog. Reise durch Ungern, Siebenbürgen und das Bannat, im Neuen Bergm. Journal. 1r. Band 5. u. 6. St. u. 2r. Band 1. u. 2. St.

wisheit wufste: über die chemische Kenntniß der übrigen Bestandtheile aber herrschte Ungewisheit und Zweifel.

Zur Ausfüllung dieser bisherigen Lücke in der chemischen Mineralogie lege ich hier meine, mit diesen kostbaren Erzen angestellten Versuche und Erfahrungen dar; deren Hauptresultat in der Auffindung und Bestätigung eines neuen eigenthümlichen Metalls besteht, welchem ich den, von der alten Mutter Erde entlehnten Namen Tellurium beilege.

Da nun dieses neue Metall in jenen Erzarten theils den Hauptbestandtheil, theils einen wesentlichen Mitbestandtheil ausmacht, so begreife ich sie unter dem Namen Tellurerze, und theile sie in folgende Arten ein:

A. Gediegen-Tellur.

Diejenige Art der Tellurerze, welche ich unter dieser Benennung aufführe, ist das, von den mineralogischen Schriftstellern bisher so genannte, *Aurum paradoxum*, oder *Metallum problematicum*, aus der Grube Mariahilf, im Faczebayer Gebirge, bei Zalathna in Siebenbürgen. In der Farbe hält dieses Erz das Mittel zwischen Zinnweiß und Bleigrau; oft mit röthlichgelb oder grau angeflogener Oberfläche. Es hat starkglän-

zenden Metallglanz. Seltener ist es derb, und dann aus krystallinischen Körnern von blättrigem Gefüge zusammengehäuft; gewöhnlich nur klein- und feinkörnig; in einem aus Quarz und weißem Steinmarke gemengten Ganggesteine eingesprengt.

Ueber die Natur des, in diesem Erze enthaltenen, Metalls hatten die Mineralogen und Chemiker bisher sich nicht vereinigen können, indem einige es für Wismuth, andere für Spiesglanzmetall, angesehen wissen wollten.

Um die Wahrheit auszumitteln, unterwarf Herr Müller von Reichenstein, damaliger Thesaurariats-Rath in Hermannstadt, nachheriger Gubernial-Rath und Berg-Director in Zalathna, dieses Erz, bereits im Jahre 1782, einer chemischen Bearbeitung; deren ausführliche Beschreibung in den physikalischen Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien, aufgesammelt vom Hofrath von Born, enthalten ist. Da aber deren Resultate weder auf Wismuth, noch auf Spiesglanzmetall deuten wollten, so sahe sich Herr Müller von Reichenstein veranlaßt, darin ein neues Metall zu vermuthen. Er überliefs jedoch die Prüfung dieser Vermuthung, oder die Entscheidung der Frage: ob dieses problematische Erz wirklich ein besonderes neues Metall enthalte, dem berühmten

Torbern Bergmann. Allein auch dieser gelehrte Chemiker lösete diese Frage nicht ganz. Seine Aeusserungen darüber bestanden blofs darin: dafs seine damit angestellten Versuche ihm zwar gezeigt hätten, dieser Metallkörper sei von anderer Natur, als das Spiesglanzmetall; dafs er es aber noch nicht wage, darüber ein bestimmtes Urtheil zu fällen.

Vergebens hat seitdem das mineralogische Publicum der gewünschten nähern Bestimmung und chemischen Kenntnifs dieses Minerals entgegen gesehen; ja, dessen zunehmende Seltenheit schien die Hoffnung zu einer wiederholten analytischen Bearbeitung desselben fast ganz verschwinden zu machen.

Um so preiswürdiger ist der Eifer für die Wissenschaft, welcher mehrere meiner mineralogischen Freunde, vorzüglich aber Hrn. Müller von Reichenstein selbst, veranlafst hat, durch gefällige Mittheilung dieses Fossils mich in Stand zu setzen, die von ebengedachten gelehrten Metallurgen bereits so trefflich vorgearbeitete chemische Prüfung desselben fortsetzen, das von selbigen darin vermuthete neue Metall bestätigen, darstellen, und mehrere von dessen chemischen Eigenschaften festsetzen zu können.

I. Zerlegung des Gediegen-Tellurs.

Das Verfahren, dessen ich mich zur Zerlegung dieses Erzes und Darstellung seiner Bestandtheile bedient habe, bestehet in folgendem:

1) Das vom Ganggestein, so viel als thunlich ist, befreiete rohe Erz wird zerkleinet, mit 6 Theilen Salzsäure übergossen, im Sandbade angewärmt und nach und nach mit 3 Theilen Salpetersäure versetzt; wobei jedesmal ein starker Angriff erfolgt. Hierbei löset sich der metallische Gehalt vollständig auf, mit Hinterlassung der, meistens in kleinen Quarkörnern bestehenden, Gesteinart.

2) Die filtrirte Auflösung wird vorsichtig mit derjenigen Menge Wassers verdünnt, welche sie, ohne davon getrübt zu werden, vertragen kann. Hierauf wird sie mit flüßigem ätzenden Kali oder Natron so lange versetzt, bis der dadurch verursacht werdende weiße Niederschlag in soweit wieder verschwindet, dafs bloß ein dunkelbrauner schlammiger Rückstand bleibt.

3) Dieser Rückstand bestehet in Eisen und Gold. Zur Absonderung des letztern wird der Rückstand wieder in salpetergesäuerter Salzsäure aufgelöset, und aus dieser Auflösung das Gold mittelst einer kaltbereiteten Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure gefällt, indem von

letzterer nach und nach so lange hinzugehan wird, bis der davon entstehende Niederschlag nicht mehr braun, sondern weiß erscheint. Der sorgfältig gesammelte Niederschlag wird ausgeglühet, und mit Borax zum reinen Goldkorne geschmelzt.

