

SAMMLUNG
DER
DEUTSCHEN
ABHANDLUNGEN,

WELCHE IN DER
KÖNIGLICHEN AKADEMIE

DER
WISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

VORGELESEN WORDEN
IN DEN JAHREN 1788. UND 1789.

Preis 1. Thaler.



BERLIN,
gedruckt bey GEORGE DECKER, Königlichem Hofbuchdrucker.

1793.

Chemische Untersuchung der Silbererze.

VOM PROFESSOR KLAPROTH.

Als die gründliche Scheidekunst noch in der Wiege lag, und man nur wenige Naturkörper anders, als durchs Feuer, zu zergliedern verstand, konnte auch die Kenntniß von den Bestandtheilen der Körper des Mineralreichs nicht anders als unvollkommen seyn. Man begnügte sich mit den Produkten, welche der sogenannte trockne Weg lieferte, und bekümmerte sich um die übrigen Stoffe entweder gar nicht, oder man gedachte sich, auf grundlose Hypothesen gestützt, Bestandtheile, davon bey dem Lichte der nur auf Thatfachen sich gründenden philosophischen Chemie nichts zu entdecken war.

Nur erst bey den Fortschritten der letztern fieng man an, die große Lücke dieser Kenntniß des Fossilienreichs und den schwankenden Grund der darauf gebaueten Mineralssysteme einzusehen und zu beheben. Durch die rühmlichen Verdienste eines Schwab, Brand, Crostedt, Wallerius, Marggraf, Scheele, Bergman, und mehrer jetztlebenden Scheidekünstler, hat denn auch dieser Theil der natürlichen Philosophie sich aus dem Staube gehoben, und die chemische Mineralogie hat ihren gebührenden Platz unter den mit ihr verwandtesten Wissenschaften erhalten.

Allein noch ist dasjenige, was in dieser Wissenschaft geleistet worden, nicht mehr als ein schöner Anfang. Der Umfang unserer Kenntnisse von den Bestandtheilen der Fossilien ist noch enge begrenzt. Es ist nicht allein die Menge der ihrer Mischung nach noch ganz unbekanntem Fossilien unübersehbar, sondern es bedarf selbst dasjenige, was wir bereits zu wissen glauben, noch mancher wiederholter Prüfungen. Nichts aber ist den Fortschritten einer Wissenschaft nachtheiliger, als wenn darin Irrthümer als unabweisliche, längst ausgemachte Wahrheiten angenommen, von einem System, von einem Lehrbuch in das andere übergetragen, und mit darauf gebauet, eben so grundlosen Folgesätzen vermehrt werden.

Soll daher das kaum erst entstandene systematische Gebäude der nach chemischen Bestandtheilen geordneten Mineralogie fester gegründet und der Vollkommenheit

menheit näher gebracht werden, so bedarf es dazu noch einer großen Reihe analytischer Versuche. Da es aber hiebey auf gründliche chemische Kenntniß, verbunden mit Geduld, Muße, Fleiß, Genauigkeit im verfahren und beobachten, auch oftmaliger Aufopferung seltener und kostbarer Fossilien ankommt, diese Umstände jedoch gewöhnlich nicht oft zusammentreten; so darf dieser Zweig der Naturwissenschaft eben nicht auf sehr reiche Erndten hoffen, sondern er wird sich ferner noch, wie hisher, nur mit einzelnen und sparsam gelieferten Beyträgen begnügen müssen.

Unter der Menge der Produkte des Mineralreichs, an deren richtiger chemischen Kenntniß es noch mangelt, schien mir das *Geflecht der Silbererze* vorzüglich einer Prüfung und Berichtigung zu bedürfen. Ich habe deswegen die Hauptgattungen desselben der analytischen Bearbeitung unterworfen; von welcher Arbeit ich die Resultate in folgenden Abschnitten darlege.

Erster Abschnitt

Hornerz.

Unter den seltenern Gattungen der Silbererze ist das *Hornerz*, sowohl wegen seines reichen Gehalts, als auch in Rücksicht derjenigen Substanz, vermittelst welcher die Natur hier das edle Metall vererzt hat, merkwürdig.

Der Name *Hornerz* scheint jünger zu seyn, als die Kenntniß dieses Erzes selbst; denn man findet schon bey mehreren metallurgischen Schriftstellern des 16ten Jahrhunderts selbiges, unter dem Namen *Glaserz*, erwähnt. Daß aber hierunter nicht unser jetziges Glaserz, oder das geschwefelte Silber, zu verstehen sey, gehet aus den Beschreibungen, die jene Schriftsteller davon gegeben haben, hervor. *Matthysius* *) erwähnt mehrerer Abänderungen dessen unter dem Namen: weißes, graues, gelbes, grünes Glaserz, und sagt davon: „es ist durchsichtig wie ein Horn in einer Latern, und schmilzt am Lichte.“ *Fabricius* **) gedenkt eines leberfarbenen Silbererzes, welches „in Stücken gegen das Licht einen Schein als Horn hat, in kleinen Theilen aber als Eis durchschauend ist.“ — Hieraus läßt sich mit Grund vermuthen, daß man in neuerer Zeit das Glaserz der Alten aus Irrthum mit unserm heutigen Glaserz verwechselt habe, da jene Benennung dem Hornerze angemessener ist, als dem mit Schwefel vererzten Silber; bey letzterm Erze hingegen sich gar kein Grund zu solcher Benennung auffinden läßt.

Im gedachten 16ten Jahrhunderte, als in welchem die sächsischen und böhmischen Bergwerke die reichsten Schätze geliefert haben, hat auch die Ausbeute

*) *Matthysius Sarept.* 1585. Norimb.

**) *Fabricius de rebus metall.* Zürich 1566.

dieses Silbereizes oftmals in mehreren hundert bis tausend Marken befindendem Desto seltener aber und unbekannter wurde es in der Folge, bis der berühmte sächsishe Berghauptmann *Pabst von Ohain* es gleichsam wieder auffand, und ihm, wegen Aehnlichkeit mit dem künstlichen Hornsilber, den Namen *Hornerz* beylegte.

Die ältern Fundorte waren: *Joachimsthal*, *Annaberg*, *Schneeberg*, *Freiberg* und vornehmlich *Johann-Georgenstadt*. Anjetzt kommt es auch in einigen Gruben der *Altaiischen Gebürge*, und nach des Herrn *Sage* Zeugniß, auch in der Provinz *Guamanga* in *Peru* mit dem gediegenen Silber vor.

