

MELLÉKLET

a

„FÖLDTANI KÖZLÖNY”

IV. ÉVFOLYAMÁHOZ 1874.

---

KIADJA

**A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT.**

---

BUDAPEST.

LÉGRÁDY TESTVÉREK.

1874.

GEOLOGISCH-MONTANISTISCHE

**STUDIE**

der

ERZLAGERSTÄTTEN VON RÉZBÁNYA

IN S.O.-UNGARN

von

F. POŠEPNÝ,

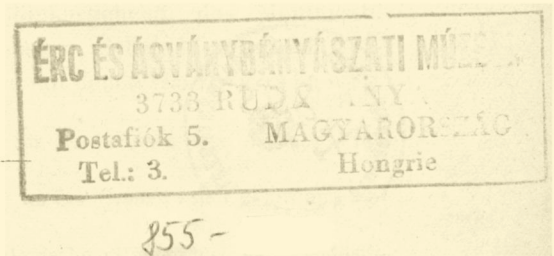
kón. ung. Montangeolog.

**Mit 3 Farbendruck- und 2 lithographischen Tafeln.**

Herausgegeben von der

UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

**1874.**



BUDAPEST.

GEERÜDER LÉGRÁDY.

1874.

# Geologisch-montanistische Studie der Erzlagerstätten von Rézbánya in S. O. Ungarn.

F. POŠEPNÝ.

---

Rézbánya ist den Mineralien-Sammlern durch die Mannigfaltigkeit und Schönheit seiner Mineralien schon lange bekannt.

Von der Beschaffenheit der Erzlagerstätten selbst kam wenig in die Öffentlichkeit. Die älteste mir bekannte Notiz findet sich in Grimm's Geognosie\*) und bezieht sich auf den Reichensteinstock in Vale sacca. Erst seit der Zeit, als die Resultate der im Jahre 1858 unternommenen wissenschaftlichen Expedition in's Bihar-Gebirge veröffentlicht wurden,\*\*) lernte man die originelle Beschaffenheit dieser Erzlagerstätten in ihren Hauptzügen kennen.

Dr. A. A. Schmidl bearbeitete die Topographie und die Geologie der Höhlen.

Prof. K. F. Peters vorzüglich die Stratigraphie und Mineralogie\*\*\*).

Die zweite Abtheilung der letzteren Publikation enthält viele Notizen über die Erzlagerstätten, besonders über Vale sacca, wovon einige, wie dies bei touristischen Arbeiten meistens der Fall ist, nicht ganz exact ausfielen. Dies Letztere ist besonders in den Fällen zu bemerken, wo der Verfasser über den Umfang seines Faches hinausgehend, das Montanistische in den Kreis seiner Beobachtungen einbezog. Schon hier ist auf Analogien mit anderen Erzlagerstätten, besonders mit denen von Bogoslawsk

---

\*) J o h. G r i m m, Grundzüge der Geognosie für Bergmänner. 2-te Auflage Prag 1856. pag. 355.

\*\*) D r. A. A. S c h m i d l. Das BiharrGebirge an der Grenze von Ungarn und Siebenbürgen. Wien, 1863.

\*\*\*) K. F. P e t e r s. Geologische und mineralogische Studien aus dem südöstlichen Ungarn, insbesondere aus der Umgegend von Rézbánya. Sitzb. d. k. Ak. d. Wissensch. Math. naturw. Klasse. 1861 I. Abthl XLIII. Bd p. 385 II Abthl. XLIV. Bd. p. 81.

in Russland hingewiesen, während Cotta auf Grund dieser Publikation die Analogie mit den Erzlagerstätten des Banats ausführlich hervorhob. \*)

Im Herbst 1868 besuchte ich das erste Mal Rézbánya und zwar in der Absicht, einige Daten über das grosse Werksthaler Revier, welches Peters nicht untersuchte (vergl. Peters II. p. 87) für die Wissenschaft zu retten, da mittlerweile der ganze Bergbau bereits aufgegeben wurde. \*\*)

Ich fand die Gruben mit Ausnahme von Vale sacca, wo man den „Vierten Zubau“- und den „Neu Antoni-Stollen“ allerdings mit Lebensgefahr befahren konnte, alle verfallen und im Orte waren keine Behelfe und keine Auskunft zu erhalten. Die einzige Orientation war ein, die Bergmännischen Verhältnisse des Distriktes behandelndes Manuskript von Száj-bély, dem ehemaligen Rézbányaer Markscheider, auf welches ich mich in dieser Arbeit mehrfach berufen werde.

Als nun 1870 der Bergbau durch das königl. ung. Finanzministerium neuerdings aufgenommen wurde, ward ich mit dem geologisch-montanistischen Studium beauftragt, und habe in dem Sommer von 1870 und 1871 Gelegenheit gehabt, die Daten an Ort und Stelle zu erheben, und was besonders nothwendig war, sämtliche bisherige Gruben-Aufschlüsse in möglichst objectiven Bildern übersichtlich zusammenzustellen.

Da die Aufnahme- und Zeichnungsarbeiten den grössten Theil der Zeit beanspruchten, so musste ich mich streng auf das Studium der Erzlagerstätten halten, und von der Umgegend absehen.

Die so entstehende Lücke dürfte sich besonders bei den stratigraphischen Verhältnissen fühlbar machen. An den Bergrevieren selbst herrschen in der Regel abnorme Verhältnisse, und die normale Aufeinanderfolge der Schichten muss oft in grösserer Entfernung gesucht werden. Dieser Umstand hat zur Folge, dass man in nicht durchstudirten Gegenden die normale Schichtenfolge erst bei der Aufnahme grösserer Gebiete, bei Aufnahmen der stratigraphischen Verhältnisse grösserer, natürlich abgegrenzter Gebirgecomplexe in Erfahrung bringen kann.

Allerdings liegt bereits eine analoge stratigraphische Arbeit von K. F. Peters vor; allein diese ist ihrer Natur nach eine Übersichts- und keine Detail-Aufnahme. Um nun diesen Schwierigkeiten einigermassen abzuheffen, habe ich eine Detail-Aufnahme im Gebiete der 4 Grubenreviere auf einer Fläche von 2 Quadratmeilen durchzuführen getrachtet.

Um dem, seit dem Erscheinen der Arbeit von Peters veränderten Standpunkte der Petrographie gerecht zu werden, ist eine eingehendere Un-

---

\*) B. v. Cotta. Erzlagerstätten im Banat und in Serbien. Wien, 1865.

\*\*) F. Posepny. Bemerkungen über Rézbánya. Verhandl. d. k. k. g. Reichsanstalt 1868 p. 418.



tersuchung des gesammelten Gesteinsmaterials im Zuge, deren Resultate seiner Zeit nachgetragen werden.

---

Das untersuchte Gebieth liegt an dem Westabhange des, Siebenbürgen von Ungarn trennenden Bihar-Gebirges in der Quellengegend der schwarzen Kőrös. Dieser Fluss entsteht aus der Vereinigung von drei Hauptzuflüssen; jenem von Pojana, dem von Rézbánya und dem von Petros. Obgleich sich nun die zwei Ersteren um den Vorrang streiten, die Kőrös zu repräsentiren, so wird doch nach dem Vorgange von Schmidl der mittlere Zweig, nämlich jener von Rézbánya dafür angenommen. Die Hauptrichtung des Pojaner Zweiges ist südwestlich, die des Rézbányer Zweiges westlich und jene des Petroser Zweiges nordwestlich; sie biegen aber alle in ein breites, nach Norden gestrecktes Hauptthal ein, welches das eigentliche Bihargebirge von einem westlich vorliegenden Vorgebirge, welches Peters Pless-Codru — Schmidl Moma-Codru-Gebirge nennt, scheidet, und eine Seitenbucht der ungarischen Ebene bildet.

Diesem Thalskelett entspricht auch der Charakter der Terrainsgestaltung, indem sich von dem Hochgebirgskamm zwei Hauptrücken abtrennen, und unter weiterer Verzweigung der Eine nach Südwest, der Andere nach Nordwest verflachen. Schmidl's Werk enthält eine vortreffliche Beschreibung des ganzen Bihargebirges in orographischer und hydrographischer Beziehung, auf welche ich mich hier berufen muss.

Die Erzvorkommen sind in diesem ganzen Gebiete und darüber hinaus sporadisch verstreut, besonders aber in folgenden vier Revieren concentrirt: Valea baiei c.  $\frac{1}{4}$  Meile südwestlich von Rézbánya, zwischen dem Rézbányer und dem Pojaner Hauptthale. Godjan unmittelbar nördlich von Rézbánya, das sogenannte Werksthal, c.  $\frac{1}{4}$  Meilen nordöstlich von Rézbánya an der Quellengegend der Kőrös und das Revier von Vale Sacca c.  $1\frac{1}{4}$  Meilen in beinahe nördlicher Richtung von Rézbánya entfernt an einem Zuflusse des Petroser Wassers.

Nachdem ich eine petrographische und stratigraphische Übersicht dieses Terrains gegeben haben werde, will ich das Erzvorkommen in diesen vier Revieren und sodann dasjenige ausserhalb denselben der Reihe nach beschreiben, und mit einer Generallisirung der Resultate und einer Vergleichung mit analogen Erscheinungen schliessen.

---

## Allgemeines über den geologischen Bau des Rézbányer Bergdistriktes.

Der Rézbányer Bergdistrikt in der bereits erwähnten Abgränzung besteht im Allgemeinen aus einer Suite von klastischen, mitunter sehr stark metamorphosirten Sedimentgesteinen, aus einzelnen zerstreuten Partien von Kalkgesteinen, und den, beide Gebilde in Stöcken und Gängen durchsetzenden Eruptivgesteinen.

Die Gliederung der Schichtgesteine ist bei der Seltenheit organischer Reste schwierig durchzuführen, da man vielfach blos auf die unzuverlässigen petrographischen Merkmale und auf Analogien mit anderen Gebieten angewiesen ist. Die normale Aufeinanderfolge der einzelnen Schichtencomplexe ist aber gerade im Bereiche des Bergbaues, also in dem ganzen Bergdistrikte nirgends deutlich wahrzunehmen. Es ist nämlich auch hier, wie überall in der Nähe des Erzbergbaues eine grosse Complication der Lagerungsverhältnisse und durchgreifende Störungen der ursprünglichen Lagerung wahrzunehmen, ein Umstand, auf welchen ich schon wiederholt aufmerksam machte, und welcher erzführende Gegenden so eigentlich charakterisirt.

Es mangelte mir an Zeit, um die weitere Umgegend, in welcher eine normale Aufeinanderfolge der Gesteine angehofft werden konnte, hinreichend in's Detail erforschen zu können; so muss ich mich auf die allerdings schon etwas älteren Resultate von Peters stützen, welche aus der Begehung eines viel grösseren Terrains hervorgegangen sind.

Peters unterscheidet in diesem Gebiete von unten nach oben nachstehende Schichtenfolge:

Thonschiefer	}	Steinkohlenformation.
Körnige Grauwacke		
Rothe Schiefer- und Sandsteine. Permisch?		
Sandsteine	}	Lias.
Kalksteine		
Jura und Neocomkalkstein.		

Die untere Partie dieses Complexes, die klastischen Schichtgesteine bieten sehr wenig sichere Anhaltspunkte zur Gliederung; denn in

Thonschiefern sind Conglomerate von einem den Grauwacken ähnlichen Aussehen eingelagert, schwarze Schieferthone übergehen stellenweise in Thonschiefer; die Sandsteine, welche in den rothen Schiefern eingelagert sind, können häufig von den Lias'schen Sandsteinen kaum unterschieden werden. Ich habe zwar aus den Verhältnissen des Bergwerksdistriktes auch einige Anhaltspunkte zur Gliederung abstrahirt, lege darauf aus dem bereits oben angeführten Grunde keinen besonderen Werth. Es kann diese Aufgabe erst durch Detail-Aufnahmen, welche sich auf das Ganze analog zusammengesetzte Terrain ausdehnen, gelöst werden.

Die Grauwackengesteine bestehen aus glimmerreichen Schieferthonen und quarzigen Conglomeraten von einem vorgeschrittenen Zustand der Metamorphose, welche Peters mit den Thonschiefern zusammengezogen hat, welche Letztere ich aber von Ersteren abtrennen konnte. Sie bilden südlich von Rézbánya die dominirenden Gesteine, und sind überall durch herumliegende Quarzfragmente charakterisirt, welche innerhalb derselben vorkommenden Quarz-Lagern und Gängen entstammen. Aus den Schieferthonen entwickeln sich häufig Thonglimmerschiefer, wie bereits Peters beobachtet hat.

Es scheint das ganze Gebilde älter zu sein, als der eigentliche Thonschiefer, welcher an 2 getrennten Orten im Rézbányer und im Pojányer Thale östlich von den Ortschaften entwickelt ist. Es besteht aus einem feinkörnigen, homogenen und deutlich schiefrigen, grauem bis dunkelschwarzem Gestein. Einlagerungen von Conglomeraten sind darin nicht selten. — Eine Abgränzung gegen die daraufliegenden schwarzen Schieferthone ist mitunter sehr schwer vorzunehmen; so besonders in Vale mare und an dem Reitwege gegen Vale Sacca.

Die rothen Schiefer- und Sandsteine, deren Kriterium einzig ihre rothe Farbe ist, würde man kaum für ein selbstständiges Glied halten können, wenn nicht Peters ihre Selbstständigkeit im Pless-Codru-Gebirge nachgewiesen hätte. Sie kommen hier in normaler Lagerung zwischen dem Thonschiefer und dem Liassandsteine beinahe rings um den ganzen Kalkcomplex dieses Gebirges zum Vorschein.

Sie treten zuerst unmittelbar im Orte Rézbánya auf, und bilden weiter nordostwärts breite, die Liaskalksteine- und Sandsteincomplexe begleitende Zonen. Besonders charakteristisch sind die in denselben vorkommenden Einlagerungen von Quarzporphyrtuffen. Peters entdeckte zuerst eine kleine Partie davon unmittelbar oberhalb Vaskóh (I. p. 406) und fand später die analog geschichteten Quarzporphyre im Pless-Codru Gebirge ungemein verbreitet vor. (I. p. 442.) Ich fand analoge Gesteine an zwei Orten; eine kleine Partie am Godjan bei Rézbánya, und einen mächtigen und verbreiteten Complex am Rücken des Prislop. An beiden Orten bilden

sie Einlagerungen in den rothen Schiefern, und am Godjan konnte ich sogar einen langsamen Übergang der beiden Gesteine wahrnehmen. Obgleich einzelne Partien einem massiven Quarzporphyre gleichsehen, so fehlt es nicht an Erscheinungen, die dafür sprechen, dass man es mit regenerirtem Gestein, mit Tuffen, zu thun habe. Dieser Umstand, das bereits auf 4 Punkten nachgewiesene Vorkommen von Tuffeinlagerungen, dürfte geeignet sein, weitere Anhaltspunkte zur Bestimmung des geologischen Niveau's der rothen Schiefer zu bieten.

Es hat bereits Peters auf die Analogien mit den Banater rothen Schiefern und Sandsteinen hingewiesen, welche (I. p. 410) vor Kurzem durch Stur auf Grund der Bestimmung der aus denselben stammenden Pflanzenreste mit Bestimmtheit dem Rothliegenden zugewiesen wurden.\*\*) Da nun in diesen rothen Schiefern und Sandsteinen, wie soeben Tietze gezeigt hat,\*\*\*) ebenfalls Porphyrtuffe vorkommen, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass man es hier ebenfalls mit Rothliegendem zu thun habe, nur noch grösser geworden.

Nach Peters (I. p. 402) sollen die rothen Schiefer am Ostabhange des Biharkammes Glimmerschiefer unterteufen und überhaupt älter als die metamorphosirten Gesteine des Biharkammes sein. Wie ich aber später zeigen werde, unterteufen in diesem Gebiete jüngere Kalksteine die älteren klastischen Schichtgesteine, und es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Abnormitäten auch bei andern Gesteinen angetroffen werden können. — Wenn nun Peters aus diesen lokalen Lagerungsverhältnissen auf ein grösseres Alter der rothen Schichtgesteine, z. B. vis-à-vis dem Glimmerschiefer geschlossen hat, so beging er jedenfalls denselben Fehler, welchen die Montanisten begingen, indem sie aus der lokalen, in den Bergbauen aufgeschlossenen Unterteufung der Schiefer und Sandsteine durch Kalkstein, auf das jüngere Alter des Letzteren schlossen; einen Fehler welchen er selbst so strenge gerügt (II. p. 179.)

Die obere Gränze dieser Gesteinsgruppe ist sehr undeutlich, indem sich hier häufig ein mächtiger Complex von bunt gefärbten Sandsteinen einstellt, welche bereits mit den lichten Liassandsteinen grosse Ähnlichkeit haben.

Die von Peters als Liassandstein bestimmten Schichtengebilde stehen bereits mit den Kalksteinen in inniger Verbindung, bilden die Unterlage der grauen Liaskalke und enthalten Einlagerungen von schwarzen Kalksteinen Ihr geologisches Niveau ist somit bestimmter, als das der soeben erwähnten Gesteine. Es sind vorwaltend licht gefärbte, feinkörnige

---

\*) D. Stur. Beiträge zur Kenntniss der Dyas und Steinkohlenformation im Banate. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870.

\*\*) Dr. E. Tietz. Geol. und paläontologische Mittheilungen aus dem südlichen Theile des Banater Gebirgsstockes.

Jahrbuch der. k. k. geol. Reichsanstalt 1870. pag. 47.

Sandsteine, in dem untersuchten Gebiete meist stark verquarzt und wahre Quarzite bildend.

An der Gränze mit den Kalkstein-Einlagerungen fand Peters einen petrographischen Übergang zwischen dem „Kieselgestein“ und dem Kalke, wobei Letzterer einen auffallenden Reichthum an Kieselerde zeigt, der sich stellenweise bis zur Ausbildung von bräunlich grauen, sandigkalkigen Zwischenschichten steigert (I. p. 412). Ich habe eine diesen Worten entsprechende Erscheinung auf dem Rücken, nördlich von Rézbánya beobachten können; kann aber nicht entscheiden, ob nicht auch die folgende räthselhafte Erscheinung im Liegenden des Werksthaler Kalkcomplexes darunter subsummirt wurde.

Es treten nämlich sowohl an dem nördlichen Theile dieses Kalksteincomplexes als auch an einer Stelle unterhalb der Piatra muncelului, im Liegenden des Kalksteines eigenthümliche Schiefer auf, welche ich nach der Lokalität, wo ich sie zuerst beobachtete, kurzweg Cosciuri Schiefer nennen werde. Es sind vorwaltend lichtgraue, feinkörnige bis ganz dichte, sehr harte und zähe Gesteine von porzellanartigem Ansehen und muschligem Bruch, welche sich vorzüglich in einer Richtung leichter spalten lassen, in einer Richtung, welche der im Grossen deutlich wahrnehmbaren Schichtung entspricht.

Ich dachte Anfangs ein, dem skandinavischen Hälleflinta entsprechendes, aus homogener Felsitmasse bestehendes Gestein vor mir zu haben.

