

Lettowitz, durch einen im Jahre 1854 gemachten Schurf sehr ausgezeichnete Abdrücke ganzer grosser Wedel von *Neuropteris conferta* St. zum Vorschein gekommen, welche an der Oberfläche blässröthlichbraun gefärbt sind. Eben solche Abdrücke fand ich auch schon früher auf einer Zwischenschicht von Mergelschiefer zwischen Rothsandstein, in einem auf Steinkohle angelegten Schachte, im Walde Krizanek an einer Anhöhe nahe bei Zboneck, $\frac{3}{4}$ Stunden von Lettowitz. Die Abdrücke sind an beiden Orten sehr scharf und vortrefflich erhalten.

In einem schwarzgrauen ammoniakalisch riechenden Stinkschiefer, welcher bei Drbalowitz unweit Lettowitz eine Zwischenschicht zwischen Rothsandstein und einem darüber liegenden Trümmeraggregat von Sandsteinstücken u. dgl. bildet, fand ich kleine Partien von flachmuschligem Erdspeck. Der Stinkschiefer war in einer 6 Fuss tiefen Grube zum Vorschein gekommen, welche hinter einem Bauernhause angelegt wurde und zu einem Keller bestimmt war.

XI.

Die Erzlagerstätten der südlichen Bukowina.

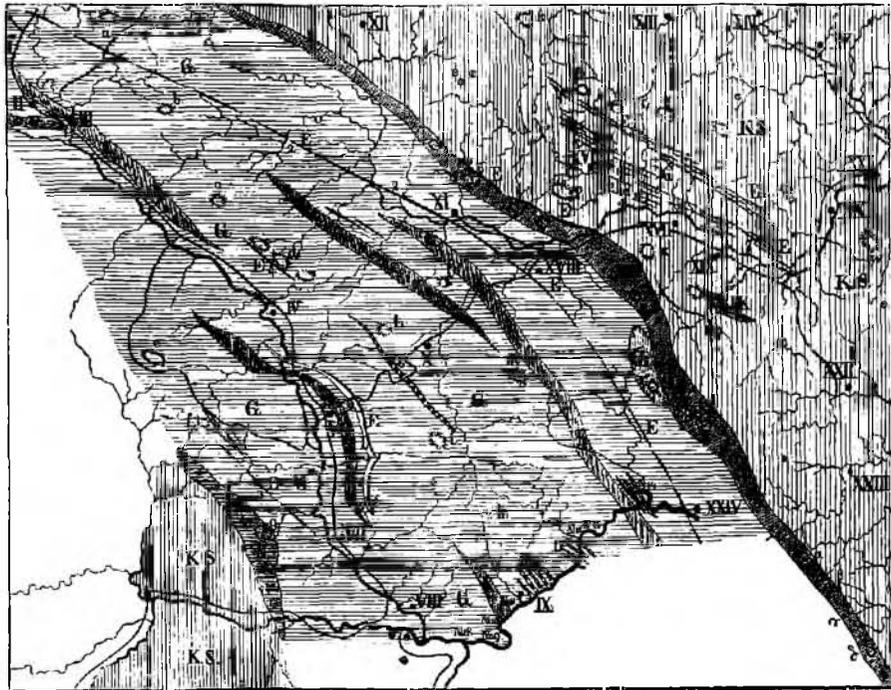
Von B. Cotta.

Eine Anzahl geologischer Excursionen, welche ich während der Monate August und September des Jahres 1854 grösstentheils in Begleitung der Herren Vincenz und Joseph von Manz und einiger Bergbeamten der von Manz'schen Werke in der südlichen Bukowina und den Nachbarprovinzen anzustellen das Vergnügen hatte, veranlassen mich die wesentlichsten Resultate derselben hier mitzutheilen. Die so eben schon genannten Begleiter so wie die Herren v. Mehes, Strippelmann, Weiss, Walther u. s. w. mögen mir gestatten, ihnen bei dieser Gelegenheit meinen herzlichsten Dank auszudrücken für die angenehmen Tage, die ich mit ihnen in den Bergen und Wäldern der Bukowina verlebte.

Unsere Ausflüge wurden meist zu Pferde unternommen und hatten gewöhnlich bergmännisch-wichtige Punkte zum Ziele. Diese Umstände in Verbindung mit der theilweisen Unwegsamkeit des fast ganz mit Wald, zur Hälfte mit Urwald bedeckten Landes bedingten manche Unvollkommenheit der Untersuchung. Auch die wenigen zu Gebote stehenden geographischen Karten zeigten sich theilweise sehr unrichtig; es waren diess folgende: E. v. Zuccheri's Generalkarte von Ungarn und den angränzenden Ländern, ein älteres in Wien erkaufte Blatt ohne Titel und die 1842 bei Winiaz in Lemberg erschienene Karte der Bukowina. Diese letztere ist in ihrer Art recht gut, sie beschränkt sich aber ausschliesslich auf die Bukowina, enthält keine Bergzeichnung und der Maassstab ist etwas klein. Nach ihr ist die hier beigefügte geologische Karte mit einigen Ergänzungen gezeichnet; unter diese Ergänzungen wurde auch eine Andeutung der höchsten oder bemerkenswerthesten Bergkuppen aufgenommen, jedoch ohne dadurch den Oberflächenbau überhaupt charakterisiren zu wollen. Als geologische Vorarbeit ist nur Herrn A. Alth's Aufsatz in von Leonhard's Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1848

nennenswerth, welcher zugleich von einer kleinen geologischen Uebersichtskarte begleitet ist. Eine Abhandlung von Herrn Franz Herbig, Beschreibung der bis jetzt bekannten Mineralspecies der Bukowina (Czernowitz 1854), enthält bloss mineralogische Notizen.

Im Allgemeinen konnte ich die bereiste Gegend so ziemlich als eine geologische *terra incognita* ansehen. In Czernowitz habe ich später bei Herrn A. Alth treffliche Vorarbeiten für ein umfassenderes Werk über den geologischen Bau der Bukowina gesehen, möchten sie bald vollendet und dem wissenschaftlichen Publicum vorgelegt werden. Einstweilen können die nachfolgenden Mittheilungen über die Erzlagerstätten dieses östlichen Karpathengebietes als ein Beitrag zu seiner besseren Kenntniss angesehen werden, so wie ich in meinen „Briefen aus der Bukowina“ in der Augsburger allgemeinen Zeitung Beiträge zur Kenntniss des Landes überhaupt geliefert zu haben glaube.



G. Glimmerschiefer. K. Kalkstein. Gr. Granit und Gneiss. L. Kiesel-schiefer. Q. Quarzlager im Glimmerschiefer. KK. Klippenkalk. N. Nummulitenkalk. KS. Karpathensandstein. D. Grünstein und Serpentin. E. Erzlagerstätten aller Art und zwar :

1. Silbererzlagerstätten; 2. Kupfererzlager; 3. Magneteisensteinlager; 4. Draueisensteinlager; 5. Schwarzeisenstein; 6. Rotheisenstein; 7. Sphärosiderit. ☉ Salzquellen. ☉ Mineralquellen.

a Tataru. b Dadul. b' Ziboului. c Botosch. d Aurata. e Suhard. f Suhardzell. g Ouszor. h Mestikaniest. i Mundie. k Barnazell. l Butka Arsiniasa. m Dzumaleu-Kaldu. n Dialu-Niegru. o Parou-Kailor. p Munesel. q Adam und Eva. r Hroizu. s Petritze. t Tomatik. st Feredeu. u Higi. v Eisenau. w Hoshnisch. x Munesel. y Domni. z Bareu. α Stury. 3 Hreben. 7 Tarniza. 8 Kliff. e Arschitza.

I Zu Piatra. II Piatra. III Kirlibaha. IV Tschokaestia. V Jakobeni. VI Tschotina. VII Kaliesschie. VIII Dornape zumalen. IX Ruska. X Walleputna. XI Fundul Moldawi. XII Driasa. XIII Russpe Bout. XIV Foredenthal. XV Formosa. XVI Sadowa. XVII Kimpolung. XVIII Poschorita. XIX zu Kimpolung. XX Eisenhammer. XXI Waua. XXII Statoria. XXIII Dzemine. XXIV Koschor.

Allgemeines.

In den östlichen Karpathen tritt aus der weit verbreiteten Ablagerung des Karpathensandsteins, zunächst umsäumt von Nummulitenkalk und einem anderen Kalkstein nicht bestimmten Alters, ein langgestrecktes Gebiet von Glimmerschiefer hervor, welches im Innern des Gebirgszuges und ungefähr seiner Haupt- richtung entsprechend, von dem Zusammenfluss der Visa mit der Theis bis zum Quellengebiet der Alt reicht. Im oberen Theile des Laufes der goldenen Bistritz ist dasselbe durch darüber liegenden Karpathensandstein auf eine kurze Strecke unterbrochen, und somit in zwei ungleiche Abtheilungen gesondert, deren westliche in der Marmaros gelegene, mehrfach von Eruptivgesteinen durchsetzt und von neueren Sedimentärbildungen örtlich überlagert ist, während die östliche innerhalb der Bukowina ganz den Charakter eines etwas einförmigen krystallinischen Schiefergebietes an sich trägt, als ein stark bewaldetes bergiges Hochplateau ohne auffallende äussere Formen. Unsere Karte stellt nur ein Stück der östlichen Abtheilung dar, soweit dieselbe der südlichen Bukowina angehört. Noch mehr gegen Osten, in der Moldau, sind die äusseren Formen und vermuthlich auch der innere Bau mannigfaltiger.

Gerade in diesem einförmigen krystallinischen Schiefergebiete, dem Durchsetzungen und damit verbundene Contacterscheinungen fast ganz fehlen, findet sich aber eine ziemliche Anzahl von Erzlagerstätten, meist wirklichen Lagern, deren Schilderung Hauptaufgabe dieser Arbeit ist. Doch sollen in derselben auch einige ausserhalb des dargestellten Glimmerschiefergebietes auftretende metallische Lagerstätten berücksichtigt werden, welche von der von Manz'schen Bergwerksdirection zu Jakobeni erschürft oder in Abbau genommen worden sind, so besonders einige Lager und Gänge im Glimmerschiefer und in den Eruptivgesteinen der Marmaros und des nördlichen Siebenbürgens, sowie einige Eisensteinlager im Klippenkalk und im Karpathensandstein nördlich vom Glimmerschiefer.

Um eine Uebersicht des allgemeinen Zusammenhanges der Erscheinungen einigermaassen anzubahnen, werde ich zunächst mit wenigen Worten die geologische Zusammensetzung der ganzen Gegend zu schildern versuchen.

Glimmerschiefer.

Das auf der Karte dargestellte Gebiet, in soweit es aus Glimmerschiefer mit allerlei untergeordneten Einlagerungen besteht, erreicht eine mittlere Höhe von 4000 Fuss über dem Meere, das heisst, ungefähr zu diesem Niveau und um 400 bis 500 Fuss auf- und abschwankend, erhebt sich ein breites stark undulirtes Hochplateau, in welches die Hauptthäler der goldenen Bistritz und der Moldawa bis zu dem Niveau von 2000 bis 3000 Fuss über dem Meere, also an sich 1000 bis 2000 Fuss tief eingeschnitten sind, während sich über das gewöhnliche Niveau der breiten bewaldeten Bergmassen nur einzelne Kuppen und Rücken beträchtlich höher und bis über die obere Baumgränze erheben. Innerhalb des Kartenraumes erreicht eigentlich nur der Suhard und Suhardzell 5100 Fuss und der Dzumaleu

5880 Fuss, der letztere ist überhaupt der höchste Berg der Bukowina. Westlich darüber hinaus in Siebenbürgen und in der Marmaros der Görgeleu etwa 6000 Fuss, der Wurwu Omului 6360 Fuss und der Inieu oder Kuhhorn 7220 Fuss. Letzterer bildet wahrscheinlich die höchste Spitze der östlichen Karpathen und besteht ebenfalls noch aus Glimmerschiefer.

Die Abhänge der Thäler wie die der Bergkuppen sind im Allgemeinen nicht sehr steil und nur zum Theile felsig, letzteres namentlich da, wo besonders feste Schiefervarietäten oder mächtige Einlagerungen von Kalkstein auftreten. Der allgemeine Gebirgscharakter ist somit hier durchaus kein alpinischer, sondern vielmehr der eines breiten Rückengebirges. Ein eigentlicher Hauptgebirgskamm fehlt. Allerdings haben die höheren Bergkuppen fast alle eine dem vorherrschenden Streichen der Schichten entsprechende überwiegende Längenausdehnung aus NW. nach SO., aber sie liegen nicht in geschlossenen Reihen hinter einander. Unter sich parallele Bergketten finden sich viel deutlicher in dem nordöstlich angränzenden Gebiet der Flötzformationen.

Das allgemeine Streichen der Schichten, der untergeordneten Einlagerungen und auch der Schiefertextur, entspricht sehr gut nicht nur der Hauptlängenausdehnung des ganzen Glimmerschiefergebietes, sondern auch der Hauptrichtungslinie der Karpathenkette in diesem Theile ihres Verlaufes. Die Gebirgskette, die Glimmerschiefer-Zone und das innere Streichen bilden hier einen flachen Bogen. Die in der Marmaros und im östlichen Galizien herrschende Richtung aus WNW. nach OSO. geht in der Bukowina in eine mehr nordwest-südöstliche über und wendet sich in der Moldau wie es scheint noch mehr gegen Süd.

Diesem Hauptstreichen parallel strecken sich, wie gesagt, auch einige der hohen Bergkämme, namentlich der des Suhard und des Dzumaleu. Ihm folgt auch das Bistritzthal von Kirlibaba herab bis Watra Dorna, es ist bis dahin durchaus ein Längenthal, von da an bis Koschor in der Moldau ist es aber vollständig ein Querthal, und durchschneidet als solches die Glimmerschiefer-Zone mit ihren Einlagerungen fast rechtwinklig, ein Umstand, dem es wesentlich seine hier so vorzugsweise pittoreske Gestaltung verdankt.

Das letztere gilt auch für das Seitenthal der Putna, welche bei Poschorita in die Moldawa einmündet, deren eigener Lauf (der der Moldawa nämlich) dagegen nur theilweise in bestimmten Beziehungen zum inneren Gebirgsbau steht.