In Ansehung der äußern Gestalt ist mit das *Hornerz* in folgenden Abänderungen vorgekommen:

1) *Derb*: Von dieser Beschaffenheit hat es in jenen ausbeutereichen Jahrhunderten, auf vorgedachten böhmischen und sächsischen Grubenplätzen, reichlich und zu Zeiten in Massen bis zu hundert und mehreren Marken gebrochen. Von dieser Art siehet man jetzt noch in dem churfürstlichen Mineralienkabinet zu *Dresden* ein würfelig geschnittenes Stück von mehrern Pfunden, nebst einem dergleichen etwas kleinern, welchem letztern Abdrücke von Stempeln eingeprägt sind. Beyde Stufen sind wahrscheinlich noch glücklich gerettete Ueberbleibsel aus jenem Jahrhunderte. Die Farbe dieses *Hornerzes* ist schmutzig hellbraun, es scheint jedoch die eigentliche Farbe perlgrau zu seyn, und die braune Farbe von dem eingesprengten Eisenocher herzurühren. Es ist weich, und laßt sich gleichsam wie Wachs mit dem Messer zu dünnen Spänen schneiden, welche Wachs-glanz haben, und an den Kanten und dünnen Stellen durchscheinend sind.

2) In schaligten Stücken, auf magerm Quarz in Gestalt einer Rinde aufliegend; aus dem *Schlangenberge*.

3) In dünnern Lagen zum Theil nur angeflogen, oft mit gediegenem Golde, oder auch mit weißem Bleispat vergesellschaftet; ebendaher.

4) In kleinen regelmässigen Würfeln krystallfür, von perlgrauer Farbe; von *Johann-Georgenstadt*.

5) In zarten Schuppen oder Flokken von weißlicher Farbe; in welcher Art das *Hornerz*, auch noch anjetzt zu Zeiten, auf Eisenbraune, zu *Johann-Georgenstadt* vorkommt.

6) In erdiger Gestalt mit Thonerde gemengt. Es ist dieses das ächte *Buttermilchsilber* der ältern Mineralogen, dessen Beschreibung Herr Berghauptmann von *Veitheim* *) mitgetheilt hat. Die mir davon vorgekommene Stufe, welche bereits im Jahr 1617 auf dem alten *St Georg* zu *Andreasberg* gebrochen worden, und anjetzt sich in dem Kabinet des Königl. Bergdepartements hieselbst befindet, bestehet in einer aetrischen Kalkspatniere, deren Hölung mit dem Buttermilch-

*) *Uebersichtliche Ausgabe der Mineral.* von *Kirwan*. Berl. 1785. S. 281. f. in d. Anmerkung.

Silber, in Gestalt einer angetrockneten Erde von küstlich schieferblauer und im frischen Bruch bräunlich-weißer Farbe, ausgefüllt ist, so wie auch die äußern Seiten der Stufe damit größtentheils belegt sind.

7) In grauen Kalkstein, dem Auge unbemerkt, von *Annaberg* in Niederösterreich. Es ist dieses das nämliche Fossil, welches *Jussu* *) unter dem Namen *alkalisches Silbererz* bekannt gemacht hat.

Ueber das Hornerz und dessen Bestandtheile sind der gelehrten Welt vornehmlich folgende chemische Untersuchungen mitgetheilt worden.

1) Die von dem sächsischen Bergmeister *Lommer* **, welcher zugleich von der Geschichte und den äußern Kennzeichen dieses Minerals die beste Nachricht gegeben hat. Dieser Schriftsteller schätzt in dem reinen Hornerze das Silber bis zu 25 im Hundert; in dem violetten Hornerz aber nimmt er zugleich noch einen alkalischen Schwefeltheil an.

2) Herr *Peter Woulfe*, ***) glaubt neben der Salzsäure auch noch die Vitriolensäure als Vererzungsmittel im Hornerz gefunden zu haben. Auf diese Angabe des Herrn *Woulfe* gründen sich *Kerwan*, *Bergman*, und mehrere mineralogische Schriftsteller, wenn sie das Silber im Hornerze mit Vitriol- und Salzsäure zugleich vererzt annehmen.

3) Hat Herr *Sage* †) in *Paris* das Hornerz aus *Peru* untersucht, und giebt das maximum des Silbergehalts zu 70 bis 74 im Hundert an; welcher Silbergehalt mit Salzsäure vererzt, und mit einer besondern fettigen Materie verbunden sey.

4) Herr *Lazmann* ††) in *Petersburg* hat dagegen behaupten wollen, daß sowohl im sibirischen, als sächsischen Hornerze gar keine Salzsäure enthalten, sondern das Silber darin, eben so wie im Glaserze, durch Schwefel mineralisirt sey.

Bey diesem Mangel der Uebereinstimmung der Schriftsteller über die Natur des vererzenden Stoffes im Hornsilber halte ich es nicht für überflüssig, den Untersuchungen jener Männer diejenigen hinzuzufügen, welche ich über einige Arten dieses Silbererzes anzustellen Gelegenheit gehabt habe.

A. Zum vorzüglichsten Gegenstande der Zergliederung hat mir das *derbe Hornerz* von der vorgedachten in der churfürstl. Sammlung zu *Dresden* befindlichen größern Stufe gedient, als von welcher mir zu solcher Absicht eine dazu hinlängliche Menge gefälligst mitgetheilt worden ist.

*) *Jussu Chem. Schriften*, 1ter Theil.

**) *Abhandl. vom Hornerze*, von *Lommer*. Leip. 1776.

***) *Versuche über d. Mischung einiger Minerale*, von *Peter Woulfe*, a. d. Englischen übers. Leipz. 1778.

†) *Analyse chim. et concord. des trois regn.* p. M. *Sage*. Paris, 1786.

††) *Nov. comment. acad. Scient. Pétrop.* 1774.

a) Wenn man künstliches Hornsilber für sich im Schmelzlöfcheln vor dem Löthrohre schmilzt, so fließt es leicht und bald zur Kugel, und mit Mineralalkali versetzt, reducirt sich sogleich das Silber. So gleichförmig schmelzt hingegen dieses Hornerz nicht, sondern es fließt mulligt, und es fintern zugleich einzelne metallische Körner aus. Mit Mineralalkali versetzt, geht die Reduction etwas schwerer, als mit dem Hornsilber, von statten. Der Grund dieser Verschiedenheit rührt von dem in diesem Hornerz befindlichen Eisengehalte her.

b) 200 Gran dieses Hornerzes übergoss ich mit dreifachem Gewichte reiner Salpetersäure. Diese Säure äußerte aber weder im Kalten, noch bey kochender Wärme, einen Angriff, sondern sie sonderte nur einen zarten braunrothen Eisenoxyd ab, welcher von dem rückständigen Hornerze abgeschlemmt und getrocknet, 4 Gran weg; und aus der Salpetersäure schlug ätzender Salmiakgeist noch 5 Gran Eisen nieder. Als sie hierauf mit Salzsäure versetzt wurde, entstand bloß eine schwache Milchfarbe; es setzte sich aber kein wirkliches Hornsilber ab: Hieraus folgte, daß in diesem Hornerze weder freyes gediegenes Silber, noch irgend eine Verzerung desselben durch Schwefel, zugegen sey. Das mit der Salpetersäure ausgezogene Hornsilber, mit doppeltem Gewicht Weinsäure reducirt, lieferte 133 Gran Silber.

c) 1) Zu genauerer Ausmittelung der Bestandtheile mischte ich 200 Gran mit 600 Gran reinsten Weinsäurealkali, und brachte dieses Gemische, in einer Glasretorte, bey angemessenem Feuersgrade zum Sieden. Nach dem Erkalten sprengte ich die obere Hälfte der Retorte ab, weichte die geschmolzene Masse, welche eine hellbraune Farbe hatte, mit heißem destillirten Wasser auf, brachte alles auf ein Filtrum, und säufte den Rückstand aus.