Später kam ich aber zu der Überzeugung, dass diese Substanz nicht homogen ist, und dass dieselbe aus schwarzen thonschieferartigen Gesteinen entstanden ist. Eine Analyse dieser Substanzen liegt zwar noch nicht vor aber die Beobachtungen an Dünnschliffen, welche Herr Dr. G. Tschermak anzustellen die Güte hatte, sprechen dafür, dass man es hier wahrscheinlich mit vielfach veränderten Tuffen von Melaphyrartigen Gesteinen zu thun habe.

Analoge Gesteine finden sich aber auch innerhalb des Kalksteines eingelagert, und es können mithin über das geologische Niveau wenig Zweifel obwalten. Peters, welcher das Werksthaler Revier nicht eingehender untersuchte, hatte von der Existenz dieses Gesteines wahrscheinlich keine Kenntniss, und so viel ich zu beurtheilen im Stande bin, ist ein Vorkommen derartiger Gesteine innerhalb unserer Bergreviere noch nicht bekannt geworden. Es wird zwar aus dem Banater Erzdistrikte besonders von Oravitza das Vorkommen von Gesteinen gemeldet, welche einige Eigenschaften mit unserem Cosciuri Gestein gemein zu haben scheinen. Ich erinnere an die, unter dem Namen Kieselschiefer-Hornstein- und Rochuser Gangart bekannten Gesteine, welche übrigens ebenfalls noch nicht wissenschaftlich

studirt sind, und von welchen in unseren Sammlungen keine Belegstücke zu existiren scheinen.

Sind nun die vorausgelassenen Combinationen richtig, so finden wir die Eruptivgesteine, welche, wie ich später zeigen werde, in dieser Gegend eine so grosse Rolle spielen, bereits durch die grobkristallinen Tuffe des Quarzporphyrs im Rothliegenden, und durch die feinkörnigen Melaphyrtuffe der Liasformation angezeigt.

Diese beiden Einlagerungen bilden bei dem gänzlichen Mangel von organischen Resten die willkommenen Unterbrechungen der einförmigen Massen von klastischen Sedimentgesteinen.

Die obere Partie des Schichtgesteincomplexes besteht nur aus kaligen Sedimenten, und innerhalb dieser sind bereits einige positive Anhaltspunkte zur stratigraphischen Gliederung bekannt. Peters gründete seine Altersbestimmungen auf folgende Petrefakten:

Dem Lias entspricht eine *Cladocora* von Vale mare bei Rézbánya, ferner *Spiriferina rostrata* (*Spirifer rostratus* Schlotth), *Spiriferina Haueri* Suess, *Rhynchonella austriaca* Suess? *Amonites* sp? von der Alpe Onceasa.

Die Bestimmung des Jurakalkes gründet sich auf das Vorkommen von *Nerinea Stasziczii* Zeusch. aus der Nähe der Bou genannten Ausbruchshöhle bei Vaskóh, und die Bestimmung des Neocomiens auf das Vorkommen von *Amonites cryptoceras* d' Orb, mehrerer gerippter Aptychen, einer *Plicatula* und einer *Nucula*artigen Muschel aus der sogenannten „parallelen Einlagerung“ des zweiten Zubastollens in Vale sacca.

Die petrographischen Anhaltspunkte zu der Durchführung der Gliederung wären nach Peters folgende:

Die Einlagerungen in dem Liassandsteine bestehen aus einem dunkelgrauen, beinahe schwarzen, mit Calcitadern reichlich durchgesetzten Kalkstein, der mit dem „Guttensteinerkalk“ der Alpen die grösste Ähnlichkeit hat. Ähnliche Gesteine fand ich in Vale Luiman, nördlich von Rézbánya und an der Ostseite des Bernádgipfels im Werksthale. Am letzteren Orte ist derselbe durch eine Schurfrösche in einer Umgebung von Schiefern und Cosciuri-Gestein aufgeschlossen, ohne nähere Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Lagerungsverhältnisse zu bieten. Es ist dieses Vorkommen von dichtem, schwarzem Kalkstein umso auffallender, als in der ganzen Umgebung bloss weisser krystallinischer Kalk vorkommt.

Der Liaskalkstein besteht nach Peters (I. p. 412) aus demselben, dunkelgrauen, oft weissgraderten Kalkstein.

Der Jurakalk soll in den untersten, unmittelbar auf dem dunkelgrauen Liaskalkstein liegenden Partien, aus einem grünlichgrauen,



mit leicht löslichen Silikaten gemengtem Kalk bestehen. Viel mehr verbreitet und bei Weitem mächtiger ist der rothe oder roth und weiss gezeichnete Kalksteine (I. p. 416.) Einen höheren Horizont scheinen gewisse lichtgraue oder weiss-grau gezeichnete Kalksteine einzunehmen, welche zum Theil gut und ziemlich dünn geschichtet sind, zum Theil sehr klumpige Felsmassen bilden (I. p. 417.) Die roth und weiss gezeichneten Kalksteine fand ich in dem östlichen Theil von Werksthal; am Frabtinellrücken und im Sipoter Thale. Für Neocomkalk hat Peters ein gelblich weisse, ungemein dichte und feinsplitterige Varietät am Vale sacca Thalgehänge erklärt, welche den weissen Ap-tychenkalken der Alpen überraschend ähnlich ist. (I. p. 419). Was nun die Petrefakte anbelangt, so hat Peters die ersten Spuren „hoch am Gehänge von Reichenstein“ in einem erdig sandigen, zum Theil auch festkalkigem Gestein gefunden. Die bestimmbaren Petrefakte fand er aber nicht an Ort und Stelle, sondern in der Sammlung der k. k. geol. Reichsanstalt zu Wien, wo sie die Etiquette der parallelen Einlagerungen von Vale sacca trugen. (I. p. 420). Es ist nun kein Zweifel, dass in Vale sacca und zwar im zweiten Zubastollen, in der Nähe der parallelen Einlagerungen Petrefakte vorkamen, denn es wurde mir der Ort von verschiedenen Personen übereinstimmend genau angegeben, und es wird dieser Thatsache auch in den Akten Erwähnung gethan; es ist kein Grund vorhanden, an der Richtigkeit des Fundortes Bezeichnung zu zweifeln. Nur stammen diese Petrefakte nicht aus der parallelen Einlagerung, denn diese ist ein ausgezeichnete Quarzporphyr-Gang; sondern aus mergeligen Einlagerungen in dem dichten weissen Kalke in ihrer Nähe.

Wie ich auf einer anderen Stelle darlegen werde, hat dieser Eruptivgesteinsgang stellenweise erdige Beschaffenheit und überhaupt ein Aussehen, welches eine Verwechslung mit Mergel, allerdings blos bei einer sehr oberflächlichen Betrachtung, möglich macht, und hiedurch scheint der Irrthum, dass diese Petrefakten der parallelen Einlagerung selbst entstammen, veranlasst zu sein. Dieser Irrthum hatte, wie ich bei der Beschreibung des Vale sacca-Reviers zeigen werde, eine gänzliche falsche Auffassung der Lagerungsverhältnisse zur Folge. An dem gegenwärtigen Orte genügt es zu erwähnen, dass durch diese Petrefakte die oberste Partie des Vale sacca Kalksteincomplexes als dem Neocom angehörig bezeichnet wird.

Innerhalb des, die Bergbaureviere umgebenden Terrains tritt sehr häufig krystallinischer Kalk unter Verhältnissen auf, welche keinen Zweifel übrig lassen, dass man es mit einem metamorphosirten Gebilde aus Lias- und Jurakalkstein zu thun habe. Es gibt keine grössere Kalkpartie, in welcher die krystallinischen nicht neben den dichten Varietäten auftreten; besonders lehrreich sind aber diese Verhältnisse in den beiden Revieren vom Werksthal und von Vale sacca.

Im Ersteren ist die ganze westliche Partie, im letzteren Reviere die



ganze östliche Partie krystallinisch. Gewöhnlich nimmt man an, dass die Durchsetzung der Eruptivgesteine die Ursache dieser Metamorphose sei; allein man findet in beiden Revieren die Eruptivgesteingänge auch in den dichten Kalksteinvarietäten zahlreich vor, ohne dass dieselben den anliegenden dichten Kalkstein in krystallinischen umgewandelt hätten. In Vale sacca ist allerdings die unmittelbar an den Syenitstock stossende Kalkpartie krystallinisch, allein im Werksthale stossen am Baja Sturzoer Reviere dichte Kalksteine unmittelbar an die Ausläufer des Quarzporphyrstockes. Es bliebe noch übrig, den metamorphischen Einfluss in einer eigenthümlichen Zusammensetzung der Eruptivgesteine zu suchen, allein da beinahe jeder Gang und jeder Stock derselben eine abweichende petrographische Beschaffenheit zeigt, und der innere Zusammenhang dieser Gesteine noch nicht genügsam erforscht ist, so vermag ich nicht diese Frage zu beantworten. Im Werksthale sind einige Schluchten durch den Kalkstein bis auf sein Liegendes auf das Cosciuri-Gestein erodirt und zwar sowohl in krystallinischen Kalken, (im Cosciuri Thal) als auch im dichten Kalkstein (Corlater Thal.) Man kann annehmen, dass man es an beiden Orten mit einem und demselben geologischen Niveau zu thun habe, und die Annahme dass ein ursprünglich stofflich verschiedenes Niveau dieses Kalksteincomplexes besonders zum krystallinisch werden disponirt war, würde sich ebenfalls als unbegründet herausstellen.

Ich habe bereits erwähnt, dass an der Kuppe des Bernád im Werksthale schwarze dichte Kalksteine auftreten, trotzdem die ganze Umgebung blos die krystallinische Varietät zeigt; allein es fehlen genauere Aufschlüsse, um dieses Räthsel zu lösen.

Ich muss also bekennen, dass ich keine stichhältige Erklärung der Erscheinung des lokalen krystallinisch werden der hiesigen Kalke zu geben vermag, und kann nur so viel sagen, dass die gewöhnliche Erklärung den hiesigen Verhältnissen nicht entspricht.

Die Verbreitung des Kalksteines zeigt die geologische Karte. Fig. I. Tafel I.

Es tritt derselbe vorzüglich an fünf, von einander getrennten Complexen auf, welche offenbar einst im Zusammenhange waren. Ein Blick auf eine geologische Karte der weiteren Umgegend zeigt, dass diese Suite von Kalksteinen in der Gegend westlich von dem grossen krystallinischen Massiv an den Számosquellen ziemlich verbreitet ist.

Die südöstlichen Partien liegen am grossen Aranyos in Siebenbürgen; sodann erscheinen sie an der Wasserscheide zwischen dem Aranyos, der Számos und der schwarzen Kőrös; sie reichen einerseits nach Norden an die reissende Kőrös, wo in denselben auch Triasgesteine nachgewiesen wurden; andererseits nach Westen an das Pless Codru-Gebirge. Den

meisten dieser Partien ist das vereinzelte sporadische und zwischen älteren Gesteinen eingekeilte Vorkommen, die Begleitung der rothen Schiefer sowie der Quarzporphyre gemeinsam.

Die Profile in Fig. 2, 3, 4. Tafel I. haben die Bestimmung, den Zusammenhang dreier solcher Kalkmassen untereinander zu zeigen. Es sind die Partien der Piatra Muncelului, des Werksthales und von Vale sacca. Es zeigt sich, dass die höchstgelegene Kalkpartie der Piatra Muncelului noch am ehesten die normale Lage repräsentirt, und dass die gegenwärtige Lage der beiden Partien des Werksthales und von Vale sacca nur durch die Annahme von lokalen Senkungen erklärt werden kann. Diese Senkungen dürften nicht allein auf die Kalksteine beschränkt sein, an denen sie am auffallendsten wahrgenommen werden können, sondern haben gewiss auch die übrigen älteren Gesteine mit in ihr Bereich gezogen; so sind die grossen Complicationen im Baue dieses Gebirges hervorgebracht worden.

Die Eruptivgesteine dieses Distriktes treten in den verschiedensten Formen auf, und bilden sowohl Lagerstöcke, als auch Gänge in den Sedimentgesteinen.

Von den lagerbildenden Eruptivgesteinen habe ich bereits bei der Beschreibung der Schichtgesteine Einiges erwähnt und habe hier noch einige petrographische Bemerkungen nachzutragen.

Der geschichtete Quarzporphyr des Pless Codru Gebirges und von Vaskóh findet sich bei Peters (I. p. 406—407 und I. p. 442—446) beschrieben, und es ist kein Zweifel, dass die beiden von mir gefundenen Partien am Godjan und am Prislop, sowohl was die Lagerungsverhältnisse als auch die Zusammensetzung betrifft, denselben vollkommen identisch sind.

Die Übergänge in den rothen Schiefer zeigen wohl deutlich, dass man es hier mit tuffartigen Gesteinen zu thun hat. Am Prislop bemerkt man eine lauchgrüne, fettglänzende, etwas durchscheinende, oft deutlich geschieferte Grundmasse, worin fleischrothe Krystalle sehr reichlich und seltene Quarzkörner verstreut sind.

Am Godjan finden sich in einer erdigen, hell- bis dunkelrothen Grundmasse, Krystalle von fleischrothem Feldspath, von Glimmer und von Quarz. Überall zeigt sich ebenso wie bei dem Gestein vom Pless Codru - Gebirge eine deutliche Parallelstruktur, „welche nicht etwa von den Glimmerblättchen abhängt, — die dazu auch viel zu sparsam eingestreut wären — sondern welche durch eine Art von lamellarer Streckung der Grundmasse selbst bedingt ist. Sowohl der ganze Block, wie das zugerichtete Handstück gleichen flüchtig angesehen einem Schiefergesteine.“

„Die Grundmasse ist ein von winzigen Blättchen und dünnen Membranen eines weissen oder grünlich weissen Glimmers durchgewebtes mikro-

selbst krypto-kristallinisches Mineral, grünlich grau bis ölgrün, auch grünlichbraun von Farbe, serpentinartigen Substanzen und manchen Steinmark ähnlich.

Wo es sich in grösseren Partien von den Feldspath- und Quarzkörnchen abscheidet, hat es mit Praskolith von Bräkke und dem Aspascolith von Krageröe in Norwegen viel Ähnlichkeit (I. p. 406—407).

Dieses Mineral, welches sich auch am Prislop, zuweilen in zolldicken Lagen abscheidet, stimmt ebenfalls mit dem vom Pless Codru-Gebirge stammenden vollkommen überein. Die Untersuchungen Peters (I. p. 333—444) ergeben, dass es manchen Agalmatolithen nahe steht. Peters spricht stets von Quarzkörnern; die Gesteine von Prislop lassen aber häufig ganze Quarz-Kristalle oder deren Fragmente und daran ganz deutlich Doppelpyramiden erkennen.

Aus dem Ganzen dürfte hervorgehen, dass man hier stark und eigenthümlich umgewandelte Tuffe von Quarzporphyr vor sich habe.

Über die andere lagerartig vorkommende Substanz, welche wahrscheinlich auch einem Eruptivgesteine seine Entstehung verdankt, über das Cosciuri Gestein habe ich bereits das Wenige, was bisher darüber bekannt geworden, mitgetheilt. Ich werde nicht versäumen die Resultate der weiteren chemischen und petrographischen Untersuchungen, die hoffentlich mit diesem interessanten Gesteine vorgenommen werden, nachzutragen.

Von Eruptivgesteinsstöcken fallen 3 in den Umfang meiner Untersuchungen: der von Rézbánya, jener der Hüttencolonie und der von Vale sacca.

Der Rézbányer Stock am oberen Ende der Ortschaft ist gewiss schon Peters bekannt gewesen, den er versetzt wahrscheinlich in Folge einer Etiquette's Verwechslung der Gesteinsstücke oder in Folge einer sonstigen Irrung auf diese Stelle einen Aphanitstock. Das Gestein ist aber ein typischer Felsitporphyr und nur hie und da nimmt die felsitische Grundmasse überhand, ohne aber eine Verwechslung möglich zu machen. In einer licht- bis dunkelgrauen feinkörnigen und beinahe dichten, harten, felsitischen Grundmasse sind ziemlich grosse und reichliche Kristalle eines farblosen, durchscheinenden, ziemlich frischen, gestreiften Feldspaths, viele Quarzkörner und spärliche Glimmerblättchen zu bemerken. Dieser Stock verzweigt sich sowohl gegen Norden als auch gegen Süden in mehrere Arme; es sind noch in Vale Colbului südlich von Rézbánya einige Arme davon als mächtige, unregelmässige Gänge zu beobachten. Seine grösste Mächtigkeit im Hauptthale beträgt c. 150 Klfr und seine von Norden nach Süden gestreckte Ausdehnung c. 600 Klfr.

Einzelne Ausbisse von ähnlichen Felsitporphyr fand ich nördlich am Godjan und auch südlich im Pojaner Thale, welche möglicherweise Fortsetzungen dieses Stockes sein könnten.

Der Stock in der Nähe der Hüttencolonie besteht aus einigen Partien, wovon aber die grösste ein Dreieck von ca. 800 Klfr. Seitenlänge bildet. Eine Spitze liegt etwas oberhalb der Hütte an dem alten ärarischen Pochwerke im Riu cel mare, die andere an einer alten Pochwerksruine im Riu cel miche und die dritte Spitze befindet sich am Gipfel des Baja Sturzoer Gebirgsrückens. An diesem letzteren Punkte tritt das Eruptivgestein unmittelbar an den Werksthaler Kalkcomplex, und folgt seiner Gränze auf eine ansehnliche Distanz in der Form von kleinen Stöcken oder unregelmässigen Gängen, so dass man einzelne Partien dieses Gesteines auf weitere 800 Klfr. nach Nordost längs der Kalk Schiefergränze verfolgen kann. Auch hier sind typische Felsitporphyre vorwaltend. Es herrscht ein Gestein mit dunkelgrauer feinkörniger Grundmasse mit viel weissem Feldspath und Quarzkrystallen. Zuweilen tritt, besonders im Albiorathale, eine lichte, aschgraue, beinahe dichte, felsitische Grundmasse mit wenig eingestreuten kleinen Krystallen von Feldspath, Quarz und Glimmer auf. Gegenüber von dem verfallenen ärarischen Pochwerke, treten aber mitten im typischen Felsitporphyren, granitähnliche Massen auf, aus grossen Krystallen, von Feldspath und Quarz bestehend, welche mit wenig Grundmasse cementirt sind.

Peters unterscheidet unter den „Syenitporphyren“ des Werksthales mehrere Varietäten ohne aber den Fundort genauer zu bezeichnen, so dass es fraglich ist, ob er blos Gesteine der Stöcke, der Gänge oder beider Arten von Vorkommen vor sich gehabt hat.

Der Stock von Vale Sacca ist bereits von Peters genauer beschrieben worden. Der Hauptstock ist eine c. 150 Klfr. mächtige langgestreckte Masse von c. 600 Klfr. Länge, welche mitten aus krystallinischen Kalksteinen hervortritt. Nebst diesem tritt noch oberhalb dem Neu-Antoni-Stollen eine kleinere Masse auf, die wahrscheinlich mit dem Hauptstocke in Verbindung steht. Das Gestein dieser Stöcke ist ein normaler Syenit und besteht nach Peters aus zweierlei Feldspäthen Orthoklas und Oligoklas — braunlichgrünem Glimmer, Amphibol und fein vertheiltem Quarz, wovon Letzterer mit freiem Auge nicht sichtbar ist, sondern erst mit der Stahlnadel entdeckt werden kann. Der Habitus des Gesteines ist entschieden granitisch; die Absonderung ist unregelmässig kuboidisch, selten plattenförmig.