Das Fallen der Schichten ist grösstentheils ein ziemlich steiles, zuweilen ein fast senkrecht. Am häufigsten sind sie stark gegen NO. geneigt, ausnahmsweise jedoch auch gegen SW. Aber sowohl das Streichen als das Fallen unterliegt örtlich vielen und mancherlei Abweichungen. Die Streichrichtung weicht stellenweise bis 45° Grd. von dem der mittleren Norm ab, und von der durchschnittlich steilen Schichtenstellung finden Uebergänge bis zu nur 10 oder 15 Grad Neigung nach der einen oder der anderen Seite hin Statt. Nicht selten beobachtet man auch, wenigstens im Kleinen, starke Biegungen und Windungen sowohl der Schieferung als der Schichtung. Die Umstände der Bereisung erlaubten nicht, über das locale Streichen und Fallen so viele Beobachtungen anzustellen,

dass dieselben zu irgend einem bestimmten Resultat führen, oder zu einem bestimmten Zweck benützt werden könnten. Solche Untersuchungen haben eben nur dann einen Werth, wenn sie einen sehr hohen Grad von Vollständigkeit erreichen. Für den vorliegenden Zweck wird es genügen, wenn ich ganz allgemein bemerke, dass das normale Hauptstreichen und Fallen local oft gestört ist.

Es besteht, wie schon erwähnt, das Glimmerschiefergebiet nicht bloss und ausschliesslich aus wirklichem Glimmerschiefer. Dieser bildet vielmehr nur die Hauptmasse, in welcher mancherlei untergeordnete Bildungen ziemlich parallel eingelagert sind, und auch was man zur Hauptmasse zu rechnen hat, zeigt sich in verschiedenen Varietäten.

A. Als vorherrschende, vielfach mit einander wechselnde und in einander übergehende Varietäten des Glimmerschiefers lassen sich bezeichnen:

- a) gemeiner Glimmerschiefer,
- b) Glimmerschiefer mit Granaten,
- c) Glimmerschiefer mit grossen Quarzlinzen,
- d) Glimmerschiefer mit im Gemenge vorherrschendem Quarz, übergehend in
- e) Quarzschiefer,
- f) Kieselschiefer,
- g) sehr thonschieferähnlicher Glimmerschiefer,
- h) gneissartiger Glimmerschiefer, mit etwas Feldspath im Gemenge,
- i) chloritischer Glimmerschiefer, übergehend in wahren
- k) Chloritschiefer.

B. Mehr untergeordnet aber doch nur als durch Uebergänge verbundene Varietäten treten darin auf:

- l) schwarzer kohlenstoffreicher Schiefer, dem Alaunschiefer ähnlich,
- m) eine Art Grünsteinschiefer,
- n) Eisenglimmerschiefer,
- o) Glimmerschiefer mit vielen eingestreuten Magneteisenerzkristallen.

C. Als mehr selbstständige untergeordnete, aber doch noch durch mechanische Uebergänge verbundene Einlagerungen treten auf:

- p) Magneteisenerzlager,
- q) Schwarzeisenerzlager,
- r) Brauneisenerzlager,
- s) Kupfer- und Eisenkieslager,
- t) Kalksteinlager;

u) Eigentlicher Gneiss, übergehend in Granit, und syenitartige Gesteine, treten nur am östlichen Rande des Schiefergebietes, namentlich am Kreizu bei Poschorita auf. Sie haben wahrscheinlich den Glimmerschiefer als Eruptivmassen durchsetzt, doch erlaubten es die Umstände nicht, ihre Ausdehnung und ihre Lagerungsverhältnisse genauer zu ermitteln. Ihre auf der Karte angegebene Ausdehnung ist nur eine ganz ungefähre.

Diese verschiedenartigen Varietäten und Gesteine sind zum Theile mit einer gewissen Auswahl unter einander verbunden. So der Kieselschiefer mit dem

Schwarzeisenstein in der Nähe von Kalkstein, der Chloritschiefer mit den Kieslagern und mit Magneteseisenstein, der schwarze Schiefer mit silberhaltigem Bleiglanz.

Deutliche eruptive und durchsetzende Gesteinsmassen fehlen in dem Glimmerschiefer des Kartengebietes eigentlich ganz, und mit ihnen auch die so gewöhnlich damit verbundenen Erscheinungen sehr plötzlich gestörter Lagerung, sehr wechselnder Oberflächenform oder besonderer Mineral- und Gesteinsbildungen an den Contactstellen. Dergleichen Eruptivgesteine treten dagegen sehr häufig in der westlich angränzenden Marmaros auf. Sie bestehen hier aus einem eigenthümlichen Labradorgestein und aus einer Art Trachyt, welche beide sowohl den Glimmerschiefer als den Karpathensandstein vielfach durchsetzt haben. In dieser Gegend sind die Lagerungs- und Verbreitungsverhältnisse offenbar vielfach aus ihrem ursprünglichen Zustande gebracht, die Oberflächengestaltung ist eine weit mannigfachere, es zeigen sich allerlei Contactphänomene und nicht selten kohlenäurereiche Quellen (Sauerbrunnen). Die mächtigen Gänge des Labradorgesteins sieht man oft als hervortretende Felsriffe den Glimmerschiefer hoch an den steilen Gehängen hinauf quer durchsetzen oder sich lagenförmig dazwischen ausbreiten, anderwärts bilden sie isolirte Kuppen oder grosse Bergmassen. Die Glieder des Karpathensandsteins und ihm untergeordnete Kalksteine liegen hier von einander getrennt als isolirte Partien auf der Region der krystallinischen Schiefer, und auch sie sind von solchen Gesteinsgängen durchsetzt.

Es ist nicht meine Absicht, die Verbreitung und den Zustand aller dieser aufgezählten Gesteinsbildungen speciell zu schildern; die Summe der angestellten Beobachtungen würde hierzu nicht ausreichen, ich beschränke mich darauf, einige Bemerkungen über die Kalksteine noch anzuschliessen, da diese, wie mir scheint, ein besonderes geologisches Interesse gewähren. Von einigen der anderen Einlagerungen und Gesteinsmodificationen wird später bei Besprechung der Erzlagertstätten ohnehin beiläufig weiter die Rede sein.

Diese Kalksteine des Glimmerschiefergebietes liegen parallel zwischen den Schiefervarietäten, man erkennt das nicht nur aus ihrem allgemeinen Verlaufe, sondern namentlich auch da sehr deutlich, wo sie in ihrem Verlaufe wie bei Jakoben über 1000 Fuss tiefe Thäler durchschneiden, im Hangenden wie im Liegenden von Schiefer begleitet, das heisst zwischen ihm liegend. Ihre Mächtigkeit ist äusserst ungleich an den einzelnen Stellen. Das Lager bei Jakoben zeigt im Eisenthal und im Putschos eine Mächtigkeit von mehreren 100 Fussen, wo es dagegen bei Manzthal das Thal der Bistritz durchsetzt, da ist es so schwach, dass seine Verfolgung dadurch sehr erschwert wird. Mit diesen Schwankungen der Mächtigkeit steht die unterbrochene Fortsetzung derselben in genauer Beziehung. Wenn auch diese Unterbrechungen auf unserer Karte zum Theile nur eine Folge unvollständiger Beobachtung sein mögen, so finden sie doch in einigen Fällen unzweifelhaft Statt. Es scheinen diese Kalklager gleichsam aus grossen unregelmässigen Linsen zu bestehen, welche einzeln oder zu mehreren hinter einander gereiht im krystallinischen Schiefer liegen. Ganz besonders interessant

ist der petrographische Zustand dieser Kalklager. Sie bestehen nämlich nur zum Theil aus krystallinisch-körnigem, grösstentheils aus d i e h t e m grauen Kalkstein, der von sehr vielen weissen Kalkspathadern und unzähligen Klüften nach allen Richtungen durchzogen ist. Ihr Gestein gleicht dadurch in hohem Grade den gemeinsten Varietäten der deutschen Grauwackenkalksteine. Sie sind innerlich geschichtet, aber die Schichtung ist oft etwas undeutlich durch die starke Zerklüftung. Im Putschos beobachtet man am rechten Gehänge neben der Strasse nachstehende Schichtungsverhältnisse, welche allerdings starke örtliche Störungen andeuten, deren vollständiger Zusammenhang und deren Ursache indessen nicht erkennbar ist (Fig. 1). Versteinerungen oder Spuren solcher habe ich auch in den dichtesten dieser Kalkstein-Varietäten niemals gefunden, wohl aber an einer Stelle im Eisenthale zahlreiche kleine Geschiebe von Quarz, welche durch den Kalkstein zu einer Art von Conglomerat verbunden sind.



Wenn nun auch die Hauptmasse dieser Kalksteinlager da wo ich sie an ihren mächtigeren Stellen zu beobachten Gelegenheit hatte, aus dichtem Kalkstein besteht, so zeigt sich doch z. B. das Lager von Jakobeni da wo es im Bistritzthale nur noch als schwache Schicht zwischen dem Glimmerschiefer fortsetzt, krystallinisch-körnig, als weisser oder schön blossrother Marmor. In seiner Verdickung weiter gegen Nordwest ist es wieder dicht. Ebenso fand ich die schwächeren Kalksteineinlagerungen bei der Grube Rusaja, am Görgcleu, und überhaupt im oberen Bistritzthale (ausserhalb des Kartengebietes) durchaus krystallinisch-körnig und zum Theil schneeweiss. Sollte dieser ungleiche Aggregatzustand eines und desselben Kalksteinlagers an seinen dickeren und dünneren Stellen vielleicht eine Folge metamorphosirender Ursachen sein, welche auf die mächtigeren Massen nicht so stark einwirkten als auf die weniger mächtigen, und durch welche an den schwachen Stellen eine Verflüchtigung der grau färbenden Beimengung (etwa Bitumen), sowie ein deutlich krystallinischer Zustand hervorgerufen wurde? Dieser Vorgang könnte mit der Umwandlung der krystallinischen Schiefer als solche in Verbindung stehen; jene Quarzgeschiebe im Eisenthale sprechen offenbar für sedimentären Ursprung desselben bei Manzthal krystallinisch-körnigen Kalksteinlagers. Auf der anderen Seite darf aber auch nicht unerwähnt bleiben, dass ich in den aus dichtem Kalkstein bestehenden Regionen auch an der Gränze der Schiefer keine körnige Contact-Zone gefunden habe und dass an keiner Stelle jene eigenthümlichen Mineralien, jene Kalk- und Thonsilicate auftreten, welche sonst so gewöhnlich den Contact der körnigen Kalksteine gegen krystallinische Silicatgesteine zu begleiten pflegen.

Sowohl die dichte Varietät aus dem Eisenthale als auch die körnige vom Görgcleu ergaben sich bei der Untersuchung im Laboratorium des Herrn Professors Scherer als ziemlich reine Kalksteine, mit jedenfalls nur wenig Talkerdebeimengung.

Klippenkalk-Zone.

Den nordöstlichen Rand des Glimmerschiefergebietes umsäumt zunächst eine schmale Zone von dichtem Kalkstein, der offenbar nicht mehr zum Glimmerschiefer gehört. Derselbe ist gewöhnlich schon aus der Ferne kenntlich durch auffallende Kuppen- und Felsenbildungen, die in einer langen Reihe hinter einander liegen. Das ist der Grund, warum ich ihn Klippenkalk nenne, ohne damit behaupten zu wollen, dass er sicher und genau dem entspreche, was man in den westlichen Karpathen schon seit lange Klippenkalk genannt hat. Wahrscheinlich ist die Uebereinstimmung beider; aber eine bestimmte Vergleichung wie überhaupt eine einigermaßen zuverlässige Altersbestimmung dieses Klippenkalkes war leider unmöglich, da seine Lagerungsverhältnisse schwankend sind und nirgends recht deutliche Versteinerungen darin gefunden wurden, obwohl undeutliche, namentlich Korallenreste, in Menge vorkommen.

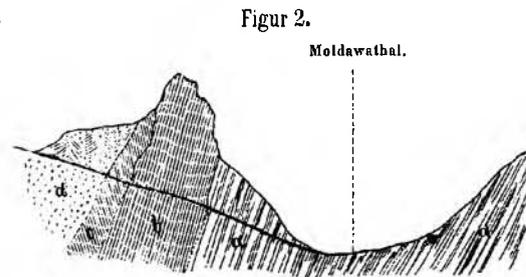
Die Breite dieser Kalkstein-Zone schwankt zwischen 1000 und vielleicht 5000 Fuss. Bei Poschorita beobachtete ich nachstehende, aber nicht vollkommen deutliche Lagerungsverhältnisse.

Bei Pareu-Keilor scheint, wie wir später sehen werden, ein Rotheisensteinlager unter dem Klippenkalk hinwegzustreichen.

Die Felsen dieses Kalksteins tragen nicht wenig zu dem malerischen Charakter der Umgebung Poschorita's bei. Der Ort liegt gerade da, wo seine Felsenreihe von dem breiten Thale der Moldawa durchbrochen ist, aber noch in Bette des Flusses ragen die Kalkfelsen hervor.

Nur wenig östlich erheben sich die beiden zackigen Kalkkegel, die man wegen ihres nachbarlichen Beisammenstehens Adam und Eva genannt hat, dahinter steigen am 5000 Fuss hohen Rareu die schroffen, zum Theil überhängenden Wände des Petrile-Domni empor, sich hoch oben am Horizont als zwei nackte Zacken abgränzend. Von einem Punct in seiner Nähe zeigten die über 200 Fuss hohen Felsklippen des Petrile-Domni nachstehende Umrisse (Fig. 3) mit Spuren schräger Schichtung. Dort am Rareu ist die Zone des Klippenkalkes am breitesten und zugleich auch mehrfach durchsetzt von Grünsteinen, die zuweilen am Contact von Rotheisenstein begleitet sind. Von dem Gipfel des Berges sieht man die zackige Gipfelreihe in südöstlicher Richtung noch weit in die Moldau hinein fortsetzen.

Das Gestein ist theils gelblich, theils röthlich, kein Dolomit, sondern dichter Kalkstein, wenigstens bewährte sich so ein untersuchtes Stück vom Petrile-Domni, dessen gewaltige Felsblöcke zum Theil voll fest eingewachsener Korallen sind, der Art, dass sie einen schönen rothen Korallenmarmor liefern würden. Lithodendron-Arten scheinen vorzuherrschen, aber sie sind alle undeutlich. Die



a Glimmerschiefer, b Klippenkalk, c rother Jaspis, d Trümmermasse von Karpathensandstein und Klippenkalk.

vielen Lithodendren und die Lagerung zwischen Glimmerschiefer und Karpathensandstein machen es wahrscheinlich, dass der Klippenkalk der Juraformation angehöre; ich möchte aber diese Vermuthung um so weniger für sicher halten, als Herr Alth aus der Gegend nord-östlich von Kirlibaba, in welche ungefähr die westliche Verlängerung der Klippenkalk-Zone fällt, von dem Eisensteinschurf Jedul deutliche Kreide-Versteinerungen besitzt, namentlich *Ammonites Mantellii*, *Exogyra columba*, Zähne von *Ptychodus*, *Scyphien* und *Pectiniten*.