4) Nach geschehener Abscheidung des Goldes wird die übrige Eisenauflösung mit ätzendem Kali oder Natrum gefällt, der Eisenkalk ausgeglühet, und dessen Menge auf metallisches Eisen reducirt.

5) Um nun den Tellurgehalt darzustellen, wird die Gold- und Eisenfreie alkalische Auflösung des Erzes durch Salzsäure, unter genauester Beobachtung des Sättigungspunctes, neutralisirt. Hierbei erfolgt ein häufiger weißer Niederschlag, welcher in der Wärme sich als ein schweres Pulver zu Boden senkt. Er wird gesammelt, mit einer Mischung aus gleichen Theilen Wasser und Weingeist abgewaschen, und in gelinder Wärme getrocknet.

6) Zur Reduction dieses Telluroxyds wird selbiges mit einem fetten Oele angefeuchtet, in eine kleine Glasretorte gethan, und, nach lose angefügter Vorlage, bei mäfsig verstärktem Feuer, zum Glühen gebracht. Nach geschehener Verkohlung des Oels siehet man das Gewölbe der Retorte, fast so, wie bei der Destillation des

Quecksilbers, sich mit glänzenden Metalltröpfchen belegen, die einzeln wieder abgleiten, und neuen dergleichen Tröpfchen Platz machen. Nach dem Erkalten findet man, auſſer den am Gewölbe der Retorte ſitzen gebliebenen und feſt gewordenen Metalltropfen, das übrige reducirte Metall gefloſſen, mit reiner, glänzender, meiſtens auch kryſtalliniſcher Oberfläche.

Es darf jedoch der zu reducirende Metallkalk nur mäſſig mit Oel angefeuchtet werden, damit kein überflüſſiger verkohlter Rückſtand entſtehe, als welcher das Zusammenfließen der reducirten Metallkugelchen verhindert.

Anſtatt des Oels dient, bequemer noch, das Kohlenpulver; welches aber ebenfalls nur in einer angemessenen Menge anzuwenden iſt. Bei dem Verhältniſſe von 8 bis 9 Theilen Kohlenpulver gegen 100 Theile Telluroxyd erfolgt eine vollſtändige Reduction, wobei weder Metallkalk noch Kohle übrig bleibt. Im Augenblicke der Reduction bildet ſich plötzlich eine Menge kohlenſaures Gas, welches einige ſtaubige Theile des Gemenges mit ſich überreiſt, und in der Vorlage abſetzt.

Die Reduction des Tellurs, wenn ſie ohne Verluſt geſchehen ſoll, gelingt nur, wenn ſie, nach angezeigter Art, in einer kleinen Glasre-

torte angestellt wird. Bei einem Versuche, da das Telluroxyd in die Hölung einer mit Kohle ausgefütterten und wohlverklebten Probiertute gethan, und in den Ofen gestellt wurde, wobei sich die Kohlenflamme himmelblau färbte, fand sich, nach dem Erkalten, alles gänzlich verflogen.

In diesem körnigen Tellurerze macht nun das Tellurmetall den Hauptbestandtheil aus. Ein Vorrath von einer, um das Jahr 1780 gebrochenen, derben Abänderung desselben wurde zusammen zerrieben, und davon 100 Gran mit Säuren ausgezogen, bis blofs das quarzige Ganggestein, $11\frac{1}{2}$ Gran am Gewicht, übrigblieb.

In Gemäfsheit dieser vorläufigen Erfahrung, wurden 1130 Gran desselben Erzpulvers auf vorgedachte Art mit Salz- und Salpetersäure ausgezogen. Der Rückstand, welcher aus kleinen Quarkörnern bestand, wog nach dem Ausglühen 130 Gran. Folglich waren genau 1000 Gran aufgelöset; und diese bestanden in

| | | | | |
|--------------|---|---|---|--------|
| Tellurmetall | - | - | - | 925,50 |
| Eisen | - | - | - | 72, |
| Gold | - | - | - | 2,50 |
| | | | | <hr/> |
| | | | | 1000. |

Die Erfahrung hat mich jedoch belehrt, daß der Gehalt des Goldes, so wie überhaupt in den siebenbürgischen güldischen Erzen, veränderlich

sei. Bei mehreren nachherigen Versuchen fand ich das Gold in größern Verhältnissen, so daß es in einer Abänderung des Gediegen - Tellurs fast bis zu 9 im Hundert stieg.

Von einigen auf trockenem Wege angestellten Versuchen will ich nur einige ausheben.

1) 100 Gran Gediegen-Tellur, mit 250 Gran Salpeter gemischt, und in einen glühenden Tiegel eingetragen, verpuffte nicht, sondern das Tellurmetall floß sogleich unter den ruhig schmelzenden Salpeter in Körner, die sich bald in ein Korn vereinigten.

2) 100 Gran Gediegen-Tellur, 40 Gran Schwefel, 420 Gran Salpeter, wurden gemischt, und nach und nach in einen glühenden Tiegel getragen. Jede eingetragene Portion entzündete sich sogleich mit blendend weißem Lichte, und die Mischung ging bald in einen dünnen Fluß über. Nachdem es noch eine kurze Zeit im Feuer gestanden, wobei es stets kochte, wurde es herausgenommen; worauf es zu einer dunkelbraunen Masse erhärtete. Mit Wasser aufgeweicht und filtrirt, blieb güldischer brauner Eisenkalk, nebst der quarzigen Bergart zurück. Die filtrirte Flüssigkeit war wasserhell. Durch

Schwefelsäure gesättigt, schied sich weißes Telluroxyd aus; welches sich aber durch ein Uebermaas der Säure wieder klar auflösete, und nun daraus durch Kohlensaures Natrum gefällt wurde. Dieses Verfahren ist folglich anwendbar, um sogleich reines Telluroxyd zu erhalten; nur ist es mit einigem Verlust des letztern verknüpft.