2) Letzterer wurde hierauf in Salpetersäure aufgelöst. Die Solution erlieth eine braune Farbe, und der dabey entstehende Schaum farbte sich ziegelroth. Nach vollbrachter Auflösung des Silbergehalts blieben $8\frac{1}{2}$ Gran eines braunrothen Pulvers zurück, welches mit Goldscheidewasser digerirt, dieses goldgelb farbte, und einen weißen Rückstand übrig ließ. Letzterer bestand in Hornsilber, mit einem geringen Theil der Bergart gemengt, und gab durch Reduction 1 Gran Silber. Aus der gelben Auflösung aber schlug ätzender Salmiakgeist 7 Gran Eisen nieder.

3) Die Salpetersäure Silberauflösung fällete ich mit Kochsalz, und das davon erhaltene Hornsilber gab durch Reduction mit Mineralalkali $134\frac{1}{2}$ Gran Silber.

4) Die nach Absonderung des Hornsilbers rückständige Flüssigkeit hatte eine schwachgelbe Farbe, welche von einem dabey befindlichen Eisengehalte herrührte, der, durch ätzenden Salmiakgeist ausgeschieden, 5 Gran wog.

5) Ich nahm nunmehr die, nach Zusammenfchmelzung des Hornerzes mit dem Weinsäurealkali, in destillirtem Wasser aufgelösete und vom Silber abgeschiedene salinische Masse zur Hand, und sättigte sie mit destillirtem Essig, wovon die

Auflösung sich trübte und eine lockere weiße Erde absetzte, welche gesammelt und getrocknet, in $3\frac{1}{2}$ Gran *Thonerde* bestand.

6) Nach deren Abfonderung dampfte ich die Auflösung zum trocknen Salze ab, und übergoss dieses mit alkoholifirtem Weingeist, welcher das essigsaure Alkali in sich nahm. Das davon zurückbleibende, aus der verzerrenden Salzsäure und dem Weinsteinalkali entstandene, Mittelsalz lösete ich im Wasser auf, und erhielt davon, durch wiederholtes Abdampfen und KrySTALLISIREN, $117\frac{1}{2}$ Gran *Digestivsalz*.

7) Um nun zu erfahren, ob, und in welchem Verhältnisse, die von einigen Schriftstellern, als Mitbestandtheil des Hornerzes angegebene *Vitriolfäure* auch wirklich zugegen sey, lösete ich dieses Salz in destillirtem Wasser wieder auf, und tröpfelte aufgelösete salzsaure Schwererde hinzu. Die Mischung trübte sich, unter derjenigen Erscheinung, welche die Gegenwart einer nur geringen Menge von *Vitriolfäure* anzeigt. Ich fuhr mit dem zutropfeln fort, bis keine Trübung weiter erfolgte. Der davon gesammelte Niederschlag betrug 3 Gran. Da aber in diesen 3 Gran *vitriolfaurer Schwererde* die *Vitriolfäure* nicht süßlich höher, als zum halben Gran in Anschlag gebracht werden kann, so halte ich dieses für ein zu geringes Quantum, als das man die *Vitriolfäure* als einen wesentlichen Bestandtheil des Hornerzes ansehen dürfte. Wenn übrigens solcher halber Gran *Vitriolfäure* $1\frac{1}{2}$ Gran *vitriolifirten Weinstein* gleichgeschätzt, und von jenem $117\frac{1}{2}$ Gran *Digestivsalz* abgezogen wird, so bleiben von letzterem Salze 116 Gran, worin die concentrirte Salzsäure sich auf 42 Gran reducirt.

Hundert Theile enthalten also:

<i>Silber</i>	-	-	-	-	67, 75.
<i>Salzsäure</i>	-	-	-	-	21,
<i>Eisenerde</i>	-	-	-	-	6,
<i>Thonerde</i>	-	-	-	-	1, 75.
<i>Vitriolfäure</i>	-	-	-	-	0, 25.
					96, 75.

B. Gleichergestalt unterwarf ich das *Hornerz* aus dem *Schlangenberge* der Prüfung. Hundert Gran desselben mit dreyfachem Gewicht Mineralalkali gemischt, ließ ich in einer kleinen Retorte zum Fluß kommen, lösete zuerst den Salzgehalt dieser Masse mit heißem Wasser, und hienächst das rückständige Silber mit Salpetersäure auf. Die wässerige alkalische Solution, welche das von der Salzsäure des Hornsilbers gebildete Kochsalz enthielt, sättigte ich völlig mit Salzsäure, und prüfte sie mit salzsaurer Schwererde. Die davon sich erzeugende *vitriolfaure Schwererde* bestand in einer eben so unbedeutenden Menge, als bey dem sächsischen Hornerze, so das auch hier die *Vitriolfäure* nur als zufälliger Bestandtheil angesehen werden kann.

Aus der salpetersauren Silberauflösung stellte ich durch Kochsalz das Hornsilber wieder her, welches $91\frac{1}{2}$ Gran wog, und 68 Gran reducirtes Silber gab. Das an den ersten hundert Granen Hornsz noch fehlende bestand in Eisenerde und quarziger Bergart.

Es stimmte also dieses sibirische Hornsz, sowol im Aeußern, als in seinen Bestandtheilen, mit jenem sächsischen fast gänzlich überein.

