

Die Erzlagerstätten der südlichen Bukowina.Von **Bruno Walter**,

k. k. Bergrath.

(Mit einer Tafel [Nr. XVII].)

Anschliessend an die im vorigen Hefte (III.) dieses Jahrbuches publicirte Abhandlung des Hrn. k. k. Bergrathes C. M. Paul folgt im Nachstehenden eine Charakterisirung der Erzlagerstätten der südlichen Bukowina.

Ein mehrjähriger Aufenthalt in den östlichen Provinzen von Oesterreich gab mir Gelegenheit, die Erzlagerstätten der südlichen Karpathen zu verfolgen, soweit ihre Verbreitung reicht. — Das Studium anderer Erzdistricte in Mitteleuropa gestattete mir ferner, Parallelen zwischen analogen Bildungen zu ziehen. Es erweiterte sich damit der Gesichtskreis namentlich in Betreff der Genesis der Erzlagerstätten in den metamorphischen Schiefen und führte zu interessanten Resultaten.

Der Umfang der Arbeit erstreckt sich über den geologisch interessanten Theil der südwestlichen Bukowina.

Es ist das Stück Landes südwestlich von der Kette des oberen Karpathensandsteines, welche sich von Eisenau über Izwor bis an den Czeremosz erstreckt, und durch die Spitzen des Tomnatik, der Bausa, des Fereden etc. ausgezeichnet ist. — Im W und SW wird das Gebiet durch Siebenbürgen, im SO durch die Moldau begrenzt.

Eine vollständige Uebersicht über die geologischen, und Notizen über die orographischen Verhältnisse der Bukowina bietet die oben citirte Abhandlung von C. M. Paul. Es sind in derselben die Resultate der neuesten Forschungen niedergelegt und ich brauche mich deshalb grösstentheils nur auf das dort Gesagte zu beziehen.

Da jedoch die gewonnenen geologischen Erfahrungen den Commentar für Beurtheilung der Erzlagerstätten bilden, so konnte ich in meiner Arbeit eine wiederholte Berührung specieller geologischer Verhältnisse nicht vermeiden.

Petrografische Detailirungen liess ich nur dort in den Text einfließen, wo es zweckmässig erschien, das Verhalten zwischen Erzführung und Nebengestein in's Klare zu bringen.

Die Entwicklung der Bergwerke der südlichen Bukowina in geschichtlicher Hinsicht findet sich schon dargestellt in den Mittheilungen

aus dem Gebiete der Statistik vom k. k. Handelsministerium, dritter Jahrgang 1854. — Ich habe sie deshalb übergangen, um zwecklose Wiederholungen zu vermeiden.

Die benützte Literatur erscheint im Verlaufe des Textes angegeben.

Die gegen das Ende der Arbeit eingeschalteten chemischen Analysen verschiedener Erze etc. wurden theils im Laboratorium zu Jakoben vom k. k. Oberhütten-Verwalter, Herrn C. Gross, theils im Laboratorium des Hrn. Prof. Dr. Přibram in Czernowitz ausgeführt. Einige andere Analysen schöpfte ich aus ämtlichen Quellen.

Die im Texte eingereihten bildlichen Darstellungen interessanter Erzlagerstättenverhältnisse etc. wurden von mir nach der Natur gezeichnet, vom k. k. Bergverwalter, Hrn. G. Ziegelheim jedoch durch Umzeichnen zum Drucke vorbereitet.

Ich spreche sämmtlichen genannten Herren hiermit meinen lebhaftesten Dank für die freundliche Unterstützung aus und schreite nun zur Charakterisirung der Erzlagerstätten.

Die Vorkommen an nutzbaren Fossilien, namentlich Erzen, in der südlichen Bukowina sind folgende:

I. Erzlagerstätten in den krystallinischen Schiefeln.

A. Eisenkies- und Kupferkies-Vorkommen in den „Quarziten“ der unteren Abtheilung der krystallinischen Schiefer.

B. Manganerze im „gemeinen Glimmerschiefer“ der mittleren Abtheilung der krystallinischen Schiefer.

C. Blei-Zinkerze im Thonschiefer und im „Kamp“ der oberen Abtheilung der krystallinischen Schiefer.

D. Magnetit und Eisenglanz im krystallinischen Kalk, in den Gneissen und Hornblendeschiefern der oberen Abtheilung der krystallinischen Schiefer.

II. Eisenerzlagerstätten in der Triasformation.

A. Spath- und Brauneisensteins-Vorkommen in der unteren Trias.

B. Rotheisenstein und Chromeisenstein in der oberen Trias.

III. Lagerstätten im unteren Karpathensandstein.

A. Sphärosiderite und Thoneisensteine im Neocomien.

B. Nafta-Vorkommen.

IV. Seifenwerke im Diluvium und Alluvium.

Nach Besprechung der einzelnen Vorkommen werde ich ausnahmsweise in zwei Abschnitten allgemeine Gesichtspunkte entwickeln und zwar: indem ich Vergleiche mit analogen Erzlagerstätten anstelle, und indem ich versuche, den Werth der Bukowinaer Erzlagerstätten darzustellen.

I. Erzlagerstätten in den krystallinischen Schiefeln.

Paul's geolog. Uebersichtskarte der Bukowina (Jahrb. 1876, IH. Heft, Tab. XVII) scheidet zwei Abtheilungen krystallinischer Schiefer aus, und zwar: eine untere Abtheilung, bestehend aus Quarzitschiefern und Quarziten, und eine obere Abtheilung, welche Kieselschiefer,

Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Gneisse und krystallinische Kalke umfasst.

Die untere Abtheilung zieht als 5—6 Kilometer breiter Streifen auf eine Länge von 34 Kilometer, nahe der mesozoischen Nordostrandzone, von SO nach NW. Die Schichten sind fast auf die ganze Länge steil aufgerichtet, bilden häufige Synclinalen, streichen parallel zur Axe der Karpathen und legen sich nur an den nordwestlichsten und südöstlichsten Enden der Zone flach, wo sie unter der höheren Etage der krystallinischen Schiefer verschwinden.

Ein zweiter schmaler Streifen von Quarzitschiefern taucht im Thale der Bistritz auf und begleitet sie in ihrem Laufe auf eine ziemliche Strecke zwischen Jakobeni und Kirlibaba. Die Schichtenlage ist aber hier durchweg eine sehr flache.

Die Quarzite bestehen überwiegend aus einem grauweissen Quarz, der in dünneren oder dickeren Bänken geschichtet ist. Die Schichtung erzeugen Lamellen weissen Glimmers, welche in gewissen Ebenen an einander gereiht sind. Knickungen und Windungen sind sehr häufig. Es ist ein zerklüftetes Gestein und deshalb sehr wasserdurchlassend.

In dem Quarzit oder vielmehr in einer schieferigen Lage desselben ausgeschieden und concordant demselben eingelagert, lassen sich mehrere, 4—20 Meter mächtige Bänke von Talk-Chloritschiefer und getrennt von diesen, aber in der Nähe derselben, einige Bänke graphitischer Thonschiefer von gleicher Mächtigkeit beobachten. Man kann sie durch die ganze Quarzitetage verfolgen. Die Chloritschiefer sind die Träger der Eisenkies- und Kupferkieslagerstätten.

Als accessorische Gemengtheile des Quarzits sind Feldspath- und Magnetitkrystalle zu erwähnen. Erstere sind ziemlich häufig.

Nach oben hin übergeht der Quarzit durch Aufnahme von Glimmer in Quarzitschiefer und aus diesem in gemeinen Glimmerschiefer.

Die „obere Abtheilung“ der krystallinischen Schiefer bedeckt eine grössere Fläche, als die Quarzite.

Sie bildet den breiten Westrand der Schieferzunge. Am Nordostrand ist sie nur als schmaler Streifen vorhanden.

Ihre tieferen Schichten constituiren grösstentheils die Wasserscheide zwischen Bistritz und Moldowa. Sie bestehen aus gemeinen Granat führenden Glimmerschiefern und sind charakterisirt durch die Einlagerung der so wichtigen Manganerzlagerstätten, wesshalb ich keinen Anstand nehme, dieselben als mittlere Etage der krystallinischen Schiefer auszuscheiden.

Die höheren Schichten der oberen Abtheilung und somit die hangendsten Straten der krystallinischen Schiefer bestehen aus Thonschiefern, Gneissen, Hornblendeschiefern und krystallinischen Kalken.

An die Thonschiefer und an die mit denselben verbundenen Kalke knüpfen sich Blei-Zinklagerstätten, an die Gneiss-Hornblendeschiefer mit weissen krystallinischen Kalken, Eisenglanz und Magnetitlagerstätten. Es beherbergt somit jede Abtheilung ihre ganz eigenthümlichen Erzlagerstätten.

Uebergehen wir nun nach dieser übersichtlichen Darstellung zur Schilderung der Pyrit- und Kupferkies-Vorkommen.

A. Eisenkies- und Kupferkies-Vorkommen in den Quarziten.

Die südlichsten Punkte, wo die Kupfererzlagerstätten in der Bukowina bekannt sind, liegen circa 12 Kilometer südwestlich von Stulpikani in den Thälern Dzemine, Botuschan und Ostra.

Langjährige bergmännische Arbeiten führten jedoch dort zu keinem günstigen Resultate. Es fehlte dem Gesteine auch jener Habitus, wie wir ihn später an anderen Punkten kennen lernen werden, wo ein Kupferadel vorhanden ist. Ich wende mich desshalb sogleich zu dem nächstgelegenen Punkte, wo die Kupferlagerstätten aufgeschlossen wurden, und diess sind:

I. Die Kupferschürfe im Kolbuthale.

Ungefähr 16 Kilometer nordwestlicher durchschneidet das tiefe Kolbuthal die Quarzitschichten und in ihnen drei Erzlager. Eines derselben schloss das Aerar gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts durch einen Stollen auf, welcher, nach der Grösse der Halde zu urtheilen, eine Tiefe von mehr als 200 Metern erreichte. Die beiden andern Lager wurden nur in ihrem Ausbeissen mittelst Schurfröschen untersucht. Das Streichen derselben beträgt bei zweien λ 21, und bei einem λ 23; sie fallen unter steilen Winkeln von 70—80 Grad nach SW. Auf dem am weitesten im Liegenden befindlichen Lager tieft sich der Fallwinkel an einem Punkt mit 70 Grad ab. Derselbe verflächt sich aber um 1000 Meter weiter im Streichen zu 40 Grad.

Der Typus des Ausbeissens ist folgender:

In den Quarziten haben sich Schieferlagen ausgeschieden, in welchen ein in Talk übergehender Glimmer vorwaltet, und ein reiner milchweisser, an den Rändern durchschimmernder, von demselben Mineral des Nebengesteins ganz verschiedener Quarz. Die Mächtigkeit der Schieferlagen beträgt ungefähr 4—6 Meter.

Der weisse Glimmer übergeht entfernter von der Tagesoberfläche oder tiefer im Gebirge in Chlorit, indem er anfangs eine grünliche Färbung annimmt und schliesslich zu echtem Chloritschiefer wird. Im Ausbeissen wechselt der milchweisse Quarz von muscheligen-splitterigem Bruch mit Glimmer oder Chlorit entweder in dünnen Lagen oder er bildet eine in derselben Ebene fortlaufende Reihe von Linsen, sog. Mugeln. Durch das Wechseln sehr dünner bis zolldicker Quarz- und Glimmerlagen entsteht ein gebändertes Aussehen der Lagerstätte. Dieselbe ist durchaus mit Krystallen von Eisenkies und zwar dicht imprägnirt. Sie sind regulär und scharfkantig ausgebildet und lassen nach ihrer Auslaugung durch die Atmosphärien scharf begrenzte, leere Krystallräume zurück. Findet man bim'ssteinartige Geröllstücke im Quarzitschiefer voll jener Hohlräume, so kann man sicher sein, dass ein Kiesausbeissen in der Nähe ist.

In dem secundären, milchweissen Lagerstättenquarz scheiden sich nur Kupferkiese aus und diese sind stets mit dunkelgrünem, milden

Chlorit und in der Lagermasse schwimmenden Feldspathkrystallen vergesellschaftet.

In dem obersten Schurf ist die Erzführung überwiegend eine bleiische. Zolldicke Lagen secundären Quarzes sind mit Bleiglanz und Kupferkiesen ganz verwachsen.

An einigen Orten endlich sind die Lagerstätten in ihren Ausbeissen durch Verwitterung stark verändert. Der Glimmer ist zersetzt und rothgelb gefärbt. Das Ausbeissen wird hiedurch sehr markirt.

Von einem reellen, in Ziffern darstellbaren Werth der in Kolbu vorhandenen Erzlagerstätten kann bei dem gegenwärtigen Stande der dortigen Aufschlussbaue nicht die Rede sein. Die bisher geringen Schurfarbeiten schlossen nur mittelmässige Pochgänge in 0.3 bis 0.6 Meter Mächtigkeit auf. Sie drangen aber auch nur wenige Meter in die Erde, und es gibt eben kein Beispiel in der Bukowina, dass sich abbauwürdige Kupfererze unmittelbar unter dem Rasen fänden. Vergleicht man dagegen den Typus der Kupferkies-Vorkommen im Kolbuthale mit Punkten, wo ein Adel vorhanden war, so muss die Localität als eine hoffnungsreiche und für bergmännische Unternehmungen sehr günstige bezeichnet werden.

Das Kolbuthal ist ausserdem wald- und wasserreich und bietet dabei Gefälle genug für Motoren zu Aufbereitung und Hüttenwerken. Die circa 1000 Meter hohen Abfälle des Dzumaleu schliessen für lange Zeiträume alle Schwierigkeiten eines Teufenbetriebes aus, und das constante Verhalten der Lagerstätten im Streichen und Fallen lässt auf ein leichtes Ausrichten derselben schliessen.

Uebrigens müssen vor Zeiten in diesem Thale schon einmal Schmelzhütten bestanden haben, denn das Wort Kolbu stammt aus dem Rumänischen und bedeutet Schmelzhütte.

Ganz in der Nähe fliesst ferner ein Bach Pareu arami, zu Deutsch Kupferbach, der von den Erzlagerstätten durchschnitten wird und diesen seinen Namen verdankt.

Ueberschreitet man in der Streichungsrichtung $\lambda 21$ des oben berührten Vorkommens das höchste Gebirge der Bukowina, den Dzumaleu, so findet sich am nordöstlichen Abhange desselben hoch oben im Urwalde in einer linken Vergabelung des Isworu-Dzumaleu zuerst die Fortsetzung eines der im Kolbuthale bekannten drei Lagerstätten, angeblich des Dreifaltigkeit Hauptlagers.

Auf ihr liegt

2. Die Kupferschurfgrube Christi Himmelfahrt.

Sie wurde betrieben in den 1850er Jahren. Das Streichen der Lagerstätte geht normal von SO nach NW, das Fallen findet unter mittleren Winkeln nach SW statt.

Ich war nur einmal in dem Stollen zu einer Zeit, wo derselbe sich schon im halbverfallenen Zustande befand, bin daher nicht in der Lage, genaue Aufschlüsse über denselben zu geben. Die Erzlagerstätte war im Streichen auf eine ungefähre Länge von 100 Metern aufgeschlossen. Sie stand in einer Mächtigkeit von mehr als 2 Metern an, hatte einen chloritischen, edlen Typus und war parallel zur Schichtung

mit sogenannten Schnürerzen, das sind dünne Kupferkieslagen, durchzogen.

Die Lagerstättenmasse bestand aus Pochgängen, in welche ausnahmsweise derbe Erze in geringer Menge einbrachen. Nur wenige Meter im Hangenden derselben hatte man die bekannte Lage Thonschiefer, hier wegen ihrer durch grossen Graphitgehalt hervorgerufenen tiefen Schwärze von den Bergleuten „Schuhwichsschiefer“ genannt, angefahren. Weiter im Streichen bildete sie sogar das unmittelbare Hangende der chloritischen Kupferlagerstätte. Christi Himmelfahrt liegt drei Stunden entfernt von der Werkscolonie Požoritta in unwegsamer Gegend. Diese grosse Entfernung, die Schwierigkeit einer Inspection, mag einen guten Theil dazu beigetragen haben, dass diese Schurfgrube mit keineswegs hoffnungslosen Ausichten ohne Erfolg aufgegeben wurde. Hoffentlich wird es der Zukunft vorbehalten sein, dieselbe wieder aufzunehmen. Bei Herstellung eines Fahrweges bis zur Grube wäre die Gegend zur Anlage einer Arbeitercolonie geeignet — Fichtenwälder gibt es dort im Ueberfluss und an Wassergefällen fehlt es auch nicht.

3. Der Kupferschurf Czura.

Weiter nach Nordwest auf zwei Kilometer Luftdistanz im gleichfalls mit Urwald bedeckten Thale Czura findet sich wiederum ein Kupfer-Ausbeissen. Nach der Karte zu urtheilen, ist es die unmittelbare Fortsetzung des sogenannten Dreifaltigkeitslagers.

Der innere Bau des Gebirges lässt sich im Czurathal nicht beobachten, denn die Thalsohle und die Gehänge sind gänzlich bewaldet und mit Moos und einer Grasdecke bewachsen. Die Quarzzone macht sich indess dem Auge bald bemerkbar durch grosse Blöcke der schwer verwitterbaren Quarzgesteine, welche die Oberfläche bedecken. Aber auch diese sind überzogen von Flechten und Moosen.

Die Lage der Schichten scheint eine flache zu sein, mit einem geringen Fallen nach W.

Der hier im Jahre 1866 betriebene Schurfschacht befand sich, wie das Resultat der Arbeit nachwies, auf einem am linken Ufer der Czura in der Thalsohle liegenden abgerutschten Gebirgsstück. Man verfolgte die seigerstehende, 1 Meter mächtig in schönen chloritischen Pochgängen und Kupferkiesen anstehende Erzlagerstätte bis auf 12 Meter Tiefe. Hier wurde dieselbe durch die flach nach W fallenden Gesteinsschichten des Gebirgseinhanges gänzlich abgeschnitten. Man that dann keine weiteren Schritte zur Aufsuchung des Ausbeissens im festen Gebirgsstein, obwohl dasselbe in geringer Entfernung zu finden sein müsste.

Uebersteigt man das linke Thalgehänge der Czura nach NW zu, so gelangt man in das nächste Querthal, „die Killia“.

4. Die Kupfergrube Killia.

Die Killia ist ein tiefeingeschnittenes, jedoch durch Kohlwege und Waldabtrieb schon zugänglicher gemachtes Thal. Seine Grundlage bildet überwiegend Quarzitschiefer und im Zusammenhange hiermit

steht der felsige Charakter der Thalgehänge. Die Lage der Schichten differirt auf kurze Distanzen sehr bedeutend, was wahrscheinlich von einer Schichtenfältelung herrührt. Im Allgemeinen sind dieselben aber unter Winkeln von 40–60 Grad aufgerichtet und fallen in der Nähe der Grube nach NO ein.

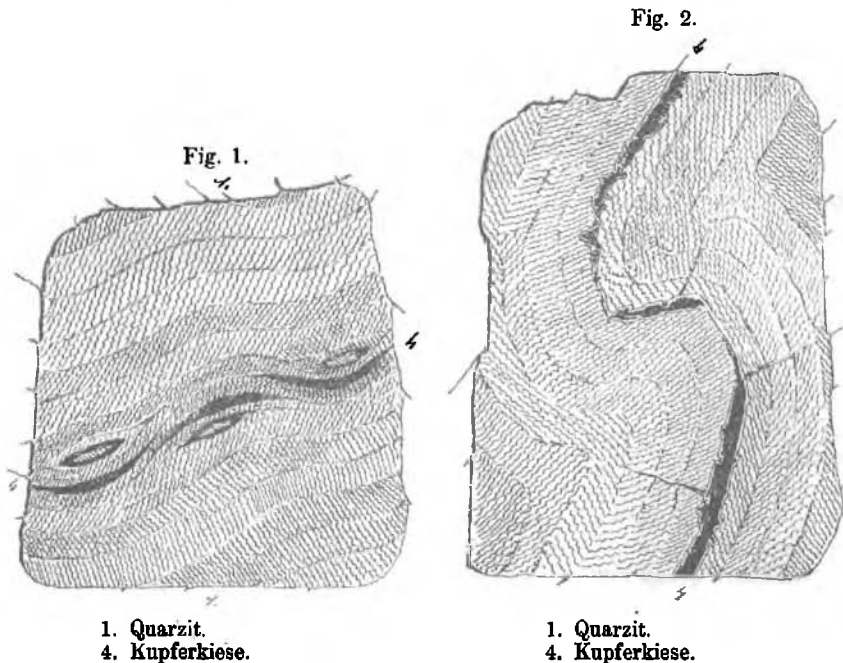
Der Quarzit zeigt die schon geschilderten Erscheinungen. In ihm schwimmen Krystalle von Magnetit oder Feldspath oder es mengt sich der Feldspath innig mit dem Quarz und verleiht letzterem ein milchiges Ansehen.

Im Killiathale sind bisher nun, ebenso wie in Kolbu, drei kupferführende Kies-Vorkommen nachgewiesen worden.

Das Hangendste derselben ist zweifelsohne das sogenannte Dreifaltigkeitslager. Es zeichnet sich durch ein mächtiges Ausbeissen aus, von welchem grosse gelbroth und rothbraun gefärbte Blöcke am Thalgehänge und in der Sohle des Thales liegen. Weiter thalaufwärts kommt man auf das Saturnus-Lager, nachdem man vorher in der Mitte der beiden die unvermeidliche, aber hier sehr mächtig entwickelte Thonschieferschicht überschritten hat.

Der Bau auf dem sogenannten Saturnus-Lager ist der wichtigste in der Killia. Das Erzstreichen setzt ziemlich hoch oben am südlichen Abfall eines Ausläufers des Dzumaleu schräg über das schluchtige Thal. Man verfolgte es mit drei Stollen in beide Gehänge des Thales. Die Stollen tragen olympische Namen: Jupiter, Saturn, Venus.

Die Lagerstätte streicht in h 22 des Compasses. Ihr mittlerer Fallwinkel beträgt 30–40 Grad nach NO. Man darf sich dabei allerdings keine Fallungsebene vorstellen. Im Gegentheile ist eine in der



Fallrichtung gezogene Linie stark gewellt, bald von einem 60grädigen Fallwinkel auf 30 Grad sich ändernd, zuweilen sogar horizontal liegend oder einen Bogen nach oben werfend.

Es zeigt eben die Lagerstätte namentlich dem Fallen nach jene aussergewöhnlich starken Krümmungen und Wellen, die sich überall im Nebengestein, dem Quarzitschiefer, beobachten lassen.

Am besten werden dies die auf der vorübergehenden Seite stehenden Zeichnungen erläutern. Sie sind der Natur entnommen und stellen das Feldort des Saturnus bei verschiedenen Anbrüchen dar. Die schwarz gehaltenen Lagen bedeuten Kupferkiese.

Da in den ersten 20 Metern des Stollens die Lagerstätte in 0·2 bis 0·3 Meter mächtigen Gelfen anstand, so belegte man auf diesen ein Abteufen und trieb gleichzeitig zur Lösung desselben einen Zubau heran, der 27 Meter Seigerteufe einbringt. Im Abteufen hielt das Erz durch 10 Meter in der angegebenen Mächtigkeit an. Das Erzlager bestand aus Gelfen mit wenigstens 10 Procent Magnetkiesen von schön tobackbrauner Farbe. Ausserdem waren die Gelfe wulstförmig verwachsen mit dünnen Lagen braunen Glimmers und wenig Chlorit, und in der ganzen Masse lagen eingestreut kleine, vollständig ausgebildete Krystalle von Eisenkies.

Das Wulstförmige erzeugten milchweisse, durchscheinende Concretionen eines secundären Quarzes, an welchen sich von allen Seiten die Glimmerlamellen anschmiegen.

Der Magnetkies durchzog in mit Kupferkies gemischten oder rein ausgedehnten, unregelmässig begrenzten und in der Erzmasse verschwimmenden Partien die tiefgrünen, sehr hochhältigen Kupferkiese. Die derben Erze steckten fest eingekeilt zwischen den in 5—8 Centimeter dicken Bänken abgesonderten Quarzitschichten, und der Talk-, Chloritschiefer, in welchem an anderen Punkten die Gelfe eingelagert sind, fehlte hier gänzlich.

Dieser Charakter der Lagerstätte kann nicht als ein günstiger bezeichnet werden, denn es war die Gesteinsarbeit eine kostspielige, und das Verfolgen der dünnen, oft unterbrochenen Erzlage schwierig. Dabei fielen zwar reiche, aber wenig Erze und gar keine Pochgänge.

Auch im Zubau wollte sich die Erzführung anfangs nicht günstig gestalten. Man fuhr die Lagerstätte nur als schwache Kluft an und verfolgte die 3—5 Centimeter mächtigen Erze nach NW zu auf eine streichende Erstreckung von 48 Metern. Hier schnitt sie eine Lettenkluft ab und verwarf dieselben auf 0·6 Meter in's Hangende.

Von diesem Punkte nahm das Vorkommen eine edlere Gestalt an. Seine Mächtigkeit erweiterte sich auf 0·5 Meter. Es legte sich der wahre Erzträger, ein dunkel-, beinahe schwarzgrüner, echter Chloritschiefer, ein, und die Lagerstätte behielt auf der weiterhin aufgeschlossenen Strecke von circa 60 Metern ein reguläres Streichen in $\frac{1}{2}$ 22 und ein ebenfalls constantes Fallen von 50 Grad nach NO. Es bestand aus einer circa 1 Meter mächtigen Chloritschieferbank, welche parallel zwischen den Quarzschiefen lag. Verdrückungen kamen auch noch vor, aber von geringerer Bedeutung, als früher.

Der im Chloritschiefer eingebettete secundäre Quarz spielte wiederum die geschilderte Rolle. Fehlte er und damit auch das Wulst-

förmige, so erschien der Chloritschiefer dünn geschiefert, und zwar parallel zur Schichtung des Nebengesteines. Der Chloritschiefer zeigte sich durch und durch imprägnirt mit kleinen, aber scharfkantig ausgebildeten Eisenkieskrystallen, meist Hexaëdern. Magnetkies aber trat bei dieser chloritischen Beschaffenheit des Lagers mehr zurück und kam viel seltener vor.

Jünger noch, als der secundäre Quarz, ist die Erzbildung auf dem Lager, insbesondere das Vorkommen der Kupferkiese. Es liessen sich hier in dieser Beziehung interessante Studien machen. Der Kupferkies durchzog den Chloritschiefer netzförmig und nach allen Richtungen in Form von papier- bis 0·05 Meter dicken Lagen, die im Querschnitt als Schnüre erschienen. Er erfüllte ferner die feinsten Risse des secundären Quarzes. Untersuchte man ein beliebiges Bruchstück ganz genau, so sah man, wie die hochhältigen Kupferkiese Risse und Klüfte ausfüllten, die das Gestein nach allen Richtungen durchschwärmten. Am meisten liessen sich diese Klüfte und Risse am Hangenden des Lagers beobachten: sie sendeten aber auch Ausläufer bis in's Liegende derselben. Verfolgt man einen solchen Riss, so durchschneidet er in oft scharf gewundenen Krümmungen den Chloritschiefer, folgt auf eine geringe Länge wohl auch der Schichtungsfläche des Schiefers und vergabelt sich in mehrere Schnürchen. Die Risse communiciren mit dem stark zerklüfteten Nebengestein.

Am instructivsten erschienen mir die Fälle, wo ein mit Gelfen erfüllter Riss sich digital in zwei oder mehrere Adern theilt und diese im Fallen des Lagers sich wieder zusammenschaaren. Es werden damit, im Profile der Erzstrasse gesehen, Chloritschieferstückchen von der Grösse einer welschen Nuss oder eines Hühnereies von zwei anfangs nur papier- und liniendicken Gelfschnüren umschlossen. An anderen Punkten kann man aber beobachten, wie diese umschliessenden Erzringe an Dicke mehr und mehr zunehmen, während im gleichen Maasse der umschlossene Chloritkern kleiner wird. Der Erzring wird fingerstark, der Kern bleibt nur haselnuss-, schliesslich nur erbsengross und wird endlich ganz verdrängt, um den Kupferkiesen Platz zu machen. Aus dem ringförmigen Cocardenerz ist damit eine derbe Kupferkiesmugel von Faustgrösse geworden. In ähnlicher Weise werden die Erzausfüllungen benachbarter Risse stärker, verdrängen mehr und mehr den Chloritschiefer, bis sie sich endlich tangiren und in einander verfließen, um als handbreite Streifen die Erzführung der Lagerstätte zu bilden.

Verfolgen wir nun diese Leitungscanäle in's Nebengestein hinaus, so sehen wir deutlich, wie sie von dorthier die Erzsolutionen inducirten. Dies gilt aber namentlich vom Hangendgebirg. — Es ist dies ein sehr festes, bankförmig geschichtetes Quarzgestein mit vielen Querabsonderungsflächen, welches beim Zerschlagen in würfliche oder rhomboëdrische Stücke zerfällt. Die Farbe des Quarzes ist theils grau, theils gelbgrün durch Beimengung eines äusserst feinen Chloritstaubes. Auf den Schichtungsflächen erscheint dieser Quarzitschiefer in unmittelbarer Nähe der Lagerstätte gefleckt durch Ausscheidungen von linsen- bis

erbgrossen Chloritlamellen, und inmitten derselben lassen sich Erzpünktchen wahrnehmen, die Schwefelkiese zu sein scheinen.

Die meisten Querabsonderungsflächen des Nebengesteins sind nun mit dünnen Lagen von zum Theil krystallisirten Eisenkiesen, Markasiten und zuweilen reinen Kupferkiesen überzogen. Aber nur die Absonderungsflächen sind so überkleidet, und es findet nicht etwa ein allmäliger Uebergang der Erzführung in's Nebengestein statt; denn zerschlägt man ein derartiges Stück, so sieht man ganz deutlich, wie das Erz in kaum papierdicken Lagen nur die Aussenfläche des polyedrischen Quarzitschieferstückes überzieht, keineswegs aber in dasselbe eindringt.

Solche mit Erzen überkleidete Absonderungsflächen des Nebengesteins lassen sich von der im Allgemeinen scharfen Begrenzung des Lagers aus bis auf 4 Meter in's Nebengestein hinaus verfolgen in ganz gleicher Weise, wie man es bei kiesigen Gängen im Trachytgebirge, z. B. in Kapnikbánya, Borsabánya etc. beobachten kann. Hier wo dort haben wir es mit Zuleitungsspalten der Erzsolutionen aus dem Nebengestein zur Lagerstätte zu thun und erst in der Nähe derselben und auf ihr treten günstige Bedingungen für eine Ausfällung der Erze ein.

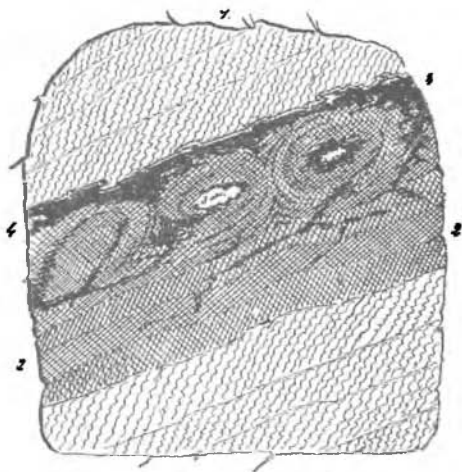
Im vorliegenden Falle flossen und fliessen die eisen- und kupferhältigen Solutionen vorzugsweise aus dem Hangendgestein zu, denn dort findet sich die Mehrzahl der Zuleitungscanäle und die Gelführung der Lagerstätte knüpft sich auch überwiegend an den Hangendtheil desselben. Es liegen dort handbreite Streifen von Kupferkiesen, die allerdings ihre Ausläufer in das Liegende entsenden. Die Gelfzweige verschmälern sich aber mehr nach dem Liegenden zu derart, dass dort

keine Erze, sondern nur Pochgänge anstehen, so dass man bei der Gewinnungsarbeit rationeller Weise die Liegendpartie des Lagers, nämlich die schwachen Erze und Pochgänge, auf mehrere Meter Länge herinsprengt und den 0·2—0·3 Meter mächtigen, an der Hangendbegrenzungsfläche des Lagers stark angewachsenen Gelfstreifen durch Nachschüssen gewinnt.

Die nebenstehende Zeichnung liefert ein Bild von dem chloritischen Typus des Saturated-lagers.

Der Werth dieses Theiles der Bukowinaer Kupferlagerstätten ist ein geringer, wenn man ihn nach den bisherigen Aufschlüssen beurtheilt.

Fig. 3.



1. Quarzit.
2. Chloritschiefer.
3. Secundärer Quarz.
4. Kupferkiese.

Durch die Untersuchungsbaue entdeckte man ein Erzmittel, welches nur 85 Meter im Streichen und 42 Meter im Fallen anhielt und sich dann nach allen Seiten in dem sehr festen Quarzit auskeilte. Die mittlere Mächtigkeit des Kupferkieses betrug nur 0·2 Meter. Der eigentliche Erzträger, ein 4—6 Meter mächtiger, milder Chloritschiefer, ist an diesem Punkte eben zu wenig entwickelt.

Andererseits muss hier einer interessanten Thatsache erwähnt werden, welche bei umfangreicheren Erzmitteln ausschlaggebend für die Rentabilität dieses Bergbaues werden kann.

Während sich nämlich auf den circa 10 Kilometer nach NW gelegenen Hauptbauen der Louisenthaler (Dreifaltigkeit) Kupfergrube kein Silbergehalt in den Kupferkiesen nachweisen liess und auch nur ein äusserst geringer Gehalt an regulinischem Golde beim Verstampfen der Kupferkiesepochgänge zu constatiren war, zeigte der Wiener Ctr. Erze der Saturnuslagerstätte folgenden Gehalt an edlen Metallen:

Kupferkies vom Saturn Post I	=	13½ Pfd. Kupfer
		0·012 Münz-Pfd. göld. Silber
		0·006 „ Feingold per Münz-
		Pfd. göld. Silber
Kupferkies vom Saturn Post II	=	1½ Pfd. Kupfer
		0·011 Münz-Pfd. Silber, kein Gold.