In der Nähe der Erzführung ist das Gestein zu einer grauen, milden Masse umgewandelt, in welcher sich die Amphibol- und Feldspathkrystalle kaum erkennen lassen, und worin ziemlich ansehnliche Partien von Calcit eingewachsen vorkommen.

Die gangförmigen Eruptivgesteine sind aber mannigfach; nebst dem Aphanit- und der Syenitporphyren von Peters treten noch viele andere Gesteine in dieser Form auf, und man dürfte keinen grossen Fehler begehen,

wenn man jeden einzelnen Gang für eigenthümlich zusammengesetzt erklären würde.

Diese Gesteine werden hier vorzüglich mit dem Namen Grünstein bezeichnet, welchen Ausdruck man nicht so sehr auf die innere Beschaffenheit, sondern vielmehr auf das gangartige Vorkommen beziehen soll.

Es ist mir nicht möglich, gegenwärtig schon eine petrographische Beschreibung sämtlicher hieher gehörigen Gesteine zu geben; diese schwierige Aufgabe kann nur von geübten Petrographen gelöst werden, und es ist nicht zu zweifeln, dass sich zukünftig, nachdem nun die Lagerungsverhältnisse mit einiger Sicherheit bestimmt sind, Petrographen vom Fache dieser Aufgabe unterziehen werden. Gegenwärtig bin ich durch die Unterstützung des Herrn Dr. G. Tschermak bloß im Stande, eine Übersicht der auffallendsten Erscheinungen zu geben.

Am häufigsten bestehen diese Gesteinsgänge aus einem feinkörnigen Mineralgemenge von vorwaltend dunkler, mit einem Stich ins grünliche versehener Färbung. Je frischer die Gesteine, desto dunkler; je verwitterter, desto lichter werden sie, und desto mehr tritt sodann die grüne, oft sogar lichtgrüne Färbung zum Vorschein. Es gehören hierher die Godjaner, im Schiefer auftretenden und einige Werksthaler und Vale Saccaer im Kalksteine auftretenden Grünsteingänge, auf welche am besten der Begriff der Aphanite passen dürfte. Peters will die Beobachtung gemacht haben, dass die Grünsteine in der Tiefe ein gröberes Gefüge der auskrystallisirten Gemengtheile und eine vollkommene frische Grundmasse haben, während sie in höheren Teufen in ein aphanitisches Gestein übergehen, welches, ohne die Frische und Klarheit seiner winzigen Oligoklaskryställchen völlig eingebüßt zu haben, weich wurde, wasserhaltig, hie und da sogar recht ansehnliche Partien eines feinschuppigen Chloritminerals ausschied. (I. p. 456).

Ich habe nun, an augenscheinlich ein und demselben Gange allerdings auch eine verschiedene Beschaffenheit beobachtet; allein die Ansicht, dass die aphanitische Entwicklung die höheren Teufen einnimmt, kann ich nicht bestätigen, indem z. B. der Marianna Grünstein aus der Meereshöhe von 565 Klfr. am Marianna Tagschachte, von 535 Klfr. an der Neu-Anton-Stollenssole, von 525 Klfr. in der Vale sacca Schlucht und von 445 Klfr. im vierten Zubaustollen eine ganz analoge aphanitische Beschaffenheit zeigt.

Unter dem Mikroskope löst sich wohl jeder Aphanit in ein deutlich krystalinisches Mineralgemenge auf. In Fig. 13. Taf. 4 ist beispielsweise eine ungefähr 150-fache Vergrößerung eines Dünnschliffes vom Marianna-Grünsteine, aus dem Neu-Antoni-Stollen dargestellt. Man bemerkt deutlich reichlich ausgeschiedene Kristalle eines plagioklastischen Feldspathes und Magnet Eisen in einer offenbar sehr zersetzten durchscheinenden Grundmasse, welche nach Dr. G. Tschermak die optischen Eigenschaften einer Bio-



titmasse hat. Innerhalb dieser Masse sind noch Spuren von anderweitigen Mineralsubstanzen enthalten, so dass das Gemenge ursprünglich einem Porphyrit entsprochen haben dürfte.

Ein etwas gröberkristallinisches Gestein aus dem Cosciuri-Thale etwas oberhalb des Portales sieht ziemlich frisch aus und ganz einem Melaphire ähnlich; unter dem Mikroskope bemerkt man aber, dass es sich ebenfalls in einem stark vorgeschrittenen Stadium der Zersetzung befindet. Fig. 12 Taf. 4 zeigt eine ebenfalls etwa 150fache Vergrösserung eines Dünnschliffes. An diesem ist absichtlich eine jener traubigen Partien von malachitartiger Struktur eingestellt, welche in der übrigen Masse sporadisch verstreut sind. In letzterer sind noch deutlich Feldspathkristalle in einer verworrenen aus Feldspathresten und aus unregelmässigen Gestalten einer dunklen, offenbar bei der Zersetzung entstandenen Masse zu erkennen. Die erwähnten traubigen Partien einer Chlorophäit artigen Masse umgeben einen drusenartigen Hohlraum, und stellen somit eine Pseudomorphose nach einem Krystallaggregate, höchst wahrscheinlich nach Olivin, vor. Es tritt nämlich nach Tschermak eine ähnliche Substanz häufig pseudomorph nach Olivinkrystallen in Melaphyren und den verwandten Gesteinen auf, so dass wir einen bereits stark zersetzten Melaphyr vor uns haben dürften.

Gesteine aus anderen Gängen zeigen nun auch mit freiem Auge wahrnehmbare Gemengtheile die Suite von Grünsteingängen, welche aus dem Corlater in das Nepomuceni Gebirge setzen, zeigen neben Feldspathkristallen gelbgrüne Flecken, welche wahrscheinlich Angitpseudomorphosen repräsentiren. Unter dem Mikroskope zeigen die Dünnschliffe nebstdem Amphibol und Biotit-Krystalle und ein Minerale, welches muthmasslich Apatit entspricht. Auch hier ist das Gestein stark entmischt und man kann wohl annehmen, dass die Masse solcher nur einige Klaffern mächtiger Gesteingänge in der Regel stark entmischt sein muss; da sie den äusseren Einflüssen verhältnissmässig eine grosse Oberfläche darbietet. Dieses Gestein scheint also einst ein Augit-Andesit gewesen zu sein, und ursprünglich einen ganz anderen Habitus besessen zu haben.

Die sogenannte parallele Einlagerung von Vale Sacca ist ein in der Regel stark aufgelöstes Gestein, welches in einer lichten, gelblichen oder graulichen erdigen Grundmasse, grosse, weisse Feldspathkrystalle und erbsen- bis haselnussgrosse Doppelpiramyden von Quarzkrystallen, sowie Spuren von Amphibol und Glimmer zeigt. Die Quarzkrystalle in gleicher Grösse und Regelmässigkeit sind mir nur aus dem Dacite oder dem Quarzporphyre von Verespatak in Siebenbürgen bekannt, sowie überhaupt Handstücke beider Lokalitäten einander bis zur Verwechslung ähnlich sind. Es sind einige Anhaltspunkte vorhanden — dem — Verespataker Gestein ein oligocenes Alter anzuweisen, und dasselbe in die Trachytfamilie zu stellen. Die parallele Einlagerung bildet

hingegen einen vereinzelt Gang im Necomkalkstein, und dürfte somit ein Amendement zu der Hypothese abgeben, nach welcher der trachytische Habitus blos der Tertiärzeit eigen sein sollte.

Das Gestein der parallelen Einlagerung kommt sehr häufig derartig aufgelöst vor, dass es ähnlich manchem Verespataker *Drei*, beinahe plastisch wird, und die dichte Verzimmerung der Strecken veranlasst, welche wieder wahrscheinlich die Schuld ist, dass die wahre Natur dieses Gesteines so lange Zeit unbekannt blieb.

Die Grünsteingänge, welche die Vale sacca-Schlucht durchsetzen, beschreibt *Peters* als kleine Stockmassen von Syenitporphyr. „Das Gestein des Guttenberganges ist ein Oligoklasit, mit äusserst feinkörniger, im hohen Grade splitteriger Grundmasse, die sich eben nur durch ihr feineres Gefüge, durch den Mangel an Quarzkörnern und durch eine grünlich-graue Farbe von der Grundmasse des Werksthaler Oligoklasporphyrs unterscheidet.“ (I. p. 455.)

Das Vorkommen von Syenit in Gängen, habe ich allerdings nicht unmittelbar beobachtet, allein es ist als wahrscheinlich anzunehmen. Der kleine Syenitstock des Neu-Antoni-Stollens in Vale Sacca zeigt an einigen Stellen gangartige Apophysen und am sogenannten Ferdinandi-Schurfe, östlich vom Mundloche des Neu-Antoni-Stollens, zeigt sich ein Syenitausbiss, welcher möglicherweise einem Gange angehören könnte.

Wie ich bei der Beschreibung des Vale sacca Reviere zeigen werde, sind einige Anhaltspunkte dafür vorhanden, dass die Grünsteingänge im Neu-Antoni-Stollen, die Syenitmassen durchsetzen. Dieser Umstand würde zuerst das grössere Alter der Syeniteruption bezeugen; ferner aber auch die schon von *Peters* (I. p. 457) angezweifelte Ansicht, welcher zufolge die „Grünsteine“ und der „Syenit“ nur verschiedene Ausbildungsformen einer und derselben Eruptivgesteinsmasse darstellen, und dass die Gangmassen nichts Anderes, als die Apophysen des grossen Syenitstockes wären, widerlegt.

Bei meinem ersten Besuche dieser Gegend im Jahre 1868, hat sich mir die Ansicht aufgedrängt, dass im Rézbányer Bergbezirke analog zusammengesetzte Eruptivgesteine, eine doppelte Ausbildung zeigen: eine trachytische und eine granitische; ich habe die ersteren Gesteine für eine Fortsetzung der Trachyteruptionen des siebenbürgischen Golddistriktes gehalten\*). Gegenwärtig habe ich aber ein mannigfaltigeres Gesteinsmateriale zusammengebracht, und dieses dem Herrn Dr. G. *Tschermak* vorgelegt, der aber unter diesen Gesteinen keine der jetzigen Auffassung des Gegenstandes entsprechenden Trachytgesteine vorfand. Es entsprechen vielmehr diese Gesteine den Quarzporphyren, Melaphyren und Syeniten, wie

---

\*) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1868. p. 418.



sie mehrfach aus mezozoischen Gebilden bekannt sind. Mit den Trachyten des siebenbürgischen Erzdistriktes scheinen sie in keinem Zusammenhange zu stehen; sondern vielmehr mit der Eruptivgesteinszone, welche nördlich von Rézbánya liegt, und einen im Allgemeinen süd-nördlichen Verlauf hat.

Nun zeigt aber der Banater Bergdistrikt, abgesehen von der fast identischen Erzführung, vielfach analoge Gesteine in einer abermals süd-nördlich verlaufenden und nahezu in der Fortsetzung der Rézbányer Richtung liegenden Zone. Es muss nun künftigen Untersuchungen überlassen bleiben, ob hier nicht etwa eine Identität der Gesteine nachzuweisen wäre, wie sie bereits von Cotta angenommen wurde.\*) Es verdient bemerkt zu werden, dass, je mehr Details aus den einzelnen an dieser hin nach Serbien sich erstreckenden Zone gelegenen Bergrevieren bekannt werden, desto mehr Wahrscheinlichkeit für die Richtigkeit obiger Annahmen hervortreten ist.

Es wäre hier der Ort der eigenthümlichen Mineralgemische zu erwähnen, welche so häufig an dem Kontakte zwischen den Eruptivgesteinen und dem Kalksteine auftreten, und sozusagen ein wahrhaftes Gestein bilden. Diese Kontaktgesteine haben nun aber eine so wechselnde Zusammensetzung, und stehen mit den Erzlagerstätten in einem so innigen Zusammenhange, dass ich es vorziehe, dieselben bei den Erzlagerstätten zu behandeln. An den Gesteinskontakt ist nun auch die Erscheinung der Höhlenbildung in Kalkstein gebunden, welche auch mit Erzlagerstätten in gewissen Beziehungen steht; weswegen ich das Interessanteste bei der Besprechung der beiden Reviere: Werksthal und Vale sacca anführen werde.

Die Erzlagerstätten selbst zeigen in diesem Distrikte eine mannigfaltige Ausbildung. Vorwaltend sind die schlauchförmigen Stöcke an dem Kontakte des Kalksteines mit Eruptiv- und Schiefergesteinen, wie sie gleich eigenthümlich im Inlande nur wieder aus dem Banater Erzdistrikte bekannt sind, und überhaupt nur wenig Analogien im Auslande haben. Neben diesen originellen Erzstöcken fehlt es aber nicht an Repräsentanten der gewöhnlicheren Art der Erzführung in Gängen und Lagern, und auch hier kann man sagen, dass die Erzführung ganz allgemein auf sekundären Störungen des ursprünglichen Gebirgsbaues auftritt.

\* Bernhard von Cotta, Erzlagerstätten im Banate und in Serbien. Wien 1865.



## Bergbaugeschichtliches.

Bei bergbaugeschichtlichen Erwägungen darf man sich nicht auf geschichtliche Dokumente allein beschränken, sondern auch die anderen Behelfe mit zu Rathe ziehen, welche aus der Berücksichtigung der natürlichen Verhältnisse, und der Spuren des Eingriffes des Menschen hervorgehen.

Alle bekannten Erzlagerstätten der Umgebung von Rézbánya sind am West- und Nordwestgehänge des Hochgebirges, auf waldigem, oft felsigem und schwer zugänglichem Terrain situirt; auf einem Terrain, welches ehemals bloß von Jägern und Hirten berührt werden konnte. Trotzdem die Erzlagerstätten in einer verhältnissmässig geringen Fläche zum Ausbiss gelangen, so konnten doch diese Ausbisse entweder unmittelbar, oder mittelst der durch die Wildbäche von denselben abgerissenen und in die unteren zugänglicheren Theile der Thäler getragenen Fragmente entdeckt worden sein. In den zwei westlichsten Revieren aber, in Valea baiei und am Godjan sind die Gesteine mit mächtigen Schotter und Dammerde-Lagen bedeckt, und hier muss entweder zufällig eine harte Partie der Erzlagerstätte hervorgeragt haben, oder es sind die Erze von Goldwäschern, welche eben diese Schottermassen verarbeiteten, entdeckt worden.

Die Spuren von Goldwäschereien sind in den meisten, das Grauwackenterrain durchziehenden Thälern zu bemerken, und sind an dem Diluvialplateau zwischen dem Hauptthale und Valea baiei besonders zahlreich. Die Ansicht, dass die Goldwäscher vorzüglich zur Entdeckung der Erzlagerstätten der Gegend beigetragen haben, wurde zuerst in einem Werksvisitationsprotokolle vom Jahre 1820 von Lhotka von Zmislov aufgestellt. Die Geschichte der nordamerikanischen Metallbergbaue verleiht ihr grosse Wahrscheinlichkeit, denn auch da verdankt man die Entdeckung der, an unzugänglichen Orten gelegenen Metallagerstätten, den Goldwäschern.

Der Bergort Rézbánya ist im Hauptthale am Ende der breiten Thalalluvien und der Diluvialplateau's, und am Anfange des engen und felsigen Theiles desselben situirt und trägt überhaupt den Charakter einer Bergbaucolonie, wie es besonders sein romanischer Name Baetia, d. h. der Bergort par excellence, andeutet.

Ringsum von hohen Bergen eingeschlossen, hat es eine einzige stabile Verbindung gegen Westen thalabwärts mit der ungarischen Niederung, indem die Reitstege über das Gebirge nur im Sommer zu passiren sind. Der Reitsteg, welcher von Siebenbürgen über den höchsten Gebirgskamm nach Rézbánya führt, ist der frequentirteste und wahrscheinlich der älteste, und der Holzwaaren-Transport auf diesem Stege aus dem siebenbürgischen Motzenlande ist neben dem Bergbau, die einzige, allerdings sehr dürftige Ernährungsquelle der Einwohner. Der Ort existirt also blos mit und durch den Bergbau, blüht und verfällt mit demselben.

Die Geschichte eines jeden Metallbergbaues zeigt zwar im Allgemeinen einen Wechsel von Blüthe und Verfall; aber bei Erzlagerstätten, wie die Rézbányer, welche blos auf eine verhältnissmässig kleine Fläche beschränkt, und bloss in der ungünstigen Dimension, in die Tiefendimension entwickelt sind, muss diess in besonderem Masse der Fall sein. Man kann mehrere solche Perioden in dem Zeitabschnitte, aus welchem uns genauere Daten zur Verfügung stehen, unterscheiden, und es ist wahrscheinlich, dass diesem Zeitabschnitte mehrere solche Perioden vorangegangen sind.

Schon 1501 soll hier eine eigene Pfarre bestanden haben, welche aber einging, so dass 1726 Rézbánya als Filiale der Pfarre von Váskoh erscheint. Offenbar ist in diesem Zeitraume wenigstens eine Florirungs- und Verfallperiode zu setzen.

Dem Flor der Antonigrube 1755—1791 folgte ihre Erschöpfung und es trat Verfall ein, dem abermals in Folge der Entdeckung des Reichenstein Stockes in Vale sacca im Jahre 1815 ein rasches Aufblühen, eine Blüthenperiode von 1815—1843, und dann, als die Lagerstätte in eine grössere Tiefe verhaut war, der Verfall nachkam, welcher 1858 die gänzliche Auflassung zur Folge hatte. Seit 1870 sind nun Versuche zur Wiederbelebung eingeleitet, und ein eingehenderes Studium der Erzlagerstätten veranlasst.

Die erste historische Nachricht gibt Kereszturi\*) Dominicus II., Bischof von Grosswardein; der Grundeigenthümer von Rézbánya wendet sich um 1501 an den Palatin Gereb (Peter Geréb de Vingarth R. Hung. Palatini) um die Absendung eines Sachverständigen zur Untersuchung der Erzvorkommen von Dumbobánya zu erwirken, worauf zu diesem Zwecke der Kremnitzer Münzmeister Thurzó (Camerarius Cremniciensis) geschickt wurde, ohne dass über seinen Befund etwas bekannt wäre. In Ermangelung positiverer Nachrichten dürfte eine Analyse des Namens Dumbobánya angezeigt sein. Erstens ist es eine schon bestehende Grube (bánya) und keineswegs ein Erzfund gewesen, über welche

\*) Compendiaria descriptio foundationis ac vicetudium Episcopatus et capituli. M. Varadiensis. N. Várad 1806.

man die Äusserung eines Fachmannes abverlangte; zweitens lehrt die Erfahrung, dass man in der Regel erst dann die Hilfe von Sachverständigen anruft, wenn die Gruben in Verfall gerathen. Ähnlich wie man einen Arzt nur im Falle einer Krankheit und im Falle die Hausmittel schon versagt haben, anruft. Diesem zufolge war die Abnahme des Ertrages der dem Grundbesitzer Dominicus II. gehörenden Grube, respektive die Erschöpfung ihrer Erzlagerstätte, die Veranlassung der Berufung eines Sachverständigen.