Figur 3.

Petrile-Domni.



Es kann indessen bei Kirlibaba Kreide vorkommen, und der Klippenkalk dennoch zur Juraformation gehören. Uebrigens ist es sogar unsicher, ob der Klippenkalk über oder unter den benachbarten Karpathensandstein gehört, nur geographisch nimmt er seine Stelle sicher zwischen letzterem und dem Glimmerschiefer ein. Auf den Abhängen der Karpathensandsteinberge, also über dem Sandstein, nord-östlich von Poschorita liegen mehrere grosse isolirte Felsmassen, die anscheinend auch von zerstörtem Klippenkalk herrühren. Sie könnten indessen hier auch durch eine gewaltige Umkipfung auf den Sandstein zu liegen gekommen sein und doch ursprünglich darunter gehören. Wir müssen somit die Lagerungs- und Altersverhältnisse des Klippenkalksteins jedenfalls als noch unerkannt ansehen; Thatsache bleibt sein sehr constantes geographisches Auftreten zwischen dem krystallinischen Schiefer und dem Karpathensandstein. In seiner Nähe finden sich zuweilen rothe Conglomerate.

Nummulitenkalk.

Sonderbarer Weise entspricht der Klippenkalk-Zone des Nordostrandes am Südwestrande eine ähnliche Zone von Nummulitenkalk, obwohl beide sicher nicht derselben Formation oder Bildungszeit angehören.

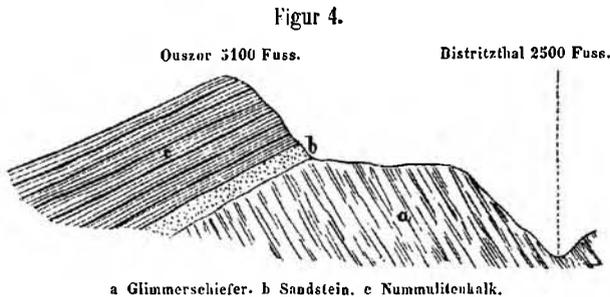
Am deutlichsten und am mächtigsten tritt diese Formation an dem 5100 Fuss hohen Berge Ouszor auf, dessen ganze, wenigstens 1000 Fuss über das bewaldete Glimmerschieferplateau aufragende nackte Bergkuppe daraus besteht. Es ist vorherrschend ein grauer Kalkstein, oft mit Quarzkörnern und Glimmerschieferfragmenten; letztere fehlen sogar in den obersten Schichten der Kuppe nicht. Die Nummuliten sind häufig, aber nicht deutlich genug um die Art zu bestimmen;

andere organische Reste fand ich nicht darin. Der ganze Berg zeigt deutliche Schichtung mit 25 bis 35 Grad Neigung gegen SW., also vom Glimmerschiefer abwärts gegen die Region des Karpathensandsteins.

Unverkennbar ist es, dass diese cocene Bildung hier nach ihrer Ablagerung und im Sinne der allgemeinen Gebirgserhebung aufgerichtet, und bis zu dem Niveau von etwas mehr als 5000 Fuss erhoben worden ist. Eben

so unverkennbar aber auch, dass während seiner Ablagerung der Glimmerschiefer als solcher schon fertig und fest vorhanden war, sonst könnten sich keine deutlichen Fragmente desselben im Nummulitenkalk finden. Zwischen dem Kalkstein und dem Glimmerschiefer liegt am Nordabhange des Ouszor noch eine graue Sandsteinbank von geringer Dicke.

Von der Höhe des Berges lässt sich durch analoge Oberflächengestaltung die Kalkstein-Zone noch eine Strecke gegen SW. verfolgen. Sehr auffallend und unerwartet war es mir aber, durch Herrn Alth zu hören und durch Handstücke in seiner Sammlung mich zu überzeugen, dass auch die mächtige Felsmasse des Zibolui bei Kirlibaba, anscheinend ganz im Glimmerschiefergebiet, aus demselben Nummulitenkalk besteht.



Karpathensandstein.

Die äusseren Glieder der Karpathenkette bildet in der Bukowina auf beiden Seiten die Formation des Karpathensandsteins. Diese besteht aber hier wie im übrigen Karpathengebirge vorherrschend aus grauem Sandstein. Mit diesen sind indessen durch Wechsellagerung und oft sehr mächtig verbunden Conglomerate und Breccien, Schieferthone, Schiefermergel und Kalksteine. Als mehr untergeordnete Einlagerungen treten darin auf: Sphärosiderit und Thoneisenstein, so wie dünne Kohlenlagen.

Die Karpathensandstein-Formation gehört bekanntlich zu denjenigen Flützbildungen, die, wie der sogenannte Alpenkalk, mehrere Formationen anderer Länder umfassen, und deren innere Gliederung noch nicht gehörig gesichert und festgestellt ist.

Nach den bisherigen Forschungen in den westlichen Karpathen ist es wahrscheinlich, dass das was man wegen petrographisch ähnlicher Entwicklung zum Karpathensandstein zu rechnen pflegt, von der Juragruppe bis in die mittleren Tertiärgebilde herauf reicht. Da in dem Karpathensandstein der Bukowina bis jetzt noch keine deutlich bestimmbaren organischen Reste aufgefunden wurden, und seine Lagerungsverhältnisse zu anderen sicher bestimmten Formationen hier auch bloss rücksichtlich des Nummulitenkalkes einiges Anhalten darbieten, so

kann ich nur sagen, die Karpathensandsteinbildung der Nordseite folgt geographisch auf den Klippenkalk, die der Südseite geographisch und wahrscheinlich auch geologisch, das heisst ihm aufgelagert, auf den Nummulitenkalk.

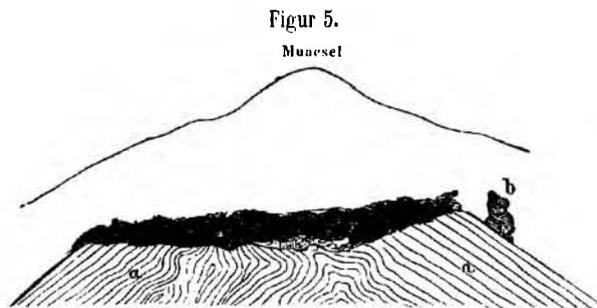
Das Formationsalter der Ablagerungen zu beiden Seiten des Glimmerschiefergebietes scheint jedenfalls ein ungleiches zu sein, und man muss somit vermuthen, dass dieses Gebiet schon in der Juraperiode eine Ablagerungsscheide bildete, obwohl es nach Ablagerung des Nummulitenkalkes noch bedeutend höher erhoben worden ist. Für eine solche alte Ablagerungsscheide spricht auch der Korallenrand des Klippenkalksteins, der möglicher Weise nur eine Korallenfacies, eine Art Korallenriff ist. Herr Alth hat, wenn ich ihn recht verstand, auch zwischen ihm und dem Glimmerschiefer noch Conglomerate aufgefunden.

Ich werde später Gelegenheit finden, auf die eisensteinhaltige Abtheilung des Karpathensandsteins nochmals zurück zu kommen. Hier kann ich in diese ganz allgemeinen Bemerkungen über den Karpathensandstein nur etwa noch folgende unzusammenhängende Sätze aufnehmen.

Er besteht vorherrschend aus Sandstein mit untergeordneten Einlagerungen von Conglomerat, Schieferthon, Mergelschiefer, Kalkstein, dolomitischem Schiefer, festem Thonstein, Thoneisenstein und dünnen Kohlenblättern.

Er bildet nördlich vom Glimmerschiefer mehrere unter sich und dem Glimmerschiefer parallele Bergketten von ungefähr derselben Höhe, welche die mittlere des Glimmerschiefergebietes ist. Diese stark bewaldeten Bergketten bestehen aus langen Rücken und sind durch Längenthäler von einander getrennt. Das erste dieser Längenthäler nimmt der Bach von Sadowa und dann bei Kimpolung die Moldawa ein, diese bricht aber bei Eisenau in einem Querthale durch die nächste Parallelkette Tomatik-Haschnisch. In einem zweiten Längenthale fliesst die Moldawiza.

Dem äusseren Gebirgsbau entspricht einigermaassen die innere Schichtenstellung. Sie bildet mehrere parallele Sättel und Mulden. Der erste Sattel erhebt sich als Kette Muncsel, quer durchbrochen von der Moldawa. Nun folgt eine breite Mulde, in welcher Kimpolung liegt, mit den Einlagerungen von Eisensteinflötzen, dann wieder ein Sattel, der den Tomatik und Haschnisch bildet.



Strasse von Kimpolung nach Poschorita.
a Schieferthon und Sandstein. b Klippenkalk.

Mehrfach treten aus diesem nördlichen Karpathensandsteingebiete Salzquellen hervor, aber innerhalb unserer Karte ist weder Steinsalz, noch Gyps oder Anhydrit aufgeschlossen.

Der südliche und wahrscheinlich jüngere Karpathensandstein bildet zunächst die breite Einsattelung von Pojana-Stampi bis Dorna Kandreni. Noch mehr

südlich erhebt er sich allmählig immer höher und höher; die vielfach wechselnden Schichten fallen im Dornathale gegen SW., werden aber in diesem aufwärts bald vielfach durchbrochen, verschoben und verändert durch zahlreiche basaltische und trachytische Durchsetzungen, die schon ausserhalb des Bereiches unserer Karte liegen und sich in Nord-Siebenbürgen zu 6000 Fuss hohen felsigen Bergen erheben.

Thalbildung und Fluss-Alluvionen.

Nachdem ich im Vorstehenden das Wesentlichste über den inneren Bau der Gegend gesagt zu haben glaube, deren Erzlagerstätten näher geschildert werden sollen, bleibt mir jetzt noch übrig einige Worte über die Thalbildung und die Alluvionen in den Thälern hinzuzufügen.

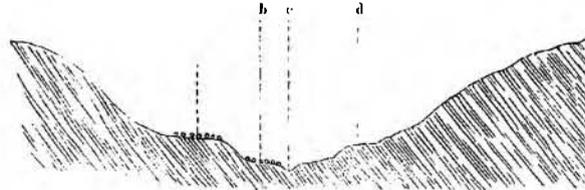
Die goldene Bistritz und die Moldawa sind die beiden Hauptflüsse der Gegend. Die erstere gehört nur dem Glimmerschiefer an, den sie bis Watra-Dorna in einem Längenthale, von da bis Koschor in einem Querthale durchströmt; ihr Fall beträgt auf die etwa 5 Meilen lange Strecke ziemlich genau 1000 Fuss. Die Moldawa entspringt im Karpathensandstein, dringt durch die Klippenkalk-Zone in den Glimmerschiefer ein, und strömt bei Poschorita wieder durch den Klippenkalk in den Karpathensandstein aus.

Ihr Bett liegt durchschnittlich etwas tiefer als das der Bistritz. Während Jakobeni 2600 Fuss hoch liegt, finden wir Poschorita nur 1800 Fuss über dem Meere; die Hauptstrasse, welche den Mestihanest übersteigt, senkt sich desshalb in das Moldawathal um 800 Fuss tiefer herab, als sie vom Bistritzthale aufsteigt.

Beide dieser Hauptthäler, sowohl das der Bistritz als das der Moldawa, zeigen sehr häufig die Verbindung einer oberen breiten Mulde und einer unteren engeren und gewöhnlich auch stärker gewundenen Thalrinne, das heisst das Thal besteht aus einer grossen ziemlich geradlinigen, oft über tausend Fuss tiefen weiten Einsenkung, in deren Boden dann eine stärker gewundene Thalrinne noch 30 bis 60 Fuss tief eingeschnitten ist. Dadurch entstehen in vielen Querschnitten aus festem Gestein bestehende, gewöhnlich auf einer Seite liegende Thalterrassen, im Hauptthal von ungefähr nachstehendem Querschnitt, und auf diesen Terrassen liegen häufig alte Flussanschwellungen, bestehend aus Sand und Geschieben. Bei Kimpolung sieht man sogar zwei solche, hier nur 15 — 20 Fuss hohe Terrassen von ungleicher Höhe über einander.

Offenbar ist die untere Thalrinne lediglich das Product einer späteren Auswaschung durch den Fluss, während bei der Entstehung der Haupt-Thaleinschnitte zum Theil wohl auch andere Ursachen gewirkt haben mögen.

Figur 6.
Obere breite Thalmulde.



a b Terrasse mit Geschieben. c Flussbett. d Terrasse.

Jene Thal-Terrassen haben ein zweifaches praktisches Interesse, erstens sind sie überall, wo sie eine gewisse Breite erlangen, der Erbauung von Orten günstig, dann aber sind die Anschwemmungen auf denselben im Thale der goldenen Bistritz zum Theil goldhaltig, gerade so wie das jetzige Flussbett.

Erzlagerstätten.

Ich werde dieselben in nachstehender Reihenfolge besprechen.

A. Lager im Glimmerschiefer:

- a)* Brauneisensteinlager,
- b)* Schwarzeisensteinlager,
- c)* Eisenglimmerschiefer- und Rotheisensteinlager,
- d)* Magneteisensteinlager,
- e)* Kupfer- und Eisenkieslager.

B. Gänge im Glimmerschiefer:

- f)* Blei- und Silbererzgänge,
- g)* Kupfer- und Eisenkiesgänge.

C. Gänge im Labradorfels:

- h)* Goldhaltige Kupfer- und Eisenkiesgänge.

D. Gänge im Trachyt und Basalt:

- i)* Quecksilbererzgänge und silberhaltige Bleierzgänge.

E. Lagerstätten in den Flötzformationen:

- k)* Rotheisenstein im Klippenkalk,
- l)* Sphärosiderit und Thoneisenstein im Karpathensandstein.

A. Lager im Glimmerschiefer.

a) Brauneisenstein.