Unter Voraussetzung eines vierpfündigen Kupferausbringens berechnet sich darnach der ausbringbare Silberwerth auf 15 Procent des gewinnbaren Kupferwerthes. Die Gewinnung des geringen Goldgehaltes würde sich nicht rentiren.

Die Fortsetzung der im Killiathale bekannten Kupfer-Vorkommen findet sich 4 Kilometer nordwestlicher im Putnathale wieder.

5. Die Kupfergrube Anna bei Požoritta.

Jedem Fachmann muss das Ausbeissen des sogenannten Dreifaltigkeitslagers im Putnathale auffallen. Kommt man auf der Strasse von Jakobeni, so sieht man gleich bei den ersten Häusern der Colonie Požoritta, wie inmitten eines ausgesprochenen Quarzitschiefers ein breiter, roth- und rostfarbener Streifen am linken Thalgehänge der Putna hinaufzieht. Die Färbung rührt von der theilweisen Verwitterung der Glimmer- und Chloritschiefer her, welche die Erzlagerstätte ausfüllen, weniger von der Zersetzung der eingestreuten Eisenkies- und Kupferkieskrystalle.

Das Ausbeissen ist 40 Meter mächtig und besteht zum grössten Theil aus einem dünnschieferigen, äusserst zähen, stark chloritischen Glimmerschiefer, in welchem dünne Quarzlagen, mehr aber Quarzwulste ausgeschieden sind.

Eine Schichtung des sogenannten Lagerschiefers lässt sich deutlich wahrnehmen, obgleich eine starke Streckung des Gesteins dieselbe theilweise verwischt. Das Streichen der Lagerstätte ist h 22, das Einfallen fast senkrecht unter einem Winkel von 85 Grad nach SW. — Nach NO folgt auf dem Lagerschiefer in circa 200 Meter Mächtigkeit ein grauer, gemeiner, quarziger Glimmerschiefer und auf diesem

Quarzitschiefer. Letzterer zeigt graubraune Färbung, und in ihm sind lichtere Quarzknoten ausgeschieden, die dem Gestein im Querbruch ein wolkiges Ansehen verleihen. Im SW begrenzt ausgezeichneter Quarzit die Lagerstätte.

Wir wollen hier im Voraus bemerken, dass das Vorkommen in seiner ganzen Erstreckung bis Fundul-Moldovi und durch das Gebirg Gyalunegru in unmittelbarer Nähe von den ebengenannten Gesteinsarten begleitet wird, im Hangenden ein Gestein, das viel Glimmer aufgenommen hat und dadurch beinahe zu quarzigem Glimmerschiefer wird, im Liegenden im Contact mit dem Lager ein ausgezeichnete Quarzit und Quarzitschiefer mit ganz zurücktretendem Glimmergehalt und äusserst scharfkantigen Bruchstücken. Die Arbeiter kennen den Unterschied recht gut, das Liegendgestein „raspelt“ im zerkleinten Zustande unter dem Fusse des Bergmannes, das Hangendgestein nicht.

Die ganze Mächtigkeit des Ausbeissens ist nun theils mit Eisenkieskrystallen, theils mit Gelfpunkten imprägnirt. Ausserdem sind Eisenkieschnüre von Linien- bis Zolldicke nicht selten. Nur an einem Punkte oberhalb des Rudolphi-Stollens stehen derbe Kupferkiese auf 1 Meter Länge und 0.3 Meter Mächtigkeit an. Sie bilden das zu Tage Ausgehende eines unbedeutenden Erzmittels, welches bis zur Anna-Sohle hinabliess und auf eine streichende Erstreckung von 60 Metern, sowie eine flache Teufe von circa 50 Metern anhielt.

Der Aufschluss der Lagerstätte geschah mittelst dreier Hauptstollen, dem tiefstgelegenen Anna-Stollen und den höher gelegenen Rudolphi- und Amalia-Stollen.

Der Anna-Stollen rückte am meisten im Streichen nach NW vor und erreichte eine Länge von 900 Metern. Dem Fallen nach schloss man das Lager mit den drei genannten Stollen auf eine flache Teufe von circa 60 Metern auf. Der Charakter der Lagerstätte ändert sich aber in den Grenzen dieser bedeutenden Fläche keineswegs. Gleich wie im Ausbeissen steht im Feldort des Stollens Anna das Lager 40 Meter mächtig an mit zerstreuten Gelfspuren und Feldspathkrystallen.

Unter der Anna-Sohle übergehen jedoch die Schichten aus ihrer steilen Stellung in ein flaches Fallen nach SW.

Ausser dem erwähnten Erzmittel wurde mit dem Francisci-Abteufen ein zweites Mittel von ebenfalls geringer Bedeutung aufgeschlossen und abgebaut.

Kann demnach der Annagrube nach den bisherigen Erfolgen keine grosse technische Wichtigkeit beigelegt werden, so besitzt sie dagegen eine historische. Das Jedermann auffällige Ausbeissen gab nämlich gleich nach dem Uebergehen der Bukowina an das Kaiserthum Oesterreich einigen Unternehmungslustigen Anlass zu bergmännischen Versuchen. Später erweiterte das Montanärar diese Arbeiten und kam auf den Kupfererzreichthum in der Nähe Fundul-Moldovi's.

Kaum zwei Kilometer in der Putna thalaufrwärts von der Annagrube setzen mehrere Kupferlagerstätten, unter diesen das Saturnstreichchen, über das Thal. Man hat sie nur mit einigen Röschen ausgeschürft und dabei eine Gelführung nachgewiesen, einen Grubenbau aber nicht in Belegung gebracht. Die Lager sind auf der Karte verzeichnet.

Von der Annagrube weiter nach NW lassen sich die Kieslagerstätten im rechten Gehänge des Flusses Moldova auf eine halbe Meile bis zum Dorfe Fundul-Moldovi verfolgen. Es liegen in dieser Strecke der Reihe nach der Neudreifaltigkeits-Stollen, Friederici-Stollen, Hilf Gottes- und Letten-Stollen.

In jedem dieser auf dem Dreifaltigkeitslager betriebenen Stollen zeigten sich reichliche Spuren von Kupferkiesen, jedoch kein abbauwürdiger Adel.

Der Einhang wird mehr thalaufwärts immer flacher. Das Dreifaltigkeitslager hat eine grosse Mächtigkeit, die Kupferkiese finden sich zerstreut in derselben und werden dadurch unabbauwürdig. Die Lagerstätte ist aber in Folge seiner grossen Mächtigkeit in dem flachen Terrain mehr als gewöhnlich der Zerstörung ausgesetzt. In dem Lettenstollen ist dasselbe zu einem weissen, caolinartigen Letten aufgelöst.

Hinter der Schichtmeisterswohnung in der Bergcolonie Louisenenthal bei einer starken Krümmung des Flusses durchschneidet endlich das sogenannte Dreifaltigkeitslager die breite, mit Alluvionen bedeckte Thalsole des Moldovafusses und übersetzt in das Gebirge Gyalunegru. Es ist hier sehr mächtig und fällt unter 85 Grad nach SW.

Der über das Ausbeissen strömende Mühlgraben bespült Eisenkiese von 0.6 Meter Mächtigkeit. Sie gehören offenbar der Kupferlagerstätte an. Das Ausbeissen ist gänzlich aufgelöst; es besteht aus einem streifenweisen Wechsel dunkler und lichter Gesteine, die fettig anzufühlen sind und Lager von Letten enthalten.

Der Gyalunegru, in welchem nun das Dreifaltigkeitslager fortsetzt, ist ein Gebirgsrücken von 6 Kilometer Länge und 4 Kilometer Breite. Er erhebt sich in seinen höchsten Kämmen 400 Meter über dem Spiegel des Moldovafusses, wird an seinem Fusse im W und S von der Moldova bespült, im N durch den Triaskalk und im O durch den Pareutimi begrenzt.

Die ihn bildenden Gesteine bestehen überwiegend aus geschichteten Quarziten, gegen welche die untergeordneten Einlagerungen von Thonschiefern und die im Hangenden des Lagers vorkommenden Glimmerschiefer und Gneisse zurüctreten.

Das Streichen der Schichten schwankt constant zwischen δ 21 und δ 22. Das Fallen derselben ist unter steilen Winkeln von 70 bis 80 Grad nach NO gerichtet. Die halbkreisförmig um den Berg strömende Moldova schliesst den Bau der Schichten auf.

Der Gyalunegru war bis jetzt der Hauptsitz des Bergbaues auf Kupfererzen in der Quarzitetage. Mehr als ein Drittel seiner Länge durchörterten die Baue der Dreifaltigkeitsgrube und den übrigen Theil untersuchte man vielfach mittelst Schürfen. Er beherbergt die oben genannten drei Kupferlagerstätten; die bergmännischen Arbeiten bewegten sich aber nur auf dem sogenannten Dreifaltigkeitslager.

6. Die Dreifaltigkeits-Kupfergrube bei Fundul-Moldovi.

Das sogenannte Dreifaltigkeitslager streicht von der obengenannten Mühle schräg durch die Thalsole der Moldova, bedeckt vom Schotter des Flusses. Sich aus dieser wieder erhebend, durchschneidet es anfangs

eine niedrige Terrasse, um dann in den Gebirgsrücken des Gyalunegru zu setzen.

Entlang dieses Rückens läuft das Ausbeissen als ein über den anderen Gebirgscontouren hervorragender Felsenkamm. Es besteht aus rothgefärbten, in Zersetzung begriffenen Glimmerschieferfelsen, in welchem Gelfschnüre eingesprengt und Quarzwülste sichtbar sind.

Das Ausbeissen springt weit weniger in die Augen, als das bei Anna in Požoritta, was von der geringeren, 4—6 Meter betragenden Mächtigkeit herrührt. Das Liegend- und Hangendgestein ist im grossen Ganzen dasselbe, wie bei der Požorittaer Annagrube.

Wie die Natur der Erschliessung eines Adels oft Schwierigkeiten in den Weg legt, dafür liefert das Dreifaltigkeitslager ein eclatantes Beispiel.

Die Schurfversuche, welche kurz nach dem Uebergehen der Bukowina an Oesterreich und mit Unterbrechung theils von kleinen Gewerken, theils vom Staate betrieben wurden, führten zu keinem günstigen Resultat, und constatirten nur, dass der in den Quarzschiefern ausgeschiedene Glimmer-Chloritschiefer, sehr ähnlich den Fallbändern Schwedens, durchaus mit Eisenkieskrystallen imprägnirt sei und nur Spuren von Kupferkiesen führe. Im Ausbeissen war an keinem Orte der Adel anzutreffen. — Wie schwierig aber auch die Ausrichtung des Adels war, weist am besten die unten folgende Skizze der Dreifaltigkeitsgrube nach. Der Adel derselben näherte sich nur an einem Punkte der Gebirgsoberfläche bis auf 30 Meter und fiel dann, mehrfach durch Verwerfungen gestört, als langgezogener Erzstreifen in den Bergrücken hinein. Nur ein günstiger Zufall konnte daher auf denselben führen, denn der um wenige Meter zu hoch angeschlagene Nepomuceni-Stollen längte oberhalb desselben dem Streichen nach aus und fand nur überall Pochgänge und wenig Scheiderze. Andere, um 40 Meter tiefer gelegene Stollen konnten aber erst in grosser Entfernung den Erzfall im Liegenden anfahren, sowie der Erbstollen den vollen Adel erst bei 910 Metern vom Stollenmundloch erreichte.

Und wie kann man die Durchführung so kostspieliger und Zeit erfordernder Versuchbaue beanspruchen für eine Lagerstätte, welche anfangs trotz der ausgedehntesten Verschürfungen keinen bauwürdigen Punkt auffinden liess?

Es darf daher als ein günstiger Zufall betrachtet werden, dass im Jahre 1805 der k. k. Schurfcommissär Johann v. Méhes den Dreifaltigkeitsstollen gerade im Niveau der obersten Erzs Spitze anschlug und im selben Jahre 1·2 Meter mächtige reine Kupferkiese anfuhr.

Die bergmännische Aufschliessung der Kupferlagerstätte im Gyalunegru geschah durch fünf Hauptstollen, von denen der Erbstollen 62 Meter Seigerteufe unter dem höchstgelegenen Nepomucenistollen einbringt. Zwei derselben wurden auf dem Ausbeissen angeschlagen. Drei dagegen verquerten das Liegendgestein, bevor sie die Lagerstätte erreichten, und der Schutzengelstollen sogar auf eine Länge von 347 Metern. An mehreren Orten in der Grube, und namentlich im Niveau des letztgenannten Stollens, untersuchte man ebenfalls das hangende Nebengestein der Erzlagerstätte und an einer Stelle bis auf 218 Meter

Entfernung. Bei dem steilen Fallwinkel der Gebirgsschichten wurde demnach immerhin eine 500 Meter dicke Lage der Quarzitschieferetage mit den Bauen der Fundul-Moldovaer Grube rechtwinklig verquert und untersucht.

Dem Streichen nach schloss man das Vorkommen mit den fünf Hauptstollen ebenfalls auf bedeutende Entfernungen auf. Der Erbstollen hat die Länge von 2200 Metern überschritten. Der Schutzengel-Stollen blieb nicht viel hinter demselben zurück. Sämtliche Strecken communiciren mittelst Abteufen, die nach Erforderniss theils seiger, theils dem Verfläachen des Lagers nach betrieben wurden.

Abteufen endlich, von denen das tiefste, Katharina-Abteufen, die flache Teufe von 75 Metern erreichte, untersuchten an verschiedenen Stellen die Sohle des Erbstollens.

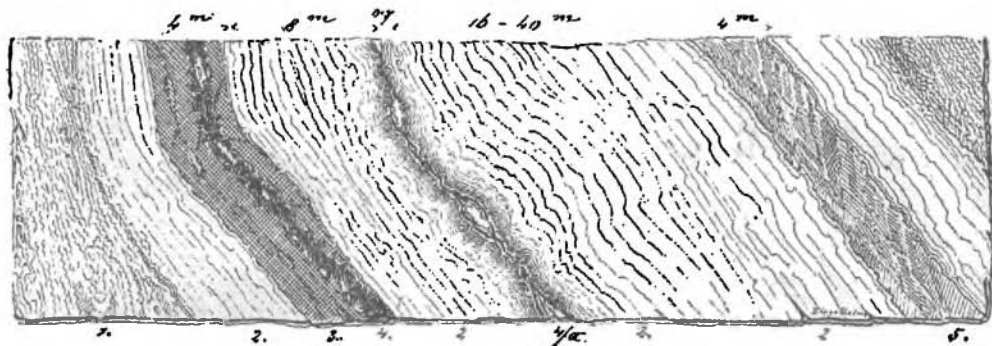
Die durch diese Baue aufgeschlossenen Lagerungsverhältnisse des Kupferkiesvorkommens, wie es in der Dreifaltigkeitsgrube bei Adelsanbrüchen vorherrschend war, stellt folgendes Bild dar.

Fig. 4.

Darstellung der Lagerungs-Verhältnisse des Požorittaer Kupferkies-Vorkommens.

SW

NO



1. Quarzit.
2. Quarziger Talkglimmer-Schiefer.
3. Schiefererze } Kupferkies-
4. Kupferkiese } Lagerstätte.
- 4a. Hangend-Striff.
5. Graphitischer Thonschiefer.

Eine 50—80 Meter mächtige Schicht quarzigen Talk-Glimmer-schiefers ist in Quarziten eingebettet und wird im Liegenden und Hangenden von denselben eingeschlossen.

In der Liegendpartie dieses Schieferbettes liegt die 3—6 Meter mächtige schieferige Haupterzlagerstätte mit ihren Kupferkiesen und Chloritschiefen; darauf 8—10 Meter weiter im Hangenden der sogenannte Hangend-Striff, eine Parallelbildung zum Hauptlager von 0.2 bis 0.4 Meter Mächtigkeit und hauptsächlich aus Quarz bestehend, in welchem Eisenkiese und Kupferkiese schwimmen.

16—40 Meter weiter im Hangenden folgt dann der sogenannte „schwarze Schiefer“. Es ist dies eine circa 4 Meter mächtige Schichte

47 Zollicentner	}	Erze und Schliche
2350 Kilogramme		
1·58 Zollicentner	}	Garkupfer
79 Kilogramme		
74 fl. Metallwerth.		

Das Hauptstreichen des Erzlagers ermittelt sich aus den Grubenrissen zu *h* 21, das Fallen desselben ist mit 50—80 Grad nach NO gerichtet, obgleich local und auf kurzen Distanzen auch Winkel von 20—40 Grad vorkommen.

Das auf der vorhergehenden Seite stehende, parallel zum Streichen der Erzlagerstätte im Massstabe von $\frac{1}{8640}$ der natürlichen Grösse entworfene Längenprofil der Kupfergrube gibt ein deutliches Bild des Adels, der bisher aufgeschlossen und abgebaut wurde. Das licht Schraffierte im Bilde bedeutet die Adels-Verhaue, das dunkel Schraffierte anstehende kupferarme Eisenkiese, den sogenannten Kiesstock.

Der Anfangspunkt des Adels, welchen der Altdreifaltigkeitsstollen 30 Meter unter dem Rasen zuerst aufschloss, liegt vom bisher bekannten Endpunkt desselben im Katharina-Abteufen 1165 Meter entfernt. Verbindet man beide Punkte durch eine gerade Linie, so schiesst dieselbe wenige Grade nach NW ein. — Die Breite des Erzmittels, in der Fallungsebene der Lagerstätte gemessen, schwankt zwischen 50 und 110 Metern. Die Mächtigkeit der Adelserze variierte zwischen einem halben und drei Metern.

Das Mittel ist der Länge nach durch zwei verwerfende Hauptklüfte in drei Theile getheilt. Denkt man sich die abgerutschten Stücke in ihre ursprüngliche Lage zurückgeschoben, so ist es klar, dass die lange Axe des Erzadels vor der Verwerfung in umgekehrter Richtung von NW nach SO einfiel.

Das erste Adelsstück, das sogenannte Xaveri-Erzmittel, hielt ohne Unterbrechung auf eine Länge von 265 Metern bis zur Josephi-Kluft an. Die erste Hälfte dieses Stückes bestand aus reichen, milden Kupferkiesen mit circa 8 Procent Kupfer, die zweite Hälfte gegen die Kluft zu aus schwächeren, quarzigeren, schwefelkiesigen Erzen mit nur 3 Procent Kupfer. Diese letzteren liessen auch nur bis in das Niveau des Erbstollens herab. In der Sohle desselben nahm die Lagerstätte eine Mächtigkeit von 7—8 Metern an und übergieng in sehr feste, quarzig-kiesige Pochgänge, die zuweilen fingerdicke Lagen von Gelferzen zeigen.

Die Josephi-Kluft schnitt den Adel ab und verwarf ihn, auf dem Erbstollen gemessen, auf 41 Meter. Der rechtwinklige Abstand der verschobenen Theile betrug 18 Meter.

Bei 210 Metern nach NW weiter im Streichen folgte der zweite Verwerfer, die Mathilde-Kluft. Zwischen beiden Verwerfern lag das Josephi-Erzmittel, bestehend aus quarzigen und kiesigen Kupfererzen mit durchschnittlich $3\frac{1}{2}$ Procent Kupfer. Die Erze hielten aber auf die ganze streichende Erstreckung von 210 Metern keineswegs an; sie wurden vielmehr durch einen Verunedelungstreifen von 38 Metern Breite in zwei ungleiche Hälften getheilt. Der Streifen wurde im Streichen der Lagerstätte durch zwei Querblätter begrenzt, welche parallel

zu den Verwerfern, jedoch steiler, als diese, einfielen. Die Ausfüllung dieses tauben Streifens bestand merkwürdiger Weise aus einem schönen Chloritschiefer, wie er sonst der Träger reicher Kupfererze ist.

Der Josephi-Adel liess ebenfalls nur bis auf den Erbstollen herab und übergang dann der weitem Teufe nach in Pochgänge, indem sich gleichzeitig die Mächtigkeit des Lagers bis auf 7—8 Meter erweiterte.

Die Mathilde-Kluft streicht $\frac{1}{2}$ $17\frac{1}{2}$ und fällt 60 Grad nach NO. Die Verwerfung des Erzlagers, im Erbstollen und auf der Kluft gemessen, beträgt 104 Meter, der rechtwinklige Abstand der verschobenen Theile dagegen 74 Meter.

Nordwestlich von der Mathilde-Kluft folgte nun das bedeutendste, nicht, oder doch nur wenig, gestörte Lagerstück. Es mass auf dem Erbstollen eine Länge von 490 Metern und bestand aus dem Mathilde-Erzmittel, dem Kiesstock und dem Ignazi-Erzmittel.

Das Mathilde-Erzmittel lag unmittelbar auf der Kluft gleichen Namens. In der Zeichnung erscheint es als ein gleichschenkliges Dreieck, dessen Basis nach oben gerichtet ist und aus einem schwebenden Blatt besteht, welches den Adel scharf abschneidet. Oberhalb dieses Blattes setzt das chloritische Lager, ohne verworfen zu sein, in Form von Pochgängen bis zu Tage aus.

Den einen Schenkel des Dreiecks bildet die verwerfende Mathilde-Kluft, den zweiten Schenkel wiederum ein schwebendes Blatt, das Caroli-Blatt.

Die reichsten Kupferkiese, welche je auf der Kupfergrube gewonnen wurden, fanden sich im Mathilde-Adel, und zwar: in der obern Partie gegen die Gebirgsoberfläche zu. Die Mächtigkeit der ziemlich reinen Gelfe mit einem Kupfergehalt von 15 Procent überschritt zwei Meter und dieselbe wurde von gleich mächtigen reichen Schiefererzen begleitet. Der Teufe nach gegen den Erbstollen zu nahm der Gelfgehalt dieser Erze ab, dagegen der Eisenkiesgehalt derselben zu. Das Caroli-Blatt schnitt endlich die kiesigen Kupfererze ab, und unter dem Blatt in der gleichen Fallungsebene legten sich als Fortsetzung des Kupferlagers derbe Eisenkiese an, die anfangs noch zwei Procent Kupfer hielten, einige Meter tiefer aber schon in derbe, nur $\frac{3}{4}$ Procent in Kupfer haltende Eisenkiese übergangen und den sogenannten „Kiesstock“ bildeten.

Von einem stockartigen Vorkommen des Eisenkieses kann indess keine Rede sein. Derselbe wurde unter der Erbstollensohle 170 Meter in streichender Erstreckung und 36 Meter dem Fallen nach verfolgt, ohne dass in der einen oder andern Richtung das Ende desselben erreicht wurde. Obwohl die Mächtigkeit des Kieses manchmal jäh von 0.3 bis zu 3 Metern wechselt, so bildet derselbe doch eine plattenförmige Lagerstätte, die auf längere Erstreckung ihre mittlere Mächtigkeit von 2 Metern beibehält.

Die weitere Verfolgung des Eisenkieses nach NO würde zweifelsohne den Uebergang desselben in das letzte Adelsmittel, das sogenannte Ignazi-Mittel, nachweisen.

Das Ignazi-Mittel wurde dem Streichen und Fallen nach überall durch schwebende Querblätter begrenzt, die gar keine oder nur eine geringe verschiebende Wirkung hatten. Ueber diese Blätter hinaus

war die chloritische, aus Pochgängen bestehende Lagerstätte vorhanden. .

Wie weit sich übrigens diese schwebenden, den Kupferkiesadel absetzenden Blätter erstrecken, geht daraus hervor, dass sowohl das Mathilde-, wie auch das Ignazi-Erzmittel nach oben hin durch ein und dasselbe Blatt abgesetzt werden. Letzteres ist damit auf eine Länge von circa 680 Metern constatirt.

Ueber den Ignazi-Adel hinaus trieb man sowohl den Erbstollen, wie den Schutzengelstollen nach NW vor. Das Vorkommen verlor mehr und mehr seine intensiv-chloritische Beschaffenheit und bestand aus einem wenig chloritischen, in den Quarziten eingebetteten talkigen Glimmerschiefer, der sich endlich digital in mehrere, wenig mächtige, durch Quarzschiefer getrennte und mit Eisenkieskrystallen imprägnirte Glimmerschieferlager auflöste.

Auf dieser im Tauben betriebenen Strecke passirte man noch zwei verwerfende Klüfte, die parallel zu dem im Erzmittel befindlichen Hauptverwerfer liegen und deshalb die nach NW gelegene Gebirgspartie noch mehr in die Teufe versenken mussten. Nachdem nun das Ignazi-Erzmittel schon zum grösseren Theil unter der Erbstollensohle lag, so musste eine vorhandene Fortsetzung des Adels ziemlich tief unter der Erbstollensohle zu suchen sein. Die Richtigkeit dieser Ansicht scheint durch den Betrieb des Rosa-Abteufens bestätigt zu sein.

In einer Entfernung von 400 Metern nordwestlich vom Tagschacht und zwar schon hinter den beiden obengenannten Verwerfern trieb man das Rosa-Abteufen nieder. In der Hornstatt auf dem Erbstollen bestand die Erzlagerstätte aus einer 2 Meter mächtigen, wenig chloritischen, mit Eisenkiesen schwach imprägnirten Talkglimmerschieferschicht, so dass nur ein geübtes Auge die Gegenwart desselben zu erkennen im Stande war. Kaum aber hatte man 6 Meter abgeteuft, so legten sich dunkler Chloritschiefer mit Pochgängen und tiefer edle Schiefererze ein. In denselben wurde das Abteufen bis auf 38 Meter untersucht.

Leider liess dann die damalige, planlos wirtschaftende Betriebsleitung diesen so hoffnungsvollen Punkt auf.

Als Ergänzung zur vorstehenden Adelsbeschreibung charakterisire ich noch im Folgenden die Lagerstätte in ihren andern Stadien der Erzführung, indem ich zugleich den mineralogischen Typus der Erze kennezeichne.

Die erzführende Schieferlage besteht in ihren differenten Mächtigkeiten von 3—40 Metern aus verschiedenen Schieferarten und mit der Mächtigkeit und der Schieferart hängt eng zusammen die Erzführung und der Adel vom bergmännischen Standpunkte aus.

Bei 9—40 Meter Mächtigkeit war die Lagerstätte niemals abbauwürdig. Die Ausfüllung derselben bestand in Glimmer-, Talk-, Chloritschiefer, welche immerwährende Uebergänge in einander bildeten.

Bei 5—9 Metern Mächtigkeit war schon mehr ein ausgeprägter Chloritschiefer vorhanden. Er führte Erze mit mittlerem Kupfergehalt und viele Pochgänge.

In Lagermächtigkeiten von 3—5 Metern entwickelte sich ein ausgezeichnete Chloritschiefer mit hohem Kupferkiesadel.

Als Beispiel der erstgenannten Entwicklungsstufe kann das Lager dienen, wie es gegenwärtig im Feldorte des Annastollens ansteht. Ein kurzklüftiger, chloritischer Glimmerschiefer ist gleichmässig gemengt mit grauem Quarz und in Folge dessen sehr fest. In demselben kommen gleichmässig eingesprengt kleine Krystalle von Eisenkies, Schnürchen desselben, ferner Partikelchen, erbsengrosse Parteeen und Schnürchen von reinen Kupferkiesen, sowie kleine Krystalle glasigen Feldspathes vor.

Die Farbe des Gesteins ist graugrün. Chlorit liegt in Lamellen zwischen den Glimmerblättchen und färbt als feiner Chloritstaub den grauen Quarz.

Die Schieferschichten stehen steil. Sie werden durchschnitten von annähernd parallelen, steilstehenden Blättern, welche rechtwinklig gegen das Streichen in 0·3 bis 0·4 Meter Entfernung auf einander folgen.

Diese Stufe der Entwicklung des Lagers ist für den Bergmann nicht erfreulich. Der an sich geringe Kupfergehalt ist in einer zu grossen Mächtigkeit eines festen Gesteins derart fein eingesprengt, dass sich nur hie und da schwache Pochgänge wahrnehmen lassen. Der Typus des Lagers gleicht in diesem Zustande den schwedischen Fallbändern am meisten. Zieht sich dagegen die Mächtigkeit des Lagers auf circa 9 Meter zusammen, so bildet sich die nächste Uebergangsstufe zu einem Adel aus. Der Chlorit zeigt die Tendenz einer reineren Ausscheidung. Die Farbe des Lagergesteins wird damit tiefer grün und zeigt häufig Streckung. Die Streckungslinien liegen parallel zum Streichen der Nebengesteinsschichten. Ihre Neigung gegen den Horizont stimmt aber merkwürdiger Weise überein mit der Lage der Axe der langgestreckten Adelslinse. — Der Kieselerdegehalt ist zwar noch immer gleichmässig im Lagerschiefer vertheilt; es treten aber schon linsenförmige Platten eines milchweissen, secundären Quarzes auf, an welche sich Gelfe schliessen.

Ein in diesem Theile der Lagerstätte getriebenes Ort zeigt demnach vereinzelte Quarzstreifen und in unmittelbarem Contact mit diesen Bändern die reinsten Kupferkiese. Das übrige Lagergestein ist nicht zu häufig mit Gelfschnürchen durchzogen, jedoch durchweg imprägnirt mit Eisenkieskrystallen. Solche Lagertheile liefern Pochgänge mit 1 Procent Kupfergehalt.

Die äusserste Begrenzung des langgestreckten Adels bestand im Allgemeinen nach oben zu aus solchen Pochgängen. Sie übergehen nach aussen hin in das zuerst beschriebene, nur Kupferkiesspuren führende Lagergestein und aus diesem in einen reinen Glimmerschiefer, in welchem dünne Quarzlagen wechseln mit noch dünneren Lagen eines metallisch glänzenden Kaliglimmers.

Die auf die Pochgänge folgende nächste Uebergangsstufe zu einem Adel bilden die „Schnürl- oder Schiefererze“. — Die Mächtigkeit des Lagerschiefers verringert sich bis auf ungefähr 4—5 Meter Quarz und ein fettig anzufühlender, daher wohl talkiger Chlorit separiren sich in demselben vollständig. Das Chloritgestein von dunkellauchgrüner oder schwärzlichgrauer Farbe wird kurzklüftig und zuweilen krummschalig;

man kann es mit dem Messer schneiden. Gewöhnlich bildet der Chlorit ein innig schieferiges Gemenge mit dünnen Gelfblättern und Gelflamellen, die zu Schnüren von Fingerdicke bis Handbreite zusammenlaufen. Die krummschaligen Begrenzungsflächen von Handstücken zeigen oft Wachsglanz.

Die Atmosphäriken wirken bleichend auf den dunkelgrünen Chlorit. Bei Stollen, welche auf dem Ausbeissen angeschlagen wurden, ist der färbende Bestandtheil des Chlorits bis 40 Meter unter dem Rasen extrahirt und daher auch die Wahrnehmung des praktischen Bergmannes, dass das Gestein erst in der Teufe chloritisch wird.

Der bekannte, rissige, secundäre Quarz durchzieht das Chloritgestein der Schiefererze in Form dünner Streifen oder nussgrosser Mugeln, die durch dünne Lagen mit einander in Verbindung stehen. Da, wo er zerfressen erscheint, braust er mit Säuren. An andern Punkten sind in den Schiefererzen Kalkspathpartieen von Erbsen- bis Wallnussgrösse häufig ausgeschieden. Der Kalkspath ist milchweiss und zeigt ausgezeichnete rhomboëdrische Blätterdurchgänge. Risse desselben sind mit reinen Kupferkiesen ausgefüllt.

Die Schiefererze sehen brillant aus. In dem verhaunenen Adelsmittel kamen sie im Hangenden und Liegenden des in der Mitte liegenden reinen oder quarzigen Kupferkieses in einer Mächtigkeit von je 1 Meter vor, wodurch die Erzstrassen ein gebändertes Ansehen erhielten. Viel seltener traten sie auf dem Dreifaltigkeitsbau in grosser Entfernung von den Adelspunkten auf, wie z. B. im Rosa-Abteufen 15 Meter unter der Erbstollensohle und 400 Meter nordwestlich von dem letzten bekannten Adelspunkte entfernt. Gerade dieser Punkt wurde aber zu wenig aufgeschlossen, und es könnten hier leicht die Schiefererze die Schwarte eines Adels bilden, der als nordwestliche Fortsetzung des Hauptadels in der Teufe liegt.

Das Vorkommen der Schiefererze war für den producirenden Bergmann von besonderer Wichtigkeit. Ihre Mächtigkeit von 1—3 Metern, ihr häufiges Auftreten, ihr mittlerer Kupfergehalt von $3\frac{1}{2}$ Procent waren ausschlaggebend für die Höhe der Kupferproduction und diese wurde wesentlich gefördert durch die geringe Härte des Chloritschiefers, die allerdings durch eine gewisse Zähigkeit desselben Abbruch erlitt.

Durch das fast gänzliche Fehlen des Chlorites in der Erzführung sind ferner die quarzigen Gelferze, dann die kiesigen Kupfererze, und endlich die reinen Gelferze gekennzeichnet. Das eine oder das andere dieser drei Erze bildete indess selbstverständlich nur partielle Lagen auf der Lagerstätte und waren von Schiefererzen und Pochgängen im Hangenden oder im Liegenden begleitet. Seltener nahm eines derselben die ganze Lagerstättenmächtigkeit ein.

Bei den quarzigen Gelferzen spielt der Quarz genau dieselbe Rolle, wie beim Saturnusstollen beschrieben wurde. Er ist von gelbgrünen Kupferkiesen umflossen und seine Sprünge und Risse sind mit denselben ausgefüllt. Aus letzteren perlt beim Uebergiessen mit Salzsäure stets Kohlensäure. Ebenso findet Kohlensäureentwicklung statt an den Rändern der Eisenkieskrystalle, welche porphyrtartig im Quarze schwimmen.