Wäre dies die einzige Grube der Gegend gewesen, so hätte man gewiss nicht den näher bestimmenden Namen Dumbobánya gebraucht, sondern überhaupt von der „Grube“ kurzweg gesprochen; es scheinen somit zu der Zeit mehrere Gruben bekannt gewesen zu sein, und diese erste Historische Date trifft nicht einen, in den ersten Entwicklungsstadien begriffenen, sondern einen bereits weiter vorgeschrittenen Bergbau.

Die nähere Bezeichnung scheint von Hügel (ung. domb, rom. Dimbu) zu stammen, also einer Lokalität entnommen zu sein, die in der Nähe der menschlichen Ansiedelung liegen musste, um zwischen den vielen Bergen unterschieden zu werden. Diesen Anforderungen dürfte das Godjaner Revier, welches sich unmittelbar über dem Orte auf einem Hügel ausbreitet, entsprechen; obgleich die Zusammensetzung, Hügel und Grube an einigen Orten des Reviers Vale baiei vorkommt z. B. Dialu baietii.

Von Überbleibseln der montanistischen Thätigkeit verdienen besonders hervorgehoben zu werden:

Der Pingencomplex am Godjan-Rücken; er besteht vorwaltend aus nahe aneinander liegenden Schachtpingen, oder den sogenannten Duckeln, einer für das Mittelalter charakteristischen Baumethode, welche sich an der Benieser Alpe bei Rodna, an dem Baja rossia bei Offenbánya, an der Trojaka bei Borsa wiederfindet. Diese Bauart scheint indessen schon im Alterthum üblich gewesen zu sein, und es zeigen sich auch die Reste dieser Duckelbaue im Banat bei Moldova und Sáska, wo sie wahrscheinlich die Veranlassung des in der Pentinger'schen Tafel vorkommenden, römischen Ortsnamens „Centum putei“ waren, an mehreren dieser Orte finden sich in der unmittelbaren Nähe des Bergbaues oft auf freiliegenden Gebirgskämmen, Schlackenhalden. Es finden sich am Godjan nicht ganze Schlackenhalden, wohl aber einzelne Schlackenstücke.

Hingegen zeigen sich die Spuren von Schlackenhalden im Thale, an einigen Stellen im Orte selbst (z. B. in Vale colbulni oder coului).

Was die Überreste der Gesteinsarbeit betrifft, so findet man sowohl das Feuersetzen, als auch die Schlägel- und Eisenarbeiten vertreten. Die erzielten Räume sind im Gegensatze zu den echt römischen Arbeiten, in der Regel sehr enge, und die Spuren des Eisens, die Form der sogenannten Prunen, deuten auf das Mittelalter. Das Feuersetzen wurde an mehre-

ren Orten des Werksthalcs bis in die neuere Zeit hinein betrieben, und es lässt sich somit aus seinem Vorkommen nicht auf die Zeitepoche des Betriebes schliessen.

In Siebenbürgen und den an dasselbe angrenzenden Theilen von Ungarn werden die Schlägel- und Eisenarbeiten für ein charakteristisches Merkmal des römischen Betriebes gehalten, und so auch von Schmidl p. 172. von Rézbánya behauptet, dass die Bergbaue bereits von den Römern betrieben werden.

Ich hatte Gelegenheit, die echt römischen Baue von Verespatak, Vulkoj und Ruda zu studiren, konnte aber, sowohl was die Art der Gesteinsarbeit, als auch die übrigen Merkmale betrifft, keine Analogie mit Rézbánya entdecken.

Lhotka von Zmislov erwähnt auch zuerst der Kupfermünzen mit dem Schlägel und Eisen und der Umschrift „Rézbánya.“ Solche Münzen finden sich an mehreren grösseren Bergbauorten vor, und waren ohne Zweifel Marken zur Erleichterung des Geldverkehrs, ähnlich wie sie dies bei Eisenbahnbauten, und dergl. sind. Sie haben mithin nicht die Wichtigkeit, die man ihnen häufig vindicirte.

Um die Zeit zu bestimmen, in welcher der Bergbau seinen Anfang genommen hat, fehlt es also auch hier an Anhaltspunkten, und man kann nur allgemein sagen, dass die alten Reste montanistischer Thätigkeit ebenfalls auf das Mittelalter weisen.

Schmidl (l. c. pag. 173) citirt mehrere Stellen aus dem Werke des ungarischen Geografen Math. Bél nach dem Manuskripte in der Primatial-Bibliothek zu Gran, woraus ebenfalls der schon bemerkte häufige Wechsel zwischen Flor und Verfall der hiesigen Gruben hervorgeht, so z. B. „Adparent ibi rudera civitatis metallica olim „pulchre aedificatae „jam collapsae. Circa hanc sunt montes crebris cuniculis subruti, ex quibus nunc anno 1726 praecipuos renovare, fodinasque restaurare coepe. „rant“ und zwar „auspicio“ des Kardinals und Grossward. Bischofs Grafen Csáky. An einer andern Stelle sagt er ausdrücklich: „vicus simplex; „olim montana seu metallica civitas cujus cives urbanarias lapideas domos „olim habuisse, vestigia, ruderaque passim ostendunt. Kisbányem vocabant antiquitus.“

Die älteste Urkunde des Rézbányer Bergamtes soll von 1751 datirt und der Übernahme eines Antheiles der Antonigrube durch das Árar (Fiscus von Ungarn) gewesen sein. Ich fand blos Akten von 1771 angefangen vor, und aus diesen ergibt sich, dass das Bergamt ursprünglich einen rein fiskalischen Zweck hatte, den durch Private betriebenen Bergbau seiner Abgaben und Steuern wegen, zu überwachen und zu unterstützen.



Den in der Regel über geringe Anlagskapitalien verfügenden Gewerkschaften wurden oft Darlehen, zum Zwecke der energischeren Inangriffnahme des Bergbaues gemacht, welche dieselben aus dem Ertrage der Gruben zurückzubezahlen hatten. Es musste mithin auch die Geldgebahrung und auch die technische Manipulation der Gewerkschaften von dem Bergamte überwacht, und beeinflusst werden. Die bedeutendste der Gewerkschaften war die des St. Anton Grubenbaues im Werksthale, welche nach dem Werksprotokoll vom Jahre 1795 innerhalb 36 Jahren von 1755 bis 1791 eine Ausbeute von 380,350 fl. 11 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> kr. C.-Münze; also im durchschnitt 10,565 fl. jährlich vertheilte. Das Ärar hatte seit 1751 35 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> Kuxe und die Prinzipalität; als aber der reiche Kupferstock abgebaut und seine Fortsetzung im Erbstollenhorizonte nicht mehr aufgefunden wurde, die Schuld der Gewerkschaft an das Ärar eine ansehnliche Höhe erreichte, wurden die Gewerken muthlos, und das Ärar übernahm 1851—1852 die sämtlichen Privattheile.

Um den Bergbau möglichst zu fördern und zu stabilisiren, wurden zu verschiedenen Zeiten Schürfungen auf Ärarial-Unkosten eingeleitet, die aufgefundenen Erzvorkommen an die Privaten überlassen und aufgelassene Grubenbaue auf Ärarial-Unkosten vom Neuem belegt.

Leider hatten diese Bemühungen wenig Erfolg und der durch den Antoni-Adel veranlasste Wohlstand hatte nach Erschöpfung desselben 1809 bis 1818 ungemein abgenommen. Um diese Zeit sollen in der ganzen Gegend, an keinem Punkte anstehende Erze aufzufinden gewesen sein, und um mit Lhotka von Zmislov in dem Style jener Zeit zu reden: „Jede Energie der Beamten, jede „Kunst derselben scheiterte an der Naturversagung eines besseren Bergschicksals!“ Da wurden endlich die, seit 1813 betriebenen Ärarial-Schürfungen 1815 durch die Entdeckung des edlen Stockes in Vale sacca belohnt, welchem zum Andenken an den Banater Bergwerks-Referenten Müller von Reichenstein der Name Reichensteinstock gegeben wurde. Dieser Stock, welcher Metalle im Gesamtwerthe von nahezu 2 Millionen Gulden lieferte, richtete abermals den gesunkenen Wohlstand des Bergortes auf. Wie aus den durch Schmidl (pag. 174--175 veröffentlichten Ausweisen vom Jahre 1815 bis Ende 1858 ersichtlich ist, betrug der reine Gewinn in den 43 Jahren 717,178 fl. 27 kr. C. Mz., im Durchschnitte jährlich 16,678 fl. in der Blüthezeit von 1820 bis 1843 im Durchschnitte jährlich 32,000 fl. also ganz anständige Summen, denen gegenüber die Bemerkung K. F. Peters. (II. p. 180) dass in den letzten Jahrzehnten wenig Schürfungsarbeiten betrieben wurden „da man nach einem neuen Reichenstein nicht eben lüstern gewesen zu sein schien,“ ganz und gar unverständlich ist. Nebst diesen zwei hauptsächlichsten Bergbau-Komplexen auf dem Antoni und dem Reichenstein-Stocke gab es

eine Unzahl von Gruben, die zu verschiedenen Zeiten, mit verschiedenem Erfolge bearbeitet wurden. Mehrere davon gaben durch lange Zeit grössere Erträge, so z. B. die Blidar und Cosciuri Gruben im Werksthale. In den westlichen Revieren wurden sehr häufig alte Gruben vom Neuem aufgenommen; besonders in Vale baiei, ohne zu einem günstigen Resultate gekommen zu sein. Durch viele Jahrzehnte hindurch beschäftigte man sich hier mit den Kutten und Waschen der alten Halden.

Da die Gruben sehr häufig den Namen wechselten, so ist es oft gar nicht möglich, das Revier und den Ort, in und an welchen sie sich befanden, zu bestimmen, und dies um so weniger, als gewiss sehr beliebte Namen an einem und demselben Reviere mehrfach vorkommen.

Im Ganzen waren die meisten Gruben mit Ausnahme der Antoni-Hauptgewerkschaft entweder blos durch einzelne Eigenlöhner betrieben, oder durch kleine, aus Eigenlöhnern bestehende Gewerkschaften, welche selten im Besitze der für einen geregelten Betrieb nothwendigen Geldmittel waren. So kam es, dass diese Unternehmungen kein etwas weiterliegendes Ziel erreichten, und dass sich an der Lösung einer Aufgabe der Reihe nach mehrere Gewerkschaftenbetheiligten, ohne ein Resultat erreicht zu haben.

In Gegenden, wo die Gruben dicht an einander lagen, wie z. B. in Cosciuri und in Vale baiei, war es nie möglich ein Zusammenwirken der Nachbargewerkschaften zu erreichen, wie davon die nahe aneinander liegenden und nahezu parallelen Zubaustolle, ein Zeugniß abgeben.

Die geringen unzureichenden und zersplitterten Kräfte konnten bei einem so ungünstigen Erzvorkommen zu keinem günstigen Erfolge gelangen.

Bei der Beschreibung der Gruben der einzelnen Reviere werde ich Gelegenheit haben, einige weitere geschichtliche Daten beizufügen.

---



## Valea baiei Bergrevier.

Südwestlich von Rézbánya, am Westabhange des Gebirgsknotens, dessen einzelne Kuppen Dialu Holtzi, Magura und Moka heissen, entspringen drei vorwaltend nach West verlaufende Thäler, zusammen einen, zwischen den beiden Hauptthälern von Rézbánya und Pojana eingeschobenen Thalkessel bildend.

Das nördliche Thal Valea baiei (Vale baji) hat dem Reviere den Namen gegeben. Das nächst südliche Thal Vale Fiesului mit einem Nebenthale Vale aproi vereint sich bald mit dem Vale baiei, tritt bei dem Dorfe Unter-Verzár in die Ebene und kommt erst hier mit dem südlichsten Thale zusammen, Vale budorasi genannt. Von dem erwähnten Gebirgsknoten ziehen sich schmale Rücken nach West, wovon der nördlichste zwischen dem Rézbányer Hauptthal und V. baiei, Dealu Baitii; der zwischen diesem und dem V. Fiesului befindliche Dialu Curpenului heisst. In dem letzteren Gebirgsrücken liegen die meisten Bergbaue des Revieres.

Das ganze Terrain besteht aus einem Wechsel von glimmerigen Schieferthonen mit quarzigen Sandsteinen und Conglomeraten, bloss am Rücken der Mokankuppe habe ich ein liches aufgelöstes Eruptivgestein beobachtet.

Selten findet sich das Gestein zu Tage anstehend vor, sondern es ist in der Regel durch mächtige Sand- und Schottermassen gedeckt.

Charakteristisch für diese Gesteinssuite sind die häufigen Quarzfragmente, welche dem Schotter aufliegen. Sie stammen gewiss aus der Nähe, und oft liegen sie unmittelbar über ihrer ursprünglichen Lagerstätte, welche entweder lagerartig oder eine deutliche Kluffüllung vorstellt. Der Quarz ist der massige, weisse bis milchfarbene, stark metamorphosirte Schichten charakterisirende Quarz, dem auch die Goldführung eigen zu sein scheint. Wenigstens finden sich überall, wo diese Gesteinssuite, die ich mit ihrem alten Namen Grauwacke bezeichnen will, herrscht, Spuren von einstigen Goldwäschereien. Da, wie bereits gesagt, selten die Gesteine frei zu Tage ausgehen, und überdies das ganze Terrain mit dichtem Buchenwald überwachsen ist, so ist es ungemein schwer über die Lagerungsverhältnisse, ins Reine zu kommen. Es ist an den drei oder vier Stellen, wo ich die Schichtung deutlich beobachten konnte, das Streichen vorwaltend ein nördliches und das Fallen ein flach bis schwebend östliches.

Die meisten Bergbaue, durch Halden, Pingen und Terrainssenkungen

angedeutet liegen in einer nordwestlich streichenden, am Nordabhange des Dialu Curpenului, befindlichen etwa 200 Klafter breiten Zone.

Die Blüthe des Bergbaues ist jedenfalls vor die Mitte des vergangenen Jahrhunderts zu setzen. So weit die beim Rézbányer Bergamte vorfindlichen Akten zurückgreifen, hat man sich die ganze Zeit blos mit der Aufarbeitung der alten Reste beschäftigt, indem man die alten Halden kuttete und einige Mal umwusch, und einige alte Stollen ausräumte, welche des bruchigen Gesteins wegen eingingen, als man mit dem Abbaue der alten Reste kaum anfang. Immer hiess es, dass von der letztvergangenen Periode Erz in den Gruben anstehend verblieb, und immer fanden sich wieder Leute, welche die abermalige Gewaltigung der Stollen in Angriff nahmen. Längere Stollen bis zu ihrem Ziele fertig zu bringen, ist in diesem Reviere sehr schwierig. Zu der Brüchigkeit und Druckhaftigkeit des Gesteines gesellt sich noch der fatale Umstand, dass sich verhältnissmässig bald matte Wetter — wahrscheinlich durch Oxydationsprozesse im Gesteine, — einstellen. Beim früheren Betriebe wirkte der Kapitalsmangel und die Zersplitterung der Kräfte mit.

In den alten Akten werden folgende Gruben erwähnt:

Der sogenannte k. k. Erbstollen im Erasmusgebirge, seit 1768 betrieben, 108 Klafter lang unter einen alten Tag-Schacht zielend, ferner werden 1771 bis 1774 die St. Jakob und St. Anna Stollen genannt.

Ersterer Stollen dürfte mit dem gegenwärtig unter dem Namen Markus-Stollen bekannten alten Baue identisch sein.

Von 1780—1787 erscheinen die Joseph- und Matheus-Stollen genannt, alte gewältigte Baue, deren Halden bessere Erze enthielten, und verwaschen wurden, wogegen in den Gruben selbst nur ärmere „Schiefererze“ angegriffen wurden.

1797 erscheint der Glückauf-Stollen zum ersten Male genannt, und die aus 1801 stammende Karte von Niuny zeigt die Situation der damaligen Grubenbaue sowohl des Glückauf-Einfahrts-, als auch des Glückauf-, Zubau- oder Markus-Stollens.

1806 wird endlich der Ober-Verzärer-Glückauf-Hauptzubaustollen angeführt. Derselbe ist von Süden aus dem V. Fiesului angetrieben, und von der projektirten Länge von 180 Klaftern, sind in diesem Jahre bereits 138 Klafter angefahren gewesen. Der grosse Wettermangel konnte trotz einer eingebauten Wassertrommel nicht behoben werden.

Später erscheinen nur kleine Baue genannt, wie: Lucia 1814, St. Peter 1819—1832, der seitdem eingegangene Glückauf-Stollen wurde 1815 unter anderen Namen, wie Maria-Heimsuchung, Maria-Verkündigung von Neuem aufgenommen.

Zu Szajbeli's Zeit trieb eine Gewerkschaft mehrere kleine Stollen gegen die Hauptverhaue, um einige alte Rücklässe zu gewinnen.

Eine zweite Gewerkschaft nahm den nicht zum Ziele geführten Katharinastollen abermals auf.

Das Ärar untersuchte um 1840 herum folgende 3 Punkte:

Es wurde ein alter Stollen (wahrscheinlich Mariahilf), dem eine alte Schachtpinge vorlag, und auf dessen Halde, Buntkupfer, Fahlerze und Malachit zu finden waren, untersucht. Der Sage nach sollte hier ein Adel, ähnlich dem Glückauf-Stollen angetroffen und der Bau darauf durch die Uneinigkeit der Gewerken unterbrochen worden sein. Man überzeugte sich, dass die erzigen Quarzlager nicht abbauwürdig sind und nicht anhalten.

Auf dem Abhänge über dem Glückauf-Stollen wurden einige Quarzlager durch einen Schacht und Stollen untersucht, allein ebenfalls kein günstiges Resultat erreicht.

Auf dem dritten Punkte wurde auf der jenseitigen Gebirgsabdachung (also auf dem südlichen Gehänge des Dialu Curpenului) ein Stollen auf 36 Klafter in gleicher Absicht und mit demselben ungünstigen Resultate eingetrieben; sodann wurden die ärarischen Schurfarbeiten in diesem Revier sistirt.

Eine Reduktion der, von Herrn Alexander Gesell zusammengestellten Revierskarte Fig. 9 Tafel IV und ein schematisches Profil der Grubenbau-Fig. 10 Tafel IV dürften die nothwendige Orientation in räumlicher Beziehung bieten.

Über den Ober-Verzärer Erbstollen ist ausser dem bereits Gesagten, wenig bekannt. Die ziemlich grosse Halde soll früher Erzfragmente gezeigt haben. Gegenwärtig findet sich keine Spur davon, und es scheint überhaupt die Annahme gerechtfertigt, dass dieser Stollen, mit dem am N.-Gehänge des Dialu Curpenului befindlichen Hauptgrubencomplexe gar nicht durchlässig war. Nach der Tradition soll hier ein Messfehler vorgefallen sein, und entweder dieser Umstand, richtiger aber, der erwähnte grosse Wettermangel, scheint Ursache gewesen zu sein, dass dieser Stollen seinem Ziele nicht zugeführt wurde.

Der ganze Nordabhang des Dialu Curpenului ist in einem Streifen von c. 200 Klafter Breite von alten Arbeiten bedeckt. Nach dem, was gegenwärtig noch sichtbar ist, oder was aus Karten etc. erhoben werden kann, kann man sich keine richtige Vorstellung von der Art und Vertheilung der Erzlagerstätten machen. Am verbreitetsten ist die Ansicht, dass die Erze in flachfallenden Lagern auftraten.