Die Grube Kollaka, etwa 4 Stunden nördlich von Jakobeni, ist die einzige der von mir besuchten, in welcher reiner Brauneisenstein gewonnen wird. Sie liegt im Gebiet des Glimmerschiefers in der Nähe einer mächtigen Kalkstein-einlagerung. In den zugänglichen Grubenbauen sind die Lagerungsverhältnisse zur Zeit nur sehr ungenügend aufgeschlossen. Es war mir deshalb nicht möglich, eine ganz bestimmte Ansicht darüber zu gewinnen, ob diese Brauneisensteinlagerstätte ein Lager oder einen Gang im Glimmerschiefer bilde. Ihre Gestalt und Mächtigkeit scheint nach den unterirdischen Bauen zu urtheilen sehr unregelmässig und sehr ungleich zu sein. Verschiebungen mögen stattgefunden haben, aber keine derselben und überhaupt keine Gränze sah ich deutlich aufgeschlossen. Aus der vorherrschenden Längenausdehnung der Baue und aus den alten Halden und Schurfarbeiten, welche in der Richtung nach Fundul-Moldowi zu liegen, scheint hervorzugehen, dass die Lagerstätte dem allgemeinen Streichen des Glimmerschiefers folge und hiernach wahrscheinlich ein Lager sei, während dagegen ihre ungleiche Mächtigkeit, sowie der Umstand, dass zu beiden Seiten des Eisensteins ein zäher Letten auftritt, allerdings so gedeutet werden kann,

als wenn dieser Letten die beiden Sahlbänder eines Ganges darstelle. An einer Stelle wird die Lagerstätte durch sogenannten Sand abgeschnitten, das scheint mir eine Einschwemmung des Baches in eine offene Spalte zu sein. Die Lagerstätte hat sich bei verhältnissmässig geringer Tiefe schon unbauwürdig gezeigt; da indessen der Eisenstein nicht ganz aufhörte, sondern nur zu gering mächtig wurde, so kann aus dieser Zusammenschnürung nach der Teufe noch keinesweges gefolgert werden, dass die Lagerstätte wirklich bald ganz aufhöre. Die Gestalt derselben ist offenbar überhaupt eine sehr unregelmässige, das kommt aber bei Lagern wie bei Gängen — nur bei ersteren seltener — vor, und lässt allerdings beide in stockförmige Massen übergehen. Da aber in der Streichrichtung gegen Ost nach einer Verschmälerung wieder mächtigere Stellen vorhanden zu sein scheinen, so kann eben so gut auch nach der Teufe die Mächtigkeit unterhalb der örtlichen Verminderung wieder bedeutender werden. Für die Gewinnung freilich dürfte es vortheilhafter sein, abbauwürdige Stellen in der Streichrichtung und nahe der Oberfläche aufzusuchen, was durch einige Querschürfe leicht möglich sein wird, die man von der idealen Verbindungslinie der bekannten Punkte aus nach beiden Seiten fortführt.

An Mineralien ist zu Kollaka bis jetzt ausser dem dichten Brauneisenstein nur Eisenrahm, Arragonit und Schwerspath gefunden worden.

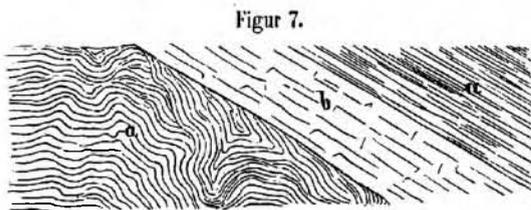
b) Schwarzeisenstein.

Oestlich von Jakobeni enthält der Glimmerschiefer eine Einlagerung von Kieselschiefer, welche stellenweise, besonders im Hangenden, so reich an manganhaltigem Brauneisenstein ist, dass sie als sogenannter Schwarzeisenstein abgebaut und verschmolzen werden kann. Der Eisenstein ist zellig, erdig oder dicht und durchdringt den Kieselschiefer wie den angränzenden Glimmerschiefer nach allen Richtungen, theils alle Fugen und Klüfte ausfüllend, theils grössere Nester und gleichsam stockförmige Massen bildend, in denen nur noch untergeordnete Schieferpartien liegen. Das Gebundensein an den Kieselschiefer, sowie die dem Streichen und Fallen parallele Aneinanderreihung aller einzelnen besonders eisenreichen Stellen beweisen zur Genüge, dass man es mit einem im Grossen lagerförmigen Erzvorkommen zu thun habe.

Seine mächtigste Entwicklung, über 40 Fuss, zeigt der Schwarzeisenstein auf der Bergkuppe Arschiza, eine halbe Stunde südöstlich von Jakobeni und etwa 4000 Fuss über dem Meere. Hier wird er steinbruchsweise in einem grossen Tagbau gewonnen. Es ist das zugleich die Stelle und die Lagerstätte, welche überhaupt zuerst zu den bergmännischen Unternehmungen der Familie Manz von Mariensee in der Bukowina Veranlassung gegeben hat, die gegenwärtig eine so grossartige Ausdehnung gewonnen haben, während der sie veranlassende Schwarzeisenstein mit nur 15 bis 25 Procent Eisengehalt in Zukunft keine grosse Beachtung mehr verdient.

Von Arschiza aus lässt sich der eisenreiche Kieselschiefer im Hangenden des Kalklagers durch das Eisenthal, durch das Putschoser Thal und durch das

Bistritzthal verfolgen, wo er am Wehre bei Manzthal deutlich ansteht. Im Putschos zeigt der Glimmerschiefer in seinem Liegenden sehr auffallende Biegungen und Windungen der Schieferung im Kleinen, welche der nebenstehende Holzschnitt annähernd darzustellen versucht, ohne dass ich vermag irgend eine befriedigende Erklärung dieser Erscheinung zu geben.



Strasse von Jakobeni nach Poschorita.

a Glimmerschiefer. b Kiesel-schiefer.

Die Gruben Theresia und Schara jenseits Dorna Watra, sowie Vorder- und Hinter-Aurata nördlich von Jakobeni bauen auf einem sehr ähnlichen Schwarzeisenstein im Glimmerschiefergebiet. Von den beiden ersteren glaubt man, dass sie auf einer Fortsetzung des Jakobener Lagers liegen; ich habe sie nicht besucht und kann deshalb nicht hierüber urtheilen. Von Aurata ist ein solcher Zusammenhang höchst unwahrscheinlich, da die Lage dieser Gruben gar nicht in das Streichen passt.

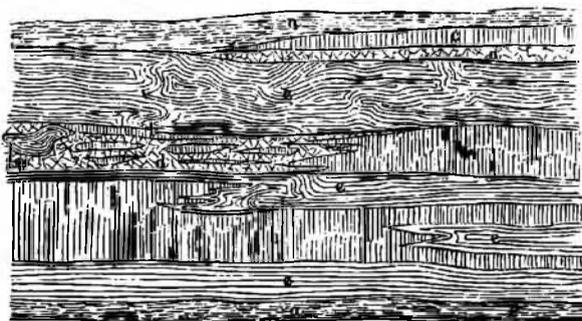
An besonderen Mineralien tritt in den Schwarzeisensteinlagerstätten nur auf: Brauneisenstein, brauner Eisenrahm und Psilomelan.

c) Eisenglimmerschiefer.

Zur Berggruppe des Inieu gehörig, erhebt sich an den Quellen der goldenen Bistritz einige Meilen westlich von Kirlibaba der Gorgeleu etwa 6000 Fuss über dem Meeresspiegel. Sein nördlicher Abhang ragt 1500 bis 2000 Fuss steil über das bewaldete Hochplateau und über das dicht an seinem Fusse liegende sehr kleine Seebecken empor, aus dem die Bistritz entspringt. Dieser Abhang besteht aus chloritischem Glimmerschiefer, mit untergeordneten Einlagerungen von echtem Chloritschiefer, sehr eisenglimmerreichem Chloritschiefer, reinem Eisenglimmerschiefer und körnigem Kalkstein. Die gegenseitige Verbindung dieser Gesteine ist bei etwa 5000 Fuss Meereshöhe an dem gegen Nordwest gerichteten Bergvorsprung sehr deutlich auf-

geschlossen und hier sind zugleich mehrere Versuchsarbeiten auf dem schönsten und reinsten der Eisenglimmer - Schiefer - Lager unternommen worden. Bei unserer Anwesenheit am 14. September war der Bergabhang mit frischem Schnee bedeckt, an einigen nackten Felswänden und in Tageschürfen neben

Figur 8.



a Chloritschiefer. b Chloritschiefer mit viel Eisenglimmer. c Eisenglimmerschiefer. d Quarz mit Chlorit. e Körniger Kalkstein, lagenförmig abgesondert mit starken Windungen.

dem im Betriebe stehenden Stollen liessen sich indessen doch die in Figur 8 dargestellten eigenthümlichen Lagerungsverhältnisse deutlich beobachten.

Diese gegenseitige Verzahnung der Gesteine bei völlig scharfer gegenseitiger Begränzung trägt in der That etwas Räthselhaftes an sich. Ich wage auch hier keine Erklärung, sondern theile nur die Thatsache mit. Da man nicht ganz eine Meile weiter im Bistritzthale hinab einen ähnlichen mehrfachen Wechsel von Chloritschiefer und körnigem Kalkstein, aber mit fast senkrechter Schichtenstellung findet, während diese am Görgeleu eine beinahe horizontale ist, so kann die Hoffnung darauf gestützt werden, auch hier den Eisenglimmerschiefer wieder zu finden, wo er sich dann weit vortheilhafter gewinnen lassen würde, als am Görgeleu über der Waldregion und 5 Meilen von den Eisenhüttenwerken entfernt, ohne fahrbare Verbindung damit. Es ist möglich, dass beide Localitäten einer und derselben Lagerzone angehören und nur durch eine gewaltige Dislocation unter so verschiedene Umstände gekommen sind, doch ist der Thalpunct zur Zeit sehr wenig aufgeschlossen.

Auch bei Manzthal unweit Jakobeni beobachtet man eine rothe offenbar sehr eisenreiche Lage im Glimmerschiefer, die nicht durch Waldbrand in diesen Zustand versetzt ist, sondern eine gewisse Verwandtschaft mit Eisenglimmerschiefer besitzt. Auch sie liegt in der Nähe von Kalkstein.

Wie sich dagegen der Rotheisenstein, welcher am Nordwestabhange des Inieu gewonnen wird, zum Glimmerschiefer überhaupt und zum Eisenglimmerschiefer am Görgeleu verhält, vermag ich nicht zu beurtheilen, da ich leider diese Grube nicht besuchen konnte.

d) Magnet Eisenstein.

Etwa $1\frac{1}{2}$ Meile von Kirlibaba, im Thale der goldenen Bistritz aufwärts, schon ausserhalb unserer Karte, liegt die Grube Rusaja. In drei Stollen, die an dem sehr steilen linken Thalgehänge nahe über einander münden, wird hier eine Magnet Eisensteinlagerstätte abgebaut, welche im Gebiet des Glimmerschiefers liegt. Dieser besteht aber in der nächsten Umgegend aus einem vielfachen Wechsel mehrerer Varietäten, durch welche er theils in Chloritschiefer, theils in Gneiss übergeht, und enthält ausserdem eine schwache Einlagerung von körnigem Kalkstein. Etwa 150 Fuss über dem obersten Stollen streicht ein 2 bis 3 Fuss mächtiges Magnet Eisensteinlager zu Tage aus, dieses ruht unmittelbar auf körnigem Kalkstein von etwa 1 Fuss Dicke, und beide sind durch eine durchsetzende Kluft stark verworfen.

Ob dieses Ausgehende zu der in den Stollen abgebauten Lagerstätte, oder einer anderen angehört, lässt sich nicht so leicht entscheiden, da die Lagerungsverhältnisse nur wenig aufgeschlossen und überdiess sehr gestört sind. In ihrer Streckung passen die Lager jetzt nicht auf einander. In den Grubenbauen ist kein Kalkstein als Liegendes bekannt, der Eisenstein scheint hier vielmehr ganz in chloritischem Schiefer zu liegen. Seine Mächtigkeit und seine Erstreckung zeigen beide grosse Unregelmässigkeiten, die nur zum Theil durch Verschiebungen

erklärt werden können. An einer Stelle im Rosa-Stollen fand man kürzlich die Eisenerzlagerstätte 14 Fuss mächtig, gar nicht weit davon keilt sie sich aber fast ganz aus. Im Mittel mag sie etwa 5 Fuss mächtig sein, aber aus unregelmässig linsenförmigen Körpern bestehen, die im Allgemeinen parallel zwischen dem Schiefer liegen.

Man kann leicht zweifelhaft werden, ob man diese Lagerstätte ein Lager, eine Vercinigung liegender Stöcke oder einen unregelmässigen Lagergang nennen soll. Nach Erwägung aller Umstände halte ich sie für ein Lager aus folgenden Gründen: Erstens findet sich am entgegengesetzten Gehänge des Bistritzthales zwischen der Verlängerung derselben Schichten eine Fortsetzung, zweitens aber, und das scheint mir am wichtigsten, zeigen sich in der verlängerten allgemeinen Streichrichtung auch bei Jakobení Einlagerungen von Magnéteisenerz im Glimmerschiefer. Diese bestehen theils aus kleinen Krystallen, die in eine bestimmte Zone des Schiefers sehr reichlich eingesprengt sind, theils aus geringmächtigen compacten Einlagerungen in derselben Zone. Sie wurden während meiner Anwesenheit zum Theil durch Schurfarbeiten weiter aufgeschlossen, bei denen sich ergab, dass schon vor längerer Zeit hier einiger Bergbau darauf betrieben worden war. Wir fanden diese magneteisenerzhaltigen Schiefer mit gleichbleibendem Streichen im Hasch, im Runk und in der Nähe des Suhardzell. Das letztere (nordwestliche) dieser Ausstreichen ist in gerader Linie etwas über 2 Meilen von Rusaja entfernt. Dazwischen ist fast die ganze Oberfläche mit Wald (zum Theil Urwald) bedeckt, was die Aufsuchung schwacher Lagerstätten nicht wenig erschwert. Sollten aber beide Localitäten, wie es die allgemeine Streichrichtung des Schiefers vermuthen lässt, zusammen gehören, so hätten wir es hier mit einer wenigstens drei Meilen lang fortsetzenden Magneteisensteinlagerstätte im Glimmerschiefer zu thun, auf der es hoffentlich gelingen wird, bauwürdige Stellen zu erschürfen, die den Hochöfen von Jakobení viel näher liegen als Rusaja. Wird indessen die beabsichtigte Strasse durch das Bistritzthal nach der Marmaros gebaut, und richtet man von den ziemlich hoch am steilen Gehänge liegenden Stollen eine zweckmässige Rolle bis zur Thalsohle ein, so kann dadurch auch die Zufuhr der sehr schönen Rusajaer Magnetcisensteine wesentlich erleichtert werden.

e) Kupfer- und Eisenkieslager.