II. Einige Haupteigenschaften des Tellurmetalls.

1) Die Farbe des reinen Tellurmetalls ist zinnweiß, in Bleigrau sich neigend. Es hat sehr starken Metallglanz. Der Bruch ist gradblättrig, mit stark spiegelnden Bruchflächen. Beim ruhigen Erkalten erhält es eine krystallinische Oberfläche. Es ist sehr spröde, und leicht zerreiblich.

2) Es besitzt unter allen bekannten schmelzbaren Metallen das geringste eigenthümliche Gewicht; als welches sich gegen reines Wasser nur, wie 6,115 gegen 1,000 verhält.

3) Es gehört zu den leichtflüssigern, oder denjenigen Metallen, welche noch vor dem Glühen in Flufs gerathen. Bei gleichen Wärmegraden floss es später als Blei, aber früher als Spiesglanzmetall.

4) Auf der Kohle vor dem Löthrohr entzündet es sich mit einer der Verpuffung ähnlichen

Hefigkeit, mit sehr lebhafter, lichtblauer, am Rande grünlicher Flamme, und verdampft gänzlich unter der Gestalt eines grauweißen Rauchs, welcher die Kohle zunächst mit einem weißen, an den entferntern Stellen aber bläulichen Anflug belegt, und sich besonders auch dadurch auszeichnet, daß er einen etwas widrigen Rettichartigen Geruch verbreitet. Hält man mit dem Verblasen früher ein, ehe es gänzlich verdampft ist, so gerinnt die Oberfläche des ziemlich lange flüßig bleibenden Korns dendritisch-straligt; wobei es gewöhnlich pfauenschweifig anläuft.

5) Vom Quecksilber scheint das Tellurmetall nur schwach angezogen zu werden. Ein Theil desselben, welcher bei gelinder Hitze in einem Tiegelchen flüßig gemacht worden, mit 5 Theilen Quecksilber versetzt, bildete kein vollständiges Amalgam, sondern nur ein Gemenge von abgesonderten Quecksilberkügelchen, und Körnern des wiedererhärteten Tellurmetalls.

Ein Theil gepulvertes Tellurmetall mit 6 Theilen Quecksilber, in einer kleinen Glasretorte über Kohlen erhitzt, schien nach dem Erkalten, sich zu einem Amalgam mit krystallinischer Oberfläche vereinigt zu haben. Es fand sich aber, daß das Quecksilber vom Tellurmetall wenig oder nichts in sich aufgenommen, und letzteres nur

die Oberfläche des erstern in Gestalt kleiner Schuppen überzogen habe.

6) Mit gleichen Theilen Schwefel bei gelinder Wärme zusammengeschmelzt, bildet es eine bleifarbene stralige Vererzung. Wird diese in einer kleinen Retorte bis zum Glühen erhitzt, so sublimirt sich ein Theil des Schwefels, und setzt sich im Halse der Retorte als eine dichtgeflossene schwarzbraune Masse an. Hievon etwas auf einer schwarzen Kohle angezündet, verbrannte ruhig mit grünlicher Flamme, und hinterließ auf der Kohle einen zarten metallischen Ueberzug. Am Boden der Retorte erschien das geschwefelte Tellurium als eine stahlgraue, nur halbgeflossene, poröse Masse, von mäßigem Metallglanze.

7) Mit Salpetersäure bildet das Tellurmetall eine klare farbenlose Auflösung, welche durch Wasser nicht getrübt wird. In der unverdünnten Auflösung finden sich nach einiger Zeit weisse, sehr zarte und leichte, nadelförmige Krystalle an, die gewöhnlich ein dendritisches Haufwerk bilden.

8) Mit Salzsäure hat, nach etwas zugetropfelter Salpetersäure, eine gleiche klare Auflösung statt. Wird die gesättigte Auflösung mit Wasser verdünnt, so zersetzt sie sich, und das Metall-oxyd fällt als ein weisses Pulver nieder, löset sich

aber, durch wiederholtes Uebergießen mit mehrerm Wasser, fast ganz wieder auf. Wird hingegen die concentrirte Auflösung, statt des Wassers mit Weingeist verdünnt, auch der dadurch entstehende Niederschlag damit abgewaschen, so bleibt wenig oder gar kein Telluroxyd in der Auflösung zurück. Ein solcher durchs blofse Fällen mit Wasser oder Weingeist erhaltener Niederschlag ist aber nicht als reines, sondern noch mit einiger Salzsäure verbundenes Telluroxyd, zu betrachten.

9) Wird eine geringe Menge Telluroxyd mit einer hundertmal gröfsern Menge concentrirter Schwefelsäure in einem verschlossenen Glase kalt übergossen, so färbt sich diese nach und nach mit schöner und gesättigter amethystrother Farbe. Durch Hinzuthun einer geringen Menge Wasser verschwindet diese Farbe, und das wenige aufgelösete Metall scheidet sich in schwarzen Flocken aus. Auch die Hitze zerstört die rothe Farbe der Auflösung, wobei der aufgelösete Theil als weißes Metalloxyd niederfällt.

10) Wird hingegen die Schwefelsäure zuvor mit 2 oder 3 Theilen Wasser verdünnt, und mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzt, so löset sie eine reichlichere Menge des Metalls auf.

Diese Auflösung ist farbenlos, und erleidet durch mehreres Wasser keine Zersetzung.