Auf den Halden findet man zuweilen Impregnationen von oxydischen Kupfererzen, in glimmerigen Schieferthonen und Sandsteinen, und, obgleich seltener, im Quarz eingesprengte Schwefelerze, Kupferkies und Fahlerz. Der Quarz hat die Beschaffenheit des gewöhnlichen massiven Milchquarzes,

wie er in stark metamorphosirten Gesteinen häufig auftritt, und wovon Fragmente innerhalb des ganzen Revieres häufig anzutreffen sind. Besonders zahlreich sind diese Quarzfragmente am Rücken des Dialu Curpenului, wo sie aber keine Erze eingesprengt enthalten.

Erzführenden Quarz habe ich nirgends anstehend gefunden, sondern kenne ihn bloß aus den Fragmenten der Halden. — Besonders häufig kommt er in den Mariahilf-Stollenhalden vor, ist da von oxydischen Erzen blau und grün gefärbt, welche Färbung immer in der Nähe der Schwefelerze auftritt, so dass man sie als sekundäre Folge der Letzteren auffassen muss. Was aber die oxydischen Erzinprägnationen der Schiefererze betrifft, so treten diese nur an Schichtungs- und Zerklüftungsflächen auf, und sind ganz entschieden jünger als das Gestein.

Diese Imprägnationen sind also nachträglich in die Gesteine gelangt, und zwar wie dies nicht wohl anders denkbar ist, wahrscheinlich durch Brüche und Störungen im ursprünglichen Schichtenbau.

Da gegenwärtig keine Erzstrasse zugänglich ist, und da in den alten Nachrichten auf diese Erscheinungen wenig Wert gelegt, dieselben also nicht aufgezeichnet wurden, so fehlt jeder Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Art dieser Störungen.

Die Erzmittel werden als flachfallende Lager geschildert. Die Erze setzen aber nicht auf diesen flachen Ebenen nieder, denn man erreichte sie durch die tieferen Zubaußtollen entweder gar nicht oder auf einem anderen Punkte als man ursprünglich erwartete. Man hat es mithin nicht mit Erzlagern im Sinne von erzigen Schichten, sondern mit stellenweise von Erz inprignirten Schichtungsflächen zu thun.

Die Schichtung ist im ganzen Reviere, soweit man aus den vorhandenen Anhaltspunkten zu schliessen berechtigt ist, eine flache, während die Erzführung nach der Richtung der, auf der Karte zusammengetragenen Gruben zu schliessen, diagonal mit nordöstlicher Richtung den Schichtencomplex schneidet.

Es scheint also in dieser Richtung eine Dislocationszone zu liegen, in deren Nachbarschaft gewisse, hiezu geeignete Schichtencomplexe mit Erzen inprignirt sind. Die Erfahrung lehrt aber, dass die Imprägnation vorzüglich an Gesteinskontakten bei geschichteten Gesteinen an den Kontakten zweier heterogener Schichten auftritt; hier also, wie dies auch aus dem Studium der in den Halden vorfindlichen Erz-Fragmente entspricht an den Kontakten von Schieferen mit Sandsteinen. Die an einigen Punkten aufgefundenen Quarze mit geschwefelten Kupfererzen könnten möglicher Weise die Füllung der spaltenförmigen Dislokationselemente, an denen die Erzführung in's Gestein trat, repräsentiren.

In Allgemeinen kann man also sagen, dass die Erze an Störungen des hiesigen Grauwacken-Schichtencomplexes, theils in die Spalten füllendem

Quarze theils als Imprägnationen benachbarter Schichtencomplexe, und zwar besonders an den Kontakten des Schiefers mit den Sandsteinen und Conglomeraten auftreten. Trotz der ganz allgemeinen Fassung könnte diese Ansicht für den Betrieb nützlich werden, wenn es dem Schurfbaue gelänge, einige Störungselemente und einige zur Erziuprägnation geeignete Niveaus zu konstatiren. Von den zahlreichen Bergbauresten sind blos von dreien (St. Peter, Glückauf- und Markus Stollen) die Karten erhalten, und andere drei (Mokus, Bogdan und der vermeinte Mari-a-Geburt-Stollen) sind im Herbste 1871 in Ausräumung begriffen gewesen. Die Verhältnisse dieser Stollen, sowie einige Nachrichten von einem alten Bergmanne (Matiutiu Ilie) waren die einzigen Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Erzführung.

Die Lage dieser Aufschlüsse ist aus der beigegebenen Revierskarte zu ersehen.

Am Kamme des Dealu Curpenului bemerkt man die Reste eines kleinen Teiches, welcher durch eine aus dem V. Fiesului kommenden Wasserleitung mit Wasser gespeist wurde, dessen Zweck schwer zu errathen ist. An dem am Rücken nach abwärts führenden Wege gewahrt man zuerst mehrfach schon erwähnten zahlreichen Quarz-Fragmente, welche ohne Zweifel den Ausbiss der Quarzlagerstätte selbst bezeichnen; weiter überschreitet man eine, ungefähr von Ost nach West verlaufende Terrains-Einsenkung, welche trotzdem sie etwa 30 Klafter von der Linie der dichtesten Abbaupunkte der Gruben absteht, dennoch wahrscheinlich die Folge der durch diesen Abbau eingetretenen Senkungen ist. Von diesem Punkte gegen Südwest trifft man nur wenige alte Pingen und Stollenhalden; gegen Norden ist aber der ganze Abhang von Pingen und Stollenhalden bedeckt.

Unter einer Unzahl von Röschen, welche die eingestürzten alten Stollen repräsentiren, liegt der ebenfallsverfallene St. Peter-Stollen, der nach der Karte zu schliessen, mit einem Feldorte circa 80 Klafter gegen Süden vordrang. Nach der Aussage von Matiutiu Ilie sollen die Erzstrassen aus einem Wechsel von Schiefer in schwebender Lage und Quarz bestanden haben. Der Schiefer soll nur oxydische Erze, der Quarz aber Fahlerze mit 40 bis 50% zwei bis dreilöthigem Kupferhalte geliefert haben. Zuweilen soll der erzführende Quarz auch Mugeln oder Nester von 1 bis 2 Zentnern Gewicht gebildet haben.

Der Glückaufstollen läuft zuerst circa 90 Klafter südlich, in der Richtung gegen einen alten Tagschacht; die Strecken der Hauptsohle, sowie der Mittellaufe verzweigen sich sodann sowohl gegen Nordost als auch Südost.

Der Glückaufzubau- oder Markus-Stollen hat zwar ebenfalls die Richtung gegen den alten Tagschacht wendet sich aber in circa 110 Klaf-

ter etwa 45 Klafter vor dem Schachte nach Westen, um nach circa 60° eine südwestliche Richtung 80 Klafter bis zu der sogenannten Bleikluft einzuschlagen. Was also das Gesamtstreichen und Gesamtverfläichen der Erzlagerstätten betrifft, so scheint der Streckenverlauf, die Richtung des Tagverhaues, und das Vorkommen von den Quarzfragmenten am Tage eine nordöstliche Richtung und ein Gesamtverfläichen in Norden anzudeuten; während die Schichtung in den nahen Bogdan und Mokusstollen ein nördliches Streichen und ein flaches Ostverfläichen zeigt.

Es weicht mithin die Lage der Quarzlagerstätten von der Lage der Schichten ab, was auf Störungen im Schichtenbaue und auf den Zusammenhang dieser Störungen mit der Erzführung deutet.

Von den übrigen Aufschlüssen ist der Mokus-Stollen am interessantesten. Es ist ein alter, mit Schlägel und Eisen getriebener und auf circa 60 Klafter nach Südwest ausgeräumter Stollen in grauem feinschiefrigem Schieferthone, dessen Einfallen, wie erwähnt, ein flach östliches ist. An einigen Stellen wird dieses Gestein von dünnen und unregelmässigen, steilen Ost- und Nordost streichenden Quarzklüften durchgezetzt. In den Feldortsgegenden wird die Schichtung undeutlich, und es tritt hier ein bröcklicher Quarz mit Spuren von oxydischen Kupfererzen auf. Das Ganze ist aber von alten Verhaue durchsetzt und derartig undeutlich, dass man nichts Bestimmtes über die Art der Lagerung dieses Quarzes zu sagen vermag.

Auf einen ähnlichen Quarz ist man etwas tiefer am Bache und bei der Ausräumung des vermeinten Maria-Geburtstollens gestossen. Frisch aus der Grube gebracht, zeigt er noch eine gewisse Consistenz; am Tage zerfällt er bald zu einem sandigen Gruss. Dieser Quarz scheint einige Klafter mächtige nordoststreichende Zonen zu bilden, und da der aus seiner Zersetzung hervorgehende Gruss auch auf den Halden zu treffen ist, so ist es wahrscheinlich, dass er dem Quarz der alten Erzlagerstätten analog ist.

Den letztgenannten Stollen fand ich circa 30 Klafter ausgeräumt und neu gewältigt vor. Er stand durchaus in Zimmerung, und man konnte nur an wenigen Stellen das Gestein, einen aufgelösten Schiefer und zwei Quarzklüfte bemerken. Der erwähnte bröcklige Quarz stammte aus der damaligen Feldortsgegend.

Nach den alten Karten liegt der eigentliche Maria Geburtstollen circa 70 Klfr. weiter westlich.

In dieser von der centralen Bergbauzone abseits und westlich gelegenen Gegend finden sich Spuren von mehreren, nach der Grösse der Halden zu schliessen, ansehnlichen Stollen, über deren Ziel nichts bekannt ist; sowie: Katharina-Stollen etc.



Am jenseitigen Gehänge finden sich noch weiter westlich einige Bergbauspuren, wovon mehrere nahe aneinander gelegene, verfallene Stollen als der einst ärarische *Mariahilf-Bau* bezeichnet werden. Man hatte offenbar die Absicht, die etwas höher befindlichen alten Schächte zu unterteufen. Es soll der Tradition zufolge, ein Schacht und ein Stollen, die beide in Schlängel und Eisenarbeiten standen, ausgeräumt worden sein und Erze geliefert haben. Doch dürfte die daselbst vorfindliche grosse, durch den Bach schon theilweise abgespülte und mit dicken Bäumen überwachsene Halde, aus der ersten Betriebsperiode stammen. An der Halde findet sich massiver Quarz, der eingesprengte Fahlerze enthält, und häufig durch oxydische Kupfererze blau und grün gefärbt ist.

An einer andern Stelle dieses Gehänges gegenüber dem östlichsten Stollen des *Dialu Curpenului* finden sich einige Schürfe auf schwache Brauneisensteine. An einer Stelle springt eine ganze Felsenklippe aus dem Terrain hervor, und unterhalb derselben findet sich eine ansehnliche Schachtpinge. Brauneisen- und Spath Eisenstein bilden hier unregelmässige Nester in einer quarzigen Grauacke. Häufig findet sich auch Schwefelkies eingesprengt, und soll sich im Schachte und in einem zur Untersuchung der Teufe ausgeführten Bohrloche besonders reichlich eingestellt haben, so dass die ohnehin armen Eisenerze nicht verschmolzen werden konnten.

Wenn man bedenkt, dass auch die oberen Teufen der Gruben in *Valea baiei* stark eisenschüssig waren, wie man aus den Haldengesteinen schliessen muss, so gewinnt die Ansicht, dass man es hier mit einer Fortsetzung dieser Erzführung zu thun habe, an Wahrscheinlichkeit.

Es liegt diese Stelle faktisch in der Fortsetzung der Bergbauzone auf dem *Dialu Curpenului*, und es ist demnach möglich, dass sich auch hier in grösserer Tiefe Kupfererze einstellen könnten. Diese Felsenklippen ausgenommen findet man aber an keiner zweiten Stelle des Südabhanges des *Dialu Baitii* anstehendes Gestein, und es ist somit nicht möglich, dieses Vorkommen mit dem Schichtenbau in Verbindung zu bringen.

In der weiteren nordöstlichen Fortsetzung liegen noch einige Spuren alter Bergbaue in *Rézbányerthale*; so auf *Ritu Covaciului* und im *Pereu Luinan*. An der letzteren Stelle bemerkt man eine nordöstlich verlaufende Verwerfungsspalte, an welcher die rothen Schiefer an die Quarzite stossen, die vielleicht mit der Erzzone des *Valea baiei* Revieres in einem causalen Zusammenhange steht.



## Godjaner Bergrevier.

Dieses Revier umfasst das unmittelbar nördlich über Rézbánya gelegene Terrain zwischen den Schluchten Pereu Luinan, Pereu besericutii, Pereu Godjanului und dem Thale Vale mare. Durch diese von Nord nach Süd verlaufenden Einschnitte wird das Terrain in drei Rücken von ungleicher Höhe und Breite getheilt. Dialu lazului den kleinen Godjan und den grossen Godjan.

Der geologische Bau dieses Reviers ist ziemlich complicirt, die Aufschlüsse aber verhältnissmässig gering, so dass man von vielen Erscheinungen keine befriedigende Erklärung geben kann.

Das vorwaltende Gestein ist rother Schiefer mit seinen untergeordneten Gliedern und den Übergängen in Thonschiefer, welche letzterer vorzüglich an und in Vale mare auftreten. Die Schichten dieser Gebilde sind vorwaltend Nord streichend und Ost fallend.

Am Rücken des kleinen Godjan kommen in dem Schiefer die bereits erwähnten Tuffe vor, von denen nicht gezweifelt werden kann, dass sie förmliche Einlagerungen in dem rothen Schiefer bilden.

Der Kalkstein tritt im P. besericutii in Form eines spitzigen Keiles auf, und zieht sich einerseits gegen den Rücken des Dimbu lazului, andererseits gegen den Rücken des kleinen Godjan. Im Norden hängt dieser Keil mit der Hauptmasse des Dialu Ghireiului zusammen und sendet einen Ausläufer in den oberen Theil von Vale mare.

Die Hauptmasse dieses Kalksteines ist, obgleich lichte und krystallinische Varietäten nicht fehlen, dunkel, feinkörnig bis dicht, und dürfte dem von Peters in V. mare gefundenen Petrefakte entsprechend dem Lias angehören.

Wo man Gelegenheit hat, den Contact des Kalksteines mit dem rothen Schiefer zu beobachten, so erscheint immer der Letztere den Ersteren überlagernd. Es ist dies sowol im Norden an dem Ursprunge des Pereu Luinan, als auch an mehreren Stellen im Südosten an der von P. besericutii gegen den kleinen Godjan aufsteigenden Contactlinie der Fall. Allerdings kann man die Schichtung des Kalksteines selten deutlich wahrnehmen, und ist in dieser Beziehung vielen Täuschungen ausgesetzt; allein die ganz deutlichen Schiefer-Schichten fallen in der Regel von der Contactfläche ab. An einer Stelle, wo nämlich der Bach des P. besericutii

diesen Contact scheidet, kann man bemerken, dass die Contactfläche viel steiler als die Schieferschichten einfällt; dass mithin der Contact eine Verwerfungsfläche darstellt, an welcher die Schieferschichten abstossen. Es liegt hier somit ähnlich wie in Vale saca und dem Werksthale der Schiefer faktisch auf dem Kalke, wie die Montanisten ganz richtig beobachteten; aber die stratigraphischen Gründe, und die soeben erwähnte Contacterscheinung sprechen dafür, dass die Ueberlagerung des Kalksteines durch den Schiefer abnorm ist, und späteren Störungen ihre Entstehung verdankt; d. h. dass der Kalkstein das jüngere Gebilde ist, welches erst nachträglich in den Schiefer eingesenkt und eingefaltet wurde.

Die quarzigen, lichten Sandsteine treten westlich von P. Luinan auf, und bilden sodann das Thalgehänge unmittelbar über dem Dorf Rézbánya; es sticht schon von Weitem durch seine schroffen, felsigen Formen, gegen das aus milderen rothen Schiefer bestehende Gehänge der Stadt Rézbánya ab.

Die Quarzite fallen schwebend gegen Westen, während der rothe Schiefer flach gegen Ost fällt; das P. Luinan bezeichnet somit entweder eine Verwerfungsspalte oder eine Linie der discordanten Ueberlagerung der rothen Schiefer, durch die Quarzite.

Von Eruptivgesteinen treten, die in den rothen Schiefen eingelagerten Tuffe ganz unberücksichtigt gelassen zwei Arten auf. Echte Grünsteine, d. h. feine krystallinische, bis dichte, lauch bis dunkelgrüne Massen, für welche der Name Affanit am bezeichnendsten wäre. Sie bilden dünne nur 1, höchstens 2 Fuss mächtige Gänge im rothen Schiefer am Fusse des Calvarienberges; an zwei Stellen des kleinen Godjan und in groben Conglomerate im Hauptthale, in der Nähe des Kreuzes, oberhalb Vale mare. Ferner tritt im Hauptthale zwischen dem P. Godjanului und dem V. mare ein mächtiger Stock von Quarzporphyren auf, der sich sowohl gegen Nordost, als auch gegen Südwest in mehrere Zweige spaltet. Peters versetzt auf diesen Punkt einen Alfانيتstock; wahrscheinlich in Folge einer Verwechslung der Etiquette des Gesteines, oder einer sonstigen Irrung. Von Affanit sah ich hier nichts; sondern überall lassen sich in einer feinkrystallinischen, bis dichten, felsitischen Grundmasse von meist dunkelgrauer Farbe ganz deutlich Feldspath und Quarzkrystalle unterscheiden. Dieser Stock hat vorwaltend ein Nordost-Streichen und die angrenzenden Schichten, rothe, sandige Schiefer und auf seiner Ostseite graue, bis dunkelrothe Thonschiefer setzen an demselben ab, und es ist demnach keine mantelförmige Ueberlagerung dieses Stockes durch die Schichtgesteine, deren Peters erwähnt, zu bemerken.

Wie bereits Anfangs berührt, ist der Bergbau dieses Reviers wahrscheinlich der älteste des Distriktes. Wie die ziemlich häufigen Schlägel-

und Eisenarbeiten und der Charakter des Abbaues, eines ausgesprochenen Dunkelbaues, andeutet, fällt hier die Blütenperiode in das Mittelalter. Nach den alten Akten wurde 1771—1773 durch die Francisci-Gewerkschaft mit Zuhilfenahme der k. k. Schurfkhüre ein alter Stollen ausgeräumt, und nebst einigem ziemlich edlen Rücklassen auch einige dünne Schnüre von silberhaltigem Bleiglanz angetroffen. Man beabsichtigte die Verhaue bis auf die edlen Abgestämme auszuleeren, dies scheint aber nicht ausgeführt worden zu sein. Es wird wenigstens nichts mehr von dieser Grube erwähnt. Ferner wird 1781—1782 die Franz Seraphin und 1783 die Nepomuceni Gewerkschaft erwähnt, welche ebenfalls alte Gruben neu auszuräumen beabsichtigten. Der Tradition gemäss sollen bis in die neuere Zeit mehrere ähnliche, keinem Resultate zugeführten Versuche gemacht worden sein.