Nahe seiner Nordostgränze enthält der Glimmerschiefer innerhalb einer Chloritschiefer-Zone ein Kieslager, welches zur Zeit vorzugsweise in den Gegenden von Poschorita und Fundul-Moldowi bergmännisch abgebaut wird, welches aber, wie wir sehen werden, sowohl nach Nordwest als nach Nordost noch weit über die gegenwärtige Betriebsregion fortsetzt, und dadurch eine reiche bergmännische Zukunft verspricht.

Die metallischen Fossilien dieses Lagers sind wesentlich nur Kupferkies und Eisenkies, unter örtlich ungleichen Verhältnissen mit einander gemengt, damit ist von anderen Mineralien, die nicht dem Nebengestein unmittelbar

angehören, fast nur Quarz verbunden. Die Zusammensetzung ist demnach eine sehr einfache; es sind nur Ausnahmefälle und zum Theil Folgen secundärer Entstehung, wenn hie und da Kupferlasur, Malachit, Kupfergrün, Kupfervitriol, Eisenglanz, Magneteisenerz, Graphit, Feldspath und Kalkspath gefunden werden. Am Ausgehenden verräth sich das Lager, auch wo es ganz unscheinbar ist, zuweilen durch eine röthliche Färbung der Felsoberfläche, hervorgegangen aus einer Zersetzung der fein eingesprengten Eisenkiese. Ganz ähnlich verhalten sich nach Hausmann die Fallbänder von Kongsberg, mit denen überhaupt dieses Lager unverkennbare Aehnlichkeit besitzt. Sollte es irgendwo von Erzgängen durchsetzt werden, so würden diese gewiss zwischen ihm sich vorzugsweise reich zeigen.

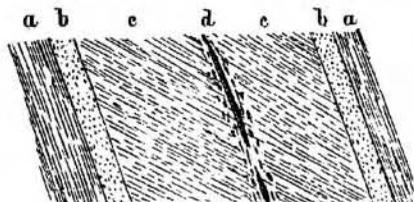
Die Kiese und der Quarz sind ungleich mit einander gemengt. Die Kiese für sich allein bilden zuweilen platte und unregelmässig linsenförmige Lagermassen von einigen Linien bis über einen Fuss Dicke. Diese Linsen liegen parallel der Schieferung in demselben Streichen hinter oder im Fallen über einander, die dünneren und kleineren durchziehen zuweilen den Chloritschiefer mehrfach neben einander. In ihrer Nähe enthält derselbe ausserdem gewöhnlich Kiespunkte eingesprengt, und auch wo die Linsen fehlen setzen diese Imprägnationen oft noch fort bis zur nächsten Linse. Auf diese Weise dienen sie zuweilen als Führer auch da, wo sie nicht zahlreich oder reich genug sind, um den Abbau zu lohnen. Aber auch die Imprägnationen hören örtlich ganz auf und man sieht sich dann genöthigt, durch Versuchsbaue im Streichen oder Fallen das nächste Erzmittel oder die nächste Erzführung wieder aufzusuchen. Da das Lager grösstentheils sehr steil aufgerichtet ist und da es überdiess mehrfach durch Lettenklüfte verworfen wird, so gewinnt der Bergbau auf demselben grosse Aehnlichkeit mit vielem Gangbergbau, z. B. mit dem Freiburger, bei dem man ebenfalls genöthigt ist, stets ausgedehnte Versuchsbaue zu treiben, um neue Erzmittel aufzuschliessen, wo möglich ehe die bekannten ganz abgebaut sind. Die Verfolgung dieses Lagers ist aber oft noch schwieriger, als die eines Ganges, da hier keine leitende Kluff vorhanden ist und stellenweise jede besondere Beschaffenheit mangelt.

In solchem Falle hält man sich lediglich an den Chloritschiefer als Führer. Dieser liegt nämlich durchschnittlich gegen 100 Fuss mächtig, aber auch weit mächtiger im Glimmerschiefer, im Hangenden wie im Liegenden begränzt durch sehr quarzigen Glimmerschiefer, der in wahren Quarzschiefer übergeht. Die Bergleute nennen denselben als das den Lagerschiefer auf beiden Seiten einfassende Gestein „Hangendquarz und Liegendquarz“ und betrachten beide als äusserste Gränzmarken, über welche hinaus kein Erz mehr zu erwarten ist.

Da aber das durchschnittlich steile nordöstliche Fallen kein constantes ist,

Figur 9.

Kupferkieslager.



a Glimmerschiefer. b Quarzschiefer. c Chloritschiefer.
d Kupferkieslager.

vielmehr zuweilen sich gegen SW. umkehrt, wie das bei steil aufgerichteten krystallinischen Schiefeln nicht selten der Fall zu sein pflegt, so wird natürlich der Hangendquarz auch zum Liegendquarz und umgekehrt, was dann die praktischen Bergleute in eine loyale Entrüstung versetzt.

Das Fallen des Lagers und des dasselbe einschliessenden Chloritschiefers ist aber nicht einmal überall ein steiles, an einzelnen Stellen in dem Stollen von Fundul-Moldowi geht es bis zu 15 oder 20 Grad Neigung herab; natürlich fehlen auch kleine Biegungen in der herrschenden Streichrichtung nicht ganz, so dass es irrig sein würde, wenn man überall Stunde 21 des österreichischen Compasses als unverletzliche Norm für die Richtung der Versuchsbaue betrachten wollte.

Dieses kupferhaltige Kieslager ist nun aber, wie gesagt, keinesweges auf die Region beschränkt, innerhalb welcher es jetzt an mehreren Stellen abgebaut wird. Gegen Südost ist es etwa 3 Stunden von Poschorita entfernt in der tiefen Schlucht erschürft, welche bei Kolbu in das Bistritzthal einmündet, hier enthält es besonders viel Quarz, und jenseit der Bistritz kennt man es in einem anderen Seitenthale über eine Meile weiter in der Moldau. Der Zusammenhang aller dieser Punkte ist zwar nicht direct nachweisbar, aber sie liegen alle so passend in der allgemeinen Streichrichtung, dass unmöglich daran gezweifelt werden kann.

Nach der anderen Seite hat man Spuren seiner Fortsetzung in dem Thale gefunden, welches von Norden kommend bei Kirlibaba in die Bistritz einmündet. Bald darauf ist der Glimmerschiefer in dieser Richtung von Karpathensandstein überdeckt. Aber bei Cischlichora (an den Quellen der Cischla) in der Marmaros baut man ein Kieslager ab, welches abermals in der Verlängerung des allgemeinen Streichens liegt, wenn man dabei den flachen Bogen berücksichtigt, dem dieses folgt.

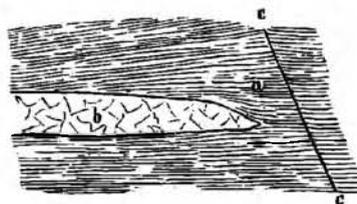
Das Lager von Cischlichora besteht allerdings vorherrschend aus Eisenkies, der Kupfergehalt scheint hier etwas geringer zu sein als bei Poschorita, wesshalb, wie man mir schreibt, der Abbau gegenwärtig eingestellt worden ist, im übrigen aber liegt es ebenfalls zwischen chloritischem Schiefer.

An der Stelle wo man es abbaut, ist sein Fallen sehr gering, und es scheint aus mehreren abgesonderten, aber ziemlich mächtigen und compacten Theilen zu bestehen.

An einer Stelle beobachtete ich in der Grube nachstehendes sonderbare Verhalten, Fig. 10.

Noch weiter nordwestlich bauen die kaiserlichen Werke von Borsa-Bánya ebenfalls auf einem Kieslager im Glimmerschiefer des linken Seko-Thalgehänges. Das liegt allerdings nicht mehr im allgemeinen Streichen. Wenn man aber bedenkt, dass zwischen hier und Cischlichora der Glimmerschiefer vielfach von eruptiven Gesteinen durchsetzt ist, so muss man zugeben, dass sehr leicht eine starke Verwerfung eingetreten sein kann, und

Figur 10.



a Schiefer, b Kieslager, c Verwerfende Kluft.

dass dennoch auch dieses vorherrschend aus Eisenkies bestehende Lager eine Fortsetzung desjenigen von Poschorita sei.

Aber auch abgesehen von dieser Wahrscheinlichkeit, bleibt die Längenausdehnung des Poschoritaer Kieslagerzuges eine ganz ausserordentliche; seine äussersten bekannten Punkte liegen jedenfalls mehr als 10 Meilen aus einander. Auf eine so gewaltige Ausdehnung lassen sich sicher Hoffnungen auf eine grossartige Zukunft seiner Ausbeutung gründen, um so mehr, da durch tiefe Thaleschnitte vielfache Gelegenheit zu tiefen Stollen geboten ist. Noch lange Zeit wird man nur über den Stollen abzubauen brauchen, wenn nicht etwa die Erfahrung lehren sollte, dass die tieferen Regionen des Lagers im Allgemeinen reicher sind als die oberen, für welche Annahme aber bis jetzt noch gar kein Grund vorliegt. Eine zweite günstige Chance für den Abbau und die Verschmelzung dieser ausgedehnten Erzlagerstätte bilden die ungeheueren Waldungen dieser Gegend; eine dritte kann leicht geschaffen werden durch Vervollständigung des Verkehrsbahnen-netzes der österreichischen Monarchie, auch in diesem äussersten Winkel derselben.

Sowohl im Hangenden als im Liegenden des Poschoritaer Lagers, aber jenseits der Quarzgesteine, soll es noch Spuren von zwei ähnlichen, aber geringeren Kieslagern geben, die ich indessen zu beobachten nicht Gelegenheit hatte.

B. Gänge im Glimmerschiefer.

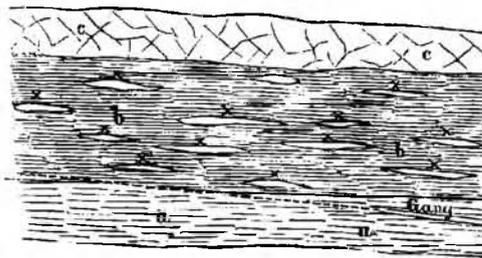
f) Blei- und Silbererzgänge bei Kirlibaba.

Bei Kirlibaba liegt im Glimmerschiefer neben einer Kalksteineinlagerung eine gegen 40 Lachter mächtige schwarze kohlenstoffreiche, man könnte vielleicht sagen graphitische Schiefer-Zone. Das Gestein dieser schwarzen Zone, des sogenannten „Lagerschiefers“, ähnelt manchem Alaunschiefer und erinnert auch sehr an das sogenannte „schwarze Gebirge“, in welchem bei Bräunsdorf unweit Freiberg die Gänge der edlen Quarzformation allein erzhaltig sind, während sie darüber hinaus im Glimmerschiefer fast gar keine Erze mehr führen.

Innerhalb dieses schwarzen Lagerschiefers finden sich, parallel seiner Textur, zerstreute Erzmittel, bestehend aus silberreichem, oft 8 Loth im Centner haltenden Bleiglanz und Eisenspath, mit etwas Quarz, Blende und Kies. Ihre Gestalt lässt sich sehr unregelmässigen platten Linsen vergleichen, ihre Grösse und Mächtigkeit ist sehr ungleich, sie liegen nicht in einer Ebene hinter einander, sondern ohne erkennbare Ordnung zerstreut im Lagerschiefer, wie es der nebenstehende Holzschnitt andeutet.

Diese zerstreuten Erzmittel, welche man in ihrer Gesamtheit „das neue Lager“ nennt, werden abgebaut. Da aber jedes für sich gewöhnlich nur ein verhältnissmässig geringes Erzquantum liefert, so ist man

Figur 11.



a Glimmerschiefer. b Lagerschiefer. c Kalkstein. x Erzlinsen.

genöthigt, stets neue, und zwar natürlich so viele als möglich aufzusuchen. Es geschieht diess, indem man einen Hauptstollen ungefähr in der Mitte des Lager-schiefers nach seinem Streichen vortreibt und ungefähr alle 10 Lachter nach beiden Seiten bis zum Hangenden und Liegenden des sehr steil stehenden schwarzen Schiefers auslenkt, um auf diese Weise möglichst alle im Niveau des Stollens liegende Erzlinsen zu erreichen. Zur Aufschliessung ungleicher Niveaus werden mehrere Stollen über einander in das gegen 1000 Fuss hohe Thalgehänge getrieben.

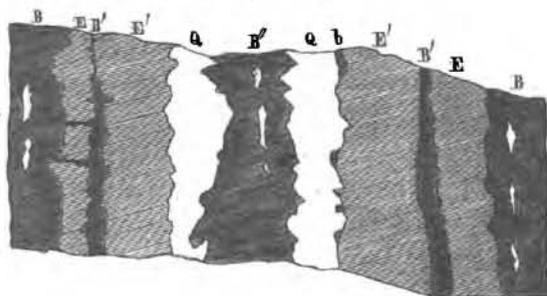
Keinerlei Kluft oder mineralogische Verbindung leitet sicher von einem Erzmittel zum andern; wenn auch manchmal 2 oder 3 unter einander in gewissem Grade verbunden sein mögen, so liegen doch andere gänzlich isolirt im schwarzen Schiefer. Natürlich bereitet diese Art des Vorkommens dem Bergbaubetriebe grosse Schwierigkeiten und grosse Kosten für Versuchsarbeiten.

Dicht neben dem schwarzen Schiefer auf seiner Südseite liegt nun aber im Glimmerschiefer das sogenannte „neue Lager“. Dasselbe ist entschieden kein Lager sonder ein Gang. Seine mineralogische Zusammensetzung ist der der isolirten Erzmittel im schwarzen Schiefer höchst ähnlich, nur sind die quantitativen Verhältnisse der einzelnen Bestandtheile an der gegenwärtig aufgeschlossenen Stelle etwas andere. Spatheisenstein, Blende und Quarz herrschen hier durchaus vor, Kiese und Bleiglanz treten nur ganz untergeordnet auf. Der Spatheisenstein ist kein gewöhnlicher Eisenspath, sondern Sideroplesit, aus zwei Atomen kohlen-saurem Eisenoxydul mit einem Atom kohlen-saurer Magnesia bestehend ($2\text{Fe}\ddot{\text{C}} + \text{Mg}\ddot{\text{C}}$). Diese Bestandtheile sind grösstentheils lagenförmig und zum Theil ganz symmetrisch angeordnet. Ein Querbruch des Ganges zeigt nachstehenden Bau.