C. Die mit dem vorbeschriebenen *Buttermilchsilber* angestellte Versuche bestehen in folgenden:

a) Vor dem Löthrohre für sich auf der Kohle geglühet, bakte es nur schwach zusammen, und es schwitzten kleine Silberkörnchen aus. Mit Boraxglase geschmolzen, löfete es sich zur klaren hellgrünen Glasperle auf, und lieferte ein reines Silberkorn.

b) 35 Gran Buttermilchsilber übergoss ich mit Salpetersäure, und ließ es damit kochen. Es äußerte sich dabey weder Aufbrausen, noch rother Dampf, so wie überhaupt nur ein schwacher Angriff bemerkbar war. Der Rückstand nahm hierbey die Gestalt eines kahngeronnenen Niederschlags an. Die durchs Filtrum abgefonderte Saure, welche schwachbläulich gefarbt war, ließ sich mit Kochsalz versetzen, ohne sich davon zu trüben, oder einen Niederschlag zu geben. Nach Ueberfättigung mit luftsaurem flüchtigen Alkali ließ sie Thonerde fallen, und die Flüssigkeit erschien schwachdunkelblau. Nachdem sie wieder mit Vitriolsäure überfättigt worden, setzte sie auf hingestelltem Eisen eine zarte Kupferhaut ab.

Der getrocknete Rückstand wog 30 Gran. Er wurde wiederholentlich mit ätzendem flüchtigem Alkali übergossen, und damit unter öfterm Umschütteln extrahirt. Als von dieser Solution einige Tropfen mit Salpetersäure versetzt wurden, fiel sogleich Hornsilber nieder. Sämmtliche Auflösung in gelinder Wärme verdunstet trocknete zu perlgrauen krySTALLINISCHEN, biegsamen, an der Luft blaulich anlaufenden Membranen ein, welche im silbernen Schälchen gelinde geschmolzen, zu einer wachsartigen Masse zusammenfloßen. Das Gewicht dieses geschmolzenen Hornsilbers bestand in $10\frac{1}{2}$ Gran.

Die, nach Ausziehung des Hornsilbers durch flüchtiges Alkali, rückständige Thonerde, lieferte, mit Mineralalkali geschmolzen, noch ein Silberkorn von $\frac{1}{2}$ Gran. Da dieses nun einem Grano Hornsilber gleich ist, so sind in jenem 35 Gran des Fossils $11\frac{1}{2}$ Gran Hornsilber, oder $8\frac{1}{2}$ Gran Silber, und $2\frac{1}{2}$ Gran concentrirte Salzsäure, befindlich gewesen.

Hundert Theile dieses Buttermilchsilbers enthalten also:

Silber	-	-	-	-	24, 64.
Salzsäure	-	-	-	-	8, 28.
Thonerde nebst einer Spur					
von Kupfer	-	-			67, 08.

Die beygemischte Thonerde ist verursacht, daß das Buttermilchsilber auf der Kohle sich nicht, wie gewöhnliches Hornsilber, beträgt, sondern daß das Silber metallisch in Kügelchen auschwitzt. Sie entzieht nemlich in der Hitze dem Hornsilber die Salzsäure, daher das Silber metallisch zum Vorschein kommen kann. Als ich daher künstliches Hornsilber mit Thonerde vermischte, und vor dem Löthrohre auf der Kohle glühete, so fand die nemliche Erscheinung statt.

D. Zur Untersuchung des von *Justi* sogenannten *alkalischen Silbererzes*, lösete ich eine Unze in reiner Salpetersäure auf, und versetzte die filtrirte Auflösung mit Salzsäure. Sie opalisirte davon zwar ein wenig, es schied sich aber kein Hornsilber ab, und ebenfowenig schlug ein hineingetauchtes Kupferplättchen Silber nieder. Da nun, in der salpetersäuren Auflösung, der vorgegebene Silbergehalt des Kalksteins nicht aufzufinden war, so suchte ich selbigen nunmehr in dem von der filtrirten Auflösung rückständigen braunen Schlamme. Ich glühete ihn gelinde aus, wobey er einen empyreumatischen Geruch verbreitete. Er wog hierauf 2 Gran, und gab mit Mineralalkali ein reines Silberkorn. Es gehet hieraus die Wahrscheinlichkeit hervor, daß das Silber in diesem Mineral mit Salzsäure verbunden sey, und würde die ungefähre Menge des Hornerzes, nach jenem Ertrage berechnet, auf 3 bis 4 Loth im Centner zu schätzen seyn. *Justi* rühmte sich einer nur ihm allein bekannten Verfahrensart, das Silber daraus zu gewinnen, welches sonst, nach gewöhnlichen Processen behandelt, nicht zum Vorschein komme.

Ueber das Verfahren der Natur bey Erzeugung des Hornerzes ist es schwer, etwas gewisses zu bestimmen, weil das Silber, ohnerachtet seiner großen Verwandtschaft mit der Salzsäure, dennoch im vollständigen metallischen Zustande, damit keine Verbindung eingeht; Silber im verkalchten Zustande aber, soviel wir wissen, im Schooße der Erde nicht vorkommt. *Bergman* *) hielt dafür, daß *Woulfe* jenen Zweifel dadurch aufgelöst habe, daß er im Hornerze, neben der Salzsäure, auch zugleich die Vitriolensäure wahrgenommen. Das Silber verbindet sich nemlich leicht mit dem Schwefel. Da nun geschwefeltes Silber öfters der Verwitterung unterworfen ist, zumal wenn, wie hier der Eisenocher es vermuthen läßt, ein zur Verwitterung geneigter Schwefelkies mit ins Spiel kommt, so gehet der Schwefel in den Zustand der freyen Säure über, und bildet einen Silbervitriol. Kömmt aber die mit dem Silber näher verwandte Salzsäure hinzu, so zerlegt diese den Silbervitriol wieder, und bildet an dessen Statt das Hornerz.

Von dem, in regelmäßigen Würfeln krySTALLIRTEM, Hornerze vermuthete *Bergman* schon, daß es für rein und von aller Vitriolensäure frey zu halten sey, und wünschte, durch Untersuchung desselben, dieser seiner Vermuthung die Gewisheit geben zu können: „denn — sagt er ganz richtig — es ist besser, eine noch

*) *Torb. Bergman* über die Entstehungsart d. natürlichen hornartigen Metalle. *Chem. Annalen* 1784, 4. St. S. 377.

„So seltene“ Stufe eher zur Untersuchung aufzuopfern, als durch ihre fernere Erhaltung den Wissenschaften eine Bereicherung zu entziehen.“

Durch gegenwärtige Untersuchung ist nun dieser Wunsch des verewigten *Bergman* in sofern erfüllt, und seine Vermuthung größtentheils bestätigt worden, nur mit dem unbedeutenden Unterschiede, daß ich nicht krySTALLIRTES, sondern *derbes*, *Hornerz* angewendet habe.