Der Hauptgrubencomplex liegt am Contacte des Kalksteines mit dem rothen Schiefer, am kleinen und am grossen Godjan, wo diese beiden Gebirgsrücken an einander stossen. Man bemerkt hier zahlreiche, bis 3 Klafter tiefe, in Distanz von 10—15 Klfr. aneinander liegende Schachtpingen, deren grösste Zahl an dem Contacte selbst liegt. Viele davon liegen aber im Schieferterrain, und da sich auf ihrem Grunde häufig Kalkfragmente finden, so scheint man mit denselben den Kalk erreicht zu haben, der nach der hier allgemein verbreiteten Meinung den Schiefer unterlagert. Ich bin überzeugt, dass dieser Ansicht bergmännische Erfahrung zu Grunde lag und glaube dies nicht bezweifeln zu müssen, da ein solches Verhältniss an mehreren anderen Orten des Distriktes factisch zu beobachten ist. Eine von diesem Contacte c. 50 Klfr. entfernte, am oberen Ausgange der Godjaner Schlucht gelegene Pinge wird als der einstige ärarische Schacht bezeichnet. Es soll hier ein saigerer, enger, mit Schlägel und Eisen ausgehauener Schacht auf 18 Klfr. ausgeräumt worden sein, ohne sein Ende erreicht zu haben. Es wurde hier ein spitziges Eisen mit eisernem Halm, ein eisernes Fäustel und ein kleiner, hölzerner, durchlöcherter Trog ähnlich einem Setzsiebe gefunden. Diese Gegenstände bekam ich nicht zur Ansicht, denn sie sind schon vor einigen Jahren verloren gegangen; nach der Beschreibung zu schliessen, dürften sie kaum älter, als das erste auf den Rézbányer Bergbau sich beziehende Document sein.

Einige alte Bergleute behaupten, dass dieser Schacht bis zum Kalksteine gereicht hatte; doch ist dies aus mehreren Gründen unwahrscheinlich. Man findet nämlich auf der Halde keine Kalkfragmente, und die Kontaktfläche wird nach den Aufschlüssen des Neuen Stollens als ziemlich steil geschildert; setzt man ein Anhalten dieses Verflächens in die Tiefe voraus, so müsste der Schacht eine bedeutende Tiefe gehabt haben, was bei einer so engen Schlägel- und Eisenarbeit sehr unwahrscheinlich ist. Unter-

halb dieser Schachtpinge in P. Godjanului gewahrt man 2 Stollenhalden wovon eine gewiss dem unter den Schacht zielenden Zubaustollen angehört.

Der tiefere Stollen im P. Godjanului ist gegenwärtig zwar auch schon eingegangen; allein vor 4 Jahren konnte ich denselben auf circa 20 Klafter befahren. Es ist eine sehr enge Schlägel- und Eisenarbeit im rothen Schiefer, an einer quarzigen Einlagerung in demselben. Der Quarz mochte circa 2 Fuss mächtig sein und lag auf einer schwarzen und rothen, plastischen Thonmasse von einigen Zollen Mächtigkeit. In einigen Klaffern wird diese Quarzlage von einer Kreuzkluft abgeschnitten. Es scheint somit dieser Stollen kein Zubau-Stollen, sondern ein Schurfstollen gewesen zu sein.

Vor ungefähr 12 Jahren wurde am Westabhange des kleinen Godjan ein alter Stollen von einer Gewerkschaft gewältigt; muthmasslich derselbe, welchen die alten Akten vom Jahre 1771—1772 erwähnen.

Ich fand diesen „Neuen Stollen“ nicht mehr befahrbar und erfuhr, dass derselbe in den ersten 14—15 Klfr. den Schiefer und in weiteren 5—9 Klfr. Kalk durchfuhr. An dem ersten Kontakte lag eine schmale, jedoch tiefe Zeche, welche durch einen tonulägigen Schacht auf circa 18 Klfr., nach Anderen sogar 30 Klfr. Tiefe ausgeräumt wurde, ohne das Ende der alten Arbeiten erreicht zu haben. Die Zeche, resp. der Kontakt hatte ein Nordostreichen und ein steiles Südostverflähen. Aus dem alten Verhaue wurden circa 15 Ct. Bleierze mit 10 Lth. Silberhalt im Ct. erzeugt, und einige schmale Quarzschnüre im Schiefer beobachtet, welche circa 1% von 12 löthigem Silber mit 150 Denär Goldhalt gaben. Der Schlag im Kalksteine war Schlägel- und Eisenarbeit. An dem 2-ten Kontakte fand man einen zweiten Schacht vor, welcher ebenfalls auf einige Klfr., ohne sein Ende erreicht zu haben, ausgeräumt wurde. Die Angaben über die Mächtigkeit des Kalksteines variren zwischen 5—9 Klfr. und hinter demselben soll sich Grünstein eingestellt haben. Da ich am Tage über dieser Stelle keinen Grünstein fand, so vermuthete ich, dass hier eine in dem Distrikte nicht seltene Verwechslung von Schiefer und Grünstein vorliegt.

Um die Richtigkeit dieser räthselhaften Angaben zu prüfen und zu beurtheilen, fehlt es leider an Anhaltspunkten. Vom neuen Stollen nördlich, am Anfange des P. besericutiithales, ist eine grössere Stollenhalde zu bemerken, welche vermuthlich die Stelle eines grösseren Zubaustollens bezeichnet.

Am oberen Ende des P. sescutii, einer Seitenschlucht von Vale mare liegt ein nun unbefahrbarer Schlägel- und Eisenstollen im rothen Schiefer,

der noch vor Kurzem auf circa 30 Klfr. befahrbar gewesen sein soll. Er diente offenbar als Zubaustollen zu den nördlichsten Duckeln.

In der Thalsohle des P. besericutii liegen die Spuren des Kristof-Stollens, welcher e. 40 Klfr. weit, die Scheidung zwischen dem Kalksteine und dem Schiefer in der Absicht verfolgte, um die noch unverbauten Erzmittel des Neuen Stollens zu unterfahren. Der Gewerke hatte jedoch nicht die Mittel, um die gesammte, hiezu nothwendige Stollenlänge auszufahren.

Ein noch tiefer gelegener Zubaustollen soll vom Hauptthale aus, in der Nähe des Kontrolorquartiers durch den Gewerken Häuser auf circa 50 Klfr. eingetrieben worden sein.

Über die Natur der Erzlagerstätten ist nur so viel bekannt, dass die Erze am oder in der Nähe des Contactes auftreten, und dass sie in ansehnliche Tiefen niedersetzen. Auf ihre Zusammensetzung kann man nur aus den Haldenfragmenten schliessen, und da zeigt es sich, dass dieselben kaum den übrigen Erzlagerstätten der Gegend ähnlich sein dürften. Es finden sich an denselben keine charakteristischen Kontaktmineralien, Granat etc. wie im Werksthale, und keine für die Lagerstätten Vala sacca's bezeichnenden Erzarten. Der verhältnissmässig grosse Silberhalt der Bleierze scheint die Anwesenheit von Silbererzen anzudeuten. Kupfererze scheinen ganz zu fehlen. Die Gangarten sollen nach Szajbély aus Kalkspath, Schwefelkies und Brauneisenstein bestanden haben.

In der Nähe dieses Grubenkomplexes finden sich noch einige andere Merkmale alter Baue. Nebst dem erwähnten Schurfe im oberen Theile von P. Luinan liegen sie im V. mare Thale. Nahe am Ausgange des P. sescutii in das Thal von Vale mare, liegt der Puntitia-Stollen. Derselbe soll zu ansehnlichen Verhaufen auf Bleiglanz führen. In der Umgegend des gegenwärtig verfallenen Stollens herrscht ein stark metamorphosirter Schieferthon.

An einem 2-ten Punkte, unterhalb der Vereinigung der soeben erwähnten Schlucht liegen in der Thalsohle des V. mare einige Schachtpingen. Nach Szajbély wurde hier auf 2, nur wenige Zoll mächtige, von West nach Ost streichende und südlich flachfallende Klüfte mit silberhaltigem Bleiglanz, Quarz, Schwefelkies und Brauneisenstein gebaut. Wenn man diese im Bereiche der zu Thonschiefer metamorphosirten Schieferthonen liegenden Pinggen ihrer Lage nach zusammen vergleicht, so dürfte eher ein nördliches, als ein östliches Streichen daraus resultiren.

Die Funde von Bleiglanzklüften scheinen überhaupt in dieser Gegend des V. mare und des angränzenden Hauptthales nicht selten zu sein. Man zeigte mir mehrere solche Stellen, so z. B. unterhalb des Kreuzes an der Strasse im Hauptthale. Dieses würde allerdings auf ein System von Bleiglanzklüften schliessen lassen, worin vielleicht auch einige abbauwürdige Punkte liegen können.

## V. Werksthaler Revier.

Mit dem Namen Werksthal trachtet man den am Oberlaufe der Kőrös, c. 1 Stunde nordöstlich von Rézbánya gelegenen Grubencomplex zusammenzufassen. Der Name bezieht sich nicht auf das Thal, sondern auf das Grubenterrain. Die Romanen haben keine Collectiv-Bezeichnung dafür, sondern behelfen sich mit einzelnen Berg- und Grubenamen. Peters bediente sich des Ausdrucks: Grubencomplex von „Inner-Rézbánya“ um dieses Revier von anderen Revieren des Distriktes zu unterscheiden; doch entspricht diese Bezeichnung nicht der Lage und ist auch gar nicht gebräuchlich.

Dieses Grubenrevier ist in dem Thalkessel situirt, welcher aus der Vereinigung der hauptsächlichsten Kőröszuflüsse entsteht und mit der Verbreitung eines isolirten Kalkcomplexes ungefähr zusammenfällt.

Der Hauptfluss, von den Romanen zum Unterschiede des kleineren Armes Riu miche, der bei der Hütte in denselben einmündet, Riu mare genannt, durchfließt das Revier von Ost nach West. Die Zuflüsse zu beiden Seiten haben eine vorwaltend nördliche oder südliche Richtung.

Alle grösseren Zuflüsse entspringen ausserhalb des Kalkcomplexes und bieten in ihrem Gesamtverlaufe viele interessante Erscheinungen, deren wichtigste ich am Schlusse dieses Artikels anführen werde.

Die Terrainformen entsprechen diesem Thalnetze, und die Ausläufer der Gebirgsrücken, welche den Thalkessel bilden, haben einen den Thälern entsprechenden, fächerförmigen Verlauf; nämlich: im N. W. Theile südlich, im N. O. Theile südwestlich, im S. O. Theile nordwestlich und im Südwesttheile nördlich. Das Flussgebiet des Werksthaler wird im N. W. durch den Rücken der Piatra muncelului von dem Sedestieler, im N. durch den Tzapu Berg Rücken von dem Vale saccaer, im Osten durch den Biharkamm von dem Aranyos und im Süden durch den Pregnaer Gebirgsrücken von dem Pojaner Thalsystem getrennt.

Der sogenannte Werksthaler Kalkcomplex nimmt den centralen Theil des gleichnamigen Thalsystems ein und wird ringsum von Schiefer und Sandsteinen umgeben. Die beifolgende Revierskarte Fig. 6. Tafel II. enthält den westlichen Theil dieses Kalkcomplexes und alle daran befindlichen Gruben, soweit deren Eruirung möglich war, in einer streng objektiven Weise dargestellt.



An der N. W. und N. Grenze treten in Gesellschaft von Thonschiefern die eigenthümlichen Gebilde auf, welche ich vorläufig, so lange ihre Natur nicht näher erforscht sein wird, die Cosciurischiefer nennen werde. Kleine Partien davon treten auch in einigen tiefer eingerissenen Schluchten, mitten aus der Kalkstein-Umgebung hervor und zeigen eine der Kalkstein-Grenzfläche ungefähr parallele Schichtung; so dass es keinem Zweifel unterliegt, dass sie hier das Liegende des Kalksteines bilden. Obwohl an dem Kalksteine die Schichtung nicht deutlich wahrgenommen werden kann, so ist es doch wahrscheinlich, dass man es hier mit einer konkordanten Auflagerung zu thun hat.

Es treten ferner in einer Zone vom Ponor Sattel angefangen bis unterhalb den Sturzorticken einige schiefrige Partien des Cosciurigesteines als Einlagerung in dem kristallinischen Kalksteine auf, an denen sich die Schichtung ganz deutlich wahrnehmen lässt. Die Schichten fallen hier flach nach West, und wo sich in dem Westtheile des Kalksteinkomplexes eine Spur von Schichtung zeigt, gewahrt man dasselbe Einfallen.

An der Bernad-Kuppe treten aber Cosciurigesteine und Schiefer in bisher noch nicht näher bekannten Lagerungsverhältnissen auf, und selbst wenn man dieselben für eine analoge Einlagerung, wie die der erwähnten Zone annimmt, so wird dadurch das Räthsel ihres Auftretens keineswegs gelöst.

An der Westgränze des Kalksteinkomplexes treten thonschieferartige Gesteine mit dem vorwaltenden flachen Einfallen nach West auf. Man sollte demnach glauben, dass, da die Gesteinsgränzfläche ebenfalls gegen West, resp. gegen Südwest geneigt ist, der Kalkstein mithin unter den Schiefer fällt, also ein älteres Gebilde als dieser repräsentirt. Solche Erscheinungen sind in diesem Gebiete häufig, und erst durch die Einbeziehung der stratigraphischen Gründe kommt man zu der Einsicht, dass diese Gränzfläche keine normale Überlagerung darstellt; sondern eine Dislokationsfläche, an welcher sich der Kalkstein schief unter dem Thonschiefer gesenkt hat.

An der Südgränze des Kalkcomplexes treten Quarzporphyre, Schiefer und Sandsteine unter ganz analogen Verhältnissen auf, so dass man auch hier eine Discordanz und eine Senkung und Einfaltung des Kalksteines anzunehmen gezwungen ist.

Es ist nun sehr schwer, sich aus diesen Elementen eine Vorstellung von dem inneren Baue dieses Revieres zu machen. Wenn man die Aufschlüsse an der Thallinie kombinirt, so wird das Resultat je nach der Deutung der Verwerfung an der Gesteinsgränze verschieden sein. Nimmt man hier eine Umkippung an, so wird auch selbe für den ganzen westlichen Kalkschichtencomplex angenommen werden müssen. Nimmt man eine ein-

fache Verwerfung an, so müsste man den zweiten verworfenen Kalkflügel weiter westlich vorfinden. Nun findet sich, ausgenommen eines kleinen auf eine analoge Art in den Schiefern eingeklemmten Kalksteinkeiles in der Nähe des Glückauf-Stollens keine Spur von Kalk mehr vor. Der Charakter der Verwerfung nach letzterem Motiv ist durch die Antonigrube im Baja-Sturzoer Reviere faktisch aufgeschlossen, während das erstere Motiv in der Gegend keine Representation findet.

Wenn man nur von Osten ausgeht, so findet man hier dichten Kalkstein mit steiler Gesteinsgränze den Schiefern aufgelagert. Denselben dichten Kalk findet man nun im Corlather Thale auf den Cosciuri-Schiefern aufliegend, die wahrscheinlich keine Einlagerung im Kalksteine bilden, so dass unter demselben kein Kalk mehr angenommen werden kann. In der Gegend des Annastollens stellt sich nun krystallinischer Kalk und bald darauf treten beim Ladislai-Zubaustollenmundloche die typhonischen Gesteine und die Einlagerungen von Cosciurigestein ein. An dieser Zone ist nun deutlich die Schichtung sichtbar, und selbst weiter westlich ist dieselbe an einigen Stellen im krystallinischen Kalke, mit westlichem Schichtenfalle, angedeutet.

Es folgt nun die ebenfalls westfallende Gesteinsgränze und der in gleicher Lage befindliche Kalksteinkeil

Es erscheint hier der krystallinische Kalk im Hangenden des dichten Kalksteines und falls eine Umküppung stattgefunden hat, so wäre es eben die kyrstallinisch gewordene Partie, welche dieser Umküppung ungefähr entsprechen könnte.

Ein analoges Profil erhält man, wenn man von Nord nach Süd geht. In dem Cosciuri Grubenreviere ruht der kristallinische Kalkstein auf den Cosciurischiefern. Am Bernad kommt abermals Schiefer, wahrscheinlich im Hangenden des Kalksteines vor, und darin liegt eine von Schiefern umschlossene Partie von dichtem, schwarzem Kalkstein. In der Ponorer Schlucht und im Hauptthale kommen die Einlagerungen von Cosciuri-Gestein zum Vorschein. Im Antoni Zubaustollenschlage bemerkt man die wellenförmige, bald steile, bald schwebende Schichtung der krystallinischen Kalke; darauf stellen sich typhonische Kalkgesteine und sodann dichter Kalkstein ein, in welchem eine südlich fallende Verwerfungskluft liegt, welche es veranlasst, dass sich hinter derselben Quarzporphyr zeigt, auf welchem der verworfene Kalksteinflügel des Sturzo aufliegt. Auch hier bildet das Auftreten der Typhone ungefähr die Gränze zwischen dem dichten Kalkstein im Liegenden und dem krystallinischen Kalkstein im Hangenden, und scheint hier die Existenz einer Störung anzudeuten, über deren Charakter nichts Positives bekannt ist.

Unter solchen Umständen ist es schwer zu bestimmen, welcher For-

mation diese Kalke angehören. Die roth gefleckten, dichten Kalke des Sipót-Thales deuten auf Jura; das Vorkommen von dichtem, schwarzem Kalke der Bernadkuppe auf Lias. Es scheinen somit beide dieser Formationen vertreten zu sein; allein die wenigen Anhaltspunkte genügen nicht, um dieselben von einander zu trennen und die so complicirten Lagerungsverhältnisse zu enträthseln.

Was die Eruptivgesteine dieses Revieres betrifft, so habe ich das Nothwendigste bereits gesagt und werde in der Detailbeschreibung Gelegenheit finden, alle betreffenden Aufschlüsse anzuführen. Die Vertheilung der Eruptivgesteine ist jener des Godjaner und Vale-saccaer Revieres ganz analog. In der Nähe findet sich ein grösserer Stock, und das ganze Revier ist von einzelnen, vorwaltend nordstreichenden Gängen durchzogen.

Ein besonderes Interesse bietet der unterirdische Wasserlauf in diesem so komplizirt gebauten Terrain, und die denselben bedingende Erscheinung der Höhlen. Es sind hier nämlich auf einem verhältnissmässig kleinem Raume so viel diesbezügliche Erscheinungen vertreten, wie sie sonst nur vereinzelt aufzutreten pflegen; so dass man hier leichter als irgendwo anders genetische Folgerungen antstellen kann.

Das Cosciurer Thal entspringt in mehreren Zweigen unter dem Kamme der Piatra muncelului, welche aus Kalkstein besteht. Eine grosse Zahl von Dolinen in der Nähe der Gesteinsscheidung bezeugt dass sich das Wasser einen unterirdischen Weg gewählt hat.

Im Bereiche der Quarzite und der Cosciuri-Schiefer fliesst das Wasser an der Oberfläche, bei der Annäherung an das Werksthaler Kalkmassiv verschwindet es abermals. Nun kommt im Cosciurithale an mehreren Stellen das Liegendgestein zum Vorschein und man kann mehrere Male ein Verschwinden und ein Hervorbrechen beobachten. Die interessanteste Erscheinung ist aber das sogenannte Portale, wo zwei Trichter den Einbruch des Wassers von der Westseite und eine tunelartige Höhle den Ausbruch der Wässer von der Nordseite representiren.