Schon dieser symmetrische Bau allein beweist hinreichend die Gangnatur der Lagerstätte, dazu kommt aber noch, dass sich in ihr zuweilen Bruchstücke des Nebengesteins und unvollkommene sogenannte Ring- oder Kokardenerze finden, und dass die allgemeine Richtung des auf der Lagerstätte getriebenen Baues dem Streichen des Schiefers nicht genau entspricht, sondern einen freilich sehr kleinen Winkel damit bildet.

An jeder einzelnen Stelle sieht es so aus, als streckte sich der Gang der Schieferung parallel, als sei er ein vollständiger Lagergang; auf dem Grubenriss erkennt man aber, dass er sich gegen Nordwest dem Lagerschiefer nähert, den er weiterhin in noch nicht aufgeschlossener Region wahrscheinlich schräg durchsetzen wird.

Figur 12.



B Blende an den Sahlbändern, mit Quarz darin. E Erste Spatheisensteinlage, auf den Texturklüften oft Kies. B' Zweite Blendelage, schwach und unterbrochen. E' Zweite Spatheisensteinlage, mit Kies auf den Klüften. b Blendepunkte am Quarz. Q Weisses Quarz. B'' Mittlere Blendelage, mit Quarz darin.

Die dunkelbraune Blende enthält auf ihren Klüften zuweilen einen dünnen Ueberzug von Schwefelkadmium.

Auf diese Combination der Umstände wage ich die Vermuthung zu gründen, dass die unregelmässigen Erzlinsen im schwarzen Lagerschiefer eigentlich nur eine grossartige Imprägnations-Zone bilden, welche von diesem Gange ausgeht, oder vielleicht von mehreren ähnlichen zugleich, die weiterhin übersetzen.

Zur Zeit meines Besuches in Kirlibaba war nur dieser eine Gang aufgeschlossen; ich sprach schon damals die Vermuthung aus, dass mehrere vorhanden sein möchten, da ein Erzgang selten für sich ganz allein ohne alle Begleiter auftreten dürfte. Diese Vermuthung hat sich, wie man mir schreibt, bestätigt, es sind seitdem mehrere ähnliche Gänge angefahren worden. Der schwarze Schiefer scheint nur vorzugsweise geeignet gewesen zu sein, Imprägnationen aufzunehmen, und namentlich die silberreichen Bleiglanze an sich zu fesseln. Diese allerdings hier noch hypothetische veredelnde Wirkung des Nebengesteins würde völlig in Einklang stehen mit dem Verhalten der Gänge im schwarzen Schiefer bei Bräunsdorf unweit Freiberg, die auch nur in ihm sich edel zeigen. Wäre diese Vermuthung richtig, so würde daraus zugleich als wahrscheinlich hervorgehen, dass der Gang innerhalb seiner Durchsetzung des schwarzen Schiefers weit edler sei als im gewöhnlichen Glimmerschiefer.

Unter dem Holzschnitt über die Gangstructur ist bereits bemerkt, dass die zarten Klüfte des Eisenspathes oft mit Kies, die der Blende zuweilen mit Greenockit (Schwefelkadmium) bedeckt sind. Aus dem letzteren Umstande, der an sich schon als ein neues Vorkommen dieses seltenen Minerals, hier zuerst durch Herrn Walther erkannt, von einigem Interesse ist, glaubte ich schliessen zu dürfen, dass die Blende dieses Ganges vorzugsweise kadmiumhältig sei. Diese Vermuthung hat sich indessen bis jetzt nicht bestätigt; eine durch Herrn Richter im Plattner'schen Laboratorium zu Freiberg angestellte Analyse zeigte, dass das dazu verwendete Stück Blende von Kirlibaba nur eine höchst geringe Spur von Kadmium enthielt. Trotz dieses negativen Resultates dürfte die Frage noch nicht als vollständig erledigt anzusehen sein. Der Kadmiumgehalt kann möglicherweise in der Blende sehr ungleich vertheilt, theilweise auch schon grösstentheils ausgeschieden sein. Ein Destillationsversuch mit einer grösseren Quantität von Blende, aus verschiedenen Stellen des Ganges, würde leicht darüber entscheiden ob es sich lohnt, dieselbe zur Zink- und Kadmiumerzeugung zu benutzen. Die Billigkeit des Holzes würde ein solches Unternehmen jedenfalls sehr erleichtern. Nach einer Untersuchung des Herrn Bergamts-Assessor Fritzsche enthält die Blende von Kirlibaba auch Spuren von Gold, jedenfalls zu wenig zur selbstständigen Darstellung; sollte aber die Darstellung von Zink und Kadmium aus derselben rentabel sein, so würden jedenfalls die dabei erhaltenen Rückstände, in welchen sich der schwache Goldgehalt concentriren muss, aufs neue zu untersuchen sein, da die Gewinnung des Goldes aus ihnen vielleicht vortheilhaft sein würde.

g) Eisenspath und Kupferkies bei Perschaba.

Etwa zwei Meilen oberhalb Kirlibaba, an einer Stelle welche Perschaba genannt wird, findet sich am linken Gehänge des Bistritzthales im chloritischen

Glimmerschiefer eine unregelmässig gestaltete Einlagerung, welche aus einem Gemenge von Eisenspath, Kupferkies, Eisenkies und Quarz besteht. Der Spath-eisenstein ist in der Nähe der Oberfläche zum Theil in Brauneisenstein umgewandelt, Quarz und Kies treten am vorherrschendsten an den Grenzen des Schiefers auf.

Diese Lagerstätte folgt im Allgemeinen der Richtung der Schieferung, die hier nur wenig gegen den Berg einschiesst. Sie besitzt aber eine sehr ungleiche Mächtigkeit, in dem Abstände weniger Schritte von 5 Fuss auf wenige Zoll abnehmend. Hie und da umschliesst sie Schieferfragmente, oder es ragen Vorsprünge des Schiefers aus dem Hangenden und Liegenden in dieselbe herein.

Bei den wenigen Entblössungen des bewaldeten steilen Abhanges ist es schwer zu entscheiden, ob die über einander liegenden Schürfe zwei verschiedenen, unter sich ähnlichen Lagerstätten angehören oder ob eine Abrutschung stattgefunden hat, wodurch ein Theil derselben Lagerstätte in ein tieferes Niveau gerückt worden ist.

Die mineralogische Zusammensetzung dieser Lagerstätte in Verbindung mit den Fragmenten des Nebengesteins, welche sie umschliesst, spricht dafür, dass sie kein wahres Lager sei, sondern ein unregelmässiger Lagergang, das heisst die Ausfüllung einer Spalte, welche, der Schieferung parallel aufgerissen, durch Verschiebungen und Verdrückungen aber eine sehr unregelmässige Gestalt angenommen hat.

Die beabsichtigte Strassenverbindung zwischen Jakobeni und Borsa kann dieser Lagerstätte mit der Zeit eine grössere Wichtigkeit verleihen, als ihr gegenwärtig in so abgelegener Situation zukommt.

C. Gänge im Labradorfels.

h) Goldhaltige Kiesgänge der Trojaka.

Da unsere Karte nicht bis Borsa-Bánya reicht, der geologische Bau dieser Gegend aber ein etwas anderer und mannigfaltigerer ist als der der südlichen Bukowina, so halte ich es für nöthig, der Beschreibung dieser Erzgänge einige Bemerkungen über den Bau der Gegend voraus zu schicken, in welcher sie auftreten.

Die Hauptgrundlage des oberen Visothales mit seinen Seitenverzweigungen bildet immer noch die Fortsetzung des Bukowinaer Glimmerschiefergebietes, obwohl dasselbe dazwischen auf kurze Strecken ganz von Karpathensandstein überdeckt ist.

Dieser Glimmerschiefer ist aber hier an sehr vielen Stellen durchsetzt von eruptiven Gesteinen, die theils als schmale Gänge, theils als einzelne Bergkuppen oder grössere Massivs an die Oberfläche hervortreten. Zugleich aber ist der Glimmerschiefer an vielen Stellen sporadisch überlagert von Gliedern der Karpathensandsteinbildung und von Klippenkalk. Durch alle diese Umstände bedingt, ist auch die Oberflächengestaltung der Gegend eine weit mannigfaltigere und pittoreskere als weiter östlich. Die zum Theil sehr hohen Berge sind umgeben

von kuppigen Vorbergen; das breite Visothal hat ganz den Charakter eines der grossen Längenthäler in den Alpen, die meilenbreite Thaleinsenkung zwischen zwei hohen Gebirgsketten enthält in sich ein ganzes System von kleineren Nebenthälern, deren Vorsprünge und ungleichhohe Trennungsrücken einen bunten Wechsel der Landschaft hervorrufen, über welche südlich die über 7000 Fuss hohe Bergkette des Inieu und Pietros emporragt.

Die Natur unserer Bereisung gestattete keine erschöpfenden Untersuchungen der allgemeinen Verbreitungs- und Lagerungsverhältnisse der Gesteine in diesen Gegenden, nur hie und da konnte Einzelnes darüber festgestellt werden. Beispielsweise füge ich hier eine der flüchtig entworfenen Skizzen an, welche den niedlichen Felsenkegel Pietra Bajce, gegenüber von Borsa-Bánya, darstellt.

Figur 13.



Der Felsen besteht aus einem dichten Kalkstein mit undeutlichen Versteinerungen, unter denen ich Reste von Cidariten erkannte; petrographisch ähnelt er sehr dem Klippenkalk von Poschorita. Darunter liegt Kieselschiefer, der wahrscheinlich zum Glimmerschiefer gehört, aus dem der bewaldete Fuss des etwa 300 Fuss hohen Berges besteht. Mächtige Kalksteinblöcke scheinen von oben herab gefallen zu sein.

Jene eruptiven Gesteine der Gegend, welche den Glimmerschiefer und zugleich auch den aufgelagerten Karpathensandstein durchsetzen, sind wesentlich zweierlei Natur. Die einen scheinen Trachyte zu sein, so am Cornedeu. Diese liegen aber entfernt von den Gruben und können hier unberücksichtigt bleiben. Die andern hat man bisher als Grünstein oder als Laumontitporphyr bestimmt. Nach Herrn Bergrath Breithaupt's Untersuchung bestehen dieselben ganz vorherrschend aus einem krystallinischen Aggregat von Labrador, in welchem zerstreute Blättchen und einzelne Krystalle von dunkler Hornblende liegen. Ausserdem zeigt sich fast in jedem Handstück von den verschiedensten Localitäten etwas Eisenkies in kleinen Krystallen beigemischt.

Die Zusammensetzung dieser Gesteine ist eine sehr constante und gleichmässige, welche von der aller bis jetzt beschriebenen Felsarten abweicht und

noch am meisten der des Norites von Hitteröe ähnelt, der aber statt der Hornblende Hypersthen oder Diallag enthält. Unter diesen Umständen und bei der grossen Verbreitung des Gesteins in der Umgegend von Borsa werde ich dasselbe Labradorfels nennen, da entschieden Labrador seine Hauptmasse bildet. Im frischen Bruch hat dieser Labradorfels gewöhnlich eine feinkörnige Textur und vorherrschend helle weissliche, graue oder grünliche Färbung mit zerstreuten dunklen Hornblendepartikelchen darin. Einige Varietäten gehen fast in dichten Zustand über, die Hornblende erscheint dann wie in die ganze Masse verflösst, nirgends fand ich deutlich porphyrtige Textur mit dichter Grundmasse. Die Absonderung des Gesteins ist eine unregelmässig-massige. Dasselbe durchsetzt, wie schon erwähnt, nicht nur vielfach den Glimmerschiefer, sondern auch den Karpathensandstein, so z. B. sehr deutlich am rechten Ufer der Viso ganz nahe unterhalb der kaiserlichen Hüttenwerke von Borsa-Bánya. Hier findet man auch Bruchstücke des zum Karpathensandstein gehörigen sandigen Schieferthones vom Labradorfels umschlossen, und diese wie der an die Hauptmasse angränzende Schieferthon sind auffallend verändert, in einen jaspisähnlichen Zustand mit dunklerer Färbung versetzt; am deutlichsten ist das der Fall an einem schmalen Zipfel des Schiefers, der in den Labradorfels hineinragt.

Aus diesem Labradorfels besteht nun die grosse Masse des Trojaka-Gebirges, welches die rechte Seite des oberen Sekothales etwas nördlich von Borsa-Bánya bildet, und von dieser Hauptmasse scheinen besonders viele gangförmige Ausläufer in den Glimmerschiefer des linken Thalgehanges einzudringen, sowie in den Glimmerschiefer, welcher dieselbe südlich zunächst begränzt. Einer dieser Ausläufer ist in einem Theile seines Verlaufes nachstehend flüchtig skizzirt.

Das Sekothal, welches nahe oberhalb Borsa-Bánya von seinen hohen und steilen, anfangs nur aus Glimmerschiefer bestehenden Gehängen so eingeengt ist, dass neben dem mit Geschieben erfüllten Bette des Baches kein Weg mehr Platz findet, erweitert sich später etwas und bildet an seinem oberen Ende (es ist überhaupt nur etwa eine Meile lang) einen tiefen fast kreisrunden Kessel, der auf allen Seiten von etwa 2000 Fuss (über der Thalsole) hohen Bergrändern umschlossen ist. Von diesem fast kreisförmigen kraterähnlichen Bergkranz laufen zahlreiche steile Schluchten fast nach einem Punct, der Mitte des Kessels, zusammen. Steht man auf der Spitze der Trojaka, so kann man diesen Trichter vollständig und bis auf den 2000 Fuss tiefen Boden hinab übersehen, während gegen Süd und West sich die herrlichste Fernsicht darbietet.

Der Westrand dieses Kessels, das Trojakaer Gebirge, ist es nun eben, welcher gänzlich aus Labradorfels besteht, der von zahlreichen goldhaltigen Kiesgängen durchsetzt wird, während an seinem Ostrande im Glimmerschiefer das früher beschriebene Kieslager liegt.

Figur 14.



a Glimmerschiefer. b Labradorfels.