Die Quarzerze kamen in den abgebauten Erzmitteln häufig und zwar in annähernd gleichen Mengen vor, wie die kiesigen Kupfererze. Beide hatten einen durchschnittlichen Gehalt von 3—6 Procent Garkupfer.

Die reinen Kupferkiese zeigen messinggelbe, stark in's Grünliche spielende Farben und muscheligen Bruch. Sie waren mit einem Gehalte von 6—14 Procent Garkupfer die kupferreichsten unter den Erzen und kamen in steter Begleitung von Schiefererzen an einigen Punkten vor, wo die Erzmittel sich der Gebirgsoberfläche mehr näherten oder durch locale Hebung oder Verwerfung zertrümmert und viel von Klüften durchsetzt waren.

Die kiesigen Kupfererze sind ein krystallinisches Gemenge von Schwefelkies-, seltener Markasitkrystallen und Kupferkiesen. Sowohl der secundäre Quarz, wie der Chlorit fehlten bei denselben so ziemlich. Die Ausfüllung der Lagerstätte bestand vielmehr aus einem weissgrauen Talkglimmerschiefer, der die kiesigen Erze begleitete oder mit denselben verwachsen war.

Die kiesigen Erze kamen in mittleren Teufen und an Punkten vor, wo das Lager etwas mächtiger war (5—6 Meter). Der Teufe nach verloren sie mehr und mehr an Abbauwürdigkeit, indem das Lager an Mächtigkeit und der Quarzgehalt zunahm.

An einem Punkte trat jedoch eine andere Erscheinung ein. Im Verfolgen der kiesigen Erze auf dem Erbstollen nach NW übergangen dieselben, wie schon oben bemerkt wurde, in derbe, sehr kupferarme Eisenkiese. Ungefähr in der Mitte der Erbstollenlänge, und zwar in der Erbstollensohle, fehlt das schieferige Erzlager nämlich gänzlich und als dessen Fortsetzung findet sich ein derber, 1—4 Meter mächtiger Eisenkies, der sogenannte „Kiesstock“.

Der Eisenkies ist eine seltener ganz dichte, mehr aber krystallinische Masse, ein Aggregat von kleinen, unvollkommen ausgebildeten Krystallen, die meistentheils durch ein äusserst feines Cement von kohlen saurem Kalk verbunden sind. Letzterer scheidet sich auch im Kies als Kalkspath in dünnen Schnüren aus, und er findet sich als solcher auch nicht selten in Drusenräumen in Form von Rhomboëdern und Skalenoëdern.

Der durchschnittliche Kupfergehalt in den Kiesen beträgt nur circa $\frac{3}{4}$ Procent, wenn sie 2—4 Meter mächtig sind. Werden sie schmaler, so steigt der Kupfergehalt auch über 1 Procent. Ausser dem fein beigemengten Kupferkies findet sich noch Bleiglanz nicht selten eingesprengt und Augen glasigen Feldspathes.

Die Kiesmasse wird ferner häufig von Blättern durchschnitten, und in denselben können geriefte Spiegel- und Druckflächen öfters beobachtet werden.

Was das Genetische der Eisenkiese auf dem in Rede stehenden Erzlager anbelangt, so dürften dieselben, ebenso wie die Kupferkiese, nachträglich inducirt sein. Es sprechen dafür die oben geschilderten Erscheinungen beim Saturnusstollen, und die Beobachtung, die ich mehrfach in den südlichen Karpathen machte, dass die Bruchstücke einer Glimmerschieferbreccie, welche sich bei Eisenkieslager-

stätten an mehreren Punkten vorfand, durch Eisenkiese verkittet waren.

Im Hangenden begleiten den Kies zuweilen Quarzmugeln mit Gelfen, ferner ziemlich häufig eine 0·03 bis 0·2 Meter mächtige Schwarte Augengneisses, welche mit Kupferkiesen durchzogen ist. Ein graulichweisser Quarz ist durchsät mit erbsengrossen Krystallen glasisen Feldspathes. Es entsteht dadurch granitische Structur, die aber wieder durch spärliche Einlagerung von braunem Glimmer nach parallelen Ebenen halb und halb in eine schieferige umgewandelt wird. Der Gneiss braust nicht mit Salzsäure.

Das eigentliche Nebengestein der Eisenkiese besteht aus einem kurzschieferigen, talkigen und dabei quarzigen Glimmerschiefer von graulichweisser Farbe. Auf Absonderungsflächen hat sich reiner Talk ausgeschieden. Es ist identisch mit den Gesteinen, welche die derben Eisenkiese in den südlichen Karpathen an andern Orten begleiten, unterscheidet sich aber scharf von dem Nebengestein des schieferigen Kupferlagers.

Als eines sporadischen Vorkommens muss des Magneteisensteins auf der Dreifaltigkeits-Kupferlagerstätte erwähnt werden.

Der Magneteisenstein brach da ein, wo kiesige Erze waren, ferner im Kiesstock. Dagegen kam er nie mit den reinen Gelferzen oder den chloritischen Schiefererzen vor.

Auf dem Altdreifaltigkeitsstollen, also in oberen Teufen, brach er putzenförmig ein. Unter der Erbstollensohle im sogenannten Mathilde-Erzmittel bildete ein spannbreiter Magneteisensteinstreifen den hangenden Theil der drei Meter mächtigen Erzlagerstätte.

Die Ausfüllung derselben bestand ausser dem Magneteisenstein aus kiesigen 4pfündigen Kupfererzen. Dieser Streifen Magneteisensteins hielt 50 Meter dem Streichen und 12 Meter dem Fallen nach an. Er war auf Spannbreite rein und feinspeisig, weiter gegen das Liegende übergang er in die kiesigen Kupfererze.

Das oben beschriebene Magneteisenstein-Vorkommen beobachtete ich nicht persönlich. Dagegen sah ich auf dem sogenannten Kiesstock mehrere Male kopfgrosse Magneteisensteinpartieen in den Kiesen schwimmen. Der Magneteisenstein ist hier unverändert und durchzogen von weissem Quarz mit muscheligen Bruch, welcher wiederum kleine Spatheisenstein-Ausscheidungen enthält. Ebenso durchziehen Spatheisensteinstrümmen denselben, und er enthält nussgrosse Ausscheidungen desselben Minerals. Der Magneteisenstein zeigt dichte Structur, ist übrigens äusserst fein gemengt mit kohlen-saurem Kalk und braust deshalb mit Säuren. Seine Vergesellschaftung mit Spatheisenstein deutet darauf, dass er aus diesem entstanden ist. Er könnte möglicherweise indess auch von zersetzten Eisenkiesen herrühren.

Ausser den genannten Mineralien beobachtete ich noch schmale Lagen von Fahlerz, welche den Kiesstock unmittelbar im Hangenden begleiteten, dann die Verwitterungsproducte des Kupferkieses, Kupfermalachits und Kupfervitriols, und endlich regulinisches Kupfer und Kupferglanz.

Regulinisches Kupfer sah ich in den Firsten des Altdreifaltigkeits-Baues circa 56 Meter unter Tage und an einem andern Punkte

15 Meter unter dem Rasen. Dasselbe fand sich in den äusserst feinen Rissen und Spalten des milchweissen Quarzes in Form von Dendriten. Finden die Dendriten Raum, sich der Dicke nach auszubilden, so zeigen sie an den vorgeschobenen Spitzen deutliche Octaëder. Neben dem Kupfer liegen kleine Partien Kupferglanz.

In gleicher Weise kommt das Kupfer vor auf den Klüftungsflächen des Chloritschiefers, stets aber in der Nähe alter Baue.

Endlich sah ich Dendritenkupfer in circa 30 Jahre alten Verhauen auf Holz, welches fast in Lignit umgewandelt war. Es wurde offenbar bei Anwesenheit des in Zersetzung begriffenen Holzes aus Kupfersolutionen reducirt.

Abgesehen von den obenerwähnten Kalkspathdrusen sind Drusenräume und in Folge dessen ganz auskrystallisirte Mineralien auf dieser und auf sämtlichen Erzlagerstätten der krystallinischen Schiefer in den südlichen Karpathen sehr selten.

Die Erzführung auf dem sogenannten „Hangendstriff“ ist folgende:

Entweder sind Schwefelkies und Kupferkies gleichmässig mit Quarz gemengt oder es imprägniren fingerdicke Lagen reinen Kupferkieses den Quarz. An einigen Stellen tritt ein Aggregat von linsen- bis erbsengrossen Feldspathkrystallen an die Stelle des Quarzes. In diesem Falle winden sich hochhältige Gelfschnüre zwischen den einzelnen Feldspathkrystallen hin und geben den Erzen ein netzförmig gestricktes Ansehen.

Bemerkenswerth ist, dass die Erze vom Hangendstriff mit Säuren weniger brausen, als die Erze des Lagers. Die Zersetzung auf dem Lager ist daher weit lebhafter. Ihr Kupfergehalt beträgt im rein verschiedenen Zustande nur $2\frac{1}{3}$ Procent.

Diese Armuth, die geringe Mächtigkeit der Erzbildung, endlich die Festigkeit des Gesteins machen den Hangendstriff unabbauwürdig.

Einer sehr wichtigen Erscheinung auf der Kupferlagerstätte muss ich erwähnen. Es sind die „Blätter“, welche in Entfernungen von 0.5 bis 2, manchmal aber auch 6 Meter das Erzlager fast rechtwinklig durchschneiden und sehr steil überwiegend nach NO, aber auch nach NW fallen.

Die sehr schmalen, höchstens 1 Mm. weiten Spalten sind nicht offen, sie haben auch keinen Lettenbesteg. Sie sind aber sehr häufig mit Kalkspath, Braunspath oder Ankerit ausgefüllt und liefern damit den Beweis, dass mineralische Solutionen in diesen Spalten circulirten und dass sich aus denselben Mineralien niederschlugen. Diese so häufigen Blätter (Spalten) sind zweifelsohne von folgenscherem Einfluss gewesen auf die Mineralführung des Lagers, so wie wir dieselbe heute vorfinden.

Die Blätter durchsetzen das Erzlager und das Nebengestein und sind auf grosse Entfernungen nach allen Richtungen hin zu verfolgen. Sie verschieben das Erzlager auf Handbreite oder noch kleinere Entfernungen, zeigen aber ein so constantes Verlaufen, dass die Häuer sich die Entfernung bis zum nächsten Blatt vor Firstenstössen stets ausmessen, weil die Sprengarbeit durch die Blätter gefördert wird.

Wenn nun auch Querabsonderungsflächen in den Quarzitschiefern in der Richtung der oben beschriebenen Blätter oder wenigstens die Tendenz zu solchen vorhanden gewesen sein mögen, so ist es doch wahrscheinlich, dass dieselben erst bei der Bewegung der Gebirgskette, also bei der säcularen Hebung oder Stauung zu offenen, schmalen Spalten wurden, in welchen dann Mineralwässer circuliren konnten.

Bedeutende Senkungen ganzer Gebirgspartieen waren hierbei nicht ohne Einfluss, und dass diese stattfanden, zeigen die Hauptverwerfungen, welche den Erzadel auf der Dreifaltigkeitsgrube in drei Stücke theilten.

Gegenwart und eventuelle Zukunft der Dreifaltigkeits-Kupfergrube.

Der Kupferkiesadel der Dreifaltigkeitsgrube, wie ihn die obige Grubenskizze darstellt, ist seit dem Jahre 1854 vollständig verhauen. Seitdem bewegten sich die Baue auf rückgelassenen Mitteln, dann dem Hangendstriff und dem Kiesstock. Der Grund für das letztere Vorgehen lag theils in einer verfehlten Betriebsleitung, mehr aber noch in dem Geldmangel, welcher rationelle und selbstverständlich kostspielige Untersuchungs- und Aufschlussbaue in der Grube nicht zuließ.

Leider war es in dem Zeitraum der höchsten Blüthe dieses Kupferbergbaues und zwar in den Jahren 1830 bis 1850, davon jedes einen Reinertrag von fl. 40,000—50,000 lieferte, unterlassen worden, diese Untersuchbaue nach einem rationellen System und consequent zu betreiben.

Der Erzadel war in seinen höher gelegenen Partieen zuerst angefahren und bekannt geworden. Man verfolgte ihn mit Abteufen und trieb daun Stollen zur Lösung desselben heran. So entstand der Dreifaltigkeits-Zubau und der Erbstollen.

Als der Adel aber in den vorderen Theilen des Erbstollens nicht in seinem früheren Reichthum in die Sohle desselben hinabliess, begnügte man sich damit, an mehreren Orten Abteufen bis auf 20 bis 30 Meter abzusinken und von diesen aus das Lager mit einigen Auslängen zu verfolgen. Diese Baue constatirten, dass vom Xaveri-Abteufen Nr. 1 bis zur verwerfenden Josephi-Kluft auf eine streichende Erstreckung von 233 Metern und auf eine Teufe von mindestens 30 Metern in der Erbstollensohle das Lager auch heute noch in 4—5 Metern mächtigen, quarzig-kiesigen, zuweilen mit Schnürlerzen angereicherten, guten Pochgängen ansteht. Ebenso wiesen sie nach, dass in der Erbstollensohle weiter nach NW, zwischen dem Josephi- und dem Mathilde-Verwerfen, das chloritische Lager auf eine Längenerstreckung von 166 Metern in Pochgängen vorhanden ist.

Weiter im Streichen nach NW stehen in der Erbstollensohle auf eine mit offenem Durchschlag nachgewiesene Länge von 170 Metern mächtige, kupferarme Eisenkiese an, und mit dem Rosa-Abteufen, in einer Entfernung = 1800 Meter vom Erbstollenmundloch, erreichte man schliesslich noch hoffnungsreiche Schnürlerze.

In dem längsten Theile der Erbstollensohle fehlt deshalb wohl der hohe Kupferkiesadel. Das Erzlager steht jedoch in hoffnungsvoller Weise an.

Unter diesen thatsächlichen, von mir grösstentheils persönlich beobachteten Verhältnissen kann der Bergmann keinen Augenblick im Zweifel sein über die Chancen, welche dieser Bergbau noch für sich hat und über die Massnahmen für einen künftigen Betrieb desselben.

Ein so eminentes Erzadel, wie der geschilderte, kommt in der Natur nicht isolirt vor. Er wird sich dem Fallen der Lagerstätte nach wahrscheinlich wiederholen.

Die Aufschlüsse des Rosa-Abteufens machen es ferner im höchsten Grade wahrscheinlich, dass das nordwestliche Ende des Adels seiner Längenerstreckung nach keineswegs mit den bisherigen Bauen erreicht worden ist.

Eine südöstliche Fortsetzung des Adels fiel in das niedrige rechte Gehänge der Moldowa. In diesem beobachtete man beim Verfolgen des Erzlagers ähnliche Verwerfer nicht, wie im Gyalu negru, und die Verlängerung des Adels müsste deshalb, entsprechend seiner intacten Lage vor der Verwerfung, sehr bald unter das Niveau der Thalsohle hinabfallen.

Alle diese Umstände fordern die Anlage eines Hauptschachtes im Thale der Moldova und in der Nähe des Erbstollenmundloches, von welchem aus mittelst einer Hauptstrecke die Erbstollensohle bei 80 Meter Tiefe unterfahren und ebenso eine Ausrichtung der Teufe nach SO vorgenommen werden könnte. Es wäre jedoch hierbei zu berücksichtigen, dass das Erzlager in Folge der in den krystallinischen Schiefen so häufigen Fältelungen in der Teufe bald eine flache Lage annehmen und sich beim weiteren Verfolgen nach oben werfen dürfte. Diese flachere Lage habe ich in den Gesenken des Katharina-Abteufens 40 Meter unter der Sohle des Erbstollens, dann in einem Abteufen 30 Meter unter der Sohle des Annastollens bei Požoritta schon wahrgenommen.

Das Abteufen des Hauptschachtes müsste entsprechend den Anforderungen unserer Tage mit Bohrmaschinen geschehen. Die Motoren für den Betrieb der Luftcompressionspumpe, Wasserheb- und Fördermaschine können die Wasserkraft der Moldowa benützen.

Entsprechend der Wichtigkeit des Gegenstandes verweilte ich bei Charakterisirung der Dreifaltigkeits-Kupfergrube ungewöhnlich lange. Im Interesse der Zukunft dieser vormals so reich fliessenden Geldquelle hielt ich mich verpflichtet, möglichst viele der, wie ich übrigens glaube, nicht uninteressanten Details zu geben, um so mehr, da ich einer der sehr wenigen Kenner der zum Theil schon unzugänglichen Grube bin.

Ich bemerke nur noch, dass die hüttenmännische Darstellung des Kupfers kein besonderes Interesse darbietet. Das Metall ist jedoch von vorzüglicher Qualität und wird immer um einige Gulden per 50 Kilogramm besser gezahlt, als gewöhnliche Kupfersorten.

7. Der Schurfstollen Peter.

Verfolgt man das Streichen des Dreifaltigkeitslagers weiter nach NW, so findet man an dem Punkte, wo es aus dem Gyalu negru in das Moldowathal schneidet, den Peterstollen. Derselbe verquerte im linken Thalgehänge die unter 70 Grad nach NO einfallenden Quarzitschieferschichten bis auf 340 Meter und fand einerseits nahe dem

Mundloch und andererseits kurz vor dem Feldort zwei, je 1 Meter mächtige Schichten, die Eisenkieskrystalle dicht eingesprengt enthalten.

Dieser Stollen scheint schon im Hangenden des Erzlagers angeschlagen zu sein und sich somit von demselben beim Weiterbetrieb mehr und mehr entfernt zu haben, denn man sieht vor dem Mundloch ein chloritisches Lagergestein mit Gelfen durch die Moldova streichen, und diess dürfte wahrscheinlich die Erzlagerstätte sein.

8. Der Schurfstollen Dialucz.

700 Meter weiter nach NW verquert der Bach Dialucz das Streichen des Dreifaltigkeitslagers. Man untersuchte es hier mittelst eines Schurfstollens auf eine ziemliche Strecke, fand es aber unedel. Die Lagerstätte hat an diesem Punkte ebenfalls eine zu grosse Mächtigkeit und besteht vorzugsweise aus einer mächtigen Bank, durch und durch mit Eisenkieskrystallen imprägnirten Quarzschiefers, in deren Hangendem man die bekannte Thonschieferlage nachwies. Die Schichten streichen in λ 22 und fallen unter sehr steilem Winkel nach NO ein. Der Schurf ist schon lange ausser Betrieb und verfallen.

9. Die Schurfstollen am Runk.

Der äusserste Punkt, wo im Flussgebiet der Moldova das Dreifaltigkeits- und mit ihm die beiden anderen Johanni- und Hoffnung Gottes-Kupferlagerstätten nachgewiesen und untersucht wurden, liegt am Gebirge Runk am linken Gehänge des Thales Botoschell.

Das Terrain verflächt sich hier stark und ist mit Rasen bedeckt; mit Schurfarbeiten lässt sich demnach schwer etwas effectuiren. Aus diesem Grunde setzte man den Stollen Altrunk querschlägig an und verkreuzte die Lagerstätte in dem 132^{ten} Meter. Sie stand 3—4 Meter mächtig in Chloritgestein, Pochgänge und sogar Gelfe führend, an. Verwerfende Klüfte schnitten sie indess im Verfolg des Streichens ab und verursachten bedeutende Diversionen, die vielleicht nicht gehörig erkannt und ausgerichtet wurden. Thatsache ist, dass man in der Richtung des Streichens gegen NW auf circa 200 Meter auslängte und die schönen Erze, sowie den ausgesprochenen Lagertypus nicht wieder fand. Das Streichen der Lagerstätte schwankte zwischen λ 20 und 21, und sie fiel unter 58 Grad nach WSW. — Der Stollen befindet sich seit längerer Zeit ausser Betrieb und ist verfallen. Ich sah das Erzlager in demselben aber in so hoffnungsvollen Anbrüchen, dass die grösste Aussicht auf Erfolg bei Wiederaufnahme des Stollens vorliegt.

Ueberschreiten wir die niedrige Wasserscheide zwischen der Moldova und Bistritz, so finden wir — von der Hauptstreichungslinie etwas südwestlich entfernt — als nächste Fortsetzung der Pożorittaer Kupferlagerstätte

10. Die Brauneisensteinsgrube Vallestina.

Die auf ihr einbrechenden sehr schönen Brauneisensteine sind ein Umwandlungsproduct aus Eisenkiesen. Obgleich Eisenstein fördernd, befindet sich demnach doch die Grube auf der Požorittaer Kupferlagerstätte. Sie liegt in dem kleinen Gebirgskessel, aus welchem in vielfachen Vergabelungen der Bach Vallestina entspringt. Je mehr man sich der Grube nähert, je flacher legen sich die Gebirgsschichten; in derselben liegen sie ganz horizontal. Das Terrain war früher wahrscheinlich ein ziemlich abgeschlossener Sumpf. Jetzt hat sich der Bach tiefer eingeschnitten, und dadurch ist der Sumpf mehr ausgetrocknet. — Solche Verhältnisse mussten die Zersetzung des Eisenkieses sehr befördern.

Wie gesagt, liegt die Grube etwas südwestlich von der Hauptrichtung des Požorittaer Streichens. Diess ist jedoch einfache Consequenz der flacheren Lage der Quarzitschieferzone, in welcher die Eisenkiese eingebettet sind.

Ein Kupfergehalt ist nirgends nachzuweisen, weder als Verwitterungsproduct, noch im primären Zustande. Dagegen dürfte ein geringer Gehalt der Eisenkiese an Magnetkies den ersten Anstoss zur Verwitterung gegeben haben. Bekanntlich nimmt dieselbe, einmal in Gang gesetzt, durch die frei werdende Schwefelsäure und deren Einwirkung auf das Nebengestein einen rapiden Verlauf.

Die Verwitterung drang von aussen in die Eisenkieslagen hinein. Man sieht dies sehr gut bei den tiefergelegenen Erzlagen im Idastollen, die den Atmosphären nicht so stark ausgesetzt waren, wie die oberen. Den mittleren Theil einer solchen Lage bildet ein handbreiter Streifen weisser Kiese, welche an beiden Seiten von 0·3 bis 0·6 Meter mächtigen Lagen reinen Brauneisensteins begrenzt sind. Die Kiese bestehen aus einem Aggregat kleiner Krystalle, die stellenweise durch ein äusserst fein vertheiltes Kieselsäurecement zusammengehalten werden. Man findet desshalb auch hier, wie beim Ausgehenden der Kupfergrube, jenes gewisse bimssteinartige Quarzskelet, welches zurückbleibt, wenn der Eisenkies gänzlich ausgelaugt ist.

Der erste Grad der Verwitterung äussert sich bei den Kiesen dadurch, dass sie ihre sonst so grosse Festigkeit und den Zusammenhang verlieren, so dass sie sich mit der Keilhaue gewinnen und mit dem Fingernagel zerkratzen lassen, endlich aber zu einem Streusand zerfallen. Zu Borsabánya in der Marmaros besteht das Ausbeissen der ebenfalls in diese Etage der krystallinischen Schiefer gehörigen kupferführenden Eisenkieslagerstätte der Grube Guraboy zum Theil aus solchem Kiessand, der nur gewaschen und dann als Streusand verwendet wird.

Ein Gleiches beobachtete ich bei dem mächtigen Kiesstock zu Agordo im Venetianischen, bei welchem grössere Parteen zu Kiessand zerfallen waren, so dass die Alten, die den Sand nicht zu benützen wussten, die sogenannten Kapellen (Verhaue) damit zu versetzen pflegten.

Der Vallestinaer Brauneisenstein kommt in 3—4 porösen, mulmigen Lagen von je 0·5 bis 1·5 Meter Mächtigkeit vor, die durch

taube, 0·5 bis 1 Meter mächtige Glimmerschiefermittel getrennt sind. Die oberste Lage findet sich unmittelbar unter dem Rasen; in ihr und in den zwei nächstfolgenden hat eine vollständige Umwandlung der Kiese in Brauneisenstein und oft bis zu Glaskopf stattgefunden.

Das Nebengestein, ein quarziger Glimmerschiefer, ist stark angegriffen und im Contact mit dem Brauneisenstein in Letten umgewandelt. Das ganze Gebirg besteht demnach aus einem Keilhauengestein, in welchem die Sprengarbeit nur in zweiter Linie zur Anwendung kommt.

Die Vallestinaer Grube ist eine der ältesten Eisensteingruben auf den hiesigen Montanwerken.

Man entdeckte sie Ende des vorigen Jahrhunderts und beutete sie aus bis auf den heutigen Tag. Diess geschah namentlich in älterer Zeit durch kurze Schächte, mittelst welcher man mehrere Lagen durchteufte und dann einen Verhau der letzteren bis auf einen gewissen Umkreis ausführte. Wurde die Förderung zu weit oder der Schacht unhaltbar, so liess man den letzteren zusammenfallen und trieb in der Nähe einen zweiten nieder. Das Terrain ist dem entsprechend ganz durchwühlt. Bedeutende Massen Eisensteins stecken in den alten Brüchen, und bei einem schwunghaften Weiterbetrieb dieser Grube dürfte es sehr in Frage kommen, ob nicht ein terrassenförmiges Abraumen der durchwühlten und zersetzten Massen am zweckmässigsten wäre und ob diese Art der Gewinnung nicht auch auf die unverritzte Lagerstätte auszudehnen sei.

Beim Hochofenbetrieb in Jakobeni verwendet man den Vallestinaer Eisenstein vorzugsweise zur Graueisenerzeugung. Er ist gutartig, ziemlich leichtflüssig und wird daher in Form von Stücken vom Hüttenleiter gerne gesehen. Dem Grubenklein schreibt man Strengflüssigkeit zu, was einen mechanischen und chemischen Grund hat. Der mechanische Grund ist, dass das Klein im Ofen die Porosität der Beschickung vermindert und damit den Zutritt der Gase erschwert; der chemische liegt darin, dass das Grubenklein viel Thon in den Ofen bringt, welcher bei unvorsichtiger Gewinnung des Eisensteins leicht aus dem letzten Nebengestein unter das Haufwerk kommt. Letzteres kann natürlich bei einiger Vorsicht verhütet werden.

Bei einem regelmässigen Betrieb lieferte die Grube durchschnittlich und jährlich

circa 350,000 Kilogramm Eisenstein à 35% Roheisen =
121,500 „ „ Roheiseninhalt

mit einem Gesteinpreis von 100 Kilogramm Roheisen in den Erzen:

loco Grube mit fl. 1·43

und franco Hütte mit „ 1·90.

Die Frage, in welchem Masse die Grube Vallestina zu einer künftigen Eisenproduction beitragen wird, lässt sich schwer beantworten. Dank dem Raubbaue sind die Grenzen des Vorkommens bis heute nicht nachgewiesen und man kennt die Ausdehnung desselben gar nicht. Offenbar aber stehen die Grenzen in einiger Beziehung zu den Contouren des Terrains. Im hohen Gebirge werden die Kiese nicht mehr verwittert sein, soweit aber der sumpfige Gebirgskessel reicht, höchst wahrscheinlich. Unter dieser Voraussetzung sind noch grosse Massen

Eisensteins zu erzeugen, und es lässt sich die jährliche Lieferungsfähigkeit Vallestina's auf 17,000 Kilogramm Roheisen abschätzen.

II. Der Eisenkiesschurf Paltinisch.

Die Fortsetzung der Vallestinaer Kiese findet sich 3000 Meter weiter nach NW im Thale Paltinisch, einem linken Seitenthale des Baches Tatarka. Das Thal ist flach und stark bewaldet, daher ungünstig für Schurfarbeiten.

Man arbeitete hier im Anfange der 1820er Jahre in der Absicht, ein neues Bergbauobject für die damals aufgelassene Kirlibaber Bleigrube zu schaffen. Der Erfolg war aber keineswegs ein günstiger.

Das Nebengestein, was sich in der Tatarka an mehreren Punkten beobachten lässt, besteht nicht aus jenen ausgezeichneten Quarziten der Požorittaer Gegend, sondern mehr aus einem quarzigen Talkglimmerschiefer, welcher λ 22—23 streicht und 20—60 Grad nach NO einfällt. Er ist dem Hangendgestein der Požorittaer Lagerstätte petrographisch sehr ähnlich.

Man erkennt das Kiesausbeissen an einigen Stellen an dem gelbgefärbten Schiefer. Es wurde durch mehrere übereinander liegende, circa 200 Meter lange Stollen aufgeschlossen, die mit einander communiciren und deren oberster noch mit einem Tagschacht in Verbindung stand. In allen Stollen steht die Kieslagerstätte 0·6 bis 2 Meter mächtig an, in keinem zeigt es sich abbauwürdig. Die Kiese haben ein krotzenartiges Ansehen, und selbst die derbsten Kiese bestehen aus Eisenkieskrystallen, die allerdings sehr dicht beisammen liegen, aber immer noch durch ein Bindemittel von Quarz getrennt sind.

Während die Fundul-Moldovier Lagerstätte eine im Quarzschiefer ausgeschiedene erzführende Schieferlage ist, macht das Paltinischer Vorkommen einen anderen Eindruck. Eine 4 Meter mächtige Quarzschieferbauk ist im quarzigen Talkglimmerschiefer eingebettet. Sie besteht aus handbreiten Lagen eines grauen Quarzes, der seine Schichtung einem braunen und weissen, bald in dünnen Lagen ausgeschiedenen, bald lamellenförmig eingestreuten Glimmer verdankt und der bald mehr, bald weniger dicht mit fast kupferleeren Eisenkieskrystallen imprägnirt ist. Da, wo weisser krystallinisch-splitteriger Quarz sich ausscheidet, findet man auch sogleich Gelfaugen oder Gelfadern und in Gemeinschaft damit Chlorit. Leider steigern sich aber diese Ausscheidungen nicht bis zur Bauwürdigkeit.

In Paltinisch entwickelt die Kieszone einen Typus, den sie offenbar in Vallestina besass, bevor die Verwitterung so tief greifende Veränderungen hervorrief.

B. Manganerze im gemeinen Glimmerschiefer der mittleren Abtheilung der krystallinischen Schiefer.

Die Abtheilung der krystallinischen Schiefer, die unmittelbar auf den Quarziten ruht, besteht vorwiegend aus sehr flach liegendem, Granat-führendem, gemeinem Glimmerschiefer.

Er besteht aus einem Gemenge von weissem Kaliglimmer und grauem Quarz. Beide Mineralien mischen sich in den verschiedensten Verhältnissen, so dass nach der einen Seite hin ein vollständiger Uebergang in Quarzitschiefer und Quarzit, nach der anderen Seite eine Ausscheidung von reinem Glimmer stattfindet.

Wenn ich übrigens diese tiefer gelegene Schichte als gemeinen Glimmerschiefer bezeichne, so soll damit nur gesagt sein, dass dieselbe überwiegend aus dieser Gesteinsart besteht. Dergleichen vollkommen reine Ausscheidung gibt es in den hiesigen krystallinischen Schiefen nicht. Vielmehr findet man bei genauer Untersuchung nicht selten die Tendenz des Glimmerschiefers zu Uebergängen in Gneiss, Talk-, Chlorit- oder Thonschiefer angedeutet. Diese Erscheinung dürfte sich wohl auf die Entstehungsart der Schiefer, nämlich auf den Metamorphismus, stricte zurückführen lassen, und es hiesse das Wesen des letzteren verkennen, wenn man als Resultat seiner Wirkung mächtige Gesteinsbänke erwartete, in welchen eine einzige metamorphische Stufe streng ausgeschieden wäre.

Der gemeine Glimmerschiefer ist nun der Träger von mächtigen Manganeisenstein-Lagerstätten. Letztere nehmen ein bestimmtes Niveau in demselben ein und liegen in der oberen Partie des gemeinen Glimmerschiefers nicht sehr tief unter den krystallinischen Kalken, während die untere Lage des Glimmerschiefers ganz erzleer zu sein scheint.

Die Manganeisenstein-Lagerstätten ziehen als mächtige Bank von der Grenze der Moldau bei Schara Dorna parallel zur Axe der Karpathen über Dorna watra, Arschitza und Aurata von SO nach NW, und dürften mit den krystallinischen Schiefen wahrscheinlich erst unter den Sedimentgesteinen des Gebirges Zapul gänzlich verschwinden.

Wir werden ihre näheren Eigenschaften kennen lernen, wenn wir die Stellen der Reihe nach berühren, an welchen Bergbau auf denselben umgeht. Nachdem sich indess an den meisten Punkten gleiche Erscheinungen wiederholen, so werden wir bei der Grube Arschitza, als der grössten, das Vorkommen detaillirt beschreiben und bei den übrigen Gruben nur das Abweichende hervorheben.

12. Der Manganerzschurf bei Schara Dorna.

Fast im südwestlichsten Winkel der Bukowina, am linken Ufer der Niagra, hart an der Grenze der Moldau, taucht das Manganvorkommen zuerst aus der Thalsohle auf. Es ist durch einen Tagebau auf eine Länge von 30 Metern aufgeschlossen und liegt sehr flach.

Die bisher nachgewiesene Mächtigkeit beträgt 6 Meter, jedoch wurde die Liegende der Lagerstätte nicht erreicht.

Die einbrechenden derben Erze dürften aus einem Gemenge von Hausmannit, Braunit und Pyrolusit bestehen. Man findet aber auch noch häufig in denselben einen Kern unzersetzten Kiesel Mangans. Bei mittelst Handscheidung rein ausgeschiedenen Partien wies die Braunisteinsprobe einen Mangansuperoxydgehalt von 60 Procent nach.