11) Aus den Auflösungen in Säuren fallen die alkalischen Salze das Telluroxyd mit weißer Farbe; welches hiernächst in allen Säuren wieder auflöslich ist, ohne dafs Salpetersäure hinzuzusetzen nöthig sei. Wird bei der Fällung aus Säuren von den alkalischen Salzen mehr hinzugesetzt, als zur bloßen Neutralisirung derselben erforderlich ist, so lösen sowohl die kohlengeäuerten, als die ätzenden Alkalien den Niederschlag gänzlich wieder auf.

Hundert Theile Tellurmetall, zuerst in salpetergesäuertter Salzsäure, hierauf in flüssigem ätzenden Kali oder Natrum aufgelöst, und aus letzterer Auflösung durch Salzsäure, unter Beobachtung des genauesten Sättigungspunctes, wieder gefällt, mit einer Mischung aus gleichen Theilen Wasser und Weingeist ausgestüft, und in der Wärme ausgetrocknet, gaben 120 Theile Telluroxyd.

12) Die Auflösungen in Säuren erleiden durch reines Blutlaugensalz durchaus keine Fällung oder Trübung. Ein merkwürdiges Verhalten dieses Metalls; welches es indessen mit dem Golde, dem Platinum, imgleichen mit dem Spiesglanzmetall gemein hat. Zu diesen und folgenden Versuchen ist nöthig, die Auflösungen

mit den Säuren etwas zu übersättigen, damit sie mit 4 bis 6 Theilen Wasser verdünnt werden können, ohne sich zu trüben.

13) Die geschwefelten Alkalien schlagen das Tellurium, nach dem Grade seiner mehreren oder mindern Sättigung mit dem Sauerstoff, braun oder schwärzlich nieder. Wird solcher geschwefelter Niederschlag, nachdem er getrocknet, auf die Kohle gebracht: so verbrennt, zugleich mit dem Schwefel, auch das Metall mit bereits erwähnter lichtblauer Flamme.

14) Galläpfel-Tinctur verursacht einen flockigen isabellgelben Niederschlag.

15) Zink und Eisen schlagen das Tellurium aus den Säuren metallisch nieder, in Gestalt schwärzlicher Flocken, welche durchs Reiben Metallglanz erhalten. Auf der Kohle laufen sie sogleich zu Metallkugelchen zusammen, welche mit weißgrauem Dampfe, und oftgedachter lichtblauer auferhalb grünlicher Flamme verbrennen. Durch Zinn und Spiesglanzmetall wird es aus den salzsauren Auflösungen ebenso hergestellt. Diese Fällung durch letzteres Metall gehört unter andern mit zu den evidentesten Beweisen, daß dieses neue Metall kein verlarvtes Spiesglanzmetall sei, wie einst vermuthet worden. Phosphor in salzsaure Auflösung des Tellurium

gelegt, wird darin nach und nach mit metallischen Blättchen überzogen.

16) Das Telluroxyd reducirt sich, auf der Kohle vor dem Löthrohr, mit einiger Heftigkeit; wobei es aber auch bald verdampft und verbrennt. Wird es hingegen in einer kleinen Glasretorte erhitzt, so kommt es zum Fließen, und erscheint nach dem Erkalten mit strohgelber Farbe und strahligem Gefüge.

Die Uebersicht dieser chemischen Eigenschaften wird nun völlig hinreichend seyn, um diese Substanz als ein selbstständiges, von allen bis jetzt bekannten wesentlich verschiedenes Metall anzuerkennen. Da nun mehrere derselben bereits vom Hrn. Müller von Reichenstein am rohen Fossil bemerkt und angezeigt worden: so bleibt selbigem das Verdienst, darin das Daseyn eines eigenen Metalls zuerst vermuthet und wahrscheinlich gemacht zu haben.

B. Schriftez.

Das Schriftez, (*Aurum graphicum*) von der Grube Franciscus zu Offenbanya, zeichnet sich als eine besondere Art der Tellurerze, sowohl im Aeußern, als in Rücksicht eines reichern Goldgehalts, unter den Siebenbürgischen Weifsgolderzen aus.

Es

Es ist von zinnweißer Farbe, welche sich zum Theil in messinggelb ziehet. Es hat starken Metallglanz, und bestehet meistens in zusammengedrückten flachliegenden prismatischen Krystallen, die gewöhnlich durch ihre gegenseitige Lage eine den türkischen Buchstaben ähnliche Zeichnung bilden; welches zu seiner Benennung Gelegenheit gegeben hat. Gewöhnlich findet es sich in Klüften und Rissen eines blaugrauen, mit Steinmark eingesprengten Thonporphyrs, in dünnen Lagen auf grauem Quarze gewachsen.

Da die reinen Krystallen dieses Erzes nur sparsam verstreuet sind, so erhielt ich, bei sorgfältigster Sammlung derselben von mehren Stufen, nur die geringe Menge von 15 Gran; womit ich folgende Versuche anstellte:

1) Fünf Gran dieser Krystalle wurden zerrieben, in die Hölung einer Kohle, vor das Löthrohr gebracht. Sobald sie von der Flammenspitze berührt wurden, fingen sie an, unter der dem Tellurmetall eigenen Erscheinung zu verdampfen, und hinterließen ein Korn, welches, nachdem es mit ein wenig Salpeter umgeschmolzen war, 2 Gran wog. Mit 5 Gran Silber zusammengeschnitten, und mit Salpetersäure auf gewöhnliche Art geschieden, lieferte es $1\frac{1}{2}$ Gran Gold. Das

aus der salpetersauren Auflösung durch Kupfer gefällte Silber hatte $\frac{1}{2}$ Gran Zuwachs erhalten.