An dem Sattel zwischen der Bernadkuppe und dem Caecilia-Rücken in dem mit dem Namen Ponor bezeichneten Terrain findet sich nebst mehreren Dolinen eine noch offene Einbruchshöhle, in welche ein kleiner vom Caeciliarücken kommender Wassergraben einmündet. Etwas tiefer in der Ponorer Schlucht wurde in dem Helenenschachter Bergbaue abermals eine Einbruchshöhle an der Gesteinsscheidung verfolgt.

Der Name Ponor ist überhaupt für diese Erscheinung sehr bezeichnend. Er stammt offenbar aus dem slavischen ponoriti, untertauchen, und findet sich an vielen Orten im angränzenden Siebenbürgen, und bezeichnet hier immer die Stelle eines Wasserausbruches. Häufig ist mit demselben ein

zweiter, ebenfalls slavischer Name *S u c h o d o l*, das trockene Thal, (rom. *Vale sacca*) vergesellschaftet. Es bezieht sich dieser Name auf den Theil des Thales, welches unterhalb des Einbruches oder des *Ponor* liegt und welcher für gewöhnlich wasserleer ist und höchstens in regnerischen Zeiten Wasser führt. Wie diese beiden, der Natur entnommenen also topischen Namen in rein romanische Gegenden gekommen sind, will ich nicht an diesem Orte auseinandersetzen und erinnere nur an die Ortsnamen *Ponor* und *Suchodol* bei *Topanfalu*; *Ponor* und *Ponorel* bei *Offenbánya*; *Ponor* bei *Hátszeg*; *Suchodol* bei *Gyalár*; *Suchodol-Lázur* zwischen *Bélenyes* und *Grosswardein* etc., welche analoge Erscheinungen darbieten.

Das *Corlaterthal* entspringt an dem Gebirgskamme des *Tzap* und versinkt an der Gränze des *Werksthaler Kalkkomplexes* in grosse, theilweise offene Höhlen. Im Bereiche des Kalksteines zeigen sich an der *Thalsole* mehrere Höhlen an denen zu regnerischen Zeiten Wasser einbricht. Ähnliche Erscheinungen biethen die beiden Zuflüsse, die *Corna* und *Flescutia*-schlucht. Letztere zeigt an der Kalkgränze einen kolossalen Trichter, die sogenannte *Fundatura*. An dem *Gustav-Schachter Bergbaue* schlug man in eine *Einbruchshöhle*. Das Wasser tritt bei der *Einmündung* in das *Vale Corlatului*, in der Nähe wo die *Liegendgesteine* zum Vorschein kommen, in mehreren grossen Quellen zu Tage.

Im Kalksteine des *Corlater* oder des *Caceiliagebirges* kommen mehrere Ausbrüche vor; darunter die schöne und wundervolle erhaltene *Schmidlhöhle*, ein uralter Ausbruchspunkt.

Die grösste Wassermasse bricht erst tief unten im *Hauptthale* aus einer grossen Höhle, dem sogenannten *Corlater-Ausbruche*, der von *Schmidl* als der Ursprung der *Körös* bezeichnet wird, hervor und betreibt unmittelbar beim Ausflusse ein *Pochwerk*. Einige 50 Klfr. südlich kommt am linken Ufer eine ansehnliche Quelle hervor, welche offenbar der Austritt des unterirdisch unter dem *Frabtincl Gebirgsrückens* fliessenden Wassers ist.

Ähnliche Erscheinungen findet man ferner im *Sipotherthale*. Das an der Kalkgränze eingesunkene Wasser kommt in *Hoanka Motzului* an einem *Grünsteingange* in Gestalt sehr starker Quellen zum Vorschein. Der grösste Theil des Wassers versinkt indessen bei der Annäherung an den *Nepomuceni Grünsteinzug* und tritt entweder schon bei den erwähnten *Corlater Quellen* zu Tage oder ist, wie vielfach behauptet wird, mit den unterirdischen Höhlen am *Ladislai Grubenbaue* in Verbindung.

Die unterirdischen Wässer des *Baja Sturzoer* und *Blidarer Gebirges* kommen in Gestalt von starken Quellen im *Fontinell* und im *Hauptthale* unterhalb *Elisabetha Stollen* zum Vorschein.

Unterirdische Höhlen, die nicht zu Tage treten und für welche ich den Namen *Greisen* vorgeschlagen habe, sind durch den *Bergbau* in

grosser Zahl angefahren worden, wie ich in der Detailbeschreibung anführen werde.

Überblickt man nun die ganze Reihe dieser Erscheinungen, so findet man, dass, da der Kalk ein überhaupt vom Wasser leicht durchdringbares Gebilde ist, sich die Cirkulation des unterirdischen Wassers vorzugsweise an die Kontakte mit den nicht so leicht durchdringbaren Gesteinen hält. Als solches Gestein ist sowohl das Liegende des Kalksteines, als auch die vielfach den Kalkstein durchsetzenden Grünsteingänge zu betrachten. Auf den Kontakten mit diesen Gesteinen haben sich die unterirdischen Wasserläufe ausgebildet und an denselben zeigen sich sowohl die Ein- als auch die Ausbrüche.

Zu diesen unterirdischen Kanälen führen nun auch die Einbrüche im Kalksteine herab, zu deren Entstehung Zerklüftungen im Kalksteine oder anderweitige Störungen Anlass gegeben haben. Aus diesem Grunde treten auch die unterirdischen Höhlen oder Greisen in der Nähe der Erzlagerstätten auf. Wenn die Erzlagerstätten selbst an Kontakten gelegen sind, so ist ihre Erklärung um so leichter.

## 1. Der Moriska und Tirol Gebirgsrücken.

An dem Punkte, wo P. Morischi in das Hauptthal einmündet, findet sich eine isolirte Kalkpartie zwischen Thonschiefer eingeklemmt. Der Kalkstein des Hauptmassivs beginnt c. 40 Klafter westlicher und zieht sich theils am Rücken, theils an dem Gehänge gegen das Cosciuri-Thal nach Nord Unten im Thale sind es vorzüglich Thonschiefer, höher hinauf aber die Suite der Cosciuri Gesteine, an welche der Kalk gränzt; während die obersten Partien des Rückens aus weissen Quarziten zusammengesetzt sind. Wo man die Schichtung beobachten kann, bemerkt man in der Regel ein flaches Westfallen. Die Kontaktfläche zwischen diesen Gesteinen und dem Kalksteine ist zwar nirgends deutlich entblösst; doch ist es nach den Analogien mit dem südlich gegenüber liegenden Gehänge des Blidarer Terrains sehr wahrscheinlich, dass auch hier die Kontaktfläche nach West verflächt und dass auch hier der Kalkstein von dem Thonschiefer und dem Cosciuri Gestein überlagert wird.

Ein Grünsteingang von Süden, aus dem Blidarer Terrain kommend, ist im Hauptthale durch eine Rösche angedeutet. An den Peregrini Schürfen bemerkt man in einer Rösche im Kalksteine Spuren von Grünstein, welcher vielleicht eine Fortsetzung davon repräsentirt. An dem Gebirgsrücken unmittelbar über der, das Portale genannten Doline und Wasserausbruch ist durch Schürfungen ein, nach Norden streichender Grünsteingang aufgedeckt, der bereits in den Schiefer und in den Quarziten aufsetzt. Ähnliche Grünsteine sind endlich auch noch höher an dem Rücken durch herumliegende Fragmente angedeutet, und es ist somit wahrscheinlich, dass man es hier mit einem ganzen System von Grünsteingängen, welche aus dem Kalksteine in die Schiefer- und Sandsteine setzen, zu thun hat.

Oberhalb der Einmündung des Moriskabaches in das Hauptthal bemerkt man in der Nähe der Kalkstein- und Schiefergränze die Schacht-pinge von dem sogenannten Moriska Schachte, in welchem Kupferkies und Bleiglanz haltende Pochgänge vorgekommen sein sollen, und welche von der erwähnten Einmündungsstelle aus durch den sogenannten Johanni Stollen unterfahren werden sollte. Dieser Stollen ist gegenwärtig verfallen, allein es existirt eine Karte davon, aus welcher hervorgeht, dass der Stollen



an der Scheidung des Kalksteines mit dem Thonschiefer getrieben wurde. Anfangs hatte dieser Stollen eine nordwestliche Richtung. Der Kalkstein bildete hier das Liegende, die Kontaktfläche hatte somit ein südwestliches Einfallen. In c. 20 Klaftern machte die Scheidung eine Biegung zuerst nach Norden, weiter sogar nach Osten und auf dieser abermals c. 20 Klafter betragenden Strecke hatte die Kontaktfläche ein Südfallen; der Kalkstein bildete hier somit das Hangende des Thonschiefers.

Die Vergleichung dieser Aufschlüsse mit jenen des Tages und des gegenüberliegenden Glückauf-Stollens zeigt, dass dieser Kalkstein bloß eine isolirte Scholle von c. 20 Klafter Breite und c. 80 Klafter Länge repräsentirt und einen von Thonschiefer eingeschlossenen N. W. streichenden und Südwest fallenden Keil bildet. Ob mit diesem Stollen Erze angefahren wurden, ist mir nicht bekannt.

Zwischen den beiden Thälern von P. Morischi und V. Cosciuri kommt an einem hervorspringenden Felsen eine Schlucht herunter, deren oberer Theil Bruchstücke von Cosciuri Gestein und eine trichterartige Vertiefung in dem Kalkterrain zeigt. Ob diese Bruchstücke aus den oberen Regionen des Gebirgsrückens stammen oder, wie die Doline anzudeuten scheint, in ihrer Nähe zum Ausbisse gelangen, war nicht zu entscheiden.

An dem westlichen dieser Felsenvorsprünge liegen einige Schürfe; vermuthlich die alten Peregrinus Baue. Sie bestehen aus einer Rösche und einigen gangförmigen Verhauen im krystallinischen Kalksteine. Auf den Halden liegt Brauneisenstein mit Spuren von Bleiocher und einige Grünsteinfragmente und es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Baue unmittelbar an einem Grünsteingange situirt waren. Der Contact des Kalksteines mit den Schieferen kann nur wenige Klafter entfernt sein, ist aber nicht entblösst.

Steigt man nun etwas höher an der Gebirgslehne hinauf, so trifft man ansehnliche, zuerst aus Schiefer, höher aus Quarzit bestehende Felsenpartien, an denen der Tirol genannte Schurf liegt. Die Schichten streichen hier nach Nordwest und fallen flach nach Südwest. Der ganze Schichtenkomplex ist mit einer Unzahl von Spalten durchschwärmt und von Kupfererzen grün gefärbt. Bei genauer Untersuchung zeigt es sich, dass diese Färbung nur oberflächlich ist und nur an den Schichtungs- und Zerklüftungsflächen erscheint. Indessen kann man einige intensiver gefärbte Schichtungsflächen unterscheiden und an diesen bemerkt man auch Eisen und Kupferkies in einer ochrigen Masse eingesprengt. Es dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die grüne Färbung der Zersetzung der Kupferkiese ihren Ursprung verdankt. Man kann nämlich ganz deutlich wahrnehmen, dass die am intensivsten grüngefärbten, vertikalen Streifen an den flachliegenden

Schichtungsflächen entspringen, in denen sich die Kupferkiese am häufigsten zeigen. An zwei Stellen sind die kupferreichsten Schichtungsflächen durch grössere Verhaue verfolgt worden, deren Befahrung auf einige Klafter möglich ist. Je mehr man sich vom Tage entfernt, desto mehr schwindet die grüne Färbung und schliesslich bemerkt man blos lichte Streifen in dem dunklen Gesteine, welche aus aufgelösten, sandigen Massen bestehen, in denen die Gelferze sehr spärlich eingesprengt sind. Das harte und sehr schwer zu bearbeitende Gestein dürfte Ursache sein, dass man diese Erzindizien nicht weiter verfolgte.

Da der Grünsteingang, welcher weiter nördlich in dem Bereich der Quarzite aufgeschürft wurde, an diesen Ort hinzielt, so halte ich es für wahrscheinlich, dass derselbe zu der Erzimprägnation in gewissen Beziehungen steht. In diesem Gebiete sollte überdies auch auf andere Erzspreuen geschürft worden sein, doch gelang es mir nicht, dieselben aufzufinden.

Im Coseinri-Thale steht in der Nähe der Schieferausbisse, eine Partie von Melaphyr an; wahrscheinlich einem mächtigeren Gange angehörend.

An diesem Orte geziert es sich des Portales, einer Erscheinung, welcher Rézbánya den Besuch vieler Fremden verdankt, zu erwähnen.

Das Portale wird eigentlich der imposante tunnelähnliche Eingang in dieser Höhle genannt, welche eine kurze Ausbruchshöhle mit durchgebrochenen Einbruchstrichtern ist. Schmidl gibt (p. 266) eine Beschreibung dieser Höhle, wobei ihm aber vieles Interessante entgangen ist. Auch das Bild des Höhleneinganges, welches er daselbst veröffentlicht hat, ist unrichtig und kaum nach der Natur gezeichnet, indem darin weder die glatten Wände, noch die tunnelförmige Gestalt zum Ausdrucke kommen. Vom Coseinri-Thale kommend, erblickt man an der Wendung des Thales angelangt, in einer schroffen Kalkwand des westlichen Thalgehänges den Eingang und den beleuchteten Hintergrund der Höhle zugleich. Man steigt auf dem felsigen, ganz glatt gescheuerten Thalboden, wie an einer Rampe hinauf und glaubt im ersten Moment faktisch einen Tunnel vor sich zu haben. Bald wird man aber gewahr, dass die Wände des Tunnels nicht cylindrisch, sondern mit Beibehaltung glatter Wände schraubenförmig sind. Die Breite beträgt 6 Klafter und ungefähr ebensoviel die Höhe, welche Dimensionen auf c. 10 Klafter andauern und eine Halle mit ganz ebenem Boden bilden, welcher mit Geröllen verschiedener Gesteine bedeckt ist. Am Ende dieser Halle erhebt sich ein c. 2 Klafter hoher, senkrechter, ebenfalls ganz glattgescheuerter Absatz, welchen man ersteigen muss, um in eine zweite c. 20 Klafter lange Halle zu gelangen, die durch zwei trichterförmige Öffnungen mit dem Tage komuniziert. Die erste dieser Öffnungen in der Nähe des soeben erwähnten Absatzes ist eng und unregel-

mässig; die zweite aber stellt einen nahezu kreisförmigen Trichter mit glatten Wänden dar, dessen unterer Durchmesser c. 10 Klfr. und dessen Höhe bis zu Tage an 25 Klafter beträgt. An den Trichterwänden bemerkt man mehrere Öffnungen, Mündungen von inneren Kanälen, welche gelegentlich Wasser entleeren.

Schmidl konnte nicht weiter vordringen und erwähnt, dass sich diese Halle in eine enge Spalte endigt, und dass am Boden ein kleinerer Höhleneingang sichtbar ist, in welchem sich ein Wassertümpel befindet.

Ich habe diese Lokalität zu verschiedenen Zeiten besucht und konnte einigemal tiefer in diese kleinere Höhle vordringen. Es führt ein enger Gang, der keine glatten Wände mehr zieht, c. 6 Klfr. in nördlicher Richtung mit ziemlich stark geneigtem Boden; von hier wendet sich die Höhle gegen Nordwest und man kann noch c. 10 Klfr. vordringen. Auf dieser Strecke traf ich einen Kanal, der von oben kommt und einen tief hinabführenden Zweig, in dem Wasser stand. Einmal beobachtete ich daselbst ein rapides Steigen dieses Wasserspiegels und wich, um von dem Wasser nicht überrascht zu werden etwas zurück. Als ich nach einiger Zeit daselbst zurückkehrte, fand ich den Wasserspiegel im Fallen begriffen. Diese Wahrnehmung erweckte in mir die Idee, dass man es hier wahrscheinlich mit einem intermittirenden Wasser zu thun habe.

Bei einem anderen Besuche fand ich diesen Kanal mit Wasser gefüllt, welches sodann durch die zweite Halle über den Absatz in die erste Halle hinunter floss. Dies war sogar auch dann der Fall, als durch den grossen Trichter wenig oder gar kein Wasser zufluss. Es stammte also damals das abfliessende Wasser aus den von mir entdeckten Kanäle und da derselbe stark abschüssig ist, musste es durch den hydrostatischen Druck durch diesen Kanal nach aufwärts gepresst werden.

Nun erklärt sich die Entstehung des ganzen Komplexes von Erscheinungen. Das Wasser läuft von oberen Regionen auf der Kontaktfläche mit den Liegendgesteinen, Cosciuri Gestein, Hornstein und Schiefer, wie sie etwas oberhalb der Vereinigung des Portalewassers mit dem Cosciuri Bach faktisch zu Tage treten und kann unter Umständen auch in die darüber an Klüften liegenden Kanäle aufsteigen. Ursprünglich mündete dieses Wasser durch eine kleine Ausgusshöhle zu Tage. An dieser Stelle vereinigte sich das, von den Westgehängen stammende Wasser mit diesem Canale, nach und nach wurden die vertikalen Canäle ausgelaugt und an der Stelle, wo die grösste Wassermenge zusetzte, stürzte dieser vertikale Canal ein, und verschaffte die Gelegenheit, dass die von dem steilen Gehänge durch das Wasser mitgerissenen Gesteinsfragmente in die zweite Halle gelangen konnten. Die Wirkung war, dass diese Gesteinsfragmente durch die Gewalt der Wassermassen, die in regnerischen Zeiten von dem steilen Gehänge in den Trichter hineinstürzen, bewegt und sowohl an einander,

als auch an den Wänden gerieben wurden. Hiedurch wurden die glatten Wände des grossen Trichters und der beiden Hallen erzeugt und der Ausgangshalle nach und nach ihre gegenwärtige Tunnelform gegeben.

Die Gerölle bestehen mitunter aus einem ungemein harten und zähen Materiale, dem Cosciurigesteine und sind häufig zu ganz regelmässigen Kugeln mit polirter Oberfläche verschliffen. Sie konnten dem kurzen Wege ihres Hertransportes angemessen, nur als eckige Fragmente eingeführt werden. Solche Kugeln konnten nicht bei dem einfachen Durchpassiren durch diese Höhle erzeugt werden, sondern sie blieben wahrscheinlich durch lange Zeit am Boden der zweiten Halle liegen und wurden bei jedem Regengusse von Neuem aufgewirbelt.

Das Portale bietet also eines der seltensten Beispiele, wo mechanische Kräfte das Gestein in einem so grossartigen Massstabe aushöhlen oder besser gesagt, auszuhöhlen helfen. Es bietet ferner auch dafür faktische Belege, dass die unterirdischen Kanäle ihre aufsteigenden Partien haben, wodurch heberartige Wirkungen, wie die Erscheinung des Intermittation, entstehen können.

---

## 2. Cosciuri Revier.

Unter dieser Benennung wird die Gegend der Zerzweigung der Cosciurithäler verstanden. Das Hauptthal hat in den untersten Theilen eine nördliche Richtung; höher hinauf beschreibt es ebenso wie sein, Hoanka Kodranului genannter Zufluss, einen Bogen und beide erhalten endlich eine Ostrichtung. An der Gesteinsgränze aber, wenden sie sich abermals nach Norden.