Die Spuren der Manganerz-Lagerstätte lassen sich nun im Glimmerschiefer am östlichen Abfall des Gebirges La Rosch verfolgen bis zu der 4 Kilometer nördlicher gelegenen

13. Manganeisensteingrube Theresia bei Dorna watra.

Sie liegt am Zusammenfluss der Goldenen Bistritz und der Niagra, ebenfalls unweit der Grenze der Moldau, an einem flachen Gebirgsabhang circa 50 Meter über dem Spiegel der Bistritz.

Die Brauneisenstein-hältigen Manganeerze sind hier unmittelbar unter dem Rasen und in ganz flacher, fast horizontaler Lage auf eine Länge von 150 Metern und auf eine Breite von 100 Metern mittelst Tage- und Stollenbau aufgeschlossen.

Die Grube liegt 16 Kilometer von dem Jakobenier Hochofen entfernt und ist mit demselben durch eine Chaussée verbunden.

Von derselben wird durch eine Reihe von Jahren Manganeisenstein zur Erzeugung von Spiegeleisen nach Jakobeni geführt.

Zur Zeit einer schwunghaften Roheisenerzeugung participirte diese Grube an derselben mit einer durchschnittlichen Jahreserzeugung von 2.240,000 Kilogramm Manganeisenstein mit 18 Procent Roheisengehalt zu den Gesteigungspreisen per 100 Kilogramm Roheisen in den Eisensteinen:

47 Kr. loco Grube
95 „ franco Hochofen.

Beim Betriebe des Hochofens zeigte sich dieser Eisenstein als ganz besonders geeignet zur Erzeugung eines 7—8 Procent Manganhaltenden Spiegeleisens. Die Jakobenier Hüttenleute bildeten sich sogar ein, dass nur aus dem Theresiaer Manganeisenstein ein solches erblasen werden könne.

Diess hat nun wohl seine guten Gründe.

Sein geringerer Kieselerdegehalt verschluckt weniger Manganoxydul. Andererseits ist dieser Eisenstein ganz bimssteinartig porös, in Folge dessen er von den Hochofengasen gleichmässiger durchdrungen und leichter reducirt wird.

Er ist desshalb ganz besonders geeignet, bei der Erzeugung von 30—50procentigem Ferromangan im Hochofen eine Rolle zu spielen, und diess um so mehr, als die Grube Theresia sehr grosse Mengen Eisensteins zu entsprechenden Preisen zu liefern im Stande ist.

Die chemische Zusammensetzung des Theresiaer Manganeisensteins, dann des überwiegend aus demselben erblasenen Spiegeleisens ist aus der unten folgenden tabellarischen Zusammenstellung mehrerer Erzanalysen zu ersehen.

Verkäuflicher Braunstein lässt sich bei dieser Grube weniger ausscheiden. Mit gehöriger Vorsicht war es nicht möglich, denselben auf mehr als 60 Procent Mangansuperoxyd durch mechanisches Ausscheiden zu bringen, und selbst von dieser Sorte fiel verhältnissmässig wenig.

Etwas nördlich von Theresia übersetzt die Manganeisenstein-Lagerstätte auf das linke Ufer der Goldenen Bistritz. Eingelagert im gemeinen Glimmerschiefer, überwiegend aber nur aus Kieselschiefer bestehend, zieht sie, von den Querthälern Killia und Archestru durchschnitten, dem linken Bistritzgehänge entlang und erhebt sich aus der Tiefe des Archestruthales ziemlich jäh bis auf die Höhe des 1250 Meter hohen Gebirges Arschitza.

14. Die Manganerzgrube Arschitza bei Jakobeni.

Abgesondert von einander, geologisch aber zusammengehörig, bestehen hier 2 Bergbaue, nämlich die Grube Oberarschitza und die Grube Arschitza Anna. Beide Gruben liegen 4 Kilometer von Jakobeni entfernt, hoch oben am linken Gehänge des Eisenthales in einer weiten kesselförmigen Vertiefung, an deren Rand und deren flachgewölbtem Boden die bergmännischen Baue umgehen. Bevor der Kessel durch ein Seitenthälchen eingeschnitten war, bestand das Bergbauterrain der Grube Oberarschitza offenbar aus einer kleinen Hochebene, die günstig war für die Zersetzung der unter dem Rasen in horizontaler Lage befindlichen Erzlagerstätte.

Die Grube Arschitza-Anna liegt etwas tiefer am Gebirgsgehänge. Die Erzlagerstätte befindet sich hier zum Theil auch in horizontaler Lage, nach NO zu aber fällt sie unter einem Winkel von 30 Grad in das Eisenthal hinab.

An beiden Punkten haben grosse Abraumarbeiten und Tage-, sowie Stollenbaue die Lagerstätte in einer Mächtigkeit von circa 50 Metern und in einer streichenden Erstreckung von 120—200 Metern aufgeschlossen.

Das Liegendgestein der Lagerstätte besteht aus einem gemeinen quarzigen Glimmerschiefer, der aber schon die Tendenz zeigt, in Hornblendeschiefer überzugehen.

Das Hangendgestein ist ein in Zersetzung begriffener und darum braungelb gefärbter Hornblendeschiefer.

Der liegende Theil der Lagerstätte besteht aus einem circa 6 bis 10 Meter mächtigen, unnützbaren, schwarzgrauen bis graublauen reinen Kieselschiefer, welcher Lamellen von weissem Glimmer enthält und in Folge dessen Schichtung oder griffelartige Absonderung zeigt. — Auf seinen Absonderungsf lächen ist ein weisser, secundärer Quarz ausgeschieden. Der Kieselschiefer braust nicht mit Säuren. Die mächtige Hangendpartie der Lagerstätte bildet ein nutzbares Gemenge von Manganerzen, Brauneisenstein und Quarz.

Trotz der starken Zersetzung zeigt die Lagerstättenmasse noch deutliche Schichtung und entweder eine durch Eisenoxydhydrat erzeugte braungelbe oder durch die Anwesenheit von oxydirtem Mangan bedingte schwarze Färbung. Von letzterer rührt die Benennung „Schwarzeisenstein“ her.

Wir haben es demnach hier mit einer mächtigen, stark umgewandelten Gebirgsschichte der krystallinischen Schiefer zu thun und die ganze Masse derselben enthält heute fast lauter secundäre Producte. Versuchen wir es, den primären Zustand, sowie die Wandlung desselben zu constatiren.

Vom bergmännischen Standpunkte aus verdiente die jetzige Erz-niederlage in ihrem primären Zustande gar nicht die Benennung einer solchen. Inmitten gemeiner, quarziger Glimmerschiefer in dem Niveau, wo Kieselschiefer ausgeschieden war, befand sich eine circa 50 Meter mächtige Lage, in welcher Glimmerhornblendeschiefer mit Bänken von Kieselmangan wechselten.

Der Glimmerhornblendeschiefer ist ursprünglich gelbgrün. Die Hornblendekristalle liegen auf den Schichtungsflächen entweder parallel unter einander oder sie sind garben- und büschelförmig gruppirt.

Die handbreiten bis 2 Meter mächtigen Lagen von graugrünlichem bis fleischfarbenem Kieselmangan bestehen überwiegend aus diesem Mineral. In demselben sind jedoch Partien dunkelrosenfarbenen Manganspaths, sowie reinen Quarzes, nicht selten eingesprengt.

Das Kieselmangan zeigt feinkörnige, beim Verwittern sandig werdende, der Manganspath krystallinische Textur. Ausserdem sieht man unter der Loupe Blättchen eines dunkelpistazgrünen Minerals eingesprengt. Das Gestein ist selbstverständlich sehr schwer.

Die genannten Mineralien verschwinden nun in der Masse secundärer Producte der heutigen Erzlagerstätte fast vollständig. Bei genauer Forschung sind sie jedoch nicht zu übersehen. Es gelang mir später, auch die Gebirgsschichte im primären Zustande an Punkten aufzufinden, wo die Verwitterung wenig eingreifen konnte. Es ist diess in Oitza, einem linken Seitenthale der Goldenen Bistritz, oberhalb des Dorfes Czokanestie und im Deaka, einem Grenzflusse zwischen Siebenbürgen und der Bukowina.

Es ist damit constatirt, dass der bedeutende Gehalt an höher oxydirtem Mangan, wie er auf den hiesigen Gruben ausgeschieden ist, zum grössten Theil aus fertigen Lagen Kieselmangans genommen wird. Allerdings schliesst diess die Möglichkeit nicht aus, dass durch frühere metamorphische Processe das Kieselmangan, wie G. Bischoff meint, aus Hornblendegesteinen entstanden ist.

Tief eingreifende Verwitterungsprocesse bildeten nun erst eine Erzlagerstätte im bergmännischen Sinne des Wortes aus.

Erste Veranlassung zu dieser Ausbildung sind die vielfachen feinen Risse und Spalten, welche die Gebirgsschichten nach allen Richtungen durchkreuzen. In ausserordentlicher Menge sind diese Absonderungsflächen, Risse etc. im Kieselmangan vorhanden.

Beim ersten Verwitterungsgrad des Kieselmangans präsentiren sich diese Risse im Querbruche eines Stückes als schwarze, papierdicke Linien, die sich nach allen Richtungen netzförmig durchkreuzen. Die Innenflächen der äusserst feinen Risse haben sich offenbar mit einer sehr dünnen Kruste eines schwarzen Manganerzes überkleidet. Nachdem diess eben nur in den Spalten ersichtlich ist und an der Oberfläche des Kieselmangans, so spielt hier zweifelsohne die atmosphärische Luft mit ihrem Sauerstoffgehalte die oxydirende Rolle. Dieselbe dringt entweder als solche oder als Luftbläschen mit Wasser in die Risse und leitet die Zersetzung des kieselsauren Manganoxyduls durch Höheroxydation des letzteren ein. Bei der grossen Neigung des Manganoxyduls zur Sauerstoffaufnahme geschieht diess leicht.

Einmal in Gang gesetzt, nimmt nun die Zersetzung des Kieselmangans einen rascheren Verlauf. Es erscheint auf allen seinen Klüftungsflächen mit einer Lage tiefschwarzen, intensiv glänzenden Manganerzes bedeckt. Zerschlägt man einen Knauer im vorgeschrittenen Zersetzungsstadium begriffenen Kieselmangans, so zerfällt er ziemlich leicht in polyedrische Stücke. Stellt man nun an einem der letzteren eine frische Bruchfläche her, so findet man die Mitte des Stückes noch aus

unzersetztem Kieselmangan bestehend. Es wird jedoch umrändert von pechschwarzen, glänzenden Streifen eines höher oxydirten Manganerzes.

Die Verwitterung dringt auf diese Weise continuirlich tiefer ein in das Stück, wodurch der aus kieselsaurem Manganoxydul bestehende Kern immer kleiner wird, die Schale des Manganerzes aber zunimmt, bis der Kern endlich ganz verschwindet.

Der mit dem Kieselmangan wechsellagernde Hornblendeschiefer wird gleichzeitig von dem Zersetzungsprocess ergriffen. Der Kalkgehalt wird durch Kohlensäure-hältige Wässer aufgelöst und weggeführt. Der Eisenoxydulgehalt desselben oxydirt sich höher zu Eisenoxyd und wird durch Aufnahme von Wasser zu Eisenoxydhydrat. — Der Hornblendeschiefer erscheint in diesem Stadium der Verwitterung ganz mit Eisenoxydhydrat durchtränkt; die Structur desselben ist jedoch noch nicht verändert.

Bei weiterem Vorschreiten des Zersetzungsprocesses werden glänzende, biegsame Fasern sichtbar, die sich endlich zu dünnen Lagen rostfarbenen, zuweilen in's Grünliche spielenden Asbests ausscheiden. Der Eisengehalt wird gleichzeitig zu mulmigem Brauneisenstein.

Diese grossartige Metamorphose und die dadurch bedingte Volumsveränderung zerstört endlich die ursprüngliche Schichtenstructur. Man sieht in den Tagebauen die Schichtung wohl immer noch angedeutet. Die Lagerstätte besteht jedoch aus einer cavernosen Masse, in welcher Braunsteinquarz und nur theilweise metamorphosirter Hornblendeglimmerschiefer das Skelet bilden, dessen Zwischenräume zum Theil durch mulmigen Brauneisenstein ausgefüllt sind.

Der Braunstein ist an die Stelle des früheren Kieselmangans getreten und liegt nun als solcher parallel zu den Schichten und zwischen denselben in einer Mächtigkeit von 0.2 bis 2 Meter. Andererseits erfüllt aber ein reiner Brauneisenstein die vielfachen Spalten, die durch die Volumveränderung in der Lagerstätte selbst entstanden sind.

Der Braunstein, der die Spalten erfüllt, ist schalenförmig und traubig, oft schlackig. Man sieht es demselben an, dass er aus Mangansolutionen ausgeschieden wurde, die in den Spalten circulirten. Wahrscheinlich löste der Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Wässer den Manganspath, ferner den Manganengehalt der Hornblende zu doppelt kohlen-saurem Manganoxydul auf; bei der Circulation in den Spalten fiel wiederum einfach kohlen-saures Manganoxydul aus, zersetzte sich und oxydirte sich gleichzeitig höher. Beweis dessen findet man ziemlich häufig in den Spalten auf der Erzlagerstätte einen weichen, noch knetbaren Wad.

Die Manganerze kommen nie im krystallisirten Zustande oder in faserigen Varietäten vor, wie an anderen Orten. Sie sind vielmehr derb von tiefstahlgrauer Farbe und muscheligen Bruch. Ihre einzelnen Varietäten sind demnach dem Ansehen nach schwer zu unterscheiden.

Die chemische Analyse weist jedoch nach, dass das Manganerz von der Grube Arschitza bei Jakobeni weit überwiegend aus Mangan-superoxyd (Pyrolusit) besteht und nur mit einem geringen Theil Manganoxyduloxyd (Hausmannit) gemengt ist.

Wir haben es demnach hier mit einem ebenso interessanten, wie industriell hochwichtigen Manganerz-

Vorkommen zu thun, bei welchem Braunstein auf zweierlei Weise entstand, nämlich entweder aus dem Kieselmangan, und an der Stelle desselben oder durch Niederschlag aus Solutionen. Die beiden Verwitterungsreihen präsentiren sich folgendermassen;

1. Reihe: Kieselsaures Manganoxydul (Kieselmangan, Rhodonit), kohlen-saures Manganoxydul (Manganspath), Manganoxyduloxyd (Hausmannit), Manganoxyduloxydhydrat (Wad), Mangansuperoxyd (Pyrolusit), Braunstein; — ferner ausgeschiedene Kieselerde (Quarz).

2. Reihe: Hornblendeschiefer, Eisenoxydhydrat (Brauneisenstein), Magnesiakalk, Eisenoxydul-Silikat (Asbest).

Der Zersetzungsprocess ist auf der Lagerstätte in Arschitza weit vorgeschritten oder ziemlich vollendet, nachdem es mir nicht gelang, eine Stelle aufzufinden, die mit Salzsäure noch braust.

Aus der untenstehenden tabellarischen Uebersicht chemischer Analysen ist die chemische Zusammensetzung des Manganeisensteins zu entnehmen.

Bis zum Jahre 1873 lieferte die Grube Architza nur Manganeisensteine für die Jakobener Hochöfen zur Erzeugung von Spiegeleisen und Weisseisen. Sie besitzt in dieser Beziehung eine historische Wichtigkeit; denn diese Grube war es, auf Grund welcher im Jahre 1784¹⁾ der erste Eisenhochofen in Jakobeni erbaut wurde. In Zeiten regelmässigen und etwas schwunghaften Betriebes lieferte dieselbe jährlich zur Eisenerzeugung etwa 10 Millionen Kilogramm Manganeisensteins mit 18 Procent Roheisengehalt bei den Selbstgestehungskosten von 47 Kr. per 100 Kilogramm Roheisen in den Erzen loco Grube, und 81 Kr. per 100 Kilogramm loco Hochofen.

Die Lieferungsfähigkeit der Grube an Manganeisensteinen zu einer Roheisen- oder Ferromanganerzeugung kann aber bei der Grossartigkeit des Vorkommens auf ganze Decennien hinaus selbstverständlich weit höher angenommen werden, als die oben angegebene faktische Leistungsfähigkeit war.

Die Manganeisenstein-Lagerstätte fällt von Unterarschitza hinab in das Eisenthal und zieht über Puczos bei Jakobeni bis Manzthal.

Die bedeutende Schichtstörung, welche man an der Chaussée wahrnimmt, bevor man, von Požoritta kommend, nach Jakobeni einfährt, ist wieder nur die Consequenz der bei der Mangan-Lagerstätte in Folge der durchgreifenden Metamorphose bedingten Volumveränderung.

15. Die Manganerzgruben von Puczos, Oitza, Aurata.

Thalaufwärts vom Manzthaler Eisenhammer erscheint der zur Lagerstätte gehörige Kieselschiefer in Folge seiner flachen Lage theils am rechten, theils am linken Gehänge der Bistritz. Im Thale Oitza erreicht er die Mächtigkeit von 60 Metern und ist im Hangenden begleitet von Lagen Kieselmangans, welche mit Schieferschichten wechsellagern.

In Folge eines Schichtensattels erscheint die Lagerstätte 4 Kilometer nordöstlich von Oitza, hoch oben an der Wasserscheide zwischen

¹⁾ Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik, herausgegeben vom k. k. Handelsministerium, dritter Jahrgang, 1. Heft, Wien 1854, pag. 78.

Bistritz und Moldova am Gebirg Aurata. Es erklärt sich hieraus die seitliche Lage der Grube vollständig.

Von Aurata weiter nordwestwärts finden sich noch Spuren der Lagerstätte, namentlich Kieselschiefer am Berge Dadul beim Dorfe Kirlibaba, und endlich am Bache Kirlibaba, schon in jener Gegend, wo die krystallinischen Schiefer unter den Sedimentgesteinen des Zapul verschwinden.

An den genannten Punkten Puczoz, Oitza und Aurata weicht die petrographische Beschaffenheit im Allgemeinen von der schon beschriebenen wenig ab. Thatsache ist es jedoch, dass sowohl Mangangehalt, wie Eisengehalt der Lagerstätte abnimmt, je mehr man sie dem Streichen entlang nach NW verfolgt.

Die Gruben in Puczoz, Oitza und Aurata waren denn auch niemals von Belang für's Jakobenier Eisenwerk. Bei einer mehr berechnenden Wirthschaft hätten sie überhaupt nie lange in Betrieb sein können.

Die unten zusammengestellten Analysen weisen für diese Eisensteine nur geringe Gehalte an höher oxydirtem Mangan und an Eisen nach. Ein in grösseren Mengen auszuscheidender hochprocentiger Brauneisenstein wurde an keinem dieser Orte aufgefunden.

Es geht hieraus hervor, dass die Manganlagerstätten gleich den andern Lagerstätten der krystallinischen Schiefer ihre Adelpunkte im bergmännischen Sinne des Wortes haben.

Die Schichten der oberen Abtheilungen *C* und *D* der krystallinischen Schiefer sind wohl auf dem Bukowinaer Terrain ziemlich vollständig entwickelt. Einen besseren Einblick in ihren Bau und in ihre Erzführung erhält man aber erst, wenn man ihre Fortsetzung auf Siebenbürger und Ungarischem Boden studirt.

Die krystallinischen Schiefer der Rodnaer und die der Marmaroscher Alpen mit ihren Bleiglanz-, Eisenglanz- und Magnetit-Lagerstätten ergänzen das Erzlagerstätten-Bild wesentlich und runden es ab.

Der ganze *C* und *D* bildende Schichtencomplex besitzt eine bedeutende Mächtigkeit, die durch die Schichtenfaltungen allerdings noch grösser erscheint.

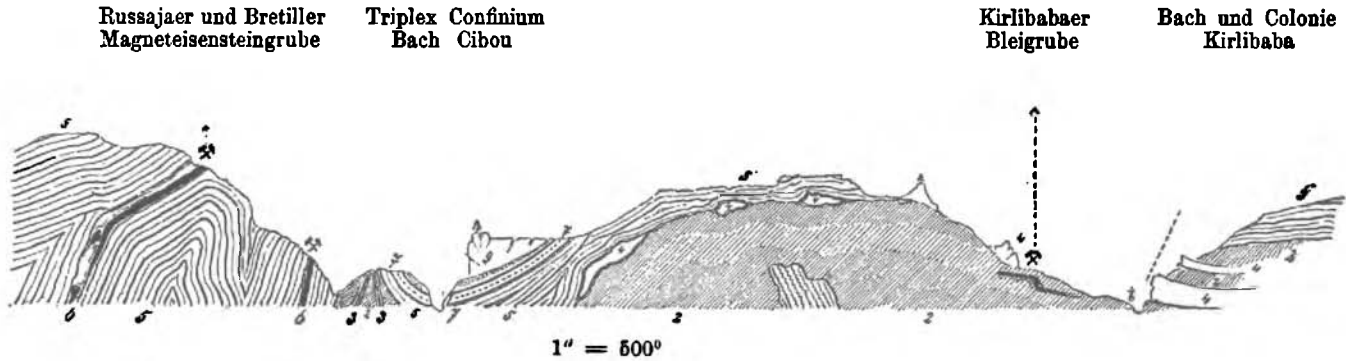
Die unmittelbar auf der Manganzone ruhenden tieferen Schichten bestehen aus thonschieferartigen Gesteinen, welche bis zu den ersten Lagen krystallinischen Kalkes bei Kirlibaba hinauf mit dünnen grünlichen und weisslichen Talkschieferschichten wechseln.

Weiter im Hangenden des Kirlibabaer Kalkes folgt nun eine mächtige Lage von Hornblendeschiefern und Hornblende-, sowie Glimmergneissen bis zu dem Niveau der Magnetisenstein-Lagerstätten und den mit denselben verbundenen krystallinisch-körnigen Kalken. Noch mehr im Hangenden der letzteren wechsellagern ähnliche Hornblende-Gneissgesteine mit Straten von Glimmerschiefern und Kalklagen.

Die Gesteine dieses gesammten Schichtencomplexes beurkunden einen stark vorgeschrittenen metamorphischen Charakter. Diess hindert jedoch nicht, dass man mitten in den Hornblendegneissen und namentlich in Verbindung mit den Magnetisenstein-Lagerstätten Schichten findet, die heute noch deutlich Quarz- oder Kalkconglomerate erkennen lassen.

Fig. 6.

Durchschnitt zwischen der Kirlibabaer Blei- und Russajaer Magneteisenstein-Lagerstätte.



1. Gneissige Quarzit-Scholle
2. Glimmer-Thon-Schiefer.
3. Kiesel-Schiefer.
4. Krystallinischer Kalk.
5. Hornblende- und Glimmer-Gneisse.
6. Marmorartiger Kalk und Magneteisenstein der Grube Russaja.
7. Trias-Kalke und Schiefer.
8. Grüner Sandstein (Kreide).
9. Nummuliten-Kalk und Conglomerat.

Aber auch gegenwärtig noch sind diese Schichten der Herd einer lebhaften chemischen Zersetzung, denn die meisten derselben brausen mit Säuren.

Das auf der vorhergehenden Seite stehende Profil zeigt den Bau dieses Schichtencomplexes, sowie die Lagerungsverhältnisse zwischen Bleierz- und Magneteisen-Lagerstätten.

Am Zusammenfluss der Bäche Kirlibaba und Tatarka fällt die unterste Lage des krystallinischen Kalkes in die Thalsohle hinab.

Die Kalkbank erhebt sich bis zur Spitze des Kirlibabaer Erzberges (Futurika) und fällt dann mantelförmig nach N und W in die Tiefe, während sie nach SO am linken Gehänge des Bistritzflusses fortstreicht.

Ungefähr 30 Meter im Liegenden der Kalkbank, eingebettet in talkigem Thonschiefer, wurde die Bleierz-Lagerstätte verhaufen.

Der ganze Erzberg besteht aus Talk- und Thonschiefern, die in echte Glimmerschiefer übergehen.

Die in der Mitte des Erzberges gezeichnete gneissige Quarzitscholle steht offenbar im Zusammenhang mit einer der südöstlich gelegenen Aufbruchswellen des Quarzits.

Der unmittelbar westlich von der Quarzitscholle an der Strasse liegende Kalkblock ist ganz deutlich aus dem höheren Kalkniveau herabgerutscht und wurde aus dem Grunde bei Aufnahme des Profils ignoriert.

Die Lage der Schichten im Kirlibabaer Erzberge ist im Allgemeinen eine sehr flache, annähernd horizontale. Nur local sieht man Schichtenstürze, wie auf der Bleigrube, und namentlich an dem Punkte, wo der Kirlibabaer Kalk, begleitet von Thonschiefer, im Westen unter dem Cibou-Bache verschwindet. — Der talkige Thonschiefer führt auch an diesem Punkte Bleiglanz.

Auf dem Kalke folgen weiter nach Westen kalkige Hornblendschiefer mit Magnetitkrystallen, dann werden die krystallinischen Schiefer überlagert von einer kleinen Mulde Sedimentgesteine. Es ist diess die schmale Zunge jener triadischen, cretacischen und eocänen Gesteine, deren jüngste zwei im Cibou aufwärts grössere Flächen einnehmen und von denen die Nummulitengebilde den Kamm des 1656 Meter hohen Gebirges Zapul beherrschen.

Am Zusammenfluss des Baches Cibou mit dem Flusse Bistritz bildet gleichfalls ein 70 Meter hoher Nummuliten-Kalkfelsen den prachtvollen Markstein des Triplex confinium zwischen der Bukowina, Siebenbürgen und Ungarn.

Am Westrande der Mulde brechen aus der Thalsohle noch einmal grünliche Glimmerschiefer mit zwei Kieselschieferstreifen auf und auf diesen lagern dann weiter nach Westen bis zur Magneteisensteinsgrube Russaja circa 1500 Meter mächtige Hornblendeschiefer und Gneisse.

Die letzteren Gesteine sind massig oder bankförmig abgesondert, häufig mit rhomboëdrischer Klüftung. In einer grossen Partie derselben überwiegt Felsit als Grundmasse. In derselben zeigen nach parallelen Ebenen liegende Blättchen von schwarzem Glimmer oder Hornblende die Schichtung an.

Sehr häufig kommt grossblättriger Glimmergneiss vor, welcher kleine Blättchen schwarzen Glimmers und Magneteisenstein-Krystalle führt. Er tritt besonders im Liegenden der Magneteisenstein-Lagerstätte und im Hangenden der Kirlibabaer Kalkbank auf.

Die vorstehend beschriebenen Gneisse sind sehr fest und brausen mit Säuren nicht. Sobald jedoch das Gestein dunkelgrün wird und einen überwiegenden Hornblendegehalt besitzt, so braust es lebhaft und enthält Kalkspathschnürchen und Magnetitkrystalle ausgeschieden. Die letzteren sind häufig von einer dünnen Lage schneeweissen Kalkes umsäumt, so dass die Entstehung beider im Causalnexus zu stehen scheint.

Diese dunkelgrünen Hornblende-Gneisse nehmen der Hauptsache nach den mittleren Theil der Gneisspartie ein. Sie sind ganz mit Magnetitocätern imprägnirt und bilden in Folge ihrer grossen Festigkeit die grotesken Felswände des Thales, durch welche sich mühsam die Bistritz windet.

Die an eine Lage krystallinisch-körnigen Kalkes gebundene Magneteisenstein-Lagerstätte im Russaja schliesst dann diesen rein aus Gneissen und Hornblendeschiefern bestehenden Schichtencomplex ab. In dessen Hangenden folgt aber in der Bistritz nochmals ein Aufbruch der zur Kirlibabaer Bleierzlagerstätte gehörigen Schichten und der tiefsten Schichten der Gneisse. Sie sind in der Bistritz thalaufwärts zu sehen bis etwas unterhalb des Baches Inieureskul, wo sie endlich unter eocänen Gebilden verschwinden.

Uebergehen wir nun nach dieser übersichtlichen Darstellung der Lagerungsverhältnisse zur Schilderung des Bleierz-Vorkommens.

C. Blei-Zinkerze im Thonschiefer der oberen Abtheilung der kryst. Schiefer.

16. Die Kirlibabaer Bleigrube.

An dem südöstlichen Abhange des Berges Futurika — eines Ausläufers des Gebirges Zapul — liegt die Kirlibabaer oder Marienseer Bleigrube. Sie wurde im Jahre 1797 entdeckt.

Die in dortiger Gegend Viehzucht treibenden Ruthenen (Russniaken) betrachten noch heute eiserne Nägel als einen entbehrlichen Luxusartikel. Sie bedecken ihre anspruchslosen Wohngebäude mit Dromitzen (Schindeln) und machen diese durch Beschwerden mit Steinen den Winden streitig.

Die von der Bergcolonie Jakobeni auf Schürfung ausgehenden Bergleute fanden auf dem Dache eines solchen Hauses Bleiglanzblöcke, welche einem naheliegenden Glimmerschiefergerölle entnommen waren.

Die eingeleiteten Schürfungen schlossen endlich die Lagerstätte auf, nachdem die Söhne des Urwaldes sich noch weidlich, aber vergebens, bemüht hatten, die Suchenden auf falsche Fährte zu bringen, um keine ihre Einsamkeit und ihren Besitz störende neue Unternehmung aufkommen zu lassen.

Auch heute noch begegnet man nicht selten hier zu Lande Anschauungen über Montanindustrie, die unwillkürlich an das Jahr 1797 erinnern!

Der relativ circa 437 Meter hohe Erzberg (Futurika) wird im Süden durch das Hauptthal der goldenen Bistritz, im Osten durch das Kirlibabaer Thal begrenzt. Nach W und N schliesst sich derselbe den

Ausläufern des Gebirges Zapul an. Durch die Erosion zweier Thäler sind die Abfälle des Berges stark abgeflacht.

Wie schon bemerkt, kommt die Bleiglanz-Lagerstätte im Liegenden des untersten Kirlibabaer Kalkes vor. Sie steht wohl zu demselben auch in gewisser Beziehung, und deshalb wollen wir diesen Kalk etwas näher charakterisiren.

Die Mächtigkeit desselben variirt bei Kirlibaba zwischen 10 und 40 Meter. Er ist graublau, gewöhnlich massig abgesondert, zuweilen aber geschichtet. Durch Eindringen von Talk-Glimmerschieferschichten löst er sich etwas unterhalb Kirlibaba in Affinet an der neuen Strasse zu Kalkschiefer auf. Im Ganzen ist er quarzreich und magnesiahaltig.

Am Zusammenfluss der Bäche Tatarka und Kirlibaba tritt er als Trümmerkalk auf, bestehend aus dunkeln Kalkpolyedern, die durch einen lichten krystallinisch-körnigen Kalk verbunden werden.

Nachdem die Kalkstrate den Schieferschichten parallel liegt und das Bleierz-Vorkommen in einer gewissen Schieferschichte circa 30 M. im Liegenden des Kalkes eingelagert ist, so zeigen die Windungen des Kalkes zu gleicher Zeit die Lage der Bleiglanz-Lagerstätte an.

Im Erzberge selbst bildet die Lagerstätte eine windflügelige Fläche, die ausserdem nach NO durch eine grossartige Verwerfungsspalte abgeschnitten und wahrscheinlich bis unter das Niveau der Thalsole verworfen ist. Indem sie aber den Erzberg nach SO zu verlässt, versenkt sie sich in die Alluvionen des Delta's, welches Kirlibaba und Bistritz an ihrem Zusammenflusse bilden und streicht in der Thalsole der Bistritz fort, bald am rechten, bald am linken Gehänge derselben Bleiglanzspuren oder Spatheisenstein-Imprägnationen zeigend.

Diese beiden Momente charakterisiren die Schwierigkeiten einer Ausrichtung dieser Lagerstätte. Für frühere Zeiten mussten sie um so folgenschwerer werden, als die Tektonik der Schiefer nicht genügend erkannt war.

In dem obenstehenden Durchschnitt zwischen den Blei- und Magnetit-Lagerstätten ist angedeutet, dass die Blei-Lagerstätte in ihren obersten Partien, und zwar auf eine untersuchte, h 23 streichende Länge von 240 Metern und auf eine rechtwinkelig auf das Streichen gemessene Erstreckung von 60 Metern sehr flach, beinahe horizontal liegt, dann ein Knie macht und 90 Meter unter einem Winkel von 30 Grad nach NO einfällt, hierauf auf eine weitere Tiefe von 13 M. seiger steht, und endlich wieder unter dem Winkel von circa 30 Grad auf 38 Meter nach NO in die Teufe fällt.

Im grossen Ganzen streicht und fällt die Lagerstätte parallel mit dem Thalgehänge. An dem Punkte des Knies befand sie sich nur wenige Meter unter dem Rasen. Sie bestand hier aus fast reinem Bleiglanz, welcher, in Blöcken zertrümmert, theilweise abgerollt und nur von Dammerde und Rasen bedeckt war.

An der Stirn des Gehanges konnte man deshalb mittelst Abraumarbeiten auf eine Länge von circa 200 Metern aus dem Gerölle Bleiglanz erzeugen.

Merkwürdiger Weise war dieser circa 20 Meter breite Streifen auch der einzige, wo sich überhaupt ein hoher Bleiglanz-Adel vorfand. An allen Punkten, wo man die Lagerstätte in's Gebirge hinein verfolgte, bestand sie aus anderen in derbem Zustande auftretenden Mineralien, und zwar: Eisenkies, Zinkblende, Spatheisenstein oder Quarz, und der Bleiglanz durchzog netzförmig in dünnen Schnüren dieselben.

Die Lagerstätte bewahrte überall einen plattenförmigen, zu den Schieferschichten im Allgemeinen parallel liegenden Charakter. Gewöhnlich waren es zwei oder drei je 0.5 bis 1 Meter mächtige Mineralplatten, welche durch handbreite oder etwas stärkere Schieferschichten getrennt wurden.

Die Gesamtmächtigkeit des Lagerstättenzuges summirt sich auf 4—6 Meter.