2) Die übrigen 10 Gran jener reinen Krystalle wurden in salpetergesäuerter Salzsäure aufgelöst, wobei salzsaures Silber zurückblieb, dessen Menge einem Gran metallischen Silbers gleich kam. Die Auflösung wurde mit einer Mischung aus Wasser und Weingeist versetzt, und dadurch die Abscheidung des Telluroxyds bewirkt. Nach geschehener Sammlung desselben wurde das Gold durch schwefelsaures Eisen gefällt, welches nach dem Glühen reichlich 3 Gran wog.

3) Das Gestein, wovon jene reine Krystalle gesammelt worden, enthielt zugleich an mehreren Stellen dergleichen zart eingesprengt. Diese halbtigen Stellen wurden ausgestuft, fein gerieben, und durch Schlämmen in die Enge gebracht. Der erhaltene Schliech, welcher 136 Gran wog, wurde folgendergestalt untersucht.

a) Mit Salzsäure digerirt, äußerte sich kein Angriff; welcher aber erfolgte, nachdem Salpetersäure in kleinen Antheilen hinzugethan ward. Nach hinlänglicher Digestion wurde er aufs Filtrum gebracht, und der Rückstand mit salzgesäuertem Wasser ausgelaugt. In der Wärme ausgetrocknet, wog er 104 Gran.

b) Der in Quarz bestehende Rückstand, in einem Tiegelchen erhitzt, gab keine Spur eines Schwefelgehalts. Er wurde mit fünffachem Gewichte trocknen kohlensauren Natron versetzt, und im Tiegel geschmolzen. Die erkaltete Masse in Wasser aufgelöset, liefs 3 Gran Silber zurück.

c) Die Auflösung a) wurde, nebst der zum Auslaugen angewendeten Flüssigkeit, durch Abdampfen in die Enge gebracht, und hierauf mit Weingeist reichlich verdünnt. Es schied sich sogleich weifses Telluroxyd aus, welches, nachdem die überstehende Flüssigkeit wieder klar geworden, auf ein Filtrum gesammelt, mit Weingeist abgewaschen und getrocknet wurde. Es wurde aufs neue in Salzsäure aufgelöst, die Auflösung mit soviel Wasser verdünnt, als sie ohne getrübt zu werden aufnehmen konnte, und ein blankes Eisen hineingestellt. Das dadurch in schwarzen Flocken gefällte Tellurmetall wog $19\frac{1}{2}$ Gran.

d) Aus der übrigen Auflösung wurde, durch aufgelösetes schwefelsaures Eisen, das Gold gefällt, dessen Menge, nach dem Ausglühen, in $9\frac{1}{4}$ Gran bestand.

Vermöge der nahen Uebereinstimmung der Resultate dieser drei verschiedenen Prüfungen,

ist anzunehmen, daß das Schrifterz im Hundert enthalte:

| | | | | | |
|--------------|---|---|---|---|-------|
| Tellurmetall | - | - | - | - | 60 |
| Gold | - | - | - | - | 30 |
| Silber | - | - | - | - | 10 |
| | | | | | <hr/> |
| | | | | | 100. |

C. G e l b e r z.

Das zu folgender Untersuchung angewendete Gelberz von Nagyag ist silberweiß, in messinggelb übergehend, zum Theil derb, theils nur grob eingesprengt; mit Quarz und Braunspath durchwachsen.

a) 400 Gran dieses, von der Gangart, soweit es thunlich war, befreieten Erzes wurden mit Salpetersäure übergossen; wobei sogleich ein starker Angriff statt hatte. Nach geschehener Digestion im Sandbade wurde die Säure abgegossen, und der Rückstand mit einer neuen Menge Salpetersäure digerirt; welche aber weiter keinen Angriff aufserte.

b) Die durchs Filtrum vom Rückstande geschiedene Auflösung, welches farbenlos war, wurde mit Salzsäure so lange versetzt, bis davon keine fernere Trübung erfolgte. Der aufs Fil-

trum gesammlete weisse Niederschlag wog getrocknet 51 Gran. Durch Kochen in einer reichlichen Menge Wasser lösete solcher sich auf, bis auf 8 Gran, welche in salzsaurem Silber bestanden, und durch Reduction 6 Gran Silber lieferten.

c) Jene 43 Gran, welche sich von gedachtem Niederschlage wieder aufgelöset hatten, schossen bei Abdampfung der Flüssigkeit, nach und nach in zarten nadelförmigen Krystallen an, welche sich als salzsaures Blei erwiesen, und worin der Bleigehalt 29 Gran betrug.

d) Der von der Salpetersäure nicht aufgelösete Rückstand *a*) wurde mit Salzsäure ausgezogen. Sie färbte sich schwach grünlichgelb. An dem noch unaufgelöseten Theile liefs sich nun deutlich bemerken, dafs er, aufser der eingemengten quarzigen Bergart, in metallisch glänzendem Golde bestand: eine Bestätigung, dafs das Gold in der Mischung dieser Erze gediegen enthalten sei. Nach Hinzusetzung eines geringen Theils Salpetersäure, lösete sich das Gold sogleich auf. Die Auflösung wurde nun von dem quarzigen Rückstande durchs Filtrum geschieden.

c) Die Auflösung *d*), mit jener salpetersauren, aus welcher das Silber und Blei erhalten

worden c), gemischt und durch Abdampfen in die Enge gebracht, setzte noch salzsaures Blei ab, welches gesammelt, mit mäfsig verdünnter Salzsäure abgespült und getrocknet, 11 Gran wog, und 8 Gran metallischen Bleies gleich ist.

f) Die noch übrige concentrirte Auflösung wurde mit ätzender Kali-Lauge bis zur Uebersättigung versetzt. Es blieb ein häufiger schwarzbrauner Niederschlag zurück.