Daß jedoch auch die Natur das *Hornerz* zu bereiten wisse, ohne dazu des Schwefels, oder der Vitriol säure, als Vorbereitungs mittel zu bedürfen, darüber kann folgende Nachricht, aus einem in *Roxier's Journal de physique* mitgetheilten Briefe vom Herrn *Proust*, einiges Licht verbreiten. Laut derselben, ist das gemünzte Silber von dem spanischen Schiffe *San Pedro d'Alcantara*, welches an der portugiesischen Küste scheiterte, in der kurzen Zeit, bis es aus dem Meere wieder hervorgeholet worden, mit einer schwärzlichen Rinde von $\frac{1}{4}$ Linie überzogen worden, welche in Schuppen abspringt, und wahres Hornsilber ist. Ferner berichtet Hr. *Pallas*, *) daß er in Sibirien am *Jaik* verschiedene alte *Tatarische* Silbermünzen gefunden habe, welche in dem dasigen salzigen Erdreiche, theils durch und durch, theils nur auf der Oberfläche, zu wahres Hornsilber geworden waren.

Diese Kenntniß von den Bestandtheilen des *Hornerzes* gestattet es der Kunst, in dessen Nachahmung der Natur ziemlich nahe zu kommen. Läßt man das salzsaure Silber bey mäßigem Feuer gleichförmig schmelzen, so entsteht künstliches *Hornerz*, welches dem natürlichen dadurch noch ähnlicher gemacht werden kann, daß man vor dem Schmelzen ein verhältnißmäßiges Quantum *Eisenocher* hinzusetzt. Löst man Hornsilber in kaultischem *Salmiakgeist* auf, und läßt die Flüssigkeit in gelinder Wärme verdampfen, so bleibt das Hornsilber in ähnlichen kleinen glimmernden Schuppen zurück, wie das natürliche angeflogene *Hornerz* zum Theil vorkommt. Ueberläßt man aber diese Auflösung der freywilligen Verdunstung an der Luft, so schießet das Hornsilber in festen regelmäßigen, dem *kubischen Hornerze* ähnlichen, *Kry stallen* an.

Zweyter Abschnitt.

Rothgiltigerz.

Das Hauptkennzeichen, wodurch diese schöne Gattung der Silbererze äußerlich sich von den übrigen unterscheidet, besteht in der ihr eigenthümlichen rothen Farbe, in Rücksicht welcher sie in zwey Arten, nemlich in *lichtes* und in *dunkeltes* *Rothgiltigerz*, zerfällt. Bey der erstern Art geht die Farbe vom hellen *Rubin-*

*) *Nord. Beyträge.* 3ter Band.

Rubinroth bis ins Granathroth über; bei dem dunkeln Rothgiltigerze hingegen, neigt sie sich mehr oder weniger ins Stahlgrau; es kommt aber die charakterisirende Karminfarbe sogleich zum Vorschein, wenn das Erz geschabt oder gerieben wird. Letztere Art ist gewöhnlich undurchscheinend, dahingegen ersteres in mehreren oder mindern Graden durchscheinend ist.

In Abicht der äußern Gestalt findet sich das Rothgiltigerz dorb, eingeprengt, angeflogen, dendritisch gewachsen, wie auch regelmäßig krystallisirt. Die gewöhnliche Krystallform desselben ist die 6seitige Säule, sowohl ohne Endspitze, als mit 3 und 6seitiger Zuspitzung; und das lichte Rothgiltigerz kommt auch in 6seitigen Pyramiden vor.

Die von den ältern teutschen Bergleuten dieser Gattung Silbererz beigelegte Benennung *Rothgiltig* oder *rothes giltiges Erz*, sollte zugleich den edeln Gehalt desselben andeuten, um es dadurch von anderweitigen, in Gestalt und Farbe zwar ähnlichen, dem Gehalte nach aber ungiltingen oder tauben Fossilien, z. B. dem rothen Arsenik oder Raufchgelb, den rothen Blenden, den Granaten, zu unterscheiden. In der Folge ist diese Benennung in *Rothgülden* ausgeartet, welches aber bei Unkundigen zu dem falschen Bessisse eines Goldgehalts Anlaß geben könnte.

Was nun die Bestandtheile desselben anlangt, so wird allgemein angenommen und gelehrt, daß der Silbergehalt darin, nebst Schwefel, durch *Arsenik* vererzt sei. In diesen drei Bestandtheilen, *Silber*, *Schwefel* und *Arsenik*, stimmen die mineralogischen Lehrbücher und Schriftsteller durchgehends überein, welchen einige nur noch einen Eisengehalt beifügen. Unter denjenigen Autoren, welche in der chemischen Mineralogie als klassisch geachtet sind, scheint *Henckel* der erste zu seyn, welcher des Arsens als Hauptbestandtheil des Rothgiltigerzes gedenket, da er sagt: „Das hochrothe Rothgiltigerz bestehet, nebst dem Silber, pur aus „Arsenikum; das dunkle aus Schwefel zugleich.“ Nach ihm führt *Walterius* es unter der Bestimmung auf: „Argentum Arsenico et Sulphure mineralisatum.“ — *Cronstedt* tritt dieser Angabe bei, und gedenkt nur noch eines Eisengehaltes. Auch *Bergman* stimmt in seiner Skiagraphie des Mineralreichs ^{*)}, damit überein, und nennt es: Argentum cum Arsenico, Sulphure mineralisatum, und in seiner *dissertatio de Arsenico* ^{**)} sagt er: Arsenicum cum argento sulphurato mineram argenti rubram conficit; in welcher Abhandlung er zugleich das Verhältniß folgendermaßen angiebt: ^{***)} Silber 60, Arsenik 25, und Schwefel 13. Auf die Autorität dieser klassischen Gelehrten haben nun sämtliche Schriftsteller jene angegebenen Bestandtheile dieses Erzes, als eine ausgemachte Wahrheit angenommen, und in ihre Schriften übergetragen.

^{*)} Turb. *Bergman Skiograph. regni mineral.* Lips. & Desf. 1782. pag. 108.

^{**)} *Ejusd. opuscul. phys. & chem.* Vol. 2. pag. 298.

^{***)} *L. c.* pag. 303.

Aus gegenwärtiger Abhandlung aber wird hervorgehen, daß der Arsenik Feinsteweges als specificirender Bestandtheil des Rothgiltigerzes zu betrachten ist, daß er vielmehr gar nicht zur Mischung desselben gehöret, und daß mehrere, selbst in Arsenikführenden Gruben brechende Asten, kaum einmal eine zufällige Spur davon enthalten.