So viel ich aus eigener Anschauung und älteren schriftlichen Nachrichten constatiren konnte, bestand der höchstgelegene, horizontal liegende Theil der Lagerstätte aus derber, mit dünnen Bleiglanzlagen durchschwärmter und Nester von Spatheisenstein umschliessender Zinkblende. Letztere zeigte horizontale Schichtung.

An mehreren Punkten, wie z. B. im Knoblochstollen, steht heute noch diese Zinkblende 1—2 Meter mächtig an. Man gab nach NW hin die Verfolgung derselben auf, weil sie zu arm an Bleiglanz war, und schloss nun, die Teufe verfolgend, den oberen, unter 30 Grad einfallenden Theil der Lagerstätte auf.

Sie bestand hier aus zwei, auch drei Lagen Spatheisensteins, der, durchzogen von dünnen Bleiglanzlagen, in kleineren Partien durch quarzige Eisenkiese substituiert war. In diesem Theile fand sich fast keine Zinkblende vor.

Dagegen bestand die Lagerstätte in dem der Teufe nach unmittelbar anschliessenden, seiger stehenden Theile auf 13 Meter Teufe wiederum aus Zinkblende, und in dem tiefsten, flach unter 30 Grad liegenden Stück aus zwei Lagen Spatheisensteins und quarzigem Eisenkies.

In dem erreichten und aufgeschlossenen grössten Teufenpunkt, im Gesenke des Elisabethabteufens 38 Meter unter der Sohle des Erbstillens, verminderte sich die Mächtigkeit des Spatheisensteins immer mehr und verlief endlich gänzlich im Thonschiefer. Es wurden hier weitere Versuche nicht unternommen, um die Lagerstätte der Teufe nach wieder auszurichten.

In Würdigung des quantitativen Auftretens der einzelnen Mineralien verdient das Kirlibabaer Vorkommen durchaus nicht die Benennung einer Bleilagerstätte. Man müsste es Spatheisenstein- oder Zinkblende-Vorkommen benennen.

In der südöstlichen Verlängerung des Strichens der Lagerstätte, und zwar schon ausserhalb des Erzberges, wurde dieselbe an zwei nicht zu ignorirenden Punkten erschürft. Beide liegen am rechten Ufer der Bistritz auf Siebenbürger Territorio, und zwar der erste gleich vis-à-vis des Erzberges am Berge Stinischora.

Im Liegenden des ebenfalls vorhandenen krystallinischen Kalkes findet sich ziemlich mächtiger Spatheisenstein, der mit Bleiglanz durchzogen ist.

4500 Meter weiter thalabwärts am Berge Japu enthält eine circa 10 Meter mächtige Schichte von Thonschiefer viele Einlagerungen von handbreiten bis 0·3 Meter dicken Lagen eines quarzigen Spatheisensteins, in welchem Bleiglanzaugen und Kiesimprägationen nicht fehlen.

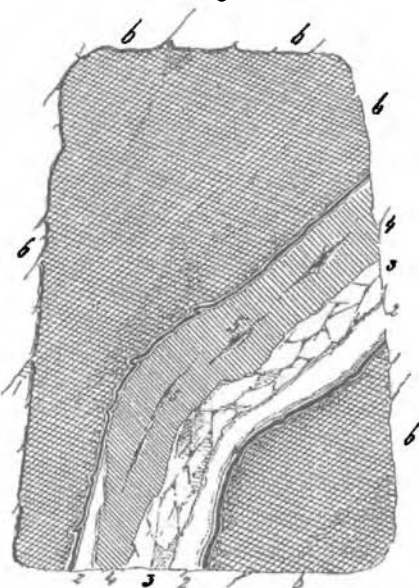
Ausser mit Schürfen schloss man diese Punkte mit bergmännischen Versuchsarbeiten indess nicht auf.

Andere Schurf- und Untersuchungsstollen, deren Betrieb resultatlos verlief, wiesen indess nach, dass die Thon-, Talk- und Glimmerschiefer des Erzberges fast überall mit denselben Mineralien imprägnirt sind, welche die Bleilagerstätte führt. An vielen Punkten findet sich Zinkblende, namentlich aber Spatheisenstein in kleinen Nestern eingesprengt. Schwefelkieskristalle sind in den krystallinischen Schiefnern überhaupt sehr häufig vorhanden.

Weiter oben hob ich hervor, dass die Lagerstätte eine plattenförmige sei und im grossen Ganzen parallel zur Schichtung der Schiefer liege. Sie entspricht daher am besten der Form, welche die Sächsische Schule als „Lager“ bezeichnet. Doch ich will nicht verhehlen, dass folgende Thatsachen dieser Bezeichnung widersprechen.

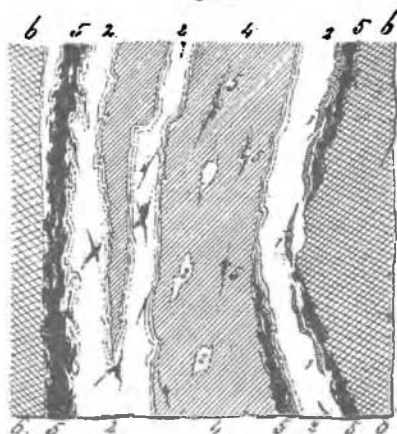
Die Erzlagerstätte durchschneidet zuweilen sehr deutlich die Schichten des Nebengesteins. Im Knoblochstollen warf die horizontal liegende, circa 1 Meter mächtige Zinkblendelage einen Bogen von 1·2 Meter Radius und setzte, die horizontal liegenden Schieferschichten durchschneidend, ohne Unterbrechung seiger in die Teufe. Leider ver-

Fig. 7.



1. Pyrit.
2. Quarz.
3. Zinkblende.

Fig. 8.



4. Spatheisenstein.
5. Bleiglanz.
6. Chloritischer Thonschiefer.

folgte man sie nur 2 Meter und constatirte somit nicht, ob dieselbe nicht wieder eine horizontale Lage annimmt. Dieses ein Beispiel genüge für mehrere derartige unumstößliche Beobachtungen, die ich persönlich machte.

Einen weiteren Stein des Anstosses bildet die so häufige lagenförmige Anordnung der Mineralien, die nicht selten ganz symmetrisch, wie bei Gängen, auftritt und deshalb bona fide gewöhnlich als ein Beweis für die Gangnatur der Lagerstätte angenommen wird.

B. v. Cotta¹⁾ machte schon auf diesen symmetrischen Bau und auf unvollkommen ausgebildete Cocardenerze aufmerksam. Ich bestätige diese Beobachtung durch die beiden auf der vorhergehenden Seite stehenden, nach der Natur in der Kirlibabaer Bleigrube gezeichneten Skizzen und führe im Nachstehenden aus meinen Wahrnehmungen noch einige Reihenfolgen der Mineralien an.

Inmitten der Lagerstätte Quarz, zu beiden Seiten desselben Spath-eisenstein, und im Hangenden und Liegenden quarziger Eisenkies.

An einem anderen Beobachtungspunkte gleiche Reihenfolge, nur fehlt im Liegenden der Kies.

Inmitten eine dünne Schieferlage, im Hangenden Zinkblende, im Liegenden Spath-eisenstein.

Das Entstehen cocardenähnlicher Erze wies ich unter I., A. 4 für die Kupfergrube Killia bei einem Vorkommen nach, welches nichts weniger als gangförmig auftritt. Gangspalten sind aber auch entschieden ausgeschlossen bei dem primären Kirlibabaer Vorkommen, wenn man die Lagerungsverhältnisse derselben im Auge behält. Ich erinnere nur an das Profil, welches das Verhalten der Bleierze zu den Magnetit-Lagerstätten darstellt, ferner daran, dass im Rodnaer Revier und auch an anderen Punkten des benachbarten Gebirges dieses Vorkommen sich in analoger Weise wiederholt und ebenfalls bankige Zusammensetzung parallel der Schichtung des Nebengesteins zeigt.

Bei Kalklagern lässt sich nicht selten die Erscheinung beobachten, dass in Folge von Verdrängung bankförmig angeordnete Mineralgruppen in den Kalken sich bilden. Durch einen ähnlichen Process könnte die Parallelstructur der Mineralien bei dem Kirlibabaer Vorkommen entstanden sein. Wahrscheinlicherweise vermittelten die in ganz gleicher Weise, wie bei der Kupfer-Lagerstätte, auftretenden „Blätter“ die Zuleitung der Minerale und Erzsolutionen. Sie durchschneiden ziemlich rechtwinkelig das Streichen der Blei-Lagerstätte, stehen steil und folgen auf einander in kurzen Distanzen. Sie befinden sich deshalb annähernd in paralleler Lage zu den Blättern der Kupfer-Lagerstätte und ihre Verlängerung durchschneidet, wie es bei jenen der Fall ist, die Axe der Karpathen.

Drusenräume sind selten in der Kirlibabaer Erz-Lagerstätte, daher kommen auch Auskrystallisierungen der Mineralien sehr spärlich vor.

Folgende Mineralien wurden bisher beobachtet:

Schwefelkies. Er schwimmt in unvollkommen ausgebildeten Krystallen gewöhnlich in einer Grundmasse grauen Quarzes oder letzterer

¹⁾ Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A., 6. Jahrg. 1855, pag. 21.

ist das Cement für erstere. Im Bruch erscheint dies Gemenge grobkrystallinisch. Er wird jedoch auch durchzogen von Lagen absolut dichten Eisenkieses.

Zinkblende, braun, im Bruche fein krystallinisch, erscheint zuweilen geschichtet. Sie wird durchzogen von äusserst feinen Spalten, welche manchmal mit Kalksinter, gewöhnlich aber mit Schwefelcadmium überzogen sind.

Der k. k. Ministerialrath Freiherr C. v. Beust veranlasste die Analysirung der Kirlibabaer Zinkblende durch den Bergrath A. Patera. Die Resultate sind insoferne interessant, als sie einen bedeutenden Schwefelcadmium- und einen Silbergehalt der Zinkblende nachwiesen.¹⁾ (Siehe untenfolgende Zusammenstellung der Analysen.)

Kupferkies, kommt selten in Nestern und in tetragonalen Sphenoiden auf Kluffflächen vor.

Bleiglanz, mit hexaëdrischem Blätterdurchgang, wenn er in Trümmern die Zinkblende oder den Spatheisenstein durchschwärmt. Am Ausgehenden der Lagerstätte bestand er aus dichtem Bleischweif, in welchem Spatheisensteinnester schwammen. Er enthält im Ausgehenden auf 100 Blei = 0.4 bis 0.5 Procent, dagegen aus der Grube nur circa 0.34 Procent Silber. Das Schwanken des Silbergehaltes ist durch einen Gehalt an Rothgiltigerz bedingt.

Rothgiltigerz²⁾ (lichtes). Ich sah dasselbe eingesprenkt im Bleischweif in kleinen Nestern und als Anflug an den Schichtungsflächen eines Talkschiefers im Elisabeth-Abteufen.

Spatheisenstein, als krystallinische Masse mit deutlichen rhomboëdrischen Blätterdurchgängen. Enthält Magnesia und Manganoxydul. Farbe im unverwitterten Zustande licht graugelb mit Perlmutterglanz auf den Spaltungsflächen. Auf der Halde liegend wird er im ersten Stadium der Verwitterung chamoisfarben, zuletzt glänzend schwarz. Er überzieht sich mit einem Häutchen schwarzen Manganerzes in Folge Höheroxydirung des Manganoxyduls.

Gegen das Ausbeissen der Lagerstätte zu erscheint er zerfressen, braust dann stark mit Säuren und verwandelt sich schliesslich in staktitenförmigen Brauneisenstein. An solchen Punkten findet sich der Mangan Gehalt des Spatheisensteins als Wad ausgeschieden vor.

Quarz, glasglänzend, splitterig, durchzieht netzförmig den Spatheisenstein.

Fahlerz, eingesprenkt, ziemlich selten.

Schwerspath³⁾ in kleinen unansehnlichen Kryställchen.

Greenockit, wurde von Hrn. Dr. Franz Herbieh im Jahre 1854 zuerst erkannt. — Er kam dann häufig in den südlichen Firstenstrassen des Erbstillens, also nahe gegen die Gebirgsoberfläche vor, indem er in Form eines orangegelben Pulvers die durch Spalten und Risse frei

¹⁾ Nach Fritzsche enthält diese Zinkblende auch Spuren von Gold. Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. 1855, pag. 22.

²⁾ Franz Herbieh, Mineralspecies der Bukowina, pag. 28.

³⁾ Herbieh, Mineralspecies, pag. 9.

gelegten Flächen der Lagerstätten-Mineralien überzog. Es gelang mir nur, einen einzigen sehr kleinen Krystall zu finden.

Die Quelle für die Entstehung des Greenockits liegt zweifelsohne in dem 0·60 Procent betragenden Schwefelcadmiumgehalt der Zinkblende. Auch über die Art und Weise der Bildung kann kein Zweifel herrschen. Bei Verwitterung und Zerstörung des Ausgehenden der Lagerstätte und der dort vorkommenden Eisenkiese, Zinkblenden etc. bildete die durch Zersetzung der ersteren frei werdende Schwefelsäure neutrales schwefelsaures Cadmiumoxyd. Im Wasser gelöst circuirte das letztere auf den Spalten und Rissen und wurde dann durch den beim Zersetzungsprocess gleichfalls sich ergebenden Schwefelwasserstoff als Schwefelcadmium ausgefällt.

Cerussit (Weissbleierz), fand sich gegen das Ausgehende der Lagerstätte sehr häufig.

Bei vollständiger Auswitterung der Eisenkiese bleibt das bekannte Quarzskelet zurück, und in den Hohlräumen finden sich Cerussitkrystalle zahlreich eingeschossen. Ebenso ist zertrümmertes Nebengestein (Thonschiefer) durch Cerussitkrystalle wieder zusammengekittet.

Der Habitus der prachtvoll ausgebildeten Krystalle ist horizontal säulenförmig, öfters tafelförmig. Durchkreuzungszwillinge ebenfalls nicht selten. Farbe weiss mit Diamantglanz.

Ein zweiter Modus des Vorkommens ist nadel- und buschförmig. Dünne seidenglänzende Nadeln von 5—10 Millimeter Länge liegen einzeln auf den Klüftungsflächen in der Lagerstätte oder im Nebengestein, oder sie gruppieren sich zu Büscheln.

Die dritte Art des Vorkommens besteht in einem milchweissen, erdigen Ueberzug der Gesteinsflächen.

Ich brauche wohl kaum zu bemerken, dass das kohlen saure Bleioxyd bei Verwitterung des auf der Erzlagerstätte vorkommenden Bleiglanzes entsteht. Im ersten Stadium der Verwitterung verliert der Bleiglanz seinen Glanz. Er wird matt und kann mit dem Fingernagel zerkratzt werden.

Vitriolbleierz kommt in Kirlibaba weit seltener vor, als Cerussit. Krystalle unvollkommen, Farbe gelblichweiss mit Diamantglanz.

Eisenrahm (Eisenoxyd), Anflug auf Cerrussit.

Bittersalz nach Herbich als Efflorescenz auf den Abbau Strecken der Kirlibabaer Grube.

Das vorstehend beschriebene Erzvorkommen wurde von den Bergleuten das „alte Lager“ genannt. Der Bergbaubetrieb übergieng aber in den 1830er Jahren von diesem auf das sogenannte neue Lager.

Indem man nämlich das sogenannte alte Lager nach Norden zu ausrichtete, wurde es durch einen 20—40 Meter mächtigen graphitischen Thonschiefer abgeschnitten. In letzterem fanden sich Spuren von Bleiglanz, Zinkblende, Spatheisenstein vor, und diese waren die Veranlassung für eine weitere Verfolgung desselben. Die ganze Sache machte sich um so leichter und natürlicher, als die Differenz der Streichungsrichtung der beiden Vorkommen nur circa 15 Grad betrug.

Man verfolgte die unscheinbaren Nester dieser Mineralien mit eiserner Consequenz nach Norden, erreichte aber erst bei 380 Meter

Stollenlänge das erste abbauwürdige Vincenzi-Erzmittel. Diess hielt 75 Meter dem Streichen und 45 Meter dem Fallen nach an und keilte sich nach allen Richtungen aus. Ein weiteres Vortreiben des Erbstollens auf 130 Meter im tauben, mit Erzspuren versehenen graphitischen Thonschiefer führte dann noch zu einem zweiten, dem Johanni-Erzmittel, von 15 Meter Länge und 24 Meter Höhe, und über dieses hinaus schloss der Erbstollen auf eine weitere Länge von 150 Metern nur mehr Thonschiefer auf.

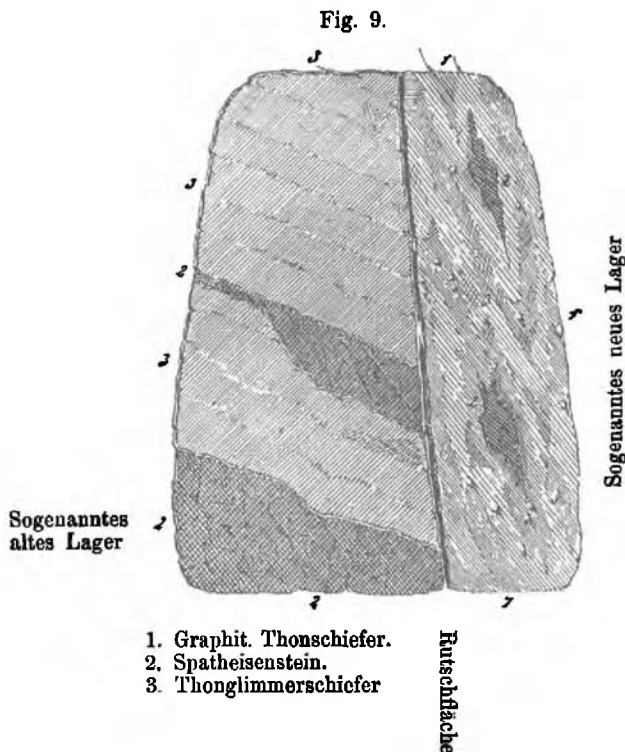
In Summa untersuchte man den in $h 21\frac{2}{3}$ streichenden, unter einem Winkel von 70 Grad nach NO einfallenden graphitischen Thonschiefer durch mehrere Stollen 750 Meter dem Streichen und 60 Meter dem Fallen nach, somit auf 45,000 □Meter, und fand auf dieser Fläche gewinnungswerthe Bleierze, welche bei 0.5 bis 1.5 Meter Mächtigkeit eine Fläche von rund 4000 □Metern einnahmen. Es war somit nur 9 Procent der aufgeschlossenen Fläche abbauwürdig.

Bei dem Untersuchen dieses neuen Lagers und beim Betrieb auf demselben beobachtete ich folgende Erscheinungen.

Die Erze des alten Lagers wurden in voller Mächtigkeit abgeschnitten durch das neue Lager in der Weise, wie die nebenstehende, nach der Natur in der Grube gezeichnete Skizze diess darstellt.

Das Abschneiden geschah durch die sog. Rutschfläche, einer etwas gerieften, glatten Fläche, welche dem Streichen nach in $h 21\frac{2}{3}$ auf eine Länge von circa 300 M. mit dem Erbstollen verfolgt wurde und einen constanten Fallwinkel von 70 Grad nach NO zeigte. Auf der Rutschfläche lag der schon genannte graphitische Thonschiefer u. zw. in gewissen Strecken anscheinend parallel zur Fläche geschichtet, an andern Punkten dagegen, wie z. B. beim Johanni-

Erzmittel, ganz verworren und chaotisch durcheinander liegend.



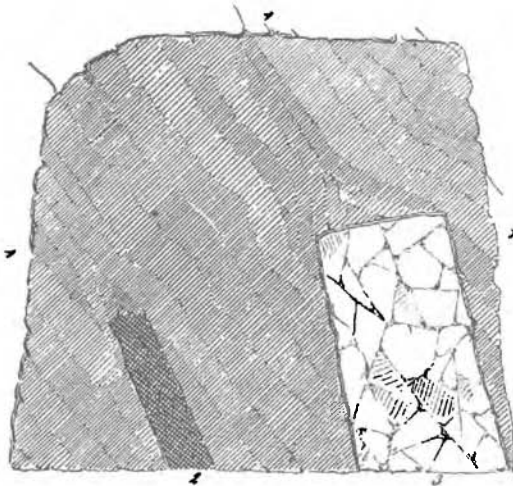
Lag der Schiefer parallel zur Rutschfläche, so war er dünn geschichtet, ziemlich quarzig und die Schichtungsflächen schienen mit dünnen Lagen Graphit belegt.

Im andern Falle zeigte das Profil eines Feldortes die Schichten in horizontaler, verticaler und jeder beliebigen anderen Lage. Bei den Gewinnungsarbeiten schälten sich meist plattgedrückte, linsenförmige Stücke aus. Zerschlug man dieselben, so sprangen anfangs Schalen eines glänzenden Graphit-Thonschiefers ab, welche das Stück concentrisch umhüllten. Der Kern aber bestand entweder aus Quarz oder aus einem Bruchstück des viel lichterem Glimmer-Thonschiefers, welcher das Nebengestein des sogenannten alten Lagers bildet.

Das kleine Johanni-Erzmittel, vorwaltend bestehend aus Spatheisenstein, Zinkblende und wenig Bleiglanz, war nach allen Richtungen derart mit gerieften Druck- und Schliffflächen durchschnitten, dass beim Gewinnen desselben meist polyëdrische Erzstücke fielen, die allseitig von glatten, gerieften Flächen begrenzt waren.

Das Vincenzi-Erzmittel fand ich schon verhauen. Ein Versuchschlag, der am Ende desselben unternommen wurde, schloss indess das nebenstehend skizzirte Vorkommen auf; scharfkantige Bruchstücke von Zinkblende und Spatheisenstein waren von verworren liegenden Thonschiefern umschlossen.

Fig. 10.



1. Graphitischer Thonschiefer.
2. Spatheisenstein.
3. Zinkblende.

Die auf dem neuen Lager vorkommenden Erze und Mineralien waren im Allgemeinen mit denen des alten Lagers identisch. Der Bleiglanz war auf ersterem mehr als Bleischweif vorhanden, der Silbergehalt des Bleiglanzes auf beiden nahezu gleich.

Nach dem Vorstehenden unterliegt es keinem Zweifel, dass das sog. neue Lager eine Gang- und zugleich Verwerfungsspalte repräsentirt, in welche Partien der benachbarten Erzlagerstätten und des Nebengesteins hineinstürzten. Die Erze, welche ich sah, trugen grösstentheils dieses Merkmal an sich. Ein Theil

der namentlich aus dem etwas grösseren Vincenzi-Mittel gewonnenen Erze kann möglicherweise unter dem Eindruck der Metamorphose in der mächtigen Gangspalte, in Folge deren auch der Graphit reichlich zur Ausscheidung gelangte, entweder neu gebildet oder regenerirt sein.

Wahrscheinlich befand sich auch ein Theil der östlichen Partie der Lagerstätte vor der Verwerfung in paralleler Lage zur späteren Verwerfungsspalte. Es erklärt sich damit dann die theilweise parallele Lage der Thonschieferschichten zur Rutschfläche.

Der Thonschiefer braust an den meisten Orten mit Säuren, enthält häufig dünne Lagen oder Concretionen eines weissen, splittigen Quarzes und erinnert lebhaft an den Gangthonschiefer, welcher die mächtigen Gangspalten des Oberharzes zum grossen Theil erfüllt.

Merkwürdiger Weise fällt die Kirlibabaer Verwerfungsspalte genau in die nordwestliche Verlängerung des Thales der Bistritz. Sie liegt parallel zur Axe der Karpathen und parallel zu der Trachytspalte, welche den Südwestrand der Karpathen begleitet.

Die Kirlibabaer Bleigrube war im Betriebe in den Jahren 1797 bis 1860. Seit letzterem Jahre ist sie fast ganz eingestellt und verfallen. Sie lieferte in den 63 Jahren eines allerdings periodisch unterbrochenen Betriebes in Summa: 10,000 Kilogr. Silber, 2.804,480 Kilogr. Blei im effectuirten Gesamtwerthe von 1.362,000 fl., mit einem Gewinn von 87,156 fl.

Subtrahirt man den ungefähren, aus dem Vincenzi- und Johannimittel gewonnenen Silber- und Bleiwerth von dem Gesamtwerthe, so bleibt für die eigentlichen Kirlibabaer Erzlagerstätten die Differenz von circa 1.100,000 fl., und wenn man diese mit der verhauenen Gesamtfäche von 45,200 □ Metern vergleicht, so ergibt sich pro verhauenen Quadratmeter ein Metallwerth von circa 25 fl.

Diese Ziffer wäre weit höher, wenn man an eine Verwerthung der vorkommenden Zinkblende denken könnte, und wenn man den Spatheisenstein zur Eisendarstellung verwendete.

D. Magnetit und Eisenglanz in den krystallinischen Kalken, Hornblendeschiefern und Gneissen der oberen Abtheilung der krystallinischen Schiefer.

17. Die Magnetitgrube Russaja bei Kirlibaba.

In der Beschreibung des Durchschnittes zwischen der Blei- und den Magnetit-Lagerstätten ist weiter oben das Lagerungs-Verhältniss der letzteren schon angedeutet worden. Das Magnetisenstein-Vorkommen ist gebunden an eine Bank körnigen Kalkes, der im Gneiss liegt.

Die mächtige Hornblendeschiefer-Gneiss-Schichte zieht von Ungarn am rechten Gehänge der Bistritz bis unterhalb Jakobeni auf eine Länge von 30 Kilometer.

Das Magnetit-Vorkommen wurde in dieser Erstreckung hauptsächlich an den nordwestlichsten und südöstlichsten Endpunkten desselben auf der Grube Russaja, unweit Kirlibaba, und auf der Grube Runk bei Jakobeni bearbeitet. Die Schichten stehen hier zum Theil ganz steil, zum Theil fallen sie nach Westen ein.

In der Zwischenstrecke fand man an einigen Punkten gleichfalls schöne Stücke Magnetits, wie z. B. am Berge Stinischora bei Kirlibaba und zwischen Jakobeni und Kirlibaba am Berge Japu.

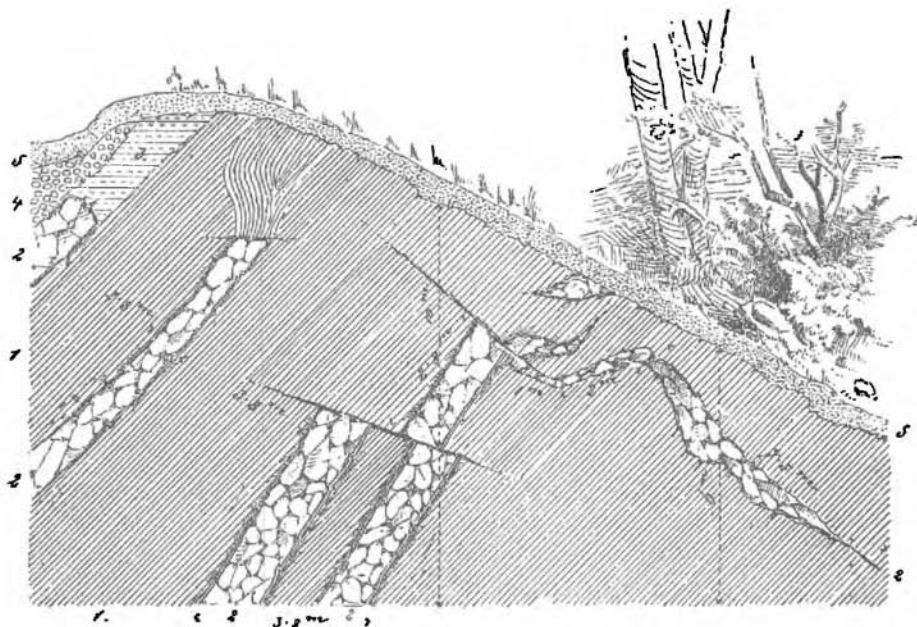
Die Hauptgrube auf dem Vorkommen ist Russaja. Sie liegt eine Stunde thalaufwärts von Kirlibaba schon auf ungarischem Boden und wird nur hier einbezogen, um das Erzlagerstättenbild vollständiger entwerfen und einrahmen zu können.

Die Grube Russaja befindet sich noch im Besitze der Familie Manz v. Mariensee, deren Verdienste um die Entwicklung der Montanindustrie und der Cultur in der südlichen Bukowina unbestreitbar sind und nicht hoch genug geschätzt werden können.

Die Magnetit-Lagerstätte wird von der Bistritz fast rechtwinkelig verquert. Eine Bank weissen, körnigen Kalkes tritt in steiler Stellung und in der Richtung h 12 aus dem schroff abfallenden linken Gehänge der 1400 M. hohen Marmaroscher Alpe Bretilla und übersetzt auf Siebenbürger Terrain in das rechte flache Gehänge des Baches Russaja.

Am steilen Gehänge des Gebirges Bretilla wurden mehrere Stollen auf dem Ausbeissen der Lagerstätte angeschlagen und mehrere bedeutende Magneteisensteinmittel abgebaut. Ich will jedoch nicht näher auf eine Charakterisirung derselben eingehen, um diese Arbeit nicht gar zu sehr auszudehnen, und bemerke nur, dass die aus einem Ge-

Fig. 11.



1. Hornblende-Glimmerschiefer. 2. Magnetit. 3. Lagerstättenkalk. 4. Kalkgerölle. 5. Dammerde.

menge von derbem Magnetit mit Eisenglanz bestehenden Erze an den meisten Punkten in Kalk übergangen.

Der grössere Erzreichthum in der südlichen Fortsetzung der Lagerstätte lenkte dann bald den Betrieb von der ersteren auf die letztere Grube.

In der Grube Altrussaja liegt die Lagerstätte durch eine Strecke von 5 Kilometern parallel zu dem rechten Thalgehänge des Baches Russaja, und sie ist durch kurze, 20—40 Meter lange Tagstollen an vielen Punkten und auf eine Gesamtlänge von 3000 Metern und dem Fallen nach auf 40 Meter aufgeschlossen, streicht $\frac{1}{2}$ 11—12 und fällt unter 30 Grad nach Westen.

Eine Art des Vorkommens illustriert das auf der vorhergehenden Seite stehende Bild des Tagebaues auf dem Ausbeissen gleich vorn in Altrussaja.

Das Nebengestein des Magneteisensteins ist ein hellgrüner, Hornblende-hältiger Glimmerschiefer mit grösseren Blättchen weissen Kaliglimmers. An manchen Punkten ist die Hornblende in Nadeln ausgeschieden.

Parallel der Schichtung liegen in demselben vier Lagen derben, kalkigen Magneteisensteins. Das hangendste Trum übergeht gegen das Ausbeissen in einen braungelben, quarzigen Kalk.

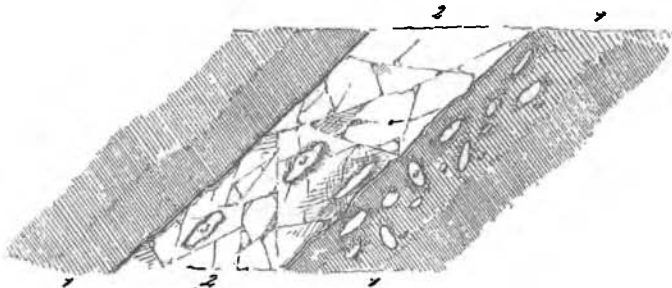
Ausgehend von der oberen Partie des Liegendtrums durchschneidet ausserdem eine Lage Magneteisensteins die Schieferschichten unter einem fast rechten Winkel und keilt sich rechts zu einer Kluft aus.

Wie das Bild zeigt, sind die Magnetitlagen dem Fallen nach durch Blätter abgeschnitten. Diese Blätter verschwinden aber sehr bald im Gestein und durchsetzen es deshalb nicht auf grössere Erstreckung.

Von hohem wissenschaftlichem Interesse ist aber folgende Erscheinung.

Im Nebengestein sowohl, wie auch im braunen Lagerstättenkalk und im derben Magneteisenstein schwimmen unregelmässig geformte Ellipsoide, Kugeln oder eckige Stücke mit abgerundeten Kanten von der Grösse einer Erbse, einer Haselnuss bis einer welschen Nuss, die überwiegend aus weissen glasglänzenden, splitterigen Quarzen, weniger aus einem quarzigen Kalke oder aus körnigem Kalke bestehen, wie das die beistehende Skizze darstellt.

Fig. 12.



1. Hornblende-Glimmer-Schiefer. 2. Magnetit. 3. Quarz.

Im Schiefer liegen sie mit ihrer grössten Durchschnittsfläche gewöhnlich parallel zur Schichtung, zuweilen aber auch geneigt und selbst senkrecht gegen dieselbe.

Im hellbraun gefärbten Lagerstättenkalk übergehen die Quarznieren im Contact mit Magneteisensteinkristallen zuweilen in Amethyst. Ebenso zeigten einige der im Magneteisenstein schwimmenden Quarznieren Amethystfärbung.

Die Oberfläche der Quarznieren ist zuweilen glatt, zuweilen rauh. Obwohl sie scharf gesondert sind von der Grundmasse, so lösen sie sich beim Zerschlagen nicht aus, sondern zerspringen mit derselben.

Durch Verwitterung der Lagerstättenkalke überragen die nicht angegriffenen Quarze als Kugeln die verwitterte Oberfläche.

Das Ganze macht den Eindruck einer Conglomeratschicht, deren ursprünglicher Habitus durch die Metamorphose schon stark verändert, aber noch nicht gänzlich verwischt ist.

Dieses Conglomerat begleitet die Lagerstätte im Russajer Thale aufwärts bis auf ihre ganze aufgeschlossene Länge von 3000 Metern. Es ist ferner als Schichte von circa 1 Meter Mächtigkeit zu beobachten mitten in den mächtigen Gneissen, welche das Liegende der Magnetit-Lagerstätte bilden.