g) Die davon geschiedene alkalische Flüssigkeit wurde mit Salzsäure genau gesättigt, der dadurch erhaltene weifse Niederschlag aufs neue in Salzsäure aufgelöst, die Auflösung nur mit soviel Wasser verdünnt, als sie, ohne sich zu trüben, vertrug, und eine Zinkstange hineingestellt. Es schlug sich Tellurmetall in schwarzen Flocken nieder, dessen gesammelte Menge 85 Gran betrug.

h) Der schwarzbraune Niederschlag f) wurde mit salpetergesäuerter Salzsäure übergossen, worin er sich zu einer gelben Flüssigkeit auflösete. Diese wurde mit ätzender Kali-Lauge soweit versetzt, dafs die Säure nur noch wenig herrschend blieb: hierauf mit kaltbereiteter salpetersauren Quecksilber-Auflösung nach und nach vermischt,

so lange, als noch der davon entstehende güldische Niederschlag mit brauner Farbe erschien. Er wurde aufs Filtrum gesammelt, ausgesüßt und getrocknet; hierauf das Filtrum, mit seinem Inhalte zusammengewickelt, in einem Tiegelchen ins Feuer gestellt. Nach Verglimmung des Papiers wurde nach und nach soviel Salpeter hineingetragen, als zur nachherigen Bedeckung des Goldkorns hinlänglich war, und das Gold bei verstärktem Feuer in Flufs gebracht. Das erhaltene wohlgeflossene Goldkorn wog $50\frac{3}{4}$ Gran.

i) Die nach Abscheidung des Goldgehalts übrige Auflösung wurde kochend zum größten Theile mit Aetzlauge versetzt, und hiernächst durch mildes Natron völlig neutralisirt. Der dadurch erhaltene schwärzliche Niederschlag wurde nach dem Aussüßen scharf geglühet, und hierauf mit Salpetersäure in kochende Digestion gestellt. Es schien sich nur ein geringer Theil aufzulösen; nachdem aber etwas Zucker hinzugefügt worden, erfolgte dessen Auflösung vollständig.

k) Diese salpetersaure Flüssigkeit wurde mit Schwefelsäure versetzt, und durch Abdampfen in die Enge gebracht. Hierbei fand sich nach und nach schwefelsaure Kalkerde, in leichtern nadel förmigen Krystallen an, welche gesammelt, mit

schwachen Weingeist abgewaschen und getrocknet, 41 Gran wogen; wofür 26 Gran kohlen- gesäuerte Kalkerde in Rechnung kommen.

l) Die übrige Flüssigkeit wurde wiederum mit Wasser verdünnt, und kochend mit mildem Natron versetzt. Es entstand ein häufiger Niederschlag, welcher, ausgesüßt und getrocknet, 68 Gran wog, und in der Prüfung sich als kohlen- gesäuertes Braunsteinoxid, jedoch noch mit einiger Beimischung von Eisen und Alaun- erde, erwies.

m) Der quarzige Rückstand von d) wog ge- trocknet $120\frac{1}{2}$ Gran. Gelinde erhitzt, zeigte sich eine schwache Schwefelflamme; das Gewicht fand sich aber hiernächst nur um 1 Gran vermindert. Hierauf wurde solcher mit der vierfachen Menge kohlen- sauren Kali gemischt, und im Tiegel zum Flus gebracht. Nach dem Erkalten fand sich eine dichtgeflossene blassamethystrothe Masse, welche, in Wasser aufgeweicht, ein Silber- korn $10\frac{1}{8}$ Gran schwer, zurückliefs. Da nun solches, bei jenem Rückstande, als salzsaures Sil- ber befindlich gewesen, wofür von dessen obigem Gewichte $13\frac{1}{2}$ Gran, so wie für den Schwefel- ge- halt 1 Gran abgehen, so bleiben, nach deren Abzug, für die quarzige Gangart 106 Gran.

Die erhaltenen Producte der Zergliederung jener 400 Gran mit Bergart gemengten Gelberzes waren demnach:

| | | | | |
|-----------------------------|---------|------------------|---|----------------|
| Tellurmetall | g) | . | . | 85, Gr. |
| Gold | h) | . | . | 50,75 |
| Blei | c) | 29 | } | 37, |
| | e) | 8 | | |
| Silber | b) | 6 | } | 16,125 |
| | m) | 10 $\frac{1}{8}$ | | |
| Schwefel | m) | . | . | 1, |
| Kohlengesäuerter Braunstein | l) | 68, | | |
| Kohlengesäuerte Kalkerde | k) | 26, | | |
| Quarz | m) | . | . | 106, |
| | | | | <u>389,875</u> |
| | Verlust | | | <u>10,125</u> |
| | | | | 400. |

Da jedoch Quarz, Kalkerde und Braunstein nur zur Mischung der Gangart gehören, so stehen, nach deren Abzug, die Bestandtheile des reinen Erzes im Hundert in folgendem Verhältnisse:

| | | | | |
|--------------|---|---|---|-------------|
| Tellurmetall | . | . | . | 44,75 |
| Gold | . | . | . | 26,75 |
| Blei | . | . | . | 19,50 |
| Silber | . | . | . | 8,50 |
| Schwefel | . | . | . | 0,50 |
| | | | | <u>100.</u> |

Eine Abänderung des Gelberzes kömmt in etwas breiten Strahlen, von blättrigem Gefüge und Bruche, in einem Gemenge von kleinen Quarzkrystallen, rothem und schwarzen Braunsteinerze, meistens auch zwischen Blättererze, vor. Den Bestandtheilen nach scheint es mit denen des vorhergehenden Erzes übereinzukommen; doch wollte sich deren quantitatives Verhältniß nicht füglich ausmitteln lassen, weil es von dem damit sehr verwachsenen Blättererze nicht rein genug gesondert werden konnte.