Ueberhaupt ist der Arsenik kein so allgemeines Vererzungsmittel als bisher geglaubt worden ist. Es fallen daher auch alle auf dessen vermeintliches Dasein gebaueten Hypothesen hinweg, nach welchen er als ein zur Erzeugung oder Zeitigung der Metalle, vornehmlich des Silbers, nothwendiger Grundstoff betrachtet wurde. Diese unberzweifelte Voraussetzung eines Arsenikgehalts in den meisten Gattungen silberhaltiger Erze, veranlaßte die, von dieser Königl. Akademie der Wissenschaften im Jahr 1773 aufgegebenen Preisfrage: „Wozu die Natur den in den Erzen vorhandenen Arsenik anwende? ob durch sichere Erfahrungen auszumitteln sei, daß er wirklich die Metalle zur Reife bringe? und wenn diesem also sei, auf welche Art, und in wiefern dieses geschehe?“ — So richtig nun auch Herr Monnet, in seiner von der Akademie gekrönten Preischrift bewies, daß der Arsenik zur Erzeugung der Metalle wesentlich nichts beitrage, so würde er doch aus der Nichtexistenz des Arsens in den rothgiltigen, weisgiltigen und silberreichen Fahlerzen, — denn diese Erze scheint man doch bei Aufgabe jener Preisfrage hauptsächlich zum Augenmerk gehabt zu haben — den kürzesten und bündigsten Beweis a priori haben führen können, wenn er, durch eine gehörig vorangeführte Untersuchung, sich von dem Ungrunde des Vorderatzes belehrt hätte.

Wahrscheinlich hat der, dem Rothgiltigerze äußerlich ähnelnde, rothe Arsenik, da selbiger sonst auch, nach Henke's Zeugniß, unrrifes Rothgiltigerz genannt zu werden pflegte, die erste Idee vom Dasein des Arsens in jenen Silbererzen veranlaßt.

Nach dieser Digression gehe ich nun zur chemischen Analyse selbst über. Diese betrifft insbesondere das lichte Rothgiltigerz, davon ich eine zu wiederholten Versuchen hinlängliche Menge völlig reiner und bergfreier Bruchstücke aus den Gruben des Oberharzes und des sächsischen Erzgebürges anzufammeln, Gelegenheit gehabt habe.

A.

2) 500 Gran helles krystallinisches Rothgiltigerz, von der Grube *Katharina Neufang* zu *Andreasberg*, aufs feinste gerieben, übergoss ich mit der 6fachen Menge einer Mischung aus gleichen Theilen Salpetersäure, deren Schwere 1,350 war, und destillirtem Wasser, und stellte die Phiole einige Stunden lang in gelinde Digestionswärme, so daß nur ein mäßiger Angriff der Säure Statt haben konnte. Hierauf verdünnete ich die Auflösung mit Wasser, brachte sie zum kochen, und goss, nachdem der Rückstand sich zu Boden gesetzt, die klare Auflö-

lung davon ab. Das rückständige Erzpulver übergoss ich aufs neue mit vorgedachter Menge Salpetersäure und Wasser, und versuhr damit auf gleiche Art, wie das erstemal. Die Zersetzung des Erzes schien nun bewerkstelligt zu sein; daher die Auflösungen, nebst dem Rückstande, aufs Filtrum gebracht, und letzter gehösig ausgefüßt wurde.

b) Die filtrirte salpetersäure Auflösung war gänzlich farbenlos. Ich ließ sie, da sie durch das Ausfüßwasser des Rückstandes sehr verdünnt war, bis zum gten Theil verdunsten, und fand, nach dem Erkalten, den Boden des Evaporirglases mit häufigen feinkörnigen, grauweißen, glänzenden, schweren Kristallen belegt. Um die Natur dieser Kristalle kennen zu lernen, verschaffte ich mir, aus einer anderweitigen besonders veranstalteten Auflösung desselben Rothgiltigerzes, eine zur Untersuchung hinlängliche Menge, und fand, daß solche in *Silbervitriol* bestanden. Nachdem ich mich hiervon belehrt hatte, lösete ich jenen Silbervitriol wieder mit hinreichendem Wasser in der Wärme auf, fügte ihn der salpetersäuren Solution wieder hinzu, und versetzte letztere mit Salzsäure, so lange, als Hornsilber fiel, welches gesammelt, ausgefüßt und getrocknet 391 $\frac{1}{2}$ Gran wog.

c) Die Flüssigkeit, von welcher das Hornsilber abgetrennt worden, brachte ich durch Abstraktion aus einer Retorte in die Enge. Die concentrirte Flüssigkeit, welche trübe geworden war, hinterließ im Filtrum noch 1 Gran Hornsilber. Sie enthielt nun keinen anderweitigen Stoff in sich, außer einen beträchtlichen Theil Schwefelsäure.

d) Der von der Salpetersäure unauflösete Antheil, bestand in einem aschgrauen ziemlich lockeren Pulver, und wog 202 Gran. Mit einer Mischung aus 5 Theilen Salzsäure und 1 Theil Salpetersäure übergossen, in eine halbblündige gelinde Digestion gestellt, hierauf mit der Hälfte Wasser verdünnt, durchs Filtrum geschieden, vorsichtig ausgefüßt und getrocknet, blieben 65 Gran übrig. Dieser Rückstand enthielt nun den Schwefelgehalt des Erzes. In einem Scherben gelinde erhitzt, brannte der Schwefel ab, mit Hinterlassung von 6 $\frac{1}{2}$ Gran Hornsilbers. Der Schwefel hatte folglich in 58 $\frac{1}{2}$ Gran bestanden.

e) Die filtrirte Auflösung wurde durch Abdampfen in die Enge gebracht, alddenn in eine reichliche Menge Wasser gegossen, wobei sich sogleich ein weißer Niederschlag erzeugte, welcher durchs Filtrum abgetrennt, ausgefüßt, getrocknet und in einem Porcellanschälchen durchgehitzt, 133 Gran wog. Dem Systeme gemäß, hätte nun dieser Niederschlag in nichts andern, als in Arsenik, bestehen sollen. Ich unterwarf ihn denjenigen Prüfungen, die zu dessen Ausmittelung dienen konnten, aber es ließ sich auch nicht die kleinste Spur von Arsenik finden, sondern es ergab sich dagegen, daß dieser Niederschlag durchaus in *Spießglanzkalk* bestand, demjenigen völlig gleich, welcher entsteht, wenn salzsaure Spießglanzauflösungen durch Wasser gefällt werden. Auf einem Scherben erhitzt, verdunstete bloß noch ein geringer Antheil Feuchtigkeit, mit einem

Kaum bemerkbaren salzsauren Geruche begleitet. Mit dem 3ten Theile Kohlenstaub vermischt, und aufs neue auf den Scherben gebracht, verglimmte das Kohlenpulver ohne allen arsenikalischen Geruch, und hinterließ den Metallkalch in grauer Farbe, und mit häufigen, feinen, grauweißen glänzenden, nadelförmigen Kristallen, den sogenannten Spießglanzblumen, unternengt und bedekt. Mit Weinstein und Kohlenstaub aber versetzt, und in einem Dektiegel geschmolzen, reducirte er sich völlig zu *Spießglanzkönig*, nach dessen Verblasen ein *Silberkörnchen* von einem halben Gran zurückblieb.

f) Die Flüssigkeit, woraus der Spießganzkalch abgetrennt worden, erhielt ebenfalls freie Schwefelsäure. Ich goss sie daher mit jener Salpetersauren Flüssigkeit, aus welcher das Silber durch Salzsäure gefällt, und das Hornsilber abgetrennt worden, zusammen in einer Retorte, und abstrahirte die Flüssigkeit so weit, bis bei dem gleichen Feuersgrade nichts weiter übergieng, bei verstärktem Feuer aber, dicker weiße Dämpfe sich zu erheben anfingen. Diese rückständige Flüssigkeit gab sich bei der Prüfung als concentrirte *Schwefelsäure* zu erkennen. Mit Wasser wieder verdünnt und mit salzsaurer Schwererde versetzt, betrug die davon entstandene schwefelsaure Schwererde, ausgefüßt und getrocknet, 204 Gran.