In der weiteren Erstreckung nach Süden bestand das Nebengestein häufig aus einem Hornblendekalkschiefer, die Lagerstätte aber in ähnlicher Weise, wie in dem skizzirten Tagebaue aus mehreren 0,5 bis 2 Meter mächtigen, nahe unter und parallel zum Thalgehänge liegenden Lagen derben Magneteisensteins, der 10—20 Meter im Streichen anhielt, durch Blätter abgeschnitten wurde oder in den Lagerstättenkalk übergieng und sich in demselben auflöste. In kurzen Entfernungen legte sich der Eisenstein aber immer wieder an.

Der Lagerstättenkalk, welcher aus dem Bretiller Gebirge scheidend eine Mächtigkeit von nur 10 Metern besitzt und da, wo er erzleer über die Bistriz setzt, aus blaugrauem Kalkschiefer besteht, nimmt nach Süden im Russajer Thal aufwärts die doppelte Mächtigkeit an. Er wird ausserdem in Contact mit Magneteisenstein krystallinisch-körnig, marmorartig, massig oder stark bankig abgesondert und mit Magneteisensteinkristallen eingesprengt.

Die südliche Partie der aufgeschlossenen Lagerstätte in Altrussaja besteht demnach aus einer circa 20 Meter mächtigen, unter einem Winkel von 30 Grad liegenden Bank, deren Hangendtheil mehrere Magnetitlagen bilden, während das Liegende körniger, mit Magnetitkrystallen eingesprengter Kalk ist.

Der Magneteisenstein zeigt an den verschiedenen Punkten des Streichens verschiedenartige Typen. Am nördlichsten bekannten Punkte in der Grube Bretilla bestand er aus einer feinkörnigen Masse. Er war in diesem Vorkommen den skandinavischen Magnetiten am meisten ähnlich und führte an fremden Beimengungen nur wenig kohlen-sauren Kalk.

In der Grube Neurussaja, nur circa 1000 Meter südlicher von der erstgenannten, bestand die gewinnungswürdige Erzmasse vorwiegend aus Eisenglanz, in welchem Magnetitkrystalle schwammen. Der Eisenglanz war auf den Spaltungsflächen metallisch glänzend, bläulich-

schwarz und mit Streckungslinien versehen. Strich blutroth; ohne Kalkgehalt.

Aehnlich war das Vorkommen im nördlichen Theil von Altrussaja, Eisenglanz bildete aber ungefähr nur ein Drittel des Gemenges.

Im südlichen Theil der Lagerstätte von Altrussaja fehlt jedoch der Eisenglanz fast gänzlich. Die Erzlagen bestehen aus einem Aggregat von unvollkommenen Magnetitocctaëdern, die durch ein feines Bindemittel von Kalk oder auch Quarz getrennt sind. Der Magnetit zeichnet sich durch deutliche Blätterdurchgänge aus.

Da, wo eine Magneteisensteinlage in Schiefer oder Kalk verläuft, tritt oft Pyrit an die Stelle des ersteren. Scharf ausgebildete Hexaëder und Pentagondodecaëder von Pyrit schwimmen dann im Kalk. An anderen Punkten wechseln Flasern feinkörnigen Pyrits mit dünnen Lagen von Glimmer. Der Pyrit trat offenbar an die Stelle des Kalkes in einem Kalkschiefer. — In den compacten Magnetitlagen kommt Pyrit indess selten vor, und von den Spitzen der Erzmittel lässt er sich durch Handscheidung leicht beseitigen.

Der körnige Lagerstättenkalk ist ursprünglich graulichweiss. Liegt er aber ein Jahr lang auf der Halde, so überzieht er sich mit einer rostfarbenen Kruste. Es rührt diess offenbar von einem Gehalt desselben an kohlensaurem Eisenoxydul her, aus welchem sich durch Verwitterung Eisenoxydhydrat bildet.

Das unmittelbare Hangende und Liegende der compacten und scharf begrenzten Magnetitlager, möge es aus Kalk oder aus Schiefem bestehen, ist fast immerwährend eingesprengt mit Magnetitkrystallen. Namentlich ist der mächtige Kalk von denselben ganz in gleicher Weise imprägnirt, wie die aequivalenten Kalkbänke in manchen Theilen der Rodnaer Alpen mit Pyritkrystallen. Es drängt sich deshalb der Gedanke auf, dass ein Theil der Magnetitkrystalle aus Pyrit entstanden sein mag, wie diess auch für die Magnetitkrystalle in den Quarziten der unteren Abtheilung der krystallinischen Schiefer höchst wahrscheinlich ist.

Einer anderen interessanten Erscheinung muss ich hier noch erwähnen. An mehreren Punkten, wo eine compacte, oft Meter mächtige Lage Magnetits im Schiefer verlief, setzte sowohl Hangend-, wie Liegendbegrenzungsfläche des Magnetits in der früheren Streich- und Fallrichtung fort. Sie zogen als deutliche Gesteinsscheiden durch das taube Gestein fort, schlossen aber anstatt Magnetit tauben Schiefer ein, der an einem Punkte milder war, wie derselbe Schiefer des Nebengesteins.

Obwohl die Erscheinung etwas räthselhaft aussieht, so lässt sie sich doch, glaube ich, leicht erklären. Wir brauchen nur anzunehmen, dass die betreffende Gebirgsschichte vor der Metamorphose bankförmig vorhanden war und diese Bankform nebst deren scharfen Begrenzungsflächen auch bis zum heutigen Fortschritt der Metamorphose behielt. Ein Theil der metamorphosirten Bank wurde dann nachträglich durch Magnetit verdrängt.

Ganz analoge Erscheinungen beobachtete ich an mehreren Punkten in der Kirlibabaer Bleigrube.

In berg- und hüttenmännischer Beziehung besitzt die Grube Russaja eine ziemliche Leistungsfähigkeit. Sie lieferte bei einer Belegschaft von 60 Häuern jährlich 1.700,000 Kilogramme Magneteisenstein mit 40 Procent effectivem Roheisenausbringen und dem Gesteinpreis von circa 1 fl. 40 kr. per 100 Kilogramm Roheisen in den Erzen loco Grube. Das resultirende Graueisen ist vorzüglicher Qualität und entspricht den besten Schottischen Marken.

18. Die Magnetitgrube Runk bei Jakobeni.

Am rechten Gehänge der Bistritz bei Jakobeni findet sich, wie oben bemerkt, die südliche Fortsetzung der Russajaer Hornblendeschiefer-Gneisszone und in ihr Magnetit mit Eisenglimmer. Auf letzteren sind vielfache Schurfversuche durchgeführt. Der bedeutendste Arbeitspunkt ist die Grube Runk bei Jakobeni.

Die Gesteine sind den bei Russaja beschriebenen analog. Sie zeichnen sich aus durch häufig eingesprengte Granaten.

Die Erzführung zerstreut sich in einer circa 500 Meter mächtigen Gebirgsschichte, und in Folge dessen sind wenige abbauwürdige Adelspunkte vorhanden.

Der Eisenglimmer liegt gewöhnlich in einem Hornblendegneiss in dünnen Lagen parallel zur Schichtung desselben.

Der Magnetit findet sich in Lagen eines fleischfarbenen Feldspathes oder im Hornblendeschiefer eingesprengt. In manchen Schichten liegen diese Krystalle als Octaëder so häufig und so dicht bei einander, dass Meter dicke Bänke entstehen, deren bergmännische Gewinnung rentabel wird.

Einen häufigen Gemengtheil in der erzführenden Zone bildet Kalk. Er füllt Querklüfte aus und kommt in parallelen Lagen zur Schichtung als Kalkschiefer vor.

Die Schichtenstellung ist eine steile, fächerförmig aufgerichtete.

Aehnliche mächtige Imprägnationen von Magnetit, wie die eben berührte, bilden die Verbindungsbrücke zwischen der Russajaer und Runker Grube und constatiren, dass beide zu einem Vorkommen gehören.

II. Eisensteinlagerstätten in der Triasformation.

A. Spath- und Brauneisensteine in der untern Trias.

C. M. Paul hat jene Schollen dolomitischer Kalke, welche discordant auf den krystallinischen Schiefen liegen, der unteren Trias zugewiesen.

Sie haben gewöhnlich eine in ihrer Mächtigkeit wechselnde Unterlage von Quarzbreccien und rothen oder grauen Sandsteinen, von denen es wohl noch nicht ganz sicher ist, ob sie zur Dyas oder zur Trias gehören. Die Mächtigkeit der Unterlage ist aber nie eine sehr bedeutende.

Theils in Wechsellagerung mit der Unterlage, theils unmittelbar am Contacte der Kalkmassen kommen nun an diese Schollen gebunden Eisensteine vor, die wir nachstehend noch kurz berühren müssen.

Eigenthümlich ist es immerhin, dass an der Nordostrandzone, wo doch diese untertriadischen Gesteine constanter und mächtiger entwickelt sind, als in den Schollen, diese Eisensteine bisher nicht nachgewiesen wurden. Möglicherweise liegt der Grund darin, dass die Lagerung der Schollen weit besser aufgeschlossen ist, als die der äquivalenten Schichten der Randzone.

19. Die Spath- und Braunisensteingrube Neucollaca.

Eine der bedeutendsten Schollen liegt am rechten Thalgehäng der Moldova zwischen den Bächen Delnitza und Collaca. Sie ist aufgelagert gerade auf der Grenze der Quarzite und des Glimmerschiefers und misst eine Länge von 4 Kilometer und eine Breite von 1300 Meter.

In ihr befinden sich die drei Gruben Neucollaca, Altcollaca und Urcollaca.

Die Scholle erstreckt sich in $h 21$ von SO nach SW. Am südöstlichen und nordwestlichen Ende derselben ist die Stellung der Schichten eine steile, in der Mitte aber ganz flach.

In gleicher Lage finden sich die Eisensteine.

Die Spatheisenstein- und Brauneisensteingrube Neucollaca liegt im Thale Delnitza, eine gute Stunde thalaufwärts vom Zusammenfluss derselben mit der Moldova, an einem Punkte, wo sich die Delnitza kesselförmig ausweitet.

Man fand hier in den 1830er Jahren mehrere Lagen eines vorzüglichen Brauneisensteins, verfolgte sie mit Schächten der Teufe nach und leitete von ihnen aus Verhaue ein. Diese Baue zeigten sich indess sehr brüchig, und man sah sich daher genöthigt, dieselben aufzulassen, im Glimmerschiefer einen seigern Schacht abzuteufen und von diesem aus die Eisensteinlagen anzuqueren. — Dies geschah gegen das Jahr 1850 und man versah den Richtschacht mit einer zwölfpferdigen Förder- und Wasserhaltungsmaschine, nebenbei bemerkt, der ersten stabilen Dampfmaschine in der Bukowina.

Ein vom Schachte aus bei 32 Meter unter der Hängebank vom Liegenden gegen das Hangende getriebener Querschlag schloss folgende Schichtenlagerung auf:

- a. 17 Meter grauer, thonschieferartiger Glimmerschiefer,
- b. 6·6 „ rother Sandsteinschiefer, mit Blättchen weissen Glimmers,
- c. 0·5 Spatheisenstein,
- d. 8·2 rother Sandsteinschiefer, mit Kalkeinlagerungen,
- e. 3·1 Spatheisenstein,
- f. 6·6 mächtige Bänke eines grauen Kalkes, die durch schwarzen Sandsteinschiefer mit Blättchen weissen Glimmers getrennt sind.

An andern Punkten derselben Grube wies man noch weiter im Hangenden ein drittes Spatheisensteintrum von gleichfalls 3 Metern Mächtigkeit nach.

Die Schichten streichen h 20—8° und fallen unter 70—80 Grad nach NO. ein.

Man verfolgte die Spatheisensteinflötze dem Streichen nach auf 110 Meter und dem Fallen nach auf 45 Meter. Nach NW zu legten sich Conglomerate und Breccien ein, nach SO übergieng die steile Schichtanlage in eine windflügelige und endlich in eine ganz flache, welche die Nachbargrube Altcollaca aufgeschlossen hat.

Die Mächtigkeit der Spatheisensteinflötze wechselt dem Streichen und Fallen nach von 0·5 bis 5 Meter. In der grössten erreichten Teufe sind sie am mächtigsten.

Der Spatheisenstein hat eine ganz eigenthümliche, rauchgraue und gelbgraue Farbe. Er besteht aus einem Aggregat zuweilen kleiner, zuweilen erbsengrosser Rhomboëder, deren Flächen Perlmutterglanz zeigen, und er ist nach allen Richtungen von Kalkspathschnüren durchzogen. Zuweilen bemerkt man, dass Parteen von Kalk in dem Spatheisenstein schwimmen und von demselben umschlossen werden. Beide Mineralien verfliessen ganz in einander, und es liegt demnach auch hier eine Verdrängung des Kalkes durch kohlen-saures Eisenoxydul vor. Der Kalk ist dem ganz gleich, welcher sich in Wechsellagerung mit dem Spatheisenstein befindet. Die Farbe beider ist gleich und der Spatheisenstein im feinkrystallinischen Zustand schwer von dem Kalke zu unterscheiden. Nach dem ersten bergmännischen Aufschliessen desselben bedurfte es sogar einiger Zeit, bis der Spatheisenstein als solcher erkannt wurde und zur Verwerthung kam.

Im Ausbeissen ist der Spatheisenstein bis zu einer Teufe von 25 Metern in Brauneisenstein umgewandelt. — Unterhalb dieser Verwitterungsgrenze erscheint er zerfressen, und man sieht denselben nach allen Richtungen von offenen Spalten durchzogen, die leicht als die leeren Krystallräume früherer Schwerspathtafeln zu erkennen sind. Tiefer in der Grube fand sich dann auch der intacte Schwerspath vor. Man sieht also hier wiederum die Folgen der zersetzenden Wirkung kohlen-säurehaltiger Wasser, die offenbar den Schwerspath als kohlen-sauren Baryt wegführten. Es war diess die Pionnierarbeit der Athmosphärrillen, in Folge deren die gänzliche Umwandlung zu Brauneisenstein eine starke Beschleunigung erfuhr.

Ein zweiter, vom hüttenmännischen Standpunkte gleich schädlicher Gemengtheil des Spatheisensteins ist Markasit und Pyrit. Ersterer überzieht häufig die Klüftungsflächen der Eisensteinflötze in Form kleiner Krystalle oder traubenförmiger Ansammlungen. Sie sind secundärer Entstehung und schlagen sich aus den Solutionen nieder, welche sich bei Zersetzung des Ausbeissens der Flötze bilden und dann der Teufe zusickern.

Als accessorischer, aber seltener Gemengtheil findet sich noch grobblättriger Bleiglanz in grösserer Teufe, welcher in Schnüren den Spatheisenstein durchschwärmt.

Im Ausbeissen und zwar bis zu einer Teufe von 25 Metern hinab war der primäre Zustand der Flötze sowohl, wie des Nebengesteins gänzlich verwischt. Es lag hierin die Ursache, dass frühere Beobachter die Natur der Lagerstätte nicht erkennen konnten.

Die Flötze bestehen hier aus einem erdig-mulmigen, zuweilen glaskopfigen Brauneisenstein, aus welchem die für den Schmelzprocess schädlichen Bestandtheile extrahirt wurden. Das Nebengestein ist gänzlich aufgelöst und zersetzt zu einem mit Eisenoxydhydrat vollständig durchtränkten Thon.

Als Beweis der im Gefolge der Metamorphose einerschreitenden Volumvermehrung liegen auf Lagerstätte und im Nebengestein sehr häufig Riefungen und Druckflächen vor. Bruchstücke des Thones werden allseitig von geriefen Druckflächen umschlossen.

Ausser den schon genannten finden sich auf der Collacaer Grube noch folgende Mineralien vor.

Kalkspath in Rhomboëdern, in Drusenräumen.

Arragonit in weissen Kugelaggregaten als Ueberzug auf Kluftflächen und in Drusenräumen.

Gyps in Krystallen und als pulverförmiger Ueberzug.

Wad als erdiger Ueberzug in Drusenräumen.

Die chemische Zusammensetzung der Collacaer Eisensteine ist aus der untenstehenden Analysenzusammenstellung zu ersehen.

Die hüttenmännische Brauchbarkeit des Spatheisensteins basirt auf dem eigenen Mangengehalt und auf dem grossen Manganreichtum der Beschickung des Jakobener Hochofens. Der grosse Schwefelgehalt des Spatheisensteins wird dadurch fast vollständig in die Schlacke geführt. Er kann aber selbstverständlich immer nur zur Weisseisen- und Spiegeleisenerzeugung verwendet werden.

Der Brauneisenstein dagegen liefert ein gutes Material zur Graueisenerzeugung, sowie das zersetzte Nebengestein als eisenschüssiger, thoniger Zuschlag beim Eisengiessereiofen in Verwendung kommt.

Das effective Roheisenausbringen kann beim Spatheisenstein auf 30%, beim Brauneisenstein auf 35% angenommen werden.

In den letzten Jahren participirte die Grube Neucollaca an der Roheisenproduction mit jährlich 2.500,000 Kilogr. Spath- und Brauneisenstein bei den Selbstgestehungskosten von 100 Kilogr. Roheisen in den Erzen loco Grube 1 fl. 90 kr., 100 Kilogr. loco Hütte 2 fl. 90 kr.

Die Gestehungskosten dieses Eisensteins werden vertheuert durch die Förder- und Wasserhaltungs-Dampfmaschine, wesshalb das Streben dahin geht, neue Erzmittel in oberen Teufen zu erschliessen und die Dampfmaschine abzuwerfen.

Nur 600 Meter weiter nach SO liegt auf einer kleinen Hochebene

20. Die Brauneisensteingrube Altcollaca.

Sie ist gegenwärtig nicht mehr zugänglich, lieferte aber in früheren Jahren einen sehr guten Brauneisenstein.

Zwei Eisensteinflötze von 0.5—1 Meter Mächtigkeit liegen hier auf 70 Meter Länge und 70 Meter Breite horizontal und biegen sich nur gegen den Nordrand zu einer steilen Stellung auf. Sie befinden sich 5 Meter unter dem Rasen und haben zum Hangenden einen Letten und zum Liegenden einen Glimmer-Thonschiefer.

Ich fand in dem mulmigen Brauneisenstein noch Streifen von ganz analogem Spatheisenstein, wie er bei der Grube Neucollaca beschrieben

ist, woraus die Zusammengehörigkeit beider Vorkommen unzweifelhaft hervorgeht.

Die weitere Erstreckung dieses Vorkommens nach SO setzt durch zwei Gebirgsrücken und in ihnen liegen

21. Die Brauneisensteingruben von Urcollaca.

Diese Gruben sind ebenfalls seit längerer Zeit ausser Betrieb. Es wurde in ihnen ein Contactvorkommen zwischen Triaskalk und Thonschiefer verhauen.

Die Contactfläche ist in h 20—6° ihres Streichens auf eine Länge von 1200 Meter nachgewiesen. Sie fällt steil nach NO., an einigen Punkten jedoch auch nach SW. Zwischen dem Contacte des Glimmerschiefers und des Kalkes haben sich manchmal auch dünne Lagen von Sandstein eingeschoben.

Man fuhr auf der Contactfläche mit 4 Stollen auf und fand grössere und kleinere Mittel eines mulmigen Eisensteins, die nach allen Seiten sich auskeilten. Das grösste Mittel in Urcollaca hielt in streichender Erstreckung auf 30 Meter und dem Fallen nach auf 50 Meter an bei einer Mächtigkeit von 1 Meter.

Trotz der Absätzigkeit der Mittel waren die Gestehungskosten des Brauneisensteins doch gering, weil sich am Contacte eine Kluft fand, welche nur eine Keilhauerarbeit nöthig machte.

Die beschriebene Art der Contacterscheinungen scheint sich in der südlichen Bukowina sehr häufig zu wiederholen. Es wurden in neuerer Zeit an drei Punkten neue derartige Vorkommen entdeckt.

22. Die Brauneisenteingrube Butka rä.

Sie gehört geologisch zu dem eben beschriebenen Collacaer Vorkommen und bildete früher die directe nordwestliche Fortsetzung desselben, bis der Zusammenhang durch die Erosion der Thäler Delniza und Dialucz unterbrochen wurde.

Die Art und Weise des Brauneisenstein-Vorkommens ist denn auch derjenigen von Urcollaca ganz gleich. An der Grenze des Triaskalkes gegen die krystallinischen Schiefer finden sich Ausscheidungen von Brauneisenstein, die eine bedeutende Ausdehnung und Mächtigkeit haben und sehr leicht zu gewinnen sind.

Der Brauneisenstein hat hier offenbar ebenfalls den Triaskalk verdrängt. Er liegt in grösseren Massen in rinnenförmigen Vertiefungen, welche in der Umfläche des Triaskalkes ausgeschaart sind, während auf den erhabenen Rippen des Kalkes kein Eisenstein ist. Die Rinnen sind offenbar erst durch die Verdrängung des Kalkes entstanden.

In den Eisensteinmitteln sind alle Uebergänge von braungefärbtem Kalk bis zu einem derben Brauneisenstein von 45% Roheisengehalt vertreten. In demselben findet sich sehr häufig ein bläulich-weisser Opal, dessen Bildung auch noch heutzutage vor sich geht, denn man beobachtet ihn nicht selten als noch nicht vollständig erstarrte Kieselgallerte. — Andere Mineralien kommen nicht vor.

Die Brauneisensteine von Butka rã und die der anderen Contactvorkommen liefern im Allgemeinen ein vorzügliches Material für Guss-eisendarstellung.

Sie sind leichtschmelzig in Folge ihrer Porosität und eines gewissen Kalkgehaltes. — Merkwürdiger Weise haben dieselben durchweg einen geringen Arsengehalt, eben genug, um das Gusseisen dünnflüssig zu machen, ohne beim Weiterverarbeiten des Gussbruches zu Frischeisen Kaltbruch zu erzeugen.

In dem Contactbrauneisenstein des Schurfes Pareu timi wird jedoch der Arsengehalt ein so hoher, dass derselbe nur in kleinen Partien beim Giessereiofenbetriebe verwendet werden kann.

Die Grube Butka rã lieferte zur Gusseisenerzeugung des Požoritæer Hochofens im Jahre 1874 700,000 Kilogramm Brauneisenstein mit einem ausbringbaren Roheisengehalte von 20% zum Selbstgestehungspreise von 1 fl. 68 kr. pro 100 Kilogramm Roheisen in den Erzen loco Grube, 2 fl. 49 kr. pro Kilogramm loco Hütte.

Als geologisch hierher gehörig nenne ich noch das Brauneisensteinvorkommen von Pareu timi in der Gegend des Dorfes Fundul-Moldovi und vom Berge Facza bay bei Jakobeni.

B. Eisensteine in der obern Trias.

Der Zug dolomitischen, wahrscheinlich untertriadischen Kalkes, welcher den Nordostrand der krystallinischen Schiefer so stark markirt, wird fast in seiner ganzen Länge im Hangenden von einer Zone Sandsteine, Sandsteinschiefer, dann obertriadischer Kalke und serpentinähhlicher Gesteine mit Rotheisenstein-Vorkommen, ferner echter Serpentine mit Chromeisensteinen begleitet.

Die Zone läuft als niedrige Terrasse den Kalken entlang vom Thale Isworu ab, unterhalb der Stadt Kimpolung, bis zum Dorfe Briaza in $\frac{2}{3}$ auf eine Länge von 23 Kilometer.

Die serpentinartigen Gesteine, an vielen Punkten inselartig auftauchend, überragen hie und da die niedrigeren Köpfe der anderen Schichten als Kuppen. Sie zeigen eine Mächtigkeit von 50 bis 100 Metern.

Erst von Briaza thalaufwärts, in unmittelbarer nordwestlicher Fortsetzung des Streichens, entwickeln sich am rechten Ufer des Moldowafusses die echten Serpentine, indem sie eine grössere, bis 1000 Meter messende Breite annehmen und so im geschlossenen Zuge noch eine Meile weiter nordwestlich bis über das Thal Tatarka mare hinausziehen. Sie bilden eine Reihe Kuppen, welche sich sowohl durch ihre Form, wie auch durch die Kiefernbevwaldung vor den mit Fichten bewachsenen Bergen der Umgegend auszeichnen.

Die in dieser Zone vorkommenden Rotheisensteine sind für den Bergmann von technischer Wichtigkeit. Er beutet sie seit einem halben Jahrhundert aus. — Die gleichfalls auftretenden Chromeisensteine dagegen bieten wegen ihres sparsamen Vorkommens vorläufig nur ein mineralogisches Interesse.

Ziemlich am südöstlichsten Endpunkte der Zone im Thale Isworu ab sollen grosse Mengen eines derben Rotheisensteins gewonnen und

in Jakobeni verschmolzen worden sein. Sie kamen in (wahrscheinlich obertriadischen) Kalken vor.

8 Kilometer weiter nach NW am Berge Magura bei Požoritta wiesen Verschürfungen einen guten Rotheisenstein im Contacte mit serpentiniähnlichen Gesteinen nach.

Wiederum 8 Kilometer nordwestlich liegt hoch oben am Berge Magurele

23. Die Rotheisensteingrube Pareu Kailor.

Aus dieser Grube gewinnen die Montanwerke der südlichen Bukowina seit mehreren Decennien Rotheisensteine für den Bedarf der Eisen-giessereiöfen.

Das Vorkommen ist durch den langjährigen Betrieb an diesem Punkte am besten aufgeschlossen.

Circa 50 Meter im Hangenden der pittoresk geformten Felsen des dolomitischen Kalkes schneidet das Ausbeissen des Rotheisensteinvorkommens zu Tage aus. Die Lagerstätte wurde auf eine streichende Länge von circa 60 Metern bis zu Tage verhauen, und das frühere Ausbeissen präsentirt sich nun als eine 4—6 Meter weite Spalte, deren Hangendfläche sogleich das Auge des Beobachters fesselt.

Sie besteht aus einer Aneinanderreihung unregelmässig kugelig oder knolliger Vorsprünge von 0·1—0·5 Meter Durchmesser. Äusserlich sind diese Knollen concentrisch umgeben von dünnen Schalen eines lichtgrünen Minerals und von Kalkspath. Diese grünbraunen Schalen füllen namentlich auch die Vertiefungen zwischen den anstossenden Kugeln aus.

Das Innere der Knollen besteht aus einem graugrünen, dichten, sehr zähen Gestein. Es ist nach allen Richtungen durchschwärmt von äusserst schmalen, oft kaum papierdicken Spalten, die sich allerdings auch bis zu Millimeterbreite erweitern. Sie sind insgesamt ausgefüllt mit Kalkspath, zuweilen in Begleitung einer schmalen Lage Rotheisensteins. Die Grundmasse des Gesteins ist offenbar innig mit kohlen-saurem Kalk gemengt, denn sie braust im unverwitterten Zustande mit Säuren ziemlich lebhaft. Da, wo die Verwitterung eingreift, braust es jedoch nicht mehr.

Hat das Gestein im unverwitterten Zustande schon eine ziemliche Aehnlichkeit mit Serpentin, so wird diese durch die Verwitterung selbst noch erhöht. Jedenfalls haben wir es hier mit einem metamorphischen Gesteine und höchst wahrscheinlich mit einem Uebergang in Serpentin zu thun.

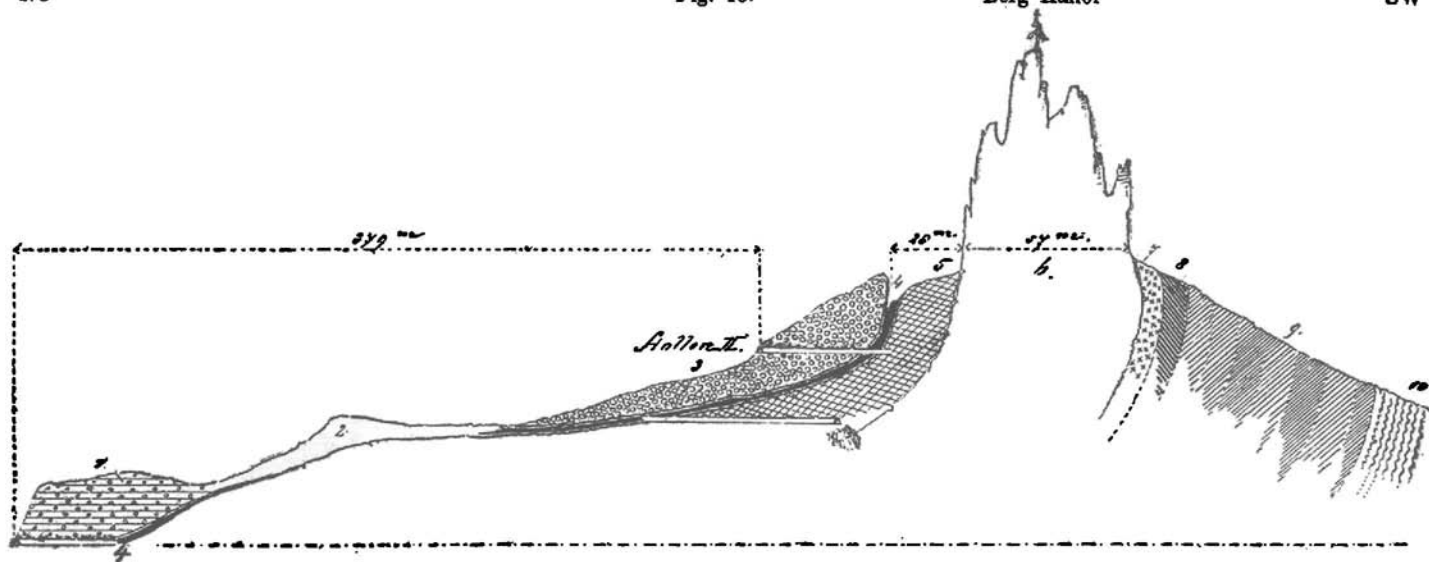
Es stehen diessfalls der obertriadische Kalk, das genannte metamorphische Gestein und der echte Serpentin in einem eigenthümlichen Zusammenhang. Die beiden erstgenannten vertreten einander und bilden abwechselnd das Hangende des Rotheisensteins. Beim Kalke ist in diesem Falle eine ähnliche knollige Absonderung, wie bei dem serpentiniähnlichen Gesteine, vorhanden. Die einzelnen Knollen sind durch dünne Lagen Rotheisensteins und Kalkspaths umwunden und von einander getrennt.

NO

Fig. 13.

Berg Kailor

SW



1. Knolliger Kalk, obere Trias.
2. Jaspis.
3. Serpentinartiges Gestein.
4. Rotheisensteinlager.
5. Schieferthon und Sandsteine.

6. Kalk untertriadisch.
7. Verucano.
8. Gneiss.
9. Glimmerschiefer.
10. Quarzit.

Auf einer meiner letzten Excursionen gelang es mir noch überdem, am südlichen Rande des aus echtem Serpentin bestehenden Berges Demba ¹⁾ oberhalb des Dorfes Briaza das oben mit dem Ausdrucke „serpentinähnlich“ belegte Gestein im innigen Zusammenhange mit dem echten Serpentin vorzufinden.

Sein petrographischer Typus ist genau derselbe, wie der des Hangendgesteins der Grube Pareu Kailor. Es ist durchschwärmt von Kalkschnüren und das unvermeidliche Eisenoxyd (Rotheisenstein) ist auch wieder da.

Kehren wir nun nach dieser Abschweifung zur Beschreibung der Grube Pareu Kailor zurück.

Die oben beim Ausbeissen der Lagerstätte schon erwähnte knollige Absonderung des Hangendgesteins ist auch in der Grube sichtbar, jedoch nicht continuirlich, wie am Tage, sondern das Hangende bildet hier zuweilen eine Ebene, zuweilen aber erheben sich Knollen über dasselbe und springen in die Lagerstätte hinein.

Das Hangendgestein ist sehr zähe und gestattet das Verhauen grosser Räume, welche selbst ohne Unterstützung längere Zeit nicht zu Bruche gehen. Das Liegende der Lagerstätte bilden Sandsteinschiefer, in welchem Sandsteinbänke vorkommen. Die Schichte, auf welcher der Rotheisenstein unmittelbar aufliegt, ist ein schwarzgrauer Schieferthon, krummschalig und kurzklüftig. Er zerfällt an der Luft gänzlich.

Die Eisensteinlagerstätte streicht im Ausbeissen $h 20$ und fällt daselbst unter 70° nach NO, während sie wenige Klaffer tiefer ein sehr flaches Fallen von 40 bis auf 20 Grad annimmt. Die auf der vorhergehenden Seite stehende Skizze liefert ein Bild über das Vorkommen. Sie zeigt auch, wie im weiteren Verflachen der Lagerstätte beim unteren Stollen ein Kalk das unmittelbare Hangende bildet, der *Trachyceras*, *Daonella* etc. führt und zweifelsohne obertriadisch ist.

Das Streichen der Lagerstätte ist am Ausbeissen auf 120 Meter Länge aufgeschlossen. — Dem Fallen nach wies man dieselbe auf circa 400 Meter nach. Ihre Mächtigkeit beträgt 1.5 bis 5 Meter.

Die Ausfüllung dieser Mächtigkeit besteht aus fingerdicken bis handbreiten Lagen eines rothen kalkigen Jaspis, welche mit gleichmächtigen Lagen Rotheisenstein wechsellagern. Die Lagerstätte erhält dadurch ein gebändertes Ansehen.

Die taube, kieselhaltige Ausfüllung verdient den Namen „Jaspis“ nur stellenweise. An manchen Punkten ist es nämlich eine rothgefärbte Kieselerde und braust nicht mit Säuren, an anderen Punkten und diese sind die weit häufigeren, bestehen die Lagen aus einem Gemenge von Kieselerde und kohlenurem Kalk.

Quer gegen das Streichen der Schichtung finden sich häufige Absonderungsflächen, welche mit milchweissem Quarz oder mit schneeweissem Kalkspath oder mit beiden bedeckt und stark gerieft sind. Die Riefung geht gewöhnlich von oben nach unten.