D. B l ä t t e r e r z.

Von jenen, vormals unter dem Namen Weisgolderze begriffenen, drei Arten des Tellurerzes unterscheidet sich das Blättererz von Nagyág, sowohl in chemischer als mineralogischer Hinsicht; wie es denn auch in den neuern Mineralsystemen als eine eigene Art des Goldgeschlechts, unter dem Namen blättriges Graugolderz, aufgeführt ist.

Seine Farbe ist dunkelbleigrau, in eisenschwarz übergehend. Seltener findet es sich derb; gewöhnlich als kleine zusammengewachsene Blätter eingesprengt; als auch in dünnen, länglichen, sechsseitigen, theils einzeln gewachsenen, theils zellig zusammengehäuften Tafeln.

Es hat nur mäßigen Metallglanz. Der Bruch ist meistens krummblättrig; es färbt ab, und ist in einzelnen Blättern etwas biegsam.

Das Muttergestein desselben besteht aus einem Gemenge von Quarz und röthlichem Braunstein, worin es in allen Richtungen eingewachsen ist.

Die chemische Zergliederung dieses Blättererzes ist zwar bereits von Scopoli, Sage und Hrn. v. Ruprecht versucht worden. Allein, schon die große Verschiedenheit in den angegebenen Bestandtheilen, noch mehr aber die bisherige Nichtkenntniß des Tellurium, als welches auch in diesem Erze einen bedeutenden Bestandtheil ausmacht, berechtigte zu dem Zweifel an der Richtigkeit jener Untersuchungen. Dafs in der Mischung dieses Erzes ein im Feuer flüchtiger Bestandtheil vorhanden sei, ist zwar den Beobachtungen jener Naturforscher nicht entgangen; nur haben sie selbigen fälschlich theils für Arsenik, theils für Spiesglanz angesehen.

I.

a) Tausend Gran vom Ganggestein, so viel es thunlich war, befreietes Blättererz wurden zerrieben, mit 10 Unzen Salzsäure übergossen, und in Digestionswärme gestellt. Diese Säure äufserte

zwar einigen Angriff, der jedoch zur **Bewirkung** einer vollständigen Auflösung nicht hinreichend war. Es wurde daher Salpetersäure bei kleinen Portionen hinzugesetzt. Schon die ersten Tropfen derselben bewirkten einen heftigen Angriff; wobei die schwarze Farbe des Erzpulvers schnell verschwand. Die Flüssigkeit wurde noch heiß auf ein Filtrum abgegossen, der Rückstand nochmals mit 5 Unzen Salzsäure digerirt, und sämmtlich aufs Filtrum gebracht. Es setzten sich bald, sowohl in der Auflösung, welche gelb gefärbt war, als im Filtrum, nadelförmige Krystalle ab. Letztere wurden mit kochendem Wasser so lange übergossen, bis alle Krystalle aufgelöset worden; worauf blos der quarzige Antheil der Gangart, nebst Schwefel, zurückblieb.

b) Der Schwefelgehalt des Erzes hatte sich in eine zusammenhängende Masse vereinigt, und liefs sich daher bequem von dem erdigen Rückstande sondern. Er wog $17\frac{1}{2}$ Gran. Auf einem mäfsig erhitzten Scherben verbrannt, hinterliefs er $3\frac{1}{2}$ Gran schwärzlichen Rückstand; welcher mit Salzsäure aufgelöset, und der obigen Auflösung hinzugefügt wurde. Die Menge des Schwefels belief sich demnach auf 14 Gran.

c) Der in weissen Quarzkörnern bestehende Antheil des Ganggesteins wog trocken $440\frac{1}{2}$ Gran.

Er wurde mit vierfacher Menge kohlen-sauren Kali gemischt, und bis zur Verglasung geschmolzt. Nach Zerschlagung des Tiegels fanden sich in der geschmolzenen Masse einige Silberkörnchen zerstreut, die jedoch nicht füglich gesammelt werden konnten. Allein, aus einem anderweitigen, nachher zu erwähnenden Versuche ergab sich, daß dieser Silbergehalt auf $2\frac{1}{2}$ Gran geschätzt werden könne; wofür, da er sich in salzgesäuertem Zustande befunden, $3\frac{1}{2}$ Gran in Abzug kommen; wonach vom obigen Gewichte 437 Gran bleiben.

d) Die Auflösung a), in welcher das hinzugekommene Aussüßewasser einen häufigen weißen Niederschlag, welcher Telluroxyd war, verursacht hatte, wurde durch Abdampfen in die Enge gebracht, wobei selbiger sich völlig wieder auflösete. Dagegen setzten sich schon in der Wärme häufige Krystalle des salzsauren Bleies ab; nach deren Absonderung das Abdampfen so lange fortgesetzt wurde, als sich noch dergleichen anfangen. Die gesammelten Krystalle wurden, vermittelst aufgetropfelter Salzsäure, vorsichtig abgespült, und scharf getrocknet. Sie wogen 330 Gran; welches 248 Gran metallischen Bleies gleich ist.

e) Die, vom Bleigehalte befreiete, concentrirte Auflösung wurde mit wenigem Wasser etwas verdünnt, hierauf mit einer reichlichen Menge Weingeist so lange versetzt, als noch dadurch die Fällung eines weissen Niederschlags erfolgte. Nachdem die Mischung eine Zeitlang in gelinder Wärme gestanden, wurde der Niederschlag aufs Filtrum gesammelt, mit Weingeist ausgesüßt, aufs neue in Salzsäure aufgelöset, und durch ätzendes Natron, bei genauem Sättigungspunkte, als reines Telluroxyd gefällt. Ausgesüßt und getrocknet, wog es 178 Gran; welches 148 Granen Tellurmetall gleich ist.