Der nur etwa bis 600 Fuss aufwärts bewaldete Abhang ist so steil, dass man den schmalen Reitpfad, auf welchem die Erze unter Vermittelung einiger Juden in Säcken zu Pferde herabgefördert werden, in ein ununterbrochenes endloses Zickzack hat legen müssen. Später ist er ganz kahl und man sieht vom oberen Waldrande aus schon die etwa 1000 Fuss höher liegende oberste Grube, zu der hinauf zu reiten man reichlich noch eine Stunde braucht. Der beraste Abhang neigt sich nach wiederholter Schätzung 35 bis 40 Grad, kein Wunder ist es daher, dass man an ihm keine Halden aufstürzen kann, das ist nur in den Schluchten möglich.

Doch ich wende mich der Beschreibung der Gänge zu.

Diese bestehen wesentlich aus Eisenkies und Kupferkies; etwas Quarz ist mit den Kiesen verbunden. Der Eisenkies tritt zum Theil schön krystallisirt auf, in Hexaedern, Dodekaedern und mehrfachen Combinationen. Beide Kiese sind goldhaltig, in den verschiedenen Gängen in verschiedenem Grade, im Allgemeinen aber unter Berücksichtigung des gleichzeitigen Kupfergehaltes den Abbau lohnend. Da aber zwei von Plattner untersuchte Eisenkieskrystalle nur sehr geringe Spuren von Gold enthielten, so scheint es fast, als sei dasselbe mehr mit dem Kupferkies verbunden, oder wenigstens sehr ungleich vertheilt. Die Gänge zeigen sich 1 Zoll bis über 1 Fuss mächtig, öfters liegen Fragmente des Nebengesteins darin, oder es verzweigen sich die Gänge in dieses. Neben den Gängen ist dasselbe häufig etwas zersetzt und besonders reich an eingesprengten Kiesen. Man kennt bis jetzt hier 6 solcher Gänge, die alle unter sich und der Hauptrichtung des Sekothales ziemlich parallel streichen und beinahe senkrecht stehen. Ausserdem sind noch mehrere, etwa 8, bis jetzt taube Klüfte aufgeschlossen, die parallel zwischen den Gängen liegen. Man hat die Gänge von unten nach oben benannt: Stephani-Gang, Peter-Paul-Gang, Kisasszony-Gang, Karoli-Gang, Jakobi-Gang und Katharina-Gang. Der letztere, 1600 Fuss über der Thalsohle aufgeschlossen, ist bis jetzt unter allen im Streichen am weitesten verfolgt. Auf etwa $\frac{1}{2}$ Meile Länge bleibt sich sein Streichen ganz gleich, völlig geradlinig, und es reicht derselbe südlich aus dem Labradorfels bis in den Glimmerschiefer hinein, ein genügender Beweis, dass man es mit einem wahren Gange zu thun hat, dessen Spalte lange nach Entstehung des Labradorfelses aufgerissen ist, und nicht etwa mit einer blossen Absonderungskluft, die diesem allein angehört.

Bewährt sich der Goldgehalt dieser Gänge, so wird der Bergbau an der Trojaka mit der Zeit eine sehr bedeutende Ausdehnung gewinnen, da man nach und nach alle bis jetzt bekannten 6 Gänge durch einen gar nicht sehr langen tiefen Querstollen von der Sohle des Sekothales aus wird aufschliessen können, über dessen Niveau sich ihre Abbaufelder 300 bis 1600 Fuss erheben. Bevor eine solche Verbindung hergestellt ist, könnte die Förderung vielleicht wesentlich durch gegen Borsa-Bánya hinausmündende Stollen im Streichen und durch hölzerner Rollen an den steilen Abhängen hinab, erleichtert werden, sobald nämlich das Förderquantum der einzelnen Gruben eine entsprechende Höhe erreicht haben wird.

D. Gänge im Trachyt und Basalt Nord-Siebenbürgens.

1) Quecksilber-, Blei- und Silbererzgänge.

Der Karpathensandstein, welcher sich südlich vom Bukowinaer Glimmerschiefergebiet jenseits und wie es scheint über dem Nummulitenkalk ausbreitet, wird gegen die Gränze Siebenbürgens hin vielfach durchsetzt von grünsteinähnlichen basaltischen und trachytischen Gesteinen; diese nehmen, je weiter man südlich kommt, immer mehr überhand und bilden endlich ein hohes, zum Theil felsiges Berggebiet, Striniora und Piedrossa, in welchem nur noch vereinzelt Ueberreste der Sandstein- und Schieferthonablagerung in sehr gestörten Stellungen übrig sind.

In dieser von tiefen Schluchten zerrissenen Gegend nun setzen mehrere Erzgänge auf, von denen ich indessen nur einen durch eigene Anschauung an Ort und Stelle kennen gelernt habe. Gerade dieser eine erscheint mir von besonderem geologischen Interesse, es ist nämlich ein Quecksilbererzgang.

Im Tihuthale, einer engen Waldschlucht, welche in das Thal der Dorna einmündet, bestehen die Abhänge aus einem sehr bunten Wechsel von basaltischen und trachytischen Gesteinen, Sandstein, Schieferthon und allerlei Contactbildungen jener Eruptivmassen, welche unregelmässig gangförmig das abgelagerte Gestein allseitig zu durchschwärmen scheinen. An der Gränze zwischen einem solchen mächtigen basaltischen oder trachytischen Gange und dem daneben anstehenden sehr veränderten Schieferthon setzt ein 4 bis 16 Zoll mächtiger Gang auf, der vorherrschend aus Kalkspath und Braunspath mit vielen Bruchstücken des Nebengesteins besteht; in dem Carbonspath aber tritt in Nestern und Adern sehr unregelmässig vertheilt ganz reiner Zinnober, theils dicht und erdig, theils krystallisirt auf, zuweilen scheint auch etwas Blende und Bleiglanz damit verbunden zu sein. Man hat auf dem Gange einen Stollen von jetzt 18 Lachter Länge getrieben. Der bisherige Gehalt war indessen nicht der Art, dass er in einer noch so schwer zugänglichen Localität ein lohnender genannt werden könnte. Ueber die Aussichten für die Zukunft lässt sich aus den vorliegenden Thatsachen gar kein bestimmter Schluss ziehen. Der ganze Betrieb ist durchaus als ein noch unvollendeter Versuchsbau zu bezeichnen. Eine kleine Notiz darüber von Herrn Strippelmann findet sich schon in der Berg- und Hüttenzeitung 1854, S. 157.

Die aus Blende, Bleiglanz, Kalkspath und Quarz bestehenden Silbererzgänge scheinen unter ganz ähnlichen Umständen mehr östlich in einer Haiti genannten Localität aufzusetzen. Ich habe nur wenige Handstücke davon zu sehen bekommen.

Eisenstein im Klippenkalk.

Die Zone des Klippenkalkes ist an einigen Orten von Rotheisenstein begleitet, Spuren davon und rother Jaspis oder Eisenkiesel gehören sogar zu den normalen Begleitern des Klippenkalkes. Ich habe nur eine der Stellen besucht, an welcher

diese Eisensteine bergmännisch gewonnen werden, und eine zweite wo sie kürzlich erschürft worden waren.

Bei Pareu-Kailor, etwas nördlich von Fundul-Moldowi, baut man ein 8 bis 9 Fuss mächtiges Lager ab, welches aus dichtem Rotheisenstein besteht, in welchem sehr häufig plattgedrückte Ellipsoide von 1 Zoll bis über 1 Fuss Durchmesser ausgeschieden sind, die aus etwas festerer Rotheisensteinmasse bestehen als ihre Umgebung. Die Lagerungsverhältnisse dieses Rotheisensteins sind mir nicht ganz klar geworden, obwohl ich die schon ziemlich ausgedehnte Grube befahren habe. Die nachstehende Skizze deutet an, wie sie mir erschienen, ohne dass ich die Richtigkeit dieser Darstellung verbürgen möchte.

Das Lager fällt
43 Grad gegen SW.

Der Eisenkiesel oder rothe Jaspis, welcher hier hauptsächlich im Hangenden des Eisensteinslagers auftritt und unter dem Klippenkalk zu liegen scheint, zeigt sich anderwärts fast senkrecht aufgerichtet neben demselben, als Gränzscheide

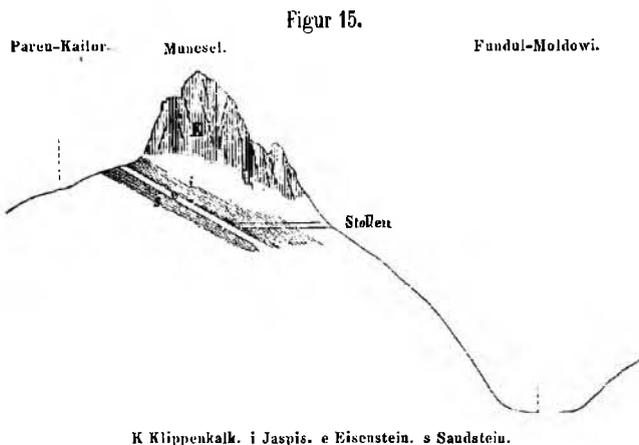
gegen eine grossartige Trümmerbildung, deren Material hauptsächlich vom Karpathensandstein herzurühren scheint, und welche das Ansehen hat, als wäre sie durch ungeheurere Einstürzungen entstanden.

Am nördlichen Abhange des Rareu, südlich von Kimpolung, fanden wir dagegen Rotheisenstein in einem Schurfe auf der Gränze zwischen Klippenkalk und dem ihn durchsetzenden Grünstein. Er scheint eine Art von Contactmasse zwischen beiden zu bilden, welche viele Fragmente beider enthält; aber auch hier, mitten im Urwalde, waren die Aufschlüsse zu gering, um ein vollständiges Urtheil zu gestatten.

Unter sehr sonderbaren Verhältnissen fanden wir etwa eine Viertelmeile von dieser Stelle entfernt am südlichen Fuss des Petrile Domni, schon in der Moldau, zwischen dem Klippenkalk und dem Glimmerschiefer in thonigen Schichten Einlagerungen von Sphärosiderit-Ellipsoiden, die oft, Septarien ähnlich, von braunen Glaskopfadern durchsetzt sind, und echtes Bohnerz in kleinen Quantitäten an der Oberfläche liegend. Es ist möglich, dass diese Sphärosiderite eine Fortsetzung der nun zu beschreibenden Sphärosiderit-Einlagerungen im Karpathensandstein bilden.

Eisensteinlager im Karpathensandstein.

Zwischen den beiden Bergketten der Munesel und der Tomatik bilden die Schichten der Karpathensandstein-Formation eine Mulde, deren südlicher Rand auch



K Klippenkalk. i Jaspis. e Eisenstein. s Sandstein.

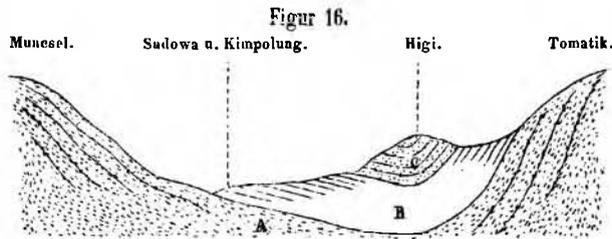
an der Oberfläche als ein Becken erkennbar ist, in welchem die Orte Kimpolung und Sadowa liegen.

Die Schichten dieser muldenförmigen Einlagerung (*B*) bestehen aus einem vielfachen Wechsel von Schieferthon, Mergelschiefer, Sandstein, Kalkstein, dolomitischem Kalkstein, Thonstein, Thon-

eisenstein, Sphärosiderit und schwachen Kohlenlagen. Der Schieferthon ist das vorherrschende Gestein, alle anderen sind nur untergeordnet dazwischen vertheilt, am seltensten die Kohlen. Die Neigung der Schichten ist auf der Südseite der Mulde eine viel geringere, als auf der Nordseite, und das dürfte der Grund sein, warum in diese südliche Zone das Thalbecken so breit in die weichen Gesteine eingeschnitten ist. Sowohl unter als über diesem vorherrschend thonigen und schiefrigen Formationsgliede von einigen hundert Fuss Mächtigkeit liegen festere und compactere Sandsteine (*A* und *C*), welche zum Theil hohe Berge bilden.

An den beiden langen Rändern dieser Mulde streichen nun zahlreiche Flötze von $\frac{1}{2}$ bis 3 Fuss Mächtigkeit zu Tage aus, welche theils aus ziemlich reinem Sphärosiderit, theils aus stark mit Thon oder kohlensaurem Kalk gemengten sogenanntem Thoneisenstein bestehen. Ihr Eisengehalt schwankt nach den Proben des Herrn Bergverwalters Weiss in Eisenau zwischen 10 und 48 Procent. Die Mehrzahl derselben liegt entsprechend dem allgemeinen Schichtenbau, theils flach gegen NO., theils steiler gegen SW. einfallend. Einige aber scheinen durch Verschiebungen oder theilweise Abrutschungen und Bergstürze in abnorme Stellung gerathen zu sein. Durch die eifrigen Bemühungen des Herrn Weiss sind solche Flötze vielleicht an 60 Stellen dieser Gegend erschürft; bei der zuweilen gestörten eigenthümlichen Lagerungsweise ist es aber schwer in allen Fällen zu erkennen, welche Ausgehenden zu demselben Flötze gehören, sogar die Zahl der auf jedem Muldenrande hinter, das heisst über einander liegenden Flötze ist noch nicht sicher bestimmbar. Gewiss werden noch manche aufgefunden werden, da die Untersuchung derselben erst den letzten 2 Jahren angehört; so viel lässt sich indessen doch schon sicher erkennen, dass mehr als 20 Flötze über einander liegen und auf beiden Seiten der Mulde hervortreten, auf der Südwestseite mit flachem Fallen, desshalb oft ziemlich weit von einander entfernt, auf der Nordostseite mit steilem Fallen, desshalb geographisch näher beisammen.

Die reichsten dieser Eisensteine sind natürlich die Sphärosiderite, die ärmeren die Thoneisensteine. Die ersteren bilden oft lauter linsenförmige Körper von $\frac{1}{4}$ Fuss bis 20 Fuss Breiten- und Längendurchmesser, deren Aneinanderreihung das Lager bildet. Diese Linsen liegen theils unmittelbar an einander, theils folgen sie sich in kleinen Abständen innerhalb einer sehr eisenschüssigen gelben milden Schieferthonlage, die dann als Richtschnur zu ihrer Verfolgung dient.



Sonderbarer Weise sind sie zuweilen in dieser Schicht etwas schräg gestellt, so dass sie gleichsam wie die Ziegeln eines Daches entweder wirklich über einander greifen oder doch über einander greifen würden, wenn man sie mit unveränderter Richtung zusammenschieben könnte. Darnach lässt sich das dreifache Vorkommen durch nachstehende ideale Skizze versinnlichen.