Die Jaspislagen sind übrigens nach allen Richtungen durchschwärmt von schmalen Klüften, welche von Quarz oder Kalkspath oder beiden ausgefüllt sind.

¹⁾ Es ist hier zweifellos eine andere Kuppe mit dem Namen „Demba“ bezeichnet, als bei Paul (Grundz. d. Geol. d. Buk. Jahrb. 1876 S. H. p. 284.) (d. R.)

Der weisse Quarz mit muschelig-splitterigem Bruch ist jedenfalls jüngerer Entstehung, als der rothe Jaspis. Er hat leere Räume, Spalten und die feinsten Risse ausgefüllt, und umschliesst häufig scharfkantige Bruchstücke von rothem Jaspis. In kleinen Drusenräumen findet er sich ferner in Form von Bergkryställchen.

Eine ganz ähnliche secundäre Rolle spielt der weisse Kalkspath.

Der Rotheisenstein ist sehr dünn geschiefert, ebenfalls von vielen Kalkspath- und wenig Quarztrümmern vielfach durchschwärmt, ferner von Querabsonderungsflächen häufig durchschnitten, in Folge dessen er an der Luft gänzlich zerfällt.

Summirt man die dünnen Lagen Rotheisensteins, welche mit Jaspis wechsellagern, so kann die durchschnittliche Gesamtmächtigkeit des reinen Eisensteins mit 0.7 Meter angenommen werden.

Die Gewinnungskosten des Eisensteins sind nicht theuer. Sie beliefen sich in den letzten Jahren per 100 Kilogramm ausbringbaren Roheisens in den Erzen franco Grube auf 1 fl. 68 kr. und franco Hütte auf 2 fl. 42 kr.

Erwähenswerth ist noch folgende Erscheinung: Die Rotheisensteinlagen umschliessen Concretionen von kalkigem Jaspis, welche bei der Gewinnung des Eisensteins als Kugeln oder Ellipsoide von 3 bis 10 Cm. Durchmesser herausfallen und sich separiren. Ich schlug gegen 20 Stücke derselben auf und fand, dass ihr Inneres rothe Färbung mit grauen Flecken, dann muscheligen Bruch zeigt und mit Salzsäure brauste. — Die knollige Absonderung, welche sich in den obertriadischen Kalken, wie oben erwähnt, zeigt, bildete sich wahrscheinlich bei der Abscheidung des Eisenoxydes zu diesen vollkommen runden Concretionen aus.

Strich des Eisensteins blutroth, Eisengehalt desselben 28 Procent. Im gut ausgeschiedenen Zustande ist sein hüttenmännischer Werth ein vollkommen befriedigender. Er eignet sich hauptsächlich für die Eisengiesserei. Die Resultate der chemischen Analyse des Rotheisensteins der Grube Pareu Kailor sind unten in der Tabelle über mehrere Analysen übersichtlich zusammengestellt.

3000 Meter weiter nordwestlich von der Grube Pareu Kailor, im Thale Pareu timi, findet man den Rotheisenstein wiederum im Contacte mit den serpentähnlichen Gesteinen. Die bergmännischen Versuchsarbeiten an diesem Punkte waren jedoch höchst unbedeutend, so dass sich ein Urtheil über den bergmännischen Werth dieses Punktes nicht abgeben lässt.

Ebenso wenig lässt sich über den obenerwähnten Rotheisensteinfund bei Demba sagen.

Die Verbreitung der Zone, in welcher dieser Rotheisenstein gefunden wird, erreicht in der südlichen Bukowina die nicht unbedeutende Länge von 30 Kilometer. Der Rotheisenstein zeigt sich demzufolge auch häufig. Nach den bisherigen Erfolgen zu urtheilen, scheinen in-
dess abbauwürdige Mittel seltener vorzukommen.

24. Chromeisenstein im Serpentin auf dem Berge Demba bei Brlaza.

Auf der Kuppe des Serpentinberges, welcher vom Berge Tataruczka in h 21 bis zum Bache Tatarka czel mare zieht, und die Fortsetzung des Berges Demba beim Dorfe Briaza bildet, findet man einen schönen Chromeisenstein.

Der Serpentinfels ist hier von schwarzgrauer Farbe mit muscheligsplittigerem Bruch. Es sind in ihm jedoch auch lichtgraue Partien ausgeschieden.

In dem Serpentine schwimmen linsen- bis erbsengrosse Augen von pistazgrüner Farbe und Perlmutterglanz auf der vollkommenen Spaltungsfläche. Es scheint dies Schillerspath zu sein.

Ausserdem ist der Serpentin zuweilen netzförmig von Adern eines olivengrünen, durchscheinenden Seidenglanz zeigenden Crysotils durchzogen. Die Fasern dieses Minerals liegen gewöhnlich parallel zu einander, zuweilen sind sie indess auch garbenförmig angeordnet.

Die Absonderungsflächen des Serpentin sind mit papierdicken Lagen eines weiss- und blaugrünen Steatit-artigen Minerals überzogen.

Durch die Verwitterung wird der Serpentin an der Oberfläche gebleicht, er nimmt grauweisse und gelbgraue Farben an.

An der Tagesoberfläche ist er ausserdem zerklüftet. Es lässt sich aus demselben kein Handstück schlagen. Entfernter von der Oberfläche erscheint er massig, dabei weich, aber sehr zäh.

Auf der Kuppe des oben bezeichneten Serpentinberges kommt nun Chromeisenstein vor. Man fand ihn in faustgrossen Geröllstücken an der Grenze der Dammerde und des darunter liegenden, stark verwitterten Serpentin.

Die Verfolgung der Geröllstücke führte auf zwei Klüfte im festen Serpentin, welche als Ausfüllungsmasse ein zersetztes Nebengestein und in demselben nuss- bis faustgrosse Mugeln von Chromeisenstein führte.

Das Streichen der Klüfte war nicht parallel, ihr Fallen seiger. Ihre Mächtigkeit erweiterte sich von 0·1 Meter bis auf 0·3 Meter.

Man untersuchte die Klüfte auf circa 40 Meter dem Streichen nach und mit mehreren Schurfabteufen bis zu einer Tiefe von 8 Metern, ohne dass sich das Vorkommen geändert oder der Chromeisenstein sich häufiger gezeigt hätte und gab dann die weiteren Versuche auf.

Diese sehr geringen Untersuchungen gestatten kein Urtheil über den bergmännischen Werth dieses Vorkommens. Man fand allerdings an derselben Localität als Geröllstück einen Block Chromeisensteins im Gewichte von 2500 Kilogramm. Dagegen gelang es trotz eifrigen Absuchens der übrigen benachbarten Serpentinberge nur noch an einem einzigen Punkte ein Chromeisensteingerölle aufzufinden.

Der Chromeisenstein von Demba ist bläulich-schwarz, von vielen Absonderungsflächen durchsetzt, welche mit Talk belegt sind. Er bildet ein krystallinisch-körniges Aggregat und übt keinen Einfluss aus auf die Magnetnadel.

III. Lagerstätten im unteren Karpathensandstein.

A. Sphärosiderite und Thoneisensteine im Neocomien.

Die triadische Nordostrandzone wird im Hangenden auf ihrer ganzen Längenerstreckung von unteren Karpathensandsteinen begleitet. Sie bilden ein niedriges Hügelland, bestehend aus Mergeln, Schieferthon, Sandsteinen mit Braunkohlenschmitzen und Kalkschichten.

Sämmtliche Schichten brausen mit Säuren und bekunden einen starken Eisengehalt.

Ein gewinnungswerther Eisengehalt ist indess nur in den kalkigen und thonigen Sphärosideritflötzen concentrirt, welche zahlreich nordöstlich von der Stadt Kimpolung parallel zur Axe der Karpathen die Querthäler der Moldowa durchziehen, hinauf bis zum Dorfe Briaza und hinab bis in die Moldau sich erstrecken, und bald nach NO, bald nach SW einfallend mehrfache Schichtenfältelungen documentiren.

Die Flötze liegen in einem schwarzgrauen, wahrscheinlich neocomen Schieferthon, der hier überhaupt prävalirt und nebst dem Eisenstein noch Naphta führt.

B. v. Cotta hat die Art und Weise des Vorkommens der Sphärosiderite genau beschrieben und dasselbe bildlich sehr instructiv dargestellt.¹⁾

Die Eisensteine kommen am meisten in nur 0·2—0·3 Meter mächtigen Lagen vor, die auf kurzen Erstreckungen ein reguläres Streichen und Fallen bewahren, häufig eine windfögelige Lage annehmen, Bogen werfen oder sich zur Gesteinsscheide verdrücken, um einige Meter weiter im Streichen sich wieder anzulegen. Zuweilen bilden sie auch nur grosse, räderartige Linsen, die sich in einer gewissen Schichtungsebene wiederholen und aneinanderreihen.

Als besonders interessant erwähne ich das Vorkommen, bei welchem die Sphärosideritlinsen schräg gegen die Schichtung des Schieferthones gestellt sind und wie die Ziegeln eines Daches über einander greifen. Ohne diese Erscheinung erklären zu wollen, bemerke ich nur, dass ich Aehnliches bei den Eisenkieslagerstätten in den krystallinischen Schiefen nicht selten beobachtete.

Die Eisensteine sind Gebilde, die in ihrem Gehalte an Kieselerde, Thon, Kalk und Eisenoxydul variiren und darnach entweder nach der einen Seite hin als Cemente, nach der anderen Seite als Eisenerze verwerthbar sind.

Die durch die Analyse gefundene chemische Zusammensetzung einiger Flötze ist aus der untenstehenden Zusammenstellung sämmtlicher chemischer Analysen ersichtlich.

Der Eisengehalt in den Eisensteinen wechselt von 10—30 Procent. Im Ausbeissen der Flötze ist er am höchsten. Der Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Wässer löst hier hauptsächlich den kohlensauren Kalk des Eisensteins auf und führt ihn weg, das Eisenoxydul

¹⁾ Im Jahrbuch der k. k. geolog. R.-A., 6. Jahrg., 1855, pag. 133.

oxydirt sich zu Eisenoxydhydrat und es findet somit eine Anreicherung des Eisengehaltes statt.

Die eisenarmen Eisensteine sind lichtgrau, im Bruche sandsteinartig. Mit zunehmendem Eisengehalte wird der Bruch mehr und mehr muschelrig und die Farbe blaugrau. Sie sind allesammt sehr häufig und nach allen Richtungen durchzogen von dünnen Kalkspathlagen, in deren Drusenräumen nicht selten Ozokerit sich vorfindet.

Die Klufflächen sind zuweilen mit Markasiten überzogen, die jedenfalls secundärer Entstehung sind.

Sämmtliche Schichten, welche mit den Eisensteinen vorkommen, sind leicht zerstörbar. Sie bilden langgezogene, niedrige Bergrücken von sterilem Aeussern, in welchen die Athmosphäriken Tausende von Einschnitten geschaffen haben. Die zerstörenden Wirkungen des Frostes und starke Regengüsse arbeiten consequent an der Nivellirung des Terrains. Sie schneiden tief in den mürben Schieferthon und die Mergelschichten ein und decken so den Eisenstein auf, der in Bruchstücken den Bächen zurutscht, hier zusammengelesen und den Höchöfen zugeführt wird.

Fast jedes Frühjahr führt neue Eisensteine den Thälern zu. Die Qualität derselben sowohl, wie der Roheisengehalt verbessert sich, je länger sie den Wirkungen der Athmosphäriken ausgesetzt bleiben. Die anfangs eckigen Bruchstücke runden sich ab. Die dünnen Lagen Kalkspathes, welche die Eisensteingerölle nach allen Richtungen häufig durchschneiden, werden an der Oberfläche des Stückes ausgefressen. Es entstehen damit lauter Einschnitte, welche das Tiefergreifen der Verwitterung fördern. Die Oberfläche des Stückes überzieht sich mit Schalen Brauneisensteins, welche den stets kleiner werdenden, halbzerstörten oder auch unangegriffenen Kern concentrisch einschliessen.

Diese Art Eisensteine spielten bis in die neuere Zeit bei ihrer Verbreitung längs der Karpathen eine bemerkenswerthe Rolle. Bedeutende Eisenwerke in der Nähe der Karpathen oder in denselben waren grösstentheils auf Gewinnung derselben mit ihrer Roheisenproduction angewiesen. Namentlich war diess der Fall bei den erzherzoglichen Eisenwerken in Westgalizien und Oesterr.-Schlesien vor Eröffnung der Kaschau-Oderberger Bahn.

Durch Verröstung und mehrjährige Auslaugung derselben schuf man sich ein circa 23^o/₁₀₀iges Eisenerz, welches Gusswaaren und Frisch-eisen vorzüglicher Qualität lieferte und bei billigen Kohlenpreisen rentabel zu verwerthen war.

In der Umgegend des Požorittauer Eisenhochofens können grosse Mengen der vorstehenden Eisensteine erzeugt und bei dem billigen Holzkohlenpreis von 12 fl. 50 kr. per Cubikmeter nutzbringend verwerthet werden.

Im Jahre 1874 wurden mittelst eines geringen Stollenbetriebes, ferner durch Zusammenlesen aus den Bächen für den Giessereiofen erzeugt: 920,000 Kilogramm Eisensteine mit einem Roheisengehalt von 18^o/₁₀₀ und dem Selbstgestehungspreis per 100 Kilogramm Roheisen in den Erzen loco Grube 1 fl. 21 kr., 100 Kilogramm Roheisen loco Hütte 2 fl. 28 kr.

B. Naphta-Vorkommen.

Wie oben erwähnt wurde, führen die schwarzen, neocomen Schieferthone einen Gehalt von Naphta.

Am linken Gehänge der Moldowa bei der Stadt Kimpolung sind mehrfache Versuche zur Gewinnung derselben gemacht. Die Schichten streichen hier parallel zur breiten Thalsohle und fallen im Allgemeinen unter mittleren Winkeln von 30—50 Grad in den flachen Gebirgseinhang.

An der Gebirgsoberfläche, wo die Verwitterung eingreift, ist der schwarze Schieferthon gebleicht. Er wird fahl und lichter. Verfolgt man ihn jedoch einige Meter tief unter die Gebirgsoberfläche, so zeigt er sich tief schwarz mit muschlichem Bruch.

Wenn man ihn in die Hand nimmt, wird man fettig, er erscheint von Naphta ganz durchdrungen, so dass man an ein Abdestilliren des letzteren denken könnte.

Er ist von Klüften, die zum grossen Theil mit weissem, krystalinischen Kalkspath ausgefüllt sind, nach allen Richtungen durchzogen. Die kleineren Drusen in den Kalkspathtrümmern sind mit gelbem Ozokerit ausgekleidet. Letzterer findet sich auch in ausgefressenen Räumen in den Lagen des Kalkes und kalkigen Sphärosiderites, welche den Schieferthonen eingelagert sind.

Die Naphta tropft aus den Gesteinsfugen und schwitzt aus den Poren des Gesteins ganz so, wie es in Galizien beobachtet wurde¹⁾, wenn man mit Schächten oder Stollen das Gestein durchörtert und aufschliesst. Zuweilen ergiessen sich aber auch mehrere Centner Naphta mit einem Male beim Niedertreiben der Schächte.

Den grössten Oelgehalt erzielte man an solchen Orten, wo der schwarze Schieferthon reich an Kalkspathtrümmern war.

Die regellosen Versuche, welche man in der Gegend von Kimpolung, Briaza, Stulpikany und Watramoldowitza mit 15—40 Meter tiefen Schächten behufs Gewinnung der Naphta machte, führten bisher zu dem Ergebniss, dass das gewonnene Product ein ausgezeichnetes ist und die verursachten Auslagen mit seinem Verkaufswerthe annähernd deckt. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass ein consequentes, rationmässiges Vorgehen zu nicht ungünstigen Resultaten bei der Petroleumgewinnung führen würde.

Als mineralogisch höchst interessant will ich hier des „Schraufits“ erwähnen, der im Hangenden der Thoneisensteine in der Gegend von Wamma in nicht unbedeutenden Mengen vorkommt. Es ist diess ein vom Bernstein zu trennendes fossiles Harz, welches in einer schieferrigen Lage des Karpathensandsteins eingebettet liegt.

Der Sectionschef Julius Freiherr v. Schröckinger hat dieses Vorkommen so erschöpfend²⁾ geschildert, dass ich nichts Neues hinzufügen kann.

¹⁾ Julius Noth, österr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen 1876, p. 49.

²⁾ Verhandl. der k. k. geolog. R.-A. Nr. 8, p. 134.

IV. Seifenwerke im Diluvium und Alluvium.

Goldwäschereien an der Bistritz.

Die Bistritz erwarb sich den Namen der „goldenen“ durch ihren Gehalt an Waschgold. Schon seit längerer Zeit ist ihre bedeutendere Goldführung gegenüber den anderen Flüssen der südlichen Bukowina, und namentlich der Moldowa, bekannt gewesen.

Hacquet¹⁾ fand gegen Ende des vorigen Jahrhunderts die Goldwäscherei im lebhaften Betrieb. Im Jahre 1854²⁾ betrieben noch einige Zigeunerfamilien dieselbe und lieferten jährlich Waschgold im Werthe von circa 100 fl. ab. Seitdem sind sie gänzlich aufgelassen.

Die Art der Gewinnung war zu allen Zeiten eine höchst einfache. Man liess den Flusssand mit Wasser über ein rauhes, geneigt liegendes Brett laufen und zog dann aus dem Hängenbleibenden das Gold mittelst des Sichertroges aus.

Betrachtet man die langen Goldwäscherhügelreihen, welche von Kirlibaba thalabwärts im Thale der Bistritz bis nach Dornawatra auf eine Länge von 36 Kilometer angehäuft sind, so muss man gestehen, dass in denselben eine grosse Summe von Arbeit aufgespeichert liegt. Es wäre jedoch irrig, von der Grösse der Arbeit auf deren Rentabilität schliessen zu wollen. Sie wurde von Leuten (Hirten und Zigeunern) bewerkstelligt, welche ihre Zeit nicht hoch bewerthen und wahrscheinlich die Ausbeutung nur so nebenbei betrieben. Möglicherweise könnten auch in früheren Jahrhunderten grössere Versuche einer Goldgewinnung von der 30,000 Einwohner zählenden Bergstadt Rodna aus stattgefunden haben, obwohl derselben reichere Goldwäschereien im Flussgebiete der Szamos zur Verfügung standen.

Ungefähr bis zu 2 Meilen oberhalb Kirlibaba finden sich Goldwäscherhaufen in der Bistritz, jedoch ziemlich selten. Erst bei Kirlibaba entwickeln sie sich zu langen Hügelreihen, die dann mit Unterbrechungen in den breiten Diluvialterrassen der Bistritz hinabziehen bis Dornawatra.

Im zweiten Hauptthale der südlichen Bukowina, in der Moldowa, finden sich dagegen nur geringe Spuren von Goldwäschereien, auch ist ein nennenswerther Goldgehalt des Alluviums der Moldowa nicht bekannt.

Das Gold, wie es aus der Bistritz gewaschen wird, besteht aus sehr kleinen Kügelchen, mehr aber aus Linsen. Im Sichertroge bleibt es gegen das Ende des Gewinnungsprocesses unter vielen Granaten und Magneteisensteinkörnern zurück. Es kommt also hauptsächlich mit diesen zusammen im Flusssande vor.

Obwohl diess nun gerade kein Beweis ist, dass es auch in seinem Muttergestein mit diesen Mineralien vergesellschaftet sein muss, so wird diess doch zur Wahrscheinlichkeit, wenn man die Gebirgsformationen in Rechnung zieht, über welche die Bistritz strömt.

¹⁾ Neueste physikalisch-politische Reisen durch die dacischen und sarmatischen Karpathen I, 156.

²⁾ Mittheilung aus dem Gebiete der Statistik vom k. k. Handelsministerium, 6. Jahrgang, I. Heft, pag. 83.

Die Bistritz fließt mit ihren Seitenbächen von ihren Ursprüngen in den Rodnaer Alpen bis zur Mündung der Berschaba, also circa 8 Kilometer, über die oberste Abtheilung der krystallinischen Schiefer. Letztere bestehen aus kalkigen Hornblendeschiefern und Gneissen, welche Granaten, Eisenglimmer und Magneteisenstein führen.

Weiter thalabwärts überschneidet die Bistritz eine 10 Kilometer breite Zunge eocäner Sandsteine und Conglomerate und durchbricht dann ein zweites Mal die erstgenannte Hornblendeschiefer-Gneisszone, fließt auf ihr in einer Länge von 9 Kilometer, um am triplex confinium eine Stunde oberhalb Kirlibaba in die tiefer gelegene Thonglimmerschieferschichte und unterhalb Kirlibaba bis in die Quarzite einzuschneiden, in welchen sie sich meistens bis Jakobeni bewegt, unterhalb welchen Ortes sie nochmals die erstgenannte Zone überschneidet.

Die Quarzitetage ist indess gewissermassen bloss geritzt und taucht nur in der Thalsole auf, während die höhere Etage der krystallinischen Schiefer die Gehänge bildet.

Das Erosionsgebiet der Bistritz sammt Nebenbächen erstreckt sich daher weit überwiegend über die höhere Etage der krystallinischen Schiefer, und der Schluss erscheint keineswegs kühn, dass die Diluvial- und Alluvialschotter derselben ihren Goldgehalt aus diesen Gesteinen und vielleicht von den Lagerstätten nehmen, welche dieselben beherbergen.

Indirect wird diese Ansicht durch den Umstand bestätigt, dass bei der Ausbreitung des Erosionsgebietes der Moldowa über die älteren Karpathensandsteine, die Kalkrandzone und die Quarzite, dieselbe einen äusserst geringeren Goldgehalt führt.

An eine Ausbeutung des Goldes der Bistritz kann bei dem geringen Gehalte und bei dem heutigen Preise der Arbeit nicht gedacht werden.

Dem Vernehmen nach verdiente sich ein fleissiger Goldwäscher an der Bistritz täglich nicht mehr als durchschnittlich 30 kr.

Rückblick.

Vergleiche mit analogen Erzlagerstätten.

Die geologischen Verhältnisse der Bukowina sind einfache. Der Süden des Landes allein zeigt einen bunten Wechsel interessanter Gebirgsformationen. Mit der Hebung krystallinischer Schiefer sind ältere Sedimentschichten hervorgetreten.

Die Formationen bilden lang gezogene Streifen. Die Richtung derselben repräsentirt auch das Hauptstreichen der Schichten parallel zur Axe der Karpathen von SO nach NW. — Das Fallen der Schichten wechselt häufig nach den entgegengesetzten Weltgegenden. Es ist diess natürliche Folge der in den Karpathen und namentlich in diesem Theile derselben ausgesprochenen Schichtenfaltung.

Fast in allen Formationen der südlichen Bukowina finden sich Erzlagerstätten vor. Generell genommen liegen sie parallel zum Streichen und Fallen der Schichten.

Eigentliche Gänge, d. h. auf grosse Entfernungen fortsetzende, ausgefüllte Spalten sind nicht bekannt, mit Ausnahme der Kirlibabaer Verwerfungsspalte, die hierher gerechnet werden könnte.

Die krystallinischen Schiefer sind zweifelsohne metamorphischer Entstehung, und zwar älter als die Dyasformation, weil Verrucano-ähnliche Quarzbreccien unmittelbar auf ihnen liegen. Ihre metamorphische Entstehung wird direct bewiesen durch Bänke, welche inmitten der umgewandelten Gesteine liegen und deren sedimentärer Conglomeratcharakter noch nicht vollständig verwischt ist.

Die krystallinischen Schiefer der Bukowina schliessen sich zwangslos den metamorphischen Schiefen Siebenbürgens an. Sie gleichen denselben in petrographischer Hinsicht vollständig und auch die Erzlagerstätten, welche die krystallinischen Massivs beider Länder beherbergen, scheinen grosse Analogien zu haben. Es dürfte dem entsprechend wohl auch das geologische Alter beider so ziemlich ein gleiches sein.

Die krystallinischen Schiefer der Bukowina lassen sich in die „unteren“, nämlich die Quarzite, und in die „oberen“ Schiefer abtheilen.

Die obere Abtheilung kann wieder in zwei Etagen geschieden werden.

Jede der drei Abtheilungen zeichnet sich durch eine besondere Erzführung aus:

die tiefste Quarzitetage durch fallbandartige Pyrit- und Kupferkieseinlagerungen,

die mittlere Etage gemeinen Glimmerschiefers durch Manganerz-Vorkommen, und endlich

die obere Etage der Gneiss-, Thon- und Hornblendeschiefer mit ihren mächtigen Kalkeinlagerungen durch ihren Bleiglanz, Magnetit und Eisenglimmer.

Jede dieser Erzführungen nimmt ein bestimmtes Niveau ein. Sie ist gebunden an die entsprechende Abtheilung krystallinischer Schiefer und kommt in einer anderen Etage derselben nicht vor.

In den jüngeren Formationen treten fast allein Eisensteine auf, die entweder flötzartige Einlagerungen oder Contactbildungen sind.

Die Pyrit- und Kupferkieseinlagerungen der Quarzite haben eine grosse Verbreitung. Ich verfolgte mehrere dergleichen parallele Einlagerungen vom Kolbuthale an der Grenze der Moldau durch die Bukowina bis in die Marmaros auf eine Länge von 70 Kilometern.

Ferner ist es nach den Beschreibungen Herbich's¹⁾ nicht zu bezweifeln, dass bei St. Domokos die directe Fortsetzung des Požorit-äer Kupferlagers ausgebeutet wird.

Wir haben es daher mit einem Schwefelkieslagen führenden Schichtenzug zu thun, welcher in streichender Richtung auf 190 Kilometer Länge nachgewiesen ist. Eine jede dieser Schichten ist zum weit überwiegenden Theil mit Pyritkrystallen imprägnirt in ganz ähnlicher Weise, wie die Fallbänder in Schweden. Die weit geringere Fläche derselben ist von plattenförmigen Eisen- und Kupferkieslagen

¹⁾ Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1861, pag. 219.

eingenommen. — Der Kupfergehalt derselben ist zweifelsohne nachträglich eingedrungen, nachdem die Metamorphose der krystallinischen Schiefer schon ziemlich bis zu ihrem gegenwärtigen Zustand vorge-schritten war. Ein Theil des Pyritgehaltes dringt ebenfalls jetzt noch ein, ein anderer Theil konnte möglicherweise früher auch schon vorhanden gewesen sein.

Der Umstand, dass die Erzschiefer auf so grosse Ausdehnung stets von im grossen Ganzen analogem Nebengestein begleitet wird und auch stets fast gleiche Erze führt, macht es gewiss, dass die Bedingungen für diese Erzbildung im Nebengestein zu suchen sind. Die Solutionen nahmen von dort ihre mineralischen Stoffe und bestimmte Straten in den krystallinischen Schiefen besaßen die Befähigung, die gelösten Erze auszuscheiden und niederzuschlagen.

Diese Ansicht gewinnt noch mehr an Halt, wenn man an die grossartige Verbreitung dieser Art Lagerstätten in den meisten krystallinischen Schiefen Europa's denkt.

Das Schmöllnitzer Kupferlager unterscheidet sich nur durch seine Grossartigkeit von dem Vorkommen zu St. Domokos und Požoritta. Die Erzführung ist eine analoge und der Uebergang aus Kupferkieserzen in derbe Pyrite (die sog. Kiesstöcke) vollzieht sich genau so in Schmöllnitz, wie in Požoritta, wie ich persönlich an beiden Punkten beobachten konnte.

Eine Reihe analoger Kupfer-Eisenkieslagerstätten werden in den Alpen und namentlich in den Ostalpen ausgebeutet. B. v. Cotta¹⁾ schon macht darauf aufmerksam, dass die Vorkommen Muhr in Lungau, Bandeis im Grossarlthal-Brennthal (sämtlich in Salzburg), ferner zu Ahrn bei Brunecken in Tyrol — eine gewisse Aehnlichkeit mit der Požorittaer Erzlagerstätte zeigen, an Chloritschiefer gebunden sind und möglicher Weise in ein bestimmtes Niveau der krystallinischen Schiefer verwiesen werden können.

Die grösste Analogie findet sich aber in den metamorphischen Schiefen Skandinaviens und deren Erzlagerstätten. Nur muss man nicht vergessen, dass metamorphische Schiefer, wie Lagerstätten dort in colossalem Maassstabe entwickelt sind.

Die Beschreibungen der Erzlagerstätten von Röraas in Norwegen, wie sie Hausmann und Daubrèe liefern, geben das getreue Spiegelbild der Požorittaer Lagerstätte. In einem Fallbände von grosser Ausdehnung finden sich stellenweise bankförmige Ansammlungen von Kupferkies, Pyrit etc. im chloritischen Schiefer. In der Storzgrube daselbst constatirte man ebenfalls, dass der Kupferkies jünger ist, als das Nebengestein und der Lagerstättenquarz.

Aehnliche Verhältnisse sind zu Garpenberg²⁾ in Schweden, ferner zu Nya Kopparberg³⁾ in Norwegen.

Bemerkenswerth bleibt es aber, dass die Fallbänder in den Karpathen im Durchschnitte mit Gängen die gleiche veredelnde Wirkung auf die Durchschnittslinie ausüben, wie in Norwegen. Bei Borsabánya

¹⁾ Die Erzlagerstätten Europa's, pag. 330.

²⁾ Hausmann, Reise in Skandinavien, Band IV, pag. 332.

³⁾ " " " " V, " 331.

in der Marmaros übersetzen Gänge aus den Trachyten in die krystallinischen Schiefer. Im Thale Apiniesch daselbst durchschneidet ein solcher Gang die fallbandartige, sehr flach fallende Fortsetzung des Borlojer Kupferlagers und auf der Durchschnittslinie beider fanden sich 20löthige Silbererze, während sie ausserhalb dieser Linie nur 3löthig in Silber waren.

Das Manganerz-Vorkommen in der mittleren Etage der krystallinischen Schiefer ist an eine Kieselschieferschicht gebunden, welche dem Streichen nach ebenfalls weit verfolgt werden kann.

Sporadisch finden sich im Hangenden derselben Bänke von Kiesel-mangan in Hornblendeschiefern. Ob das Kiesel-mangan bei der Umwandlung der krystallinischen Schiefer mitentstand, lässt sich nicht nachweisen. Es fehlt jedoch dieser Ansicht nicht an Wahrscheinlichkeit. Aus diesem Muttergestein bildeten sich unter günstigen Verhältnissen die Manganerze.

Auf den in Ausbeute begriffenen Hauptgruben der südlichen Bukowina hat das Mangan überwiegend die möglichst grösste Menge Sauerstoff aufgenommen, indem es zu Superoxyd sich ausbildete und somit den höchsten Grad der technischen Verwendbarkeit bei vorzüglicher Qualität erreichte.

Ganz analoge Vorkommen von Manganeisenstein, nur an Qualität bedeutend geringer, beobachtete ich in den krystallinischen Schiefen unweit Kabolapojana in der Marmaros, auch gehört wohl das Mangan-Vorkommen von Maczkamező¹⁾ in den Glimmerschiefern von Preluka in Siebenbürgen hieher.

Die grössten Analogien zu den beschriebenen Manganerz-Vorkommen finden sich jedoch in den Kieselschiefern des Rheinischen (Devonischen) Schiefergebirges. Weisser oder röthlicher Mangankiesel hat hier eine grosse Verbreitung und scheidet Manganit und Pyrolusit²⁾ aus. Der Kieselschiefer scheint ausserdem die ursprüngliche Lagerstätte von Gold zu sein.

Zwischen den Städten Battenberg und Biedenkopf³⁾ bildet der Kieselschiefer mächtige Einlagerungen im Devonischen Thonschiefer und seine Klüfte sind von Manganerzen erfüllt. Ein Theil des Kieselschiefers dürfte indess wohl aus Kiesel-mangan bestehen.

Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich in der Braunsteingrube zu Eimelrod.⁴⁾

Den Bukowinaer Ablagerungen am meisten ähnlich ist aber das Vorkommen zu Elbingerode⁵⁾, wo sich in (Devonischen?) Kieselschiefern Kiesel-mangan, Psilomelan, Pyrolusit und Wad ausscheiden.

Das häufige Auftreten des Kiesel-mangans und der Manganerze in den Devonischen Kieselschiefern und die grosse Analogie dieser Manganvorkommen mit denen der südlichen Bukowina führt unwillkürlich auf die Idee, dass

¹⁾ Geologie Siebenbürgens von Franz v. Hauer und Stache 1863, pag. 375.

²⁾ B. v. Cotta, die Erzlagerstätten Europa's, pag. 160.

³⁾ Dr. Carl Zerrener, die Braunstein- od. Manganerzbergbaue, 1861, p. 4.

⁴⁾ " " " " " " 56.

⁵⁾ " " " " " " 105.

die metamorphischen Schiefer des letztgenannten Landes aus Devonischen Grauwacken und Schiefeln entstanden sein können.

Die höchste Etage der Bukowinaer krystallinischen Schiefer, bestehend aus Gneissen, Hornblendeschiefern und Thonschiefern, zeichnet sich aus durch einen sehr grossen Gehalt an kohlen saurem Kalk. Derselbe vertheilt sich gleichmässig durch die meisten Schichten oder er ist in Form von mächtigen Bänken ausgeschieden.

Die Erze dieser Etage stehen zu dem Kalkgehalte derselben in innigster Beziehung. Häufig sind sie durch Verdrängung von Kalkstraten entstanden.

Am Liegenden der Etage finden sich Schwefelungen, Pyrit, Zinkblende, Bleiglanz mit kohlen sauren Salzen, Spatheisenstein; sie wurden in der Kirlibabaer Bleigrube ausgebeutet, im Hangenden derselben sind nur oxydirte Erze, Magneteisenstein und Eisenglanz ausgeschieden, welche hauptsächlich in der Grube Russaja gewonnen werden.