Die gefundenen Bestandtheile waren also: *Silber*, *Spießglanz*, *Schwefel* und *Schwefelsäure*. Es war nun noch zu untersuchen übrig, in welchem Verhältnisse, und in was für einem Verbindungszustande, diese Stoffe das Rothgiltigerz bilden.

Zuerst den Gehalt des Silbers in diesem untersuchten Erze anlangend, so betrug das Hornsilber b) nebst dem bei Verbrennung des Schwefels zurückgebliebenen d) und des bei Concentrirung der Flüssigkeit, aus welcher ersteres geschieden war, sich noch angefundenes e) überhaupt 399 Gran, welche in der Reduktion, mit Einschluß des nach dem Verblasen des Spießglanzkönigs noch erhaltenen halben Grans, 300 Gran reinen Silbers zur Ausbeute gaben. Hiemit stimmte auch eine auf trockenem Wege angestellte Gegenprobe, zu welcher ich einen Probircentner feingeseiebnes Erz in 2 Theile theilte, jeden Theil in geschlagen Bley von 4fachem Gewichte einwickelte, und auf der Kupelle mit Vorsicht abtrieb, völlig überein; denn ich erhielt in jeder Kupelle ein Silberkorn von 30 Pfund zurück.

Den metallischen Gehalt des *Spießganzkalchs*, welcher, nach willkürlichem Abzuge eines Grans, für den dabei befindlich gewesenem halben Gran Silber, in 132 Gran bestand, suchte ich durch folgende Gegenproben auszumitteln. 100 Gran reinen Spießglanzkönig übergoss ich mit 4 Theilen Salzsäure, brachte es zum Erwärmen, tröpfelte Salpetersäure so lange hinzu, bis alles Metall aufgelöst war, brachte die Auflösung durch gelindes Abrauchen in die Enge, und schlug das aufgelösete durch Wasser nieder. Ich erhielt davon 130 Gran ausgefüßten und in gelinder Hitze getrockneten Niederschlag. Jene 132 Gran sind also gleich 101 $\frac{1}{2}$ Gran Spießglanzkönig.

Die *Schwefelsäure* betreffend, so könnten Zweifel dagegen erhoben werden, ob auch die gefundene Säure wirklich als solche im Rothgiltigerze, mit dem Silber zum Silbersvitriol verbunden, praexistire, oder ob selbige Säure nicht etwa als ein Produkt des bei Auflösung des Erzes durch die Salpetersäure gefaunerten Schwefels zu betrachten sei? Dafs letzteres aber nicht der Fall sei, ergibt sich schon aus der äußern Beschaffenheit des Rothgiltigerzes, besonders aus der Durchscheinbarkeit, und der Abwesenheit des Metallglanzes. In Rücksicht des Mineralisationszustandes, lassen sich die Erze süglich in zwei Abtheilungen bringen. Die erste derselben begreift die Erze im eigentlichen oder engerm Verstande, wozu blos diejenigen gehören, in welchen der Metallgehalt im vollständigen, oder doch beinahe vollständigen metallischen Zustande sich befindet, und deren Vererzungsmittel der Schwefel ist. Metallglanz und absolute Undurchscheinbarkeit sind wesentliche Eigenschaften solcher geschwefelten Erze. Zur zweiten Abtheilung gehören diejenigen Erze, deren metallischer Gehalt des Wesens der Metallart, im größern oder geringern Verhältnisse noch ermangelt, und nicht durch Schwefel, sondern durch saure Stoffe aufgelöst ist. Die äußere Beschaffenheit der hieher gehörigen Erze ist verschieden. Einige derselben sind oft bis zur Durchsichtigkeit durchschimmernd, andere hingegen haben bloß ein erdiges Ansehen. Besonders aber unterscheiden sie sich von den eigentlichen Erzen, durch die gänzliche Abwesenheit des Metallglanzes. Unter den Silbererzen gehören nun: das Glaserz, Sprödglasserz und Weisgiltigerz zu den geschwefelten; das Rothgiltigerz aber, nebst dem Hornerze, zu den durch saure Stoffe mineralisirten Erzen.

Einen anderweitigen Beweis, dafs der Silbergehalt im Rothgiltigerze nicht im völligen metallischen Zustande durch Schwefel vererzt, sondern, zum größten Theile wenigstens, im kalchformigen Zustande mit Säuerung verbunden sei, giebt die Art des Angriffs, welchen die Salpetersäure auf das gedachte Erz, während der bei gelinder Digestion vorgehenden Auflösung, äußert. Dieser Angriff ist viel zu schwach, als dafs dabei eine so beträchtliche Säuerung des Schwefels vorgehen könnte, daher auch während dieser Auflösung verhältnismäßig nur wenig Salpetergas erzeugt wird. Durch folgenden Versuch wird dieser Umstand noch mehr bestätigt. Ich übergoß feingeriebnes Rothgiltigerz mit reichlicher Menge starker Salzsäure, und stellte es mehrere Stunden in kochende Digestion. Nach dem Erkalten schied ich die Salzsäure durch ein Filtrum von dem Erze wieder ab, prüfte sie, und fand, dafs sie, nebst Silber und Antimonialtheilen, auch Schwefelsäure enthielt. Da nun aber die bloße Salzsäure nicht vermögend ist, den Schwefel in freie Säure zu verwandeln, so folgt, dafs die Schwefelsäure schon als Säure in dem Erze praexistiret haben müsse. Henckel, dessen große Verdienste um die chemische Mineralogie anjetzt fast ganz verkannt werden, hat schon die Erfahrung angeführt, dafs der Silber-

gehalt des Rothgiltigerzes sich durch die bloße Salzfäure, vermittelst wiederholter kochender Digestionen, ausziehen lasse. Wahrscheinlich trägt zu solcher Auflöslichkeit des Silbers in der Salzfäure, diese im Rothgiltigerze gegenwärtige Schwefelsäure das ihrige bei.