Zur Zeit sind diese höchst wichtigen Eisensteinlager der Bukowina nur in der Gegend von Kimpolung und Sadowa erschürft worden, sie setzen aber jedenfalls noch sehr weit in der Streichrichtung gegen

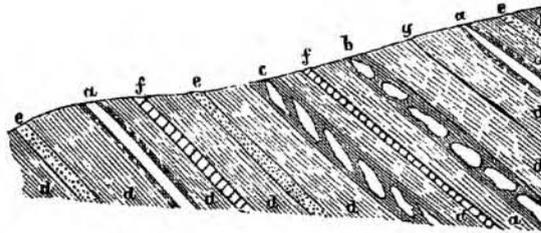
SO. und NW. fort. Ich zweifle keinen Augenblick, dass die von Lipold in der Herrschaft Nadworna beobachteten Eisensteinflötze einer Fortsetzung dieses Lagerzuges angehören. Seine Beschreibung in Haidinger's Berichten (IV, S. 99) passt fast ganz auf die so eben besprochenen Einlagerungen. Er unterscheidet Sphärosiderit oder „schwarzes Erz“, Thoneisenstein oder „Ziegel-erz“ und Mergelisenstein, die alle in einer analogen Schichtengruppe des Karpathensandsteins liegen, welche er dem Neocomien zurechnet. Bei Kimpolung habe ich nur einige Fucoidenreste und eine andere ganz undeutliche holzartige Pflanzenversteinerung im Schiefer und im Thoneisenstein gefunden. Diese paar nicht scharf bestimmaren organischen Reste berechtigen mich zu keiner Altersbestimmung, doch stehen sie mit der Vermuthung Lipold's nicht in Widerspruch. Entsprechen wirklich die Schichten von Kimpolung dem Neocomien, dann müssen die Sandsteine, Conglomerate und Schieferthone der Muncselketten entweder auch noch dazu gerechnet, oder dem oberen Jura verglichen werden. Für den Klippenkalk ginge daraus wegen der zweifelhaften Art seiner Lagerung immer noch keine sichere Altersbestimmung hervor. Er kann darunter oder darüber gehören, das letztere ist fast wahrscheinlicher, und da er einige Analogie mit den Korallenfacies des Jurakalksteins darbietet, so würde man im Falle seiner Ueberlagerung auf den Gedanken kommen können, dass die eisenreichen Schichten des Karpathensandsteins dem braunen Jura entsprächen, der ja bekanntlich nicht nur in Schwaben, sondern auch in Oberschlesien viele Thoneisensteinlager enthält.

Diese Bemerkungen betrachte man indessen nur als hingeworfene Ideen ohne wirklichen Werth. Thatsache ist die grosse und wichtige Ausdehnung der Eisenerzeinlagerungen in einer bestimmten Abtheilung des Karpathensandsteins der östlichen Karpathen.

Goldseifen im Bistritzthale.

Die goldene Bistritz führt ihren Namen von dem geringen Goldgehalt ihrer Ablagerungen. Diese, im Wesentlichen aus Sand und Geschieben bestehend,

Figur 17.



a Compacte Thoneisensteinflötze. b Parallel liegende Sphärosideritlinsen. c Schräg liegende Sphärosideritlinsen, wie b zunächst von gelbem Schiefer eingeschlossen. d Grauer Schieferthon. e Grauer Sandstein. f Oft eisenschüssige Kalkstein- oder Dolomitschichten oder auch feste dichte Thonschichten. g Dünne Kohlenlage.

liegen theils im jetzigen Flussbette selbst, theils daneben auf dem flachen Ufer- oder ebenen Thalboden, theils aber sogar auf den früher erwähnten Terrassen, die sich bis 60 Fuss über die jetzige Thalsohle erheben.

Von Dorna Watra bis eine halbe Meile oberhalb Kirlibaba findet man an sehr vielen Stellen die deutlichen Spuren früherer Seifenarbeiten. Der Boden ist aufgewühlt, unregelmässige Löcher und kleine Schutthaufen wechseln mit einander ab. An einigen Stellen müssen diese Arbeiten in früherer Zeit sehr eifrig betrieben worden sein. Der Goldgehalt dieser Ablagerungen scheint aber doch nicht bedeutend genug zu sein, um bei den gegenwärtigen Arbeitspreisen einen regelmässigen Betrieb zu lohnen. Die Berechtigung zum Goldwaschen im Bistritzthale ist, wie ich höre, an einige Zigeunerfamilien verliehen, die ihre Zeit allerdings nicht hoch zu veranschlagen haben, aber während meiner Anwesenheit war dennoch nirgends eine Goldwäsche im Betriebe.

Aus welcher Region und aus welcher Art des ursprünglichen Vorkommens das Gold der Bistritz-Alluvionen abstamme, vermag ich nicht zu bestimmen. Aus dem Aufhören aller Wäschen nahe oberhalb Kirlibaba scheint hervorzugehen, dass in dieser Gegend die ursprüngliche Lagerstätte, vielleicht in einem Seitenthale, sich befinden müsse. Dieser Schluss möchte indessen doch vielleicht ein voreiliger zu nennen sein. Das Thal ist weiter aufwärts gar nicht mehr bewohnt und sein Fall ziemlich stark, beide Umstände können auf die Ausdehnung der alten Wäsarbeiten von Einfluss gewesen sein. Da nun in der Quellengegend der Bistritz Einlagerungen von Eisenglimmerschiefer in Chloritschiefer vorkommen, welches erstere so seltene Gestein bekanntlich in Brasilien sehr gewöhnlich etwas Gold enthält, so ist es leicht möglich, dass das Bistritz-Gold aus diesem Eisenglimmerschiefer abstammt. Jedenfalls verdienen die mit dem Eisenglimmerschiefer zusammen vorkommenden Quarzlagen eine genaue Untersuchung auf Gold, da dieses Metall so ganz gewöhnlich mit Quarz zusammen vorzukommen pflegt.

Schlussbetrachtung.

Aus dem Vorstehenden dürfte unzweifelhaft hervorgehen, dass die Zahl, Mächtigkeit, Längenerstreckung und Qualität der bis jetzt in der südlichen Bukowina und den zunächst angränzenden Gegenden bergmännisch aufgeschlossenen Erzlagerstätten bereits hinreichend ist, um einen lange dauernden und rentablen Berg- und Hüttenwerksbetrieb in diesen Gegenden völlig sicher zu stellen.

Es kann das um so weniger bezweifelt werden, da die Mehrzahl dieser Lagerstätten sich in Situationen befinden, die leicht durch tiefe Stollen aufgeschlossen werden können, der Art, dass auf Jahrhunderte hinaus die Abbaue nicht unter die Stollensohlen hinab ausgedehnt zu werden brauchen, im Falle nicht Gründe der relativen Reichhaltigkeit etwa dazu veranlassen.

Dass zur Zeit noch nicht alle vorhandenen Erzlagerstätten aufgefunden oder aufgeschlossen sein werden, versteht sich wohl von selbst, zumal in einem

schwach bevölkerten Gebirgslande, dessen Oberfläche grösstentheils, in den betreffenden Gegenden wenigstens zu $\frac{4}{5}$, mit Wald bedeckt ist, von dem wieder die Hälfte sich noch im Urzustande befindet.

Gerade in einem solchen Lande ist aber die Anwesenheit von an sich nicht sehr reichen und edlen, aber durchaus nachhaltigen Erzlagerstätten von ganz besonderer Wichtigkeit. Die Gewinnung und Zugutemachung ernährt und bildet zugleich eine mässige Bevölkerung. Allerlei nützliche Kenntnisse und Fertigkeiten werden dadurch eingeführt und verbreitet.

Sehr reiche Erzlagerstätten oder unnachhaltige sind schon oft nicht zum Segen sondern zum Fluch der Landesbewohner geworden, aber an sich nicht reiche und edle, dagegen durchaus nachhaltige, und namentlich solche, deren Producte vielfacher Bearbeitung bedürfen oder fähig sind, wie Eisen und Kupfer, gereichen stets zum Segen.

Ich habe mich über diesen Punct früher bereits in den Beilagen der Augsburger allgemeinen Zeitung ausgesprochen, und erlaube mir hier zu wiederholen, was ich dort über die Montanindustrie der betreffenden Gegenden sagte.

Sie ernährt nicht nur den grösseren Theil der dortigen Bevölkerung theils direct, theils indirect, sondern sie bildet ihn auch. Ueberall kann man beobachten, dass die berg- und hüttenmännische Industrie, welche einen grossen Theil der Bevölkerung beschäftigt, auch auf dessen höhere geistige, namentlich technische Bildung zurückwirkt. Die Anwendung viclartiger Werkzeuge und die stete Vervollkommnung derselben durch Theorie und Praxis weckt auch bei dem Arbeiter Nachdenken und Erfindungsgeist. Wege werden gebaut, Canäle gegraben, Maschinen aufgestellt, der Verkehr wächst, die ausgebeuteten Metalle finden mancherlei locale Anwendung, die ganze Lebensweise und der vielfache Umgang mit den technischen Beamten steigern zugleich in einer wohlthätigen Weise die Bedürfnisse der Bevölkerung. Wie aber zu grosse Bedürfnisse ein Uebelstand sein können, so sind es noch viel sicherer zu geringe. Unverkennbar ist der zu grosse Mangel an Bedürfnissen das wesentlichste Hemmniss höherer Cultur und grössern Wohlstandes der walachisch und slavisch bevölkerten östlichen Länder Oesterreichs. Bauern, die nichts kennen und wünschen als eine selbsterbaute Hütte, höchst einfache Kleidung, etwas Vieh, Mamaliga und Branntwein, solche Bauern fühlen nicht den Trieb zur Arbeit als Quelle des Wohlstandes, sondern sie arbeiten eben nur um nicht zu verhungern. Natürlich ist da auch der Nutzen nur sehr gering, den der Staat von ihnen ziehen kann. Selbst die Walachen und Huzulen sind in den Bergbaugegenden schon etwas emporgekommen; noch weit wichtiger aber ist der Umstand, dass derselbe deutsche Einwanderer zugeführt hat, die überall mit gutem Beispiele vorangehen.

Einige Zahlen mögen die gegenwärtige Bedeutung des Bukowinaer Bergbaues versinnlichen, der grösstentheils unter der trefflichen Leitung der Jakobenier Bergwerksdirection steht (nur diesen berücksichtige ich hier), und dessen Zukunft durch die Natur der bebauten Lagerstätten, die bis jetzt fast nur erst über den benachbarten Thalsohlen in Angriff genommen sind, auf viele Jahrhunderte hinaus

völlig gesichert ist, sobald nur der Staat ihm die gebührende Unterstützung stets angedeihen lässt.

Zu Jakobeni gehören die Berg- und Hüttenwerke: Kirlibaba, Poschorita, Eisenau, Freudenthal und Boul, von diesen aus werden jetzt im Lande einige 50 Lagerstätten auf Eisen, Kupfer, Blei und Silber bebaut dazu aber noch im angränzenden Ungarn und Siebenbürgen einige gold- und quecksilberhaltige Gänge. Die Aufbereitung der Erze erfolgt in 8 Pochwerken und 20 anderen Aufbereitungsanstalten, die Verschmelzung in 3 Eisen-, 3 Kupfer- und 2 Blei-Oefen. Dazu gehören ferner 24 Eisenhämmer, 5 Zeughämmer, 18 mechanische, Schmiede- und Schlosser - Werkstätten, 2 Cupolo - Oefen, 17 Röststätten, 1 Schweiss-, 2 Reverberir-, 4 Flamm-Oefen, 23 Anlauffeuer, 4 Kupferhämmer, 7 Mahl- und Brettmühlen. Das Betriebscapital beträgt 298,000 fl. CM.; die gesammte Werksbevölkerung mit Frau und Kind 4500, darunter 71 Beamten, Geistliche, Lehrer und Aerzte, welche meist in den durch das Werk erbauten 730 Colonial- und 60 Beamten- und Eigenthümer-Häusern wohnen. Das Werk beschäftigt ferner 289 Pferde und 94 Zugochsen. Nach und nach sind durch dasselbe gänzlich aus eigenen Kräften hergestellt worden 185,766 Wiener Klafter Wege. Die Production betrug vergangenes Jahr 25,223 Ctnr. Roheisen, 2717 Ctnr. Gusseisen, 155 Ctnr. Wascheisen, 17,325 Ctnr. Stabeisen, 1209 Ctnr. Zeugwaaren und 2321 Centner Kupfer, zusammen im Erzeugungswerthe von 454,958 fl. CM.

Die ungeheueren Waldungen der Bukowina erhalten erst durch den Bergbau einen grösseren Werth, als sie sonst haben würden. Der Bergbau bedarf des Holzes als Brenn- und Baumaterial, im höchsten Grade aber gilt das natürlich für den damit verbundenen Eisenhüttenbetrieb. Er bedarf dieses Holzes nachhaltig und wo möglich zu niederem Preise, darum ist die Erhaltung der Wälder in ihrer gegenwärtigen Ausdehnung im höchsten Grade rathsam, obwohl diese für jetzt noch den Bedarf übersteigt. Diese Erhaltung ist aber vom national-ökonomischen Standpunkte aus an sich schon geboten, da Klima und Bodenform durchaus nicht für ausgedehnte Feldcultur geeignet sind. Die südliche Bukowina ist ihrer ganzen Natur nach ein Waldland und ihre inneren Bodenschätze lassen die sorgfältige Erhaltung dieses Zustandes nur noch wünschenswerther erscheinen.

Ganz wesentlich zur Hebung der Berg- und Hüttenindustrie wird es aber jedenfalls beitragen, wenn die Verkehrsbahnen dieses Landes vervollständigt werden. Im Inneren sind die ungeheueren Wälder zunächst vielleicht mit pecuniären Opfern durch Strassen aufzuschliessen. Der Flossweg der Bistritz ist zu reguliren, eine Strassenverbindung von Jakobeni über Kirlibaba nach Borsa und dann im Visothale hinab auszuführen, die Seitenstrassen in den Thälern der Moldawa und der Moldowiza sind weiter aufwärts fortzuführen; endlich sind die Eisenbahnen möglichst nahe heranzubringen, nördlich bis Czernowitz, südlich bis Bistritz, westlich bis Szigeth. Durch den Verein solcher Verkehrsanstalten kann die südliche Bukowina zu einer der relativ wichtigsten Provinzen der Monarchie werden. Hoffen wir das, Glückauf!