Die auf der Bleigrube einbrechenden Mineralien finden sich an vielen Punkten des Kirlibabaer Erzberges in den Thon-, Talk- und Glimmerschiefern in äusserst kleinen Partikeln eingesprengt. In der Grube selbst waren die Mineralien bankförmig angeordnet. Sie traten hier, wahrscheinlich durch Verdrängung, an die Stelle von Kalkglimmerschieferetagen, welche der Kamp in seinem Liegenden hat und durch welche er in den Thonschiefer übergeht. — In der That fehlen am Erzberge diese Kalkschieferschichten, während in ihnen weiter thalabwärts am Berge Affinet und im Schurfe Anna-Marie Pyrit, Bleiglanz und Zinkblende eingesprengt sind. — Im Ganzen ist jedoch das Bleivorkommen ein absätziges.

Das Magneteisenstein-Vorkommen hat indess eine grössere zusammenhängende Verbreitung und ist zu einer Zone von 46 Kilometer Länge bei einer variablen Mächtigkeit von 20—100 Meter ausgebildet.

Der Magnetit ist gebunden an Hornblende-Gneissen und an Lagen von körnigem Kalk. Imprägnationen finden sich in den erstgenannten Gesteinen. Sie sind gleichmässig eingesprengt mit Magnetitkrystallen und Körnern.

Ein ganzer Fuss des Gebirges Stinischora auf Siebenbürger Territorio besteht aus diesen Hornblendegesteinen und ist durchaus imprägnirt mit Magnetitkörnern. Letztere sind umrändert von dünnen Lagen weissen, kohlen sauren Kalkes. Es macht hier ganz den Eindruck, als ob der Magnetit sich aus Hornblende bilden möchte.

In derbem Zustande und in Form von mächtigen Bänken scheidet sich der Magneteisenstein nur im Zusammenvorkommen mit Schichten körnigen Kalkes aus. Er verflösst sich mit Ramificationen oder derart in denselben, dass diess auf eine Verdrängung des Kalkes hindeutet.

In der Grube Altrussaja bilden Lagen eines derben Magneteisensteins das Hangende eines mächtigen Kalkes. Letzterer ist gleichmässig eingesprengt mit Magnetiteisensteinkrystallen, die aus Schwefelkies entstanden zu sein scheinen, wie diess auch, wenn ich nicht irre, von Pošepny in den Rodnaer Alpen beobachtet wurde.

Sehr wahrscheinlich ist nun der Magneteisenstein theils aus Hornblende, theils aus Pyriten entstanden, möglicherweise auch in den derben Lagen aus Spatheisenstein. Zur Bestätigung der letzteren Ansicht liegt jedoch gar keine Andeutung vor.

Zu verkennen aber ist nicht die grosse Aehnlichkeit zwischen der Magneteisenstein- und Schwefelkieszone. Beide sind Fallbänder, in welchen sehr untergeordnet derbe Minerallagen auftreten.

Die Fortsetzung der obersten Etage der karpathischen, krystallinischen Schiefer findet sich in den Rodnaer Alpen wieder. Beide Massivs sind nur getrennt durch eine schmale, 0·6—1 Kilometer breite Zunge eocäner Gesteine.

Das Kirlibabaer Blei-Vorkommen wiederholt sich unter ähnlichen geologischen Verhältnissen in der Kis-Goczi-Grube bei Rodna in Siebenbürgen. Letztere liegt 24 Kilometer südwestlich von Kirlibaba.

Die Fortsetzung der mächtigen Hornblende-Gneisszone von Russaja findet sich gleichfalls in den Rodnaer Alpen am Berge Stiol, 19 Kilometer westlich von Russaja. Besteigt man diesen Berg vom Thale der Bistritz aus, so sieht man am Zusammenfluss des Baches Berschabiél mit der Bistritz wiederholt den Aufbruch der Kirlibabaer dunkeln dolomitischen Kalke (Kampe) und man schreitet dann aufwärts über horizontal liegende gleiche Hornblendeschiefer und Gneissgesteine, wie sie zwischen dem Bache Cibou und Russaja liegen, bis zu dem zwischen dem Berg Gergeleu und Stiol befindlichen Hochplateau. — Hier hat man den Fuss der mächtigen Kalkbank erreicht, welche in schwebender Lage die Spitzen der Rodnaer Alpen durchschneidet. Die Kalkbank liegt am Stiol auf Hornblendeschiefeln, welche reich an Magneteisensteinlagen ist, so dass man auf dem Plateau mit Schürfen überall leicht dieses Erz erreicht. Die obersten Schichten der Kalkbank führen 0·3 Meter mächtige Lagen von Eisenglanz, welche sich in dem Kalk verflössen.

Auf der mächtigen Bank blau-weiss gebänderten körnigen Kalkes liegen wieder zerfressene kalkige Hornblendeschieferschichten.

Aehnlich den Kirlibabaer Erz-Vorkommen scheinen im benachbarten Siebenbürgen die im südlichen Grenzzug der metamorphischen Schiefer zu Neu-Sinka¹⁾ und zu Zernest²⁾ gelegenen Bleibergbaue zu sein, sowie die bei Facza Ferului³⁾ mit Hornblende, Chlorit etc. vorkommenden Magneteisensteine den gleichen Bukowinaer Erzen entsprechen dürften.

Auch in den metamorphischen Schiefeln der Ostalpen⁴⁾ fehlt es nicht an ähnlichen Lagerstätten, und zwar Bleierzlagerstätten zu Oberzeiring in Steiermark und zu Lamnitzthal und Palitzberg in Kärnthen.

Eisenglanz- und Magneteisenstein-Vorkommen⁵⁾ sind daselbst an folgenden Orten bekannt:

¹⁾ Die Geologie Siebenbürgens von Franz v. Hauer und Dr. G. Stache, pag. 266.

²⁾ Dasselbe pag. 267.

³⁾ Dasselbe pag. 232.

⁴⁾ B. v. Cotta, Erzlagerstätte Europa's, pag. 329.

⁵⁾ Dasselbe, pag. 352—354.

Zu Waldenstein enthalten zwei Kalklagen im Gneiss, Eisenglanz und Eisenglimmer, die sich im Kalkstein verflössen.

Zu Pitten in Oesterreich bearbeitet man zwei Lagen in Gneiss liegenden Spatheisenstein, der in Eisenglanz und Magnetit übergeht.

Bei Ossana sind Magneteisensteine im Kalkstein des Glimmerschiefers, bei Mallnitz Magneteisenstein im Chloritschiefer.

Die sehr genaue Beschreibung der skandinavischen Eisenerz-Vorkommen von Hausmann zeigt eine Fülle von Analogieen zwischen den Magneteisenstein-Vorkommen der südlichen Karpathen und denen in den Gneissgebieten Norwegens und Schwedens.

In Arendal dringt der Magneteisenstein mit Ramificationen in den Gneiss. Letzterer ist ausserdem imprägnirt mit Krystallen desselben. Die Erzmassen haben schieferige Textur, parallel zu der des einschliessenden Gneisses.

Ganz wie in Russaja sind in Danemora die Eisensteinkörner gemengt mit feinem Chlorit oder die Absonderungsflächen sind mit einem zarten Anflug von Chlorit überzogen, und es durchschwärmen den Eisenstein Trümmer von Kalkspath.

An mehreren Punkten nehmen die Marmorlagen Magneteisenstein auf, so dass der Marmor successive verdrängt wird.

In der Langsbanshyttagrube kommt genau, wie in Altrussaja, ein Gemenge von Eisenglanz und Magneteisenstein in einem schuppig-körnigen Eisenkalk vor, der an der Luft isabellgelb und schliesslich braun wird.

Die Beschreibung der Persberggrube passt genau auf das Magneteisenstein-Vorkommen der Grube Runk bei Jakobeni.

Schwefelkies kommt stets am Ausspitzen der Eisensteinmittel vor.

Wir haben im Vorstehenden die wichtigsten Resultate, welche wir über die Erzlagerstätten der krystallinischen Schiefer in den südlichen Karpathen sammelten, recapitulirt und mit ähnlichen Lagerstätten der krystallinischen Schiefer der benachbarten Länder, der Alpen und Skandinaviens verglichen.

Wir kommen durch den Vergleich zu dem Resultate, dass die Erzlagerstätten in allen diesen Schieferdistricten sammt dem begleitenden metamorphischen Schiefer die grössten Analogieen unter einander zeigen.

Eben diese Thatsache und die grosse Verbreitung dieser Erzgebiete führt zu der weiteren Folgerung, dass die sämtlichen Bedingungen zur Bildung der Erzlagerstätten in den begleitenden Gesteinen und zum Theil in deren äusserlichem Auftreten liegen.

Das äusserliche Auftreten, nämlich die Hebung dieser Gesteine zu Gebirgen, bedingt die Dislocationsspalten.

Die Art der Dislocationsspalten habe ich oben beim Bukowinaer Kupfererz- und Bleierz-Vorkommen nachgewiesen.

Beide liegen 23 Kilometer von einander entfernt, und an jedem Punkte konnte ich eine Unzahl, in kurzen Distanzen auf einander folgende, parallel zu einander liegende Blätter beobachten. Gleiche Blätter lassen sich dem Thale der Bistritz entlang in den krystallinischen Schiefen wahrnehmen, und sie werden zweifelsohne überall in den südlichen Karpathen zu finden sein, wo die krystallinischen Schiefer

zu Tage gedrunge sind. Sie stehen insbesondere steil und streichen rechtwinkelig gegen die Axe der Karpathen.

Der Einfluss der Spalten auf die Erzführung ist ein unbestreitbarer. In der Požorittaer Grube sieht man sie vielfach mit Kalkspath und mit Spatheisenstein erfüllt. Sie waren und sind die Circulationscanäle für Wasser. Letztere sind entweder beladen mit mineralischen Stoffen und lagern diese in geeigneten Gebirgsschichten ab oder sie sind etwas mit Kohlensäure geschwängert und enthalten Luftbläschen, welche zersetzend und Mineralien ausscheidend auf entsprechende Gebirgshänke einwirken.

In dieser Weise entstanden einerseits die Kupfer- und die Blei-Zink-Spatheisenstein-Vorkommen — andererseits die Manganerz- und die Eisenglanz-Magnetitlagerstätten.

Ich bin nicht im Zweifel darüber, dass eine grosse Anzahl analoger Erzlagerstätten in den Gebieten der oben genannten metamorphischen Schiefer auch eine ähnliche Genesis haben, wie die vorstehend abgehandelten.

Versuchen wir es nun, diese Lagerstätten in das bisher übliche, allgemein gültige Schema für Erzlagerstätten einzureihen, so stossen wir hierbei auf Schwierigkeiten.

Von „Gängen“ kann hier nicht die Rede sein, wenn man von der Kirlibabaer Verwerfungsspalte absieht.

Primäre „Erzlager“ sind hier ebenfalls nicht vorhanden, denn von den bankförmig vorkommenden Erzen hat sich wahrscheinlich keines in seinem heutigen Zustande mit dem umschliessenden Nebengestein abgelagert. Der lagerförmig auftretende Magneteisenstein könnte möglicherweise bei der Entstehung der krystallinischen Schiefer durch die Metamorphose aus fertigen Spatheisensteinlagern entstanden sein und wir hätten es dann in diesem Falle mit einem metamorphisirten Lager zu thun.

Eine andere Art metamorphisirter Lager stellen die Braunsteinbänke dar, welche durch die langsame Verwitterung aus den vorhandenen Kieselanganlagen entstanden und an die Stelle derselben getreten sind. Es gehören aber nicht hieher die Braunsteine, welche sich aus Solutionen niederschlugen und die Gesteinsspalten ausfüllten.

Die Benennung „Imprägnation“ passt nur für die Fallband-artigen Theile der Kies- und Magneteisen-Lagerstätten, nicht aber für die bankförmig in denselben auftretenden Erze, obschon beide Modificationen Resultate eines und desselben Vorganges sein können.

In der wissenschaftlichen Nomenclatur der Erzlagerstätten ist deshalb offenbar hier eine Lücke vorhanden, deren baldige Ausfüllung das Interesse gebietet, mit welchem heute die Genesis der Erzlagerstätten studirt wird.

Indem ich hiermit die vergleichend-genetischen Betrachtungen über die Erzlagerstätten der metamorphischen Schiefer schliesse, will ich dieselben nicht ausdehnen auf die Eisenerz-Vorkommen der jüngeren Formationen, einestheils, weil dieselben bei Weitem nicht die industrielle Wichtigkeit jener haben, andernteils, um den Umfang der vorliegenden Arbeit nicht über die Gebühr auszudehnen.

Ich bemerke nur, dass die Hauptmenge der Eisensteine an die Triasformation gebunden ist in Form von Spath-, Braun- und Rotheisenstein. Sie begleiten die Formation in ihrer ganzen geologischen Verbreitung durch die Bukowina und nach Siebenbürgen hinab; sie kommen aber nicht überall in gewinnungswürdigen Massen vor.

Werth der Erzlagerstätten in der südlichen Bukowina.

Der Werth von Erzlagerstätten lässt sich beurtheilen aus ihren Leistungen in der Vergangenheit, ferner aus dem gegenwärtigen Stand der Erzgruben und aus der hierauf basirten Leistungsfähigkeit derselben für die Zukunft.

Die Leistungen der Bukowinaer Erzlagerstätten in der Vergangenheit führt die angeschlossene graphische Darstellung des Ertrages und des Verbaues der einzelnen Zweige vor die Augen.

Es konnte beim Entwurf derselben nur bis zum Jahre 1831 zurückgegriffen werden, weil erst von diesem Jahre an ganz verlässliche buchhalterische Daten aufzufinden sind.

Bis zum Schlusse des Jahres 1854 spielten die Leistungen des „Kupferwerkes“ die erste Rolle. Es lieferte in 24 Jahren bei einer jährlichen durchschnittlichen Kupferproduction von 107,520 Kilogramm den jährlichen durchschnittlichen Reinertrag von fl. 47,125, während die erreichte höchste Kupferproduction bei einem mittleren Kupferausbringen von 3 Procent aus den Erzen 136,012 Kilogramm und der erzielte höchste Reinertrag fl. 92,611 betrug.

Mit dem Jahre 1854 hatte der Erzadel der Kupfergrube sein Ende erreicht und sie ist seitdem fast in fortwährendem Verbau.

Bis fast in dieselbe Zeit spielte das „Eisenwerk“ eine untergeordnete Rolle, und die Ertragslinie desselben schwankt häufig unter die Verbaugrenze hinab.

Es lieferte eigentlich nur im Decennium von 1850—1860 den jährlichen hohen Reinertrag von durchschnittlich fl. 58,577 in Folge der enormen Eisenpreise von fl. 10—13·65, welche per Wr. Centner in dieser Periode erzielt werden konnten. Die Production erreichte in demselben Zeitraume ebenfalls die grösste Höhe von jährlich durchschnittlich

1.191,848 Kilogramm Schmiedeeisen

232,286 „ Gusswaare

bei einem mittleren Ausbringen an Roheisen aus den Erzen von circa 22 Procent.

Im darauffolgenden Decennium 1860—1870 lieferte es geringere Reinerträge. In den letzten Jahren konnte es sich aber ebenso wenig wie andere Eisenwerke der allgemeinen Krise entziehen.

Das „Bleiwerk“ weist Leistungen auf, so lange sich die Ausbeutung der Lagerstätte nahe unter der Gebirgsoberfläche bewegte, denn nur hier war ein grösserer Bleiadel vorhanden. Es fällt diess in die Jahre 1797—1820.

In der ersten Hälfte des graphisch dargestellten Zeitraumes schwankte der Ertrag schon an der Nullgrenze auf und ab, und seit dem Jahre 1845 erreichte es dieselbe gar nicht mehr.

Die bei diesem Werke erzielte höchste Jahresproduction betrug
 110,000 Kilogramm Blei und
 336 „ Silber.

In den ersten 5 Jahren der Entstehung des Werkes enthielt das Bleierz durchschnittlich

0·146 Procent in Silber und
 36 „ in Blei,

während der Durchschnitthalt sämtlicher Betriebsjahre sich nur auf
 0·059 Procent in Silber und
 16·5 „ in Blei

belief.

Die bei den Werken erzielte Gesamtleistung seit dem Entstehen derselben gegen das Jahr 1790 war annähernd folgende:

		im Werthe	mit dem Gesamt-
		Gulden	reinertrage
		österr.	Währ.
52	Mill. Kilogr. Schmiedeeisen	8·25	Mill.
8	„ „ Gussware		
4·25	„ „ Kupfer	4	1·25
2·8	„ „ Blei u. Glätte	1·55	„
10,000	Kilogr. Silber		
Gesamtwerth der Production		13·8	Mill. mit
		Gesamtertrag 2·83 Mill.	

Bei der Nachweisung des Ertrages ist der gewesene Verbau in Abschlag gebracht.

Die grössere Hälfte dieses Ueberschusses wurde verwendet zur Meliorirung und Vergrösserung der Werke, und es ist eine Thatsache, dass der Werkscomplex bis zu seiner höchsten Blüthe sich aus sich selbst herauskrystallisirte, ohnedass fremdes Geld hierzu beitrug.

Wenn in Folge dieser in der Vergangenheit erzielten Effecte die Erzlagerstätten nicht als ungünstige erscheinen können, so tragen folgende Gesichtspunkte dazu bei, eine Werthbeurtheilung derselben für die Zukunft in mindestens gleich günstigem Lichte erscheinen zu lassen.

Die Vergangenheit beutete:

die Kupferkieslagerstätte allein auf Kupfer,
 die Manganerzlagerstätte nur auf Eisen, und
 die Bleierzlagerstätte nur auf Blei

aus.

Es ist zum grössten Theil das Verdienst des pensionirten k. k. Ministerialrathes Freiherrn Constantin v. Beust, darauf hingewiesen zu haben, dass ein grosser Reichthum der Bukowinaer Lagerstätten in Mineralien derselben liegt, die bisher gar nicht verwerthet wurden.

Wenn auch gegenwärtig ergiebige Kupferkiesanbrüche in der Kupfergrube mangeln, so könnte doch der Kiesstock mit seinem durchschnittlichen Kupfergehalt von $\frac{3}{4}$ Procent und mit seinem Schwefelgehalt von durchschnittlich 45 Procent eine bedeutende Erwerbsquelle und das Aufschliessen und Ausbeuten desselben die Uebergangsbrücke zu neuen Kupfererzbrüchen werden.

Freiherr v. Beust machte darauf aufmerksam, dass die Gegend von Gura-Humora die vollkommen entsprechende Localität zur Anlage einer Sodafabrik sei. Der grosse, bisher nur in sehr geringem Maasse verwendbare Waldreichthum des Humoraer Forstbezirkes, das Salz der benachbarten Saline Kaczyka, der Schwefelkiesreichthum der Pożorittaer Grube und anderer Punkte in den südlichen Karpathen, der Brauneisensteinüberfluss bei Jakobeni und die Lage der Fabrik in Bezug auf den Absatz der Waare in die Donaufürstenthümer, nach Russland, Ungarn und Galizien lassen das Unternehmen als ein rentables erscheinen unter der Voraussetzung, dass von der Lemberg-Jassyer Bahn aus der schon längst projectirte Eisenschienenstrang durch's Moldowathal gelegt wird.

Der Schwefelkohlenstoff wird bei dem billigen Schwefel- und Holzkohlenpreis für Pożoritta sofort ein lucrativer Erzeugungsartikel werden, sobald die östlichen Länder bei ihrer grossen Schafwollproduction denselben anzuwenden wissen werden.

Die verbleibenden Kiesbrände können dann zur Darstellung rauchender Schwefelsäure leicht verwendet werden, deren Absatz nach Galizien sichergestellt ist, indem dieses Land eine grosse Quantität rauchender Schwefelsäure importirt.

Selbstverständlich könnte bei allen diesen Productionszweigen der geringe Kupfergehalt der Kiese aus den Rückständen gewonnen werden.

In gleichem Maasse könnte sich die Ausbeutung der Kirlibabaer Bleierzlagerstätte weit günstiger gestalten, wenn man nicht, wie früher, allein auf eine Gewinnung des am wenigsten vorkommenden Bleiglanzes denken, sondern die Erzlagerstätte vollständig verhauen und den massenhaft vorkommenden Spatheisenstein und die Zinkblende verwerthen würde.

Der Spatheisenstein enthält weniger schädliche Bestandtheile, als der Collaçaer Eisenspath. Er wurde auch früher schon ohne Nachtheil mit der manganreichen und somit Schwefel in die Schlacke führenden Beschickung des Hochofens Joseph auf Weisseisen verschmolzen.

Die Zinkblende liesse sich zur Darstellung von Zink und Zinkweiss benützen.

Herr Bergrath Patera analysirte die Kirlibabaer Zinkblende und wies den in der Analysenzusammenstellung ersichtlichen Schwefelcadmiumgehalt von 0.60 Proc., somit 0.46 Proc. Cadmium nach, welches Metall bei der Zinkdestillation ohne besondere Auslagen mitgewonnen werden kann.

Es leidet kaum einen Zweifel, dass die Bearbeitung der Kirlibabaer Lagerstätte unter Ausnützung des Bleiglanzes, der Zinkblende und des Spatheisensteins sich rentiren würde, um so mehr, als bedeutende Spatheisenstein- und Zinkblendemittel rückgelassen sind und die Bearbeitung dieser Lagerstätte überhaupt eine verhältnissmässig leichte ist..

Den grössten Einfluss auf die richtige Beurtheilung des wahren Werthes der hiesigen Erzlagerstätten lieferte jüngst die Erkenntniss der Thatsache, dass die sog. Schwarzeisenstein-Lagerstätten unerschöpfliche Reichthümer an Manganerzen bergen.

Die Ausbeutung dieses Manganreichthums wurde bisher nach zwei Richtungen hin in die Hand genommen, und zwar 1) durch Darstellung von Ferromangan zur Bessemerstahlerzeugung, und 2) durch Ausscheidung und Verwerthung des Braunsteins.

Die Darstellung des Ferromangans im Hochofen aus den massenhaft vorkommenden Manganeisensteinen blieb bei den Montanwerken des Bukowinaer griechisch-orientalischen Religionsfondes bisher ein pium desiderium. Es fehlt vorläufig an den nöthigen kräftigen Gebläsen und an Winderhitzungs-Apparaten, welche den Gebläsewind auf 600 Grad erhitzen. Dagegen verspricht die versuchsweise im Zuge befindliche Darstellung hochhältigen, 50—70%igen Ferromangans in Tiegeln gute Resultate.

Die Verwerthung des Braunsteins nahm ausserdem in kürzester Zeit einen bedeutenden Aufschwung.

Mit Ende 1873 wurde die erste kleine Post dieses Braunsteins in den Handel gegeben, und gegenwärtig beziehen denselben mit Vorliebe österreichische und einige deutsche chemische, sowie Glas- und Papierfabriken. Der Absatz betrug

im Jahre 1873	135,300 Kilogramm
„ 1874	1.706,350 „
„ 1875	2.015,350 „

und im Momente ist eine Partie unterwegs, um auf den englischen Markt eingeführt zu werden.

Die Požorittaer k. k. Oberberg- und Hüttenverwaltung liefert von diesem Braunstein folgende Sorten in beliebigen Mengen:

Qualität I	Stufenbraunstein mit	80%	Mangansuperoxydgehalt
„ II	„ „	70	„
„ III	Graupenbraunstein „	66—70	„
„ IV	Braunsteinmehle „	66—70	„

wobei zu bemerken, dass Waare unter 66 Procent Mangansuperoxydgehalt gar nicht abgegeben wird.

In welcher Reinheit und in welcher Mächtigkeit der Braunstein auf der Grube Arschitza vorkommt, zeigt das nach Philadelphia zur Weltausstellung, nebst anderen Mustern, abgegangene Stück der Qualität I, welches 0·7 Meter Länge, 0·4 Meter Breite und 0·25 Meter Dicke misst.

Folgende Vortheile des Bukowinaer Braunsteins bei der Chlorfabrication sind es, welche denselben so schnell auf den Weltmarkt einführten.

Er löst sich leicht und ohne nennenswerthen Rückstand in Salzsäure. Er liefert wegen seines Minimalgehaltes an schädlichen Bestandtheilen (Kalk) das Maximum an Chlor. Der Braunstein hat endlich, in Massen geliefert, eine grosse Gleichmässigkeit in der chemischen Zusammensetzung und damit in seinem Gehalt an Mangansuperoxyd.

Letztere Eigenschaft wird von den Fabriken besonders geschätzt, weil sie ein gleichmässiges Arbeiten bei der Chlorkalkerzeugung gestattet.

Nach den bisherigen Erfolgen leidet es keinen Zweifel, dass die ausserordentlichen Braunsteinreichthümer in den Karpathen der südlichen Bukowina berufen sind, eine hervorragende Rolle auf dem Weltmarkte zu spielen.

Die chemische Zusammensetzung verschiedener Erze der Bukowinaer Lagerstätten und einiger Hüttenproducte ist aus den nachstehenden Analysen zu ersehen:

Spiegeleisen von Jakobenl.

Analyse, in Londen ausgeführt.

Eisen	81·23
Mangan	11·54
Kohle, gebunden	3·75
„ frei	0·85
Phosphor	0·13
Schwefel	0·12
Silicium	2·38
	100

Ferromangan von Požoritta.

Analysirt von Prof. Dr. Pšibram.

Eisen	76·0
Mangan	20·0
Silicium	3·0
	99·0

Zinkblende von Kirlibaba.

Analysirt von k. k. Bergrath Patara.

Schwefelzink	63·40	mit	42·20	<i>Zn</i>
Bleiglanz	7·50	„	6·48	<i>Pb</i>
Schwefelcadmium	0·60	„	0·46	<i>Cd</i>
Kohlens. Eisenoxydul	15·73			
Kalk- und Talkerde	5·00			
Gangart	7·20			
	99·43			

und ausserdem 0·015 Münzpfund Silber.

Analysen von Eisensteinen.

B. Walter.

424

	Analytiker: Professor Pfriem		Analytiker: k. k. Oberhüttenverwalter C. Gross											Analytiker: Professor Pfriem	
	Spatheisen- stein	Braun- eisen- stein	Manganeisensteine							Roth- eisen- stein	Talkiger Sphärosi- derit	Brauneisen- stein			
			Collaca	Puczos	Ober-Arschitza		Theresia		Aurata				Pareu Kallor	Sadowa	Vallestina
Kieselerde		geröstet 12·30	13·60	63·00		27·50	35·50	12·00	11·00	36·50	33·00	21·40	9·90		
Eisenoxyd		45·10	66·70	15·20		25·60	25·00	20·20	27·90	24·30	44·30	31·10	69·70	75·036	
Eisenoxydul	42·06	12·70													
Thonerde		1·50	4·40					0·30			5·90	5·10	6·80	7·619	
Kalkerde	1·60	8·70	1·60			0·50		0·80			9·00	28·40			
Talkerde	2·52														
Baryt			0·80												
Schwefel		1·50	0·20											0·300	
Mangansuperoxyd						32·40	28·40	53·00	47·70	23·00					
Manganoxyduloxyd		13·00	8·00	17·00		6·90	4·70	6·70	6·00	11·00					
Manganoxydul	7·37														
Eisensulfid	1·67														
Phosphorsäure														0·075	
Kohlensäure	31·92														
Gangart	14·19													1·173	
Wasser		3·80	3·00	4·80		7·10	6·40	7·00	7·00	5·20	7·40	14·00	12·70	15·490	
	101·33	98·60	98·30	100·00	.	100·0	100·0	100·0	99·60	100·0	99·60	100·0	99·10	99·693	

Wenn ich alle in der vorstehenden Abhandlung angeführten That-sachen summire, welche auf die Werthmessung der Lagerstätten von Einfluss sind, so komme ich zu folgenden Resultaten:

Die „Kupfererzlagerstätten“ hatten eine bedeutende Vergangenheit. Sie werden auch bei rationellem Weiterbetrieb derselben in Bezug auf Kupfer eine Zukunft haben. Der bisher unausgenützte Schwefel-reichthum derselben ist aber ausserdem berufen, der Träger einer che-mischen Industrie in der Bukowina zu werden.

Die „Blei-Zinklagerstätten“ spielten in der Vergangenheit eine mittelmässige Rolle, weil man nur an eine Ausbeutung des silberhältigen Bleiglanzes derselben dachte. Durch gleichzeitige Gewinnung der Zinkblende und des Spatheisensteins erreichen diese Lagerstätten den doppelten Werth von früher.

Die „Eisenerzlagerstätten“ hatten als solche einen bedeutenden Werth, insolange der weite Absatzkreis der Montanwerke von Bahnen nicht durchschnitten war. Die herangerückte ungarische Concurrnz drückt aber gegenwärtig und zweifelsohne auch in der nächsten Zu-kunft den Eisenpreis und damit den Werth der Eisenerzlagerstätten, und diess um so mehr, weil die schwefel- und phosphorhaltigen Erze der Bukowina kein solches Qualitätseisen zu liefern im Stande sind, wie die reinen ungarischen Spath- und Brauneisensteine.

Diese Herabminderung des Werthes der Eisenerzlagerstätten wird beim Eisenwerksbetrieb zum Theil neutralisirt durch Ueberarbeitung von Eisenbahnalmaterial, welchem man sich mit Vortheil zugewendet hat. Sie wird aber um ein Vielfaches aufgewogen durch die Ausbeu-tung des neu entdeckten Manganreichthums der verbreiteten Mangan-eisensteinlagerstätten.

Die Montanindustrie nimmt somit eine Stellung ein, die nicht allein für die Bukowina von Bedeutung ist, sondern auch vom Welt-markte gekannt und respectirt wird.

Für das eigene Land, die Bukowina, ist dieselbe nicht allein als Productent von Wichtigkeit, sondern auch als Consument. Als Produ-cent hat sie die Aufgabe, den Eisen- und Kupferbedarf zu decken. Als Consument ist sie allein berufen, die von einer zum Theil raisonmäs-sigen Verwerthung, mehr aber von einer ziellosen Devastation verblie-benen Reste der Vorderwälder, dann die dem Holzspeculanten zu ent-fernt liegenden Hinterwälder zur Verwerthung zu bringen.

Die Montanindustrie erfüllt hiermit auch eine Mission von natio-nalökonomischem Werth. Durch den raisonmässigen Abtrieb der deva-stirten und der Urwälder gestattet sie das Entstehen neuerer Forst-culturen in den Bergen der südlichen Karpathen, die ohne Wald gröss-tentheils nur eine Steinwüste sein können.

Der Werth der Erzlagerstätten in der südlichen Bukowina ist demnach nicht allein ein absolut reeller, in Ziffern ausdrückbarer. Er hat auch eine viel zu wenig geschätzte culturelle Bedeutung und so wie er beim Beginn des Jahrhunderts als Pionnier die ersten Anfänge der Cultur in die Wildniss der südlichen Karpathen trug, so vollzieht er heute die Mission, einem andern wichtigen Factor der Urproduction Werth und Bedeutung zu verleihen.

I n h a l t.

	Seite
I. Erzlagerstätten in den krystallinischen Schiefen	344
A. Eisenkies- und Kupferkiesvorkommen in den Quarziten der unteren Abtheilung der krystallinischen Schiefer	346
1. Die Kupferschürfe im Kolbuthale	346
2. Die Kupferschurfgrube Christi Himmelfahrt	347
3. Der Kupferschurf Czura	348
4. Die Kupfergrube Killia	348
5. Die Kupfergrube Anna bei Pożoritta	353
6. Die Dreifaltigkeits-Kupfergrube bei Fundul-Moldowi	355
Gegenwart und eventuelle Zukunft der Dreifaltigkeitsgrube	367
7. Der Schurfstollen Peter	368
8. Der Schurfstollen Dialucz	369
9. Die Schurfstollen am Runk	369
10. Die Brauneisensteingrube Vallestina	370
11. Der Eisenkieschurf Paltinisch	372
B. Manganerze im „gemeinen Glimmerschiefer“ der mittleren Abtheilung der krystallinischen Schiefer	372
12. Der Manganerzschurf bei Dorna Schara	373
13. Die Manganisensteingrube Theresia bei Dorna watra	374
14. Die Manganerzgrube Arschitza bei Jakobeni	375
15. Die Manganerzgruben Puczoz, Oitza, Aurata	378
C. Blei-Zinkerze in der oberen Abtheilung der krystallinischen Schiefer	382
16. Die Kirlibabaer Bleigrube	382
D. Magnetit und Eisenglanz in den krystallinischen „Kalken“, in den Hornblendeschiefern und in den Gneissen der oberen Abtheilung der krystallinischen Schiefer	391
17. Die Magnetitgrube Russaja bei Kirlibaba	391
18. Die Magnetitgrube Runk bei Jakobeni	396
II. Eisensteinlagerstätten in der Triasformation	396
A. Spath- und Brauneisenstein-Vorkommen in der unteren Trias	396
19. Die Spath- und Brauneisensteingrube Neucollaca	397
20. Die Brauneisensteingrube Altcollaca	399
21. „ Urcollaca	400
22. „ Butka ră	400
B. Eisensteine in der oberen Trias	401
23. Die Rotheisensteingrube Pareu Kailor	402
24. Chromeisenstein in Serpentin auf dem Berge Demba bei Briaza	406
III. Lagerstätten im unteren Karpathensandstein	407
A. Sphärosiderite und Thoneisenstein im Neocomien bei Kimpolung	407
Naphtavorkommen	409
IV. Seifenwerke im Diluvium und Alluvium	410
Goldwäschereien an der Bistritz	410
Rückblick — Vergleiche mit analogen Erzlagerstätten	411
Werth der Erzlagerstätten in der südlichen Bukowina	419

GRAPHISCHE DARSTELLUNG

des „Ertrages oder Verbaues“ sämmtlicher, dem gr. or. Religionsfonde gehöriger Berg- und Hütten-Werke der Bukovina.