Die Schwefelsäure aus jenen 500 Gran Rothgiltigerz, hatte 204 Gran Schwefelsäure Schwererde erzeugt. Aus angestellten Gegenversuchen ergab sich, daß die dabei befindliche Säure $85 \frac{1}{2}$ Gran concentrirter Schwefelsäure von 1850 specifischer Schwere gleich sei. Da sie aber in dem Erze nicht im Zustande des flüchtigen Vitriolöls sich befindet, sondern sie in einer wasserfreieren Verbindung mit dem Silber angenommen werden muß; so hoffe ich nicht sehr zu fehlen, wenn ich für den schwefelsauren Gehalt in diesem Grade der Concentration 40 Gran in Rechnung stelle.

Um noch zu erfahren, ob das Rothgiltigerz, im verschlossenen, flüchtige Theile, und von welcher Art, absetze, legte ich eine Unze groblich zerriebenes Erz in einer kleinen gläsernen, mit dem hydrargyro-pneumatischen Apparat verbundenen Retorte ein, und erhitzte es so lange, bis das Erz in der Retorte zum fließen kam. In den Quecksilber-Cylinder gieng aber nichts über, als bloß derjenige Antheil gemeiner Luft, welchen die Hitze aus der Retorte trieb. In der zwischenliegenden Glaskugel hatte sich flüchtige Schwefelsäure, in Gestalt zarter Thautropfchen angehäufet; im Halbe der Retorte fand sich eine geringe Spur von gelbem Schwefelanfluge; das Erz in der Retorte aber hatte noch nicht völlig 1 Gran am Gewicht verloren.

Diese, zur Erforschung der Bestandtheile des Rothgiltigerzes, angestellten Versuche, habe ich hiernächst mit anderweitigem Erze von derselben Grube wiederholt. Da aber die Resultate dieses wiederholten Versuchs, mit jenen, außer unbedeutenden Abweichungen, übereinstimmend waren, so bleibe ich bei denen stehen, welche jene 500 Gran geliefert haben, als welche sind:

Silber	-	-	-	-	300
Spiesglanzkönig	-	-	-	-	101 $\frac{1}{2}$
Schwefel	-	-	-	-	58 $\frac{1}{2}$
Wasserfreie Schwefelsäure	-	-	-	-	40
					500 Gran.

Hundert Theile dieses Rothgiltigerzes von Andreasberg enthalten also:

Silber	-	-	-	-	60
Spiesglanzmetall	-	-	-	-	20, 3
Schwefel	-	-	-	-	11, 7
Wasserfreie Schwefelsäure	-	-	-	-	8
					100.

B.

Die zweite Gattung Rothgiltigerz, welche ich der Zergliederung unterworfen, ist das kristallirte, hellrothe vom *Ckupring Friedrich August* bei *Freiberg*. Da ich aber zu dessen Untersuchung ebenderfelben Verfahrungsart, als bei jenem, mich bedient habe; so kann ich mich auf das Resultat allein einschränken, welchem zufolge *hundert* Theile dieses Erzes enthalten:

Silber	-	-	-	-	62
Spitzglanzmetall	-	-	-	-	18, 5
Schwefel	-	-	-	-	11
Wasserfreie Schwefelsäure	-	-	-	-	8, 5
					100.

Es kommt also diese sächsische Erzgattung mit jener vom *Harze*, in Rücksicht der Bestandtheile völlig, auch in Rücksicht der Verhältnisse derselben sehr nahe überein. Der Silbergehalt desselben traf auch in der Probe auf trockenem Wege zu, indem 100 Pfund dieses Erzes, mit 4 Bleysehernen auf der Kupelle gehörig beschickt und abgetrieben, ebenfalls 62 Pfund Silber gaben.

Bei diesem sächsischen Erze hat sich von einem Arsenikgehalte ebenfalls keine Spur gefunden, obgleich der Arsenik der gewöhnliche Begleiter der auf gedachter Grube brechender Erze ist.

Schließlich fand ich noch für nöthig, eine, das Rothgiltigerz betreffende Erfahrung, welche der Ritter *Bergman* in seiner Abhandlung de arsenico angeführt hat, zu prüfen. Er sagt nämlich daselbst: *) *Minera argenti rubra egregie aqua forti decomponitur, argentum et arsenicum fuscipiente, adeo, ut tandem solum sulphur in fundo restet.* Hieraus könnte hervorzugehen scheinen, daß *Bergman* bei Anstellung dieses Versuchs, doch wol ein solches Rothgiltigerz, welches nicht Antimonium, sondern wirklich Arsenik zu seinem Bestandtheile habe, unter Händen gehabt haben müsse, weil sonst, den angenommenen Lehrsätzen der Scheidekunst zufolge, der Antimonialgehalt, als ein in Salpetersäure unlöslicher Metallkalch, zugleich mit dem Schwefel zurückgeblieben sein müßte. Um diesen widersprechenden Umstand gehörig zu beleuchten, übergieß ich 100 Gran Rothgiltigerz mit 5 Theilen starker Salpetersäure, ließ diese eine zeitlang über dem Erzpulver kochen, verdünnte hierauf die Mischung mit Wasser, und filtrirte die Auflösung noch warm. Dieses Ausziehen mit starker Salpetersäure wiederholte ich so oft, bis nur noch ein kleiner Antheil Schwefel übrig blieb. Die Auflösung von der ersten Digestion setzte in der Kälte körnigen Silbervitriol ab: die Auflösungen von den letztern Digestionen aber enthielten zugleich Antimonialtheile, welche sich in Gestalt zarter, leichter, silberglänzender Schuppen zu

*) *Torib. Bergman opusc. phys. et chem. Vol. II. Upsal 1786. p. 303.*

Boden setzen. Diese Erfahrung belehrte mich also, daß das Spießglanzmetall anstatt durch Salpetersäure zum unauflöselichen Kalch corrodiert zu werden, hier in der Verbindung mit Schwefelsäure eine Ausnahme von jener Regel mache. Als ich daher zum Gegenversuche reinen Spießglanz mit einem, aus starker Schwefel- und Salpetersäure zusammengesetzten Auflösungsmittel übergoss, und in Digestion stellte, so sahe ich die Auflösungen des Metalls erfolgen; welche Erfahrung auch schon *Wenzel* *) angeführt hat. Auf diese, durch die Schwefelsäure befördert werdende Auflöslichkeit des Spießglanzes in Salpetersäure, gründet sich die, bei Bearbeitung des Rothgiltigerzes zu beobachtende Regel, zur Ausziehung des Silbergehalts, einer geschwächten Salpetersäure, und nur einer gelinden Digestion sich zu bedienen.

*) *S. dessen Lehre von der Verwandtschaft d. Körper. Dresden 1777. S. 131.*

Anmerkung. Die Fortsetzung erscheint im folgenden Bande.