f) Zur Aufsuchung des Goldgehalts, wurde nunmehr die Flüssigkeit, aus welcher das Tellurium abgeschieden worden, durch Abziehen aus einer Retorte in die Enge gebracht, die concentrirte Auflösung wieder mit Wasser verdünnt, alsdann eine kaltbereitete Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure so lange hinzugetröpfelt, als noch ein brauner Niederschlag erfolgte und der hiernächst mit weisser Farbe erscheinende Niederschlag diese Farbe nicht weiter änderte. Die Mischung wurde hierauf in die Wärme gestellt; wobei der, von der überflüssig hinzugesetzten salpetersauren Quecksilber-Auflösung entstandene weisse Niederschlag nach und nach wie-

der verschwand. Der als ein braunes schweres Pulver zu Boden gefallene Goldniederschlag wurde gesammelt und in einem Tiegelchen mit Salpeter zusammengeschnelzt. Er gab ein reines Goldkorn, am Gewicht $41\frac{1}{2}$ Gran.

g) Die Flüssigkeit wurde nunmehr kochend mit kohlenurem Natron gesättigt. Es fiel ein häufiger blaulichgrauer Niederschlag, welcher durchs Glühen schwarzbraun wurde. Mit Salzsäure in Digestion gestellt, lösete er sich, unter Verbreitung vom oxydirten salzsuren Gas, wieder klar auf; welche Auflösung nun mit flüssigem kohlenuresierten Ammonium bis zur reichlichen Uebersättigung versetzt wurde. Es entstand ein graulich-weißes Niederschlag, welcher gesammelt, ausgesüßt und getrocknet, 92 Gran wog, und sich als ein, etwas eisenschüssiges, kohlenuresiertes Braunsteinoxyd erwies.

h) Die ammonialische Flüssigkeit g) erschien blaugefärbt. Nachdem sie mit Schwefelsäure übersättigt worden, wodurch sie wieder entfärbt erschien, wurde eine kleine Platte blankes Eisen hineingelegt, und das Gefäß in gelinde Wärme gestellt. Das Eisen überzog sich nach und nach mit Kupfer, welches gesammelt und getrocknet, 6 Gran wog.

Die zur vorstehenden Zergliederung angewendeten 1000 Gran Blättererz fanden sich nunmehr zerlegt, in:

| | | |
|----------------|----|-----------|
| Blei | d) | 248, Gran |
| Tellurmetall | e) | 148, |
| Gold | f) | 41,50 |
| Silber | c) | 2,50 |
| Kupfer | h) | 6, |
| Schwefel | b) | 14, |
| Braunsteinoxyd | g) | 92, |
| Quarz | c) | 437, |
| | | <hr/> |
| | | 989, |
| Verlust | - | 11, |
| | | <hr/> |
| | | 1000. |

Da jedoch letzteres Beides blofs der, aus Quarz und Roth-Braunsteinerz gemengten Gangart angehöret, folglich unter den Bestandtheilen des Erzes selbst nicht aufgeführt werden kann: so ergibt sich das eigentliche Verhältnifs derselben folgendermaafsen:

| | | |
|-----------|---|-------|
| Blei | - | 54, |
| Tellurium | - | 32,2 |
| Gold | - | 9, |
| Silber | - | 0,5 |
| Kupfer | - | 1,3 |
| Schwefel | - | 3, |
| | | <hr/> |
| | | 100. |

II.

II.

Um den Gehalt an Silber würdigen zu können, wurden 500 Gran des nämlichen Blättererzes fein gerieben, mit mäfsig starker Salpetersäure hinlänglich digerirt, und die davon erhaltene Auflösung mit aufgelösetem Kochsalz versetzt, wodurch sie eine verdünnte Milchfarbe erhielt. In die Wärme gestellt, klärte sie sich wieder, und setzte einen weissen Niederschlag ab, welcher in salzsaurem Silber bestand, und mit gehöriger Vorsicht reducirt, ein Silberkorn von $1\frac{1}{4}$ Gran gab.

III.

Eine anderweitige Menge eines, mit weniger Gangart verwachsenen, Blättererzes unterwarf ich der Prüfung auf nassem Wege; blos in der Absicht, dessen Gehalt an Gold und Silber zu finden.

200 Gran desselben wurden mit Salpetersäure so lange digerirt, bis kein Angriff weiter bemerkbar war. Die erhaltene, farblose Auflösung wurde mit Kochsalz versetzt, welches einen weissen Niederschlag bildete; hierauf mit mehrerm Wasser verdünnt und gekocht. Das übriggebliebene salzsaure Silber reducirt, gab ein Silberkorn von $\frac{1}{2}$ Gran.

Das rückständige Erz wurde nun mit salpetersäuerter Salzsäure digerirt, bis alles, bis auf

die Kieselerde, aufgelöset war. Die Auflösung wurde mit Wasser verdünnt, klar filtrirt, und mit aufgelösetem schwefelsauren Eisen versetzt. Das dadurch gefällte Gold, abgewaschen und ausgeglühet, wog $13\frac{1}{2}$ Gran.

Durch diese hiemit dargelegten Untersuchungen, welche ich, mit einigen Abänderungen, mehrmals wiederholt habe, hoffe ich nun, die bisherige problematische Natur der siebenbürgischen Golderze enthüllt, und das darin enthaltene besondere Metall bestätigt zu haben. Dem Fleiße der Mineralogen und Chemiker bleibt nunmehr die Nachforschung vorbehalten, ob das Tellurium auch anderer Orten vorkomme, oder ob es blos als ein ausschließliches Naturgeschenk der transsylvanischen Goldbergwerke zu betrachten sei.