Wie bereits erwähnt, tritt unweit ober dem Portale in der Sohle des Hauptbaches ein eigenthümlicher Gesteinscomplex von schiefrigen Gesteinen auf, welchem die Kalksteine aufliegen; dieselben Gesteine tauchen höher oben im Thale noch einmal unter denselben Verhältnissen aus der Kalkstein Umgebung heraus und kommen sowohl im Westen, als auch im Norden unmittelbar an der Kalkgränze in ziemlich breiten Zonen vor. Es ist demnach kein Zweifel, dass sie hier die Unterlage des Kalkes bilden. Diese Unterlage hat, wie es sich aus der Combination der auf der Revierskarte zusammengetragenen Aufschlüsse ergibt, eine wellenförmige Oberfläche und von der Gesteinsgränze bis zum Portale gerechnet, ein generelles Einfallen von circa 12 Grad nach Süd- oder Südwest. In der Nähe findet sich der bereits erwähnte Melaphyrausbiss, muthmasslich einem mächtigen Gange angehörend. Es kommen nun undeutliche Partien eines analogen Gesteines auch an zwei anderen Stellen, an dem in der Thalsole führenden Wege vor, wovon möglicherweise die Eine mit dem Melaphyre zusammenhängen könnte.

Die Bergbaue bilden zwei Complexe, deren Erzlagerstätten sich von einander unterscheiden, wovon der Westliche den einstigen Segen Gottes, der Östliche den einstigen Gabe Gottes Bau repräsentirt. Da die Gewerkschaften und mit ihnen die Namen der Gruben sehr häufig wechselten, dies aber leicht zu Verwechslungen Anlass gab, so ist es hier schwer, die alten Nachrichten genau zu lokalisiren.

In den alten Akten geschieht 1782 zuerst der Cosciurer Gruben Erwähnung. Nebst Segen Gottes und Gabe Gottes wird Maria von gutem Rath, Neue Gabe Gottes, Hilfe Gottes etc. aufgeführt.

Im Segen Gottes gingen die Erze auf dem Gesteinkontakte saiger nieder; (muthmasslich in dem gegenwärtig Hoanka Kodranului genannten

Schachte), während sie in Gabe Gottes schwebend niedergingen. 1785 erbaute man im Segen Gottes (wahrscheinlich in dem gegenwärtig Karoli genannten Stollen) nach der Durchkreuzung einer Wassergreise reiche und mächtige Erze an. In die nachfolgenden Jahre dürfte die Blüthezeit beider Gruben-Complexe fallen. 1813 wird Gabe Gottes als bereits verhaut erwähnt und 1814 Segen Gottes als eine verlassene und unter dem Namen Katharina neu aufgenommene Grube angeführt. Von der Zeit an baute man blos auf alten Rücklässen und kuttete die Halden aus. In Gabe Gottes wurden die alten Bergfestungen abgebaut und die grossen flachen Zechen zum Einsturze gebracht. Der Bau soll nach Szajbely in einer Periode von 16 Jahren einen besonders ansehnlichen Ertrag gegeben haben. Im Segen Gottes wurde sowohl der alte, steile Erzstock auf eine Tiefe von 46 Klfr. ebenfalls mit Ertrag abgebaut, als auch die erzige Greisen verhaut. Die verschiedenen Stollen wurden einigemal hintereinander unter verschiedenen Namen aufgenommen; so 1820 Elisabeth-, 1826 Remus und Sv. Domitru, 1829 Nikolaje und Sabaoth, 1830—1837 Paraskiva und Johanni.

Bei dem westlichen oder Segen Gottes Grubencomplexe fing der Bergbau auf dem Hoanka Kodranului gelegenen Ausbisse an und der gegenwärtige Karoli-Stollen dürfte der Zubau zu diesem Baue gewesen sein. Jetzt sind diese Baue zum grössten Theile unzugänglich, allein mit Zuhilfenahme der alten Karten kann man sich auch noch eine Vorstellung von diesen Erzlagerstätten machen.

In Hoanka Kodranului bemerkt man mehrere ansehnliche Halden unter einander; an der Biegung des Thales eine Einsenkung und ober dieser den alten Schacht. Die Vertheilung der Gesteine ist aus der Karte ersichtlich.

Die Gesteinsgränze hat hier eine nordwestliche Richtung und einen steilen Fall gegen S.-W., wie aus den Aufschlüssen des Karoli-Stollens hervorgeht. Am Tage zeigt sich etwas westlicher von dem Adelspunkte eine plötzliche Abbiegung der Gesteinsgränze gegen Norden, und es ist sehr wahrscheinlich, dass dies eine Verwerfung repräsentirt und dass diese Verwerfung einen Einfluss auf die Erzführung gehabt hat: An einem Schurfe innerhalb des Cosciuri-Gesteines bemerkte ich nebst Granat und Tremolith einige Erzspuren.

Der Schacht selbst ist an dem Kontakte des Schiefers mit dem Kalksteine situirt und an seinen beiden Stössen, kann man noch ziemlich mächtige Tremolithmassen sehen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich die Erze an diesem Contacte sowohl nach N.-W., als auch nach S.-O. hinzogen. Gegen die Teufe soll der Stock nach Szajbely 46 Klfr. angehalten haben, da die Sohle des Karoli-Stollens circa 20 Klfr. tiefer liegt; also noch 26 Klfr. unter dieselbe gereicht haben.



Der Stock soll vom Tage aus von einer Höhle im Kalksteine begleitet gewesen sein und durch diese Höhle schoss das vom Tage einfallende Wasser noch vor einigen Jahren, als diese Stelle in Karoli-Stollen noch zugänglich war, in die Tiefe. Dieser Umstand macht die obige Angabe, das der Stock 26 Klfr. unter die Karolistollensohle verfolgt wurde, trotzdem dies nicht in den alten Grubenkarten verzeichnet ist. wahrscheinlich.

Der Karoli-Stollen ist von seinem, im Cosciuri Thale gelegenen Mundloche, einer nordstreichenden, und westfallenden, offenen Kluft nach, im krystallinischen Kalksteine getrieben, und erreicht in circa 40 Klfr. die hier 45 Grad nach Süden fallende Scheidung mit einem harten Schiefer. Gegen Osten wurde diese Scheidung in neuester Zeit auf circa 12 Klfr. verfolgt; sie stellte sich hier saiger und wurde sogar widersinnisch. Am Ende des Feldortes ist ein 2 Klfr. langer Querschlag in den Schiefer eingebrochen, in welchem die Schieferschichten ungemein verworren erscheinen.

Der frühere Bau liegt auf der westlichen Seite dieser Gesteinsscheidung, da aber bloß einige Klfr. dieser Strecke zu befahren möglich waren, so kann ich über die hier angetroffenen Verhältnisse nur das berichten, was ich aus alten Karten und durch Nachrichten in Erfahrung brachte. Auch in dieser Richtung scheint sich die Kontaktfläche steil aufgestellt zu haben, wie sich dies aus meiner Kartenzusammenstellung ergibt. Etwa 2 Klafter vom Kreuzgestänge bemerkt man eine steil ostfallende Nordkluft sich in den Schiefer hineinziehen; in etwa 10 Klfr. liegt das erste, in circa 23 Klfr. das zweite Abteufen, an und über welchen sich die Erzverhaue befanden. In circa 36 Klfr. findet sich eine abwärts führende Höhle verzeichnet; vermuthlich dieselbe, durch welche der erwähnte Wasserabfluss in die Tiefe geschah.

Es scheinen hier nach den eingezogenen Nachrichten zweierlei Erzlagerstätten existirt zu haben. Eine östliche, aus einer mit Letten ausgefüllten Höhle, resp. Greisen bestehend, wo die Erze als Knauer und Mugeln vom Letten eingewickelt vorkamen, und wo keine Kontaktminerale, Granat, Tremolith und dergl. vorkamen. Es scheint dies dieselbe Erzlagerstätte zu sein, welcher 1785 in den alten Akten Erwähnung geschieht. Es ist zu bemerken, dass in den Karten, in der Mitte der Verhaue ein nach Nord streichender Grünsteingang verzeichnet ist. Mir ist es allerdings nicht gelungen, in dieser Gegend am Tage ein Fragment von irgend einem Eruptivgesteine aufzufinden; dennoch glaube ich diese Aufzeichnung, da sie von einem verlässlichen Beobachter (F. Horváth 1846 und 1850) herrührt, nicht bezweifeln zu müssen. Es ist aus der Zeichnung nicht zu entnehmen, ob dieser Gesteinsgang die Gesteinsscheidung durchsetzte aber doch so viel ist gewiss, dass sie nur dann beobachtet wer-

den konnte, wenn derselbe den Kalkstein oder die Erzlagerstätte selbst durchsetzte.

Die zweite westliche Erzlagerstätte scheint die mehrfach erwähnte Höhle begleitet zu haben und waren mit dem Auftreten von Kontaktmineralien, Granat, Tremolith und dgl. vergesellschaftet.

Genauere Nachrichten über die Form und die Beschaffenheit der Erzlagerstätten fehlen.

## Der östliche- oder Gabe Gottes Grubencomplex.

Geht man nun das Cosciurithal aufwärts, so trifft man zuerst starke Quellen an, die den nahen Gesteinskontakt verrathen, und bald darauf bemerkt man in der Thalsohle wieder die harten Schiefer. Im südlichen Gehänge, also bereits im Ponorer oder Bernader Gebirge bemerkt man in der Nähe einer Höhlenmündung einen kleinen Stollen, den sog. Bernad-Stollen, welcher unmittelbar an dem Contacte zwischen Schiefer im Liegenden und Kalkstein im Hangenden auf circa 22 Klfr. nach Südost eingetrieben ist. Auf der ziemlich flachliegenden Contactfläche finden sich dünne Lagen von Granat und Tremolith mit eingesprengten Fahlerzen. Diese Lagen sind bis auf einige Pfeiler hinauf und wahrscheinlich auch hinunterzu, auf die Distanz von einigen Klfr. abgebaut; doch stehen gegenwärtig noch einige Angestämme erzig an.

Gegenüber, auf dem Nordgehänge, liegt der, unter dem späteren Namen Aloisi-Stollen bekannte Grubenbau. Man gelangt durch den, im krystallinischen Kalk getriebenen, nach Norden gerichteten Schlag, zu einer vom Tage kommenden schornsteinartigen Höhle. Etwas weiter bemerkt man aus der Sohle Kieselschiefer steigen und an dem nach West fallenden Contacte sind einige Erzspuren zu sehen. Man hört hier das vom Tage einströmende Wasser hinunterrauschen, was wohl die Existenz von Höhlen an dieser Stelle voraussetzt. Die alten Karten geben in 25 Klfr. des Stollenschlages, die nach West streichende und flach nach Süden fallende Hauptscheidung mit dem Schiefer im Liegenden an. An dieser Scheidung liegen hinauf zu, die Verhaue auf Kupferkies haltende Pochgänge, welche sich durch einen ansehnlichen Goldgehalt ausgezeichnet haben. Ich vermag nicht zu entscheiden, ob die von mir in der Nähe der Höhle beobachtete Scheidung mit dieser sog. Hauptscheidung zusammenhängt; da die hintersten Partien des Stollens unbefahrbar waren. Es sind hier zwei Fälle denkbar: entweder repräsentirt der beobachtete Punkt eine Schiefereinlagerung im Kalksteine, oder es ist das Liegende derartig wellenförmig, dass eine flache Welle in der Stollensohle hervortreten kann.

Der eigentliche Gabe-Gottes Grubencomplex nimmt noch etwas höher, den an der Zerzweigung der Cosciuri-Thäler befindlichen Thalkessel ein. Eine ansehnliche Fläche ist hier von Haldenwerk bedeckt, welch'

Letzteres theils die alten Stollenmundlöcher, theils die einstigen Ausbisse der Lagerstätte bezeichnet. Nach Szajbely lag hier zwischen einer c. 15 Grade geneigten Thonschiefer-Oberfläche als Liegendes, und den Kalksteine als Hangendes, ein nahezu 6 Klfr. mächtiger, aus Kontaktmineralen, vorzüglich aber aus Granat bestehender und mit edlen Geschicken eingesprengter Gesteinskörper, von circa 30 Klfr. Länge und Breite.

Diese ansehnliche Erzlagerstätte ist nun längst abgebaut und unter Haldenwerke begraben; was die etwas höher gelegenen, theilweise noch befahrbaren Gruben zeigen, deutet auf eine rasche Abnahme des Adels.

Bei den Besitzstreitigkeiten der einzelnen Gewerkschaften ergab sich die Nothwendigkeit, die Gruben am nördlichen Thalgehänge von jenen am südlichen durch eine dem Thale ungefähr entsprechende Markscheide abzu gränzen. Erstere werden meist unter dem Namen Maria Segen, Letztere unter dem Namen Gabe Gottes, und in neuerer Zeit unter Johanni verstanden. In der Revierskarte sind nun alle Gruben, über welche Karten existiren, zusammengetragen; man darf aber nicht vergessen, dass die mächtige Lagerstätte, über deren Gruben keine Karten bekannt sind, und welche durch die Lage der Haldenmassen angedeutet ist, weiter westlich lag.

Ich befuhr einen theilweise neu ausgeräumten Maria-Segen-Stollen; der Schlag war vom Mundloche zuerst in einer N.-Ostrichtung getrieben und stand ganz in Zimmerung, hinter welcher blos einzelne Schieferfragmente erkennbar waren, von denen ich zweifelte, ob sie auch wirklich das angrenzende Gestein bilden, oder den oberflächlichen Schuttmassen angehören. Erst tiefer war in beiden Ulmen krystallinischer Kalk deutlich sichtbar: in der 13. Klfr. trat plötzlich eine N.-W. Kluft und an derselben eine schmale Schieferzone hervor, an deren Kontakten mit dem Kalksteine eine, an 1 Klfr. mächtige Tremolithmasse anlag. Hinter dieser Kluft folgte der Stollenschlag auf circa 10 Klfr. der Scheidung zwischen dem Schiefer und dem Kalksteine, welche ein nahezu östliches Streichen und ein tonnläufiges Südverflächen hatte und nebst Letten an einigen Punkten schmale Tremolitheinlagerungen zeigte. In den alten Karten werden sowohl hier, als auch auf der Gabe Gottes Grubenseite die Verhältnisse so dargestellt, als wenn auf dem Schiefer zuerst eine schmale Kalklage, darauf eine Schiefereinlagerung folgte, auf welcher erst die mächtige Kalkmasse lag. Aus meinen Beobachtungen geht aber hervor dass, wenn auch im Hangenden der Hauptscheidung eine Schieferzone mitten in dem Kalksteine auftritt, diese kaum eine wirkliche Einlagerung, sondern viel wahrscheinlicher ein, durch Zerklüftung und Verwerfung eingeklemmte Partie bilden dürfte.

Eine wichtige genetische Beobachtung habe ich an den, aus dieser

Grube herausgeförderten Gesteinsfragmenten gemacht. Man bemerkt nämlich einen Übergang zwischen den lichten, harten porzellanartigen Cosciuri-Gesteine und einem tief schwarzen, äusserst feinkörnigen Thonschiefer. Partien des Letzteren werden von den lichten Gesteinen umhüllt und diese kommen auch in Form von feinen Adern in dem schwarzen Gesteine vor; sodass man im Allgemeinen sagen kann, dass die schwarzen Schiefer (vermuthlich Melaphyrtuffe) von unregelmässigen Klüften durchzogen sind, in welchen eine Füllung von Granat und Tremolith auftritt, an denen aber das schwarze Grundgestein auf eine Dicke von einigen Linien bis zu einigen Zollen in die lichte, porzellanartige Masse umgewandelt ist. Dieser Uebergang fällt schon auf den ersten Blick auf. Unter dem Mikroskope, an Dünnschliffen bemerkt man aber diesen Uebergang besonders deutlich.

Trotzdem dass also die chemischen Verhältnisse dieser Substanz noch nicht bekannt sind, kann man mit Sicherheit annehmen, dass die Cosciuri-Gesteine metamorphische Gebilde sind.

Auf der Gabe Gottes Grubenseite befuhr ich den gegenwärtigen Johanni genannten Stollen. Der Stollenschlag ist von seinem Mundloche angefangen durch c. 18 Klfr. in Süd-Ostrichtung im Kalksteine getrieben und mündet sodann in die alten Zechen, welche von unten heraufreichen und weiter hinauf ansteigen. Die Strecken sind sodann an dem Contacte des Kalksteines mit dem Kieselschiefer getrieben und sind entweder in der Streichungsrichtung, welche eine östliche ist, oder in der Verflächrichtung, welche eine nördliche und schwebende ist, ausgefahren.

Am Contacte befindet sich eine Lage von Contactmineralien vorzüglich Tremolith mit etwas Granat von einigen Zollen bis zu einer Klfr. Mächtigkeit, in welcher die Erze eingesprengt sind. Sie bestehen aus Fahlerz, Buntkupfererz, Kupferkies, Schwefelkies etc. und zeichnen sich durch einen ansehnlichen Gehalt an Gold aus. Es ist hier auch häufig gediegenes Gold vorgekommen, welches theils auf Fahlerz, theils auf Tremolith und auf Granat einbrach. Nach Wehrle soll hier auch Bismuthin auf der Grube Paraskiva, vormals Gabe Gottes vorgekommen sein, wie Peters (II. 106) meldet. In demselben Artikel werden folgende Mineralien dieser Gruben beschrieben: Ein Malakolith im körnigen Calcit (II. p. 124); eine Quarzdruse von Maria Segen (II p. 122); ein Tremolith vom Johanni-Stollen, der an der krumshalig, buchtigen Grenze, gegen den Kalkstein etwas in Zersetzung begriffenen Redruthit und Kupferschwärze zeigte, welche zwischen den Tremolithfasern und den Calcitkörnern ungewein fein eingesprengt vorkommen. (II p. 124). In den alten Karten ist ein Grünsteingang an dem Orte, wo der Johannistollenschlag in die alten Zechen mündet, eingezeichnet, welchen ich nicht aufzufinden im Stande war; ich fand daselbst nur eine offene Kluft im Kalksteine vor. Da man

keine Ursache hat an der Richtigkeit der alten Beobachtungen zu zweifeln, so ist anzunehmen, dass sich dieser Grünsteingang in den derzeit unzugänglichen Zeehen befindet. Es wird übrigens auch davon gesprochen, dass auch in den Maria-Segen Grubenbauen ein Grünsteingang durchgequert wurde, welcher beiläufig in der Fortsetzung des Ersteren zu liegen käme.

Die Fallrichtung der Gesteinsscheidung ist in den Maria-Segen-Gruben eine südliche und eine südwestliche, in Gabe Gottes Gruben eine nördliche und es ist somit anzunehmen, dass hier eine muldenförmige Lagerung stattfindet. Nach den Gesteinsfragmenten zu schliessen, läuft der Kalk rings um den ganzen Cosciuri-Thalkessel und zieht sich wie auch die Dolinen andeuten, gegen den Ponorer Sattel. Liegendgesteine kommen nun in der Thalmitte auf zwei Stellen zum Vorschein, und zwar nebst der bereits erwähnten Partie ober dem Bernad-Stollen noch einmal oberhalb des Mundloches vom Johanni-Stollen. Dadurch wird nun eine Mulde des Liegendgesteines verrathen, in welcher sich eben die mächtige Kontaktlagerstätte befindet. Oberhalb und unterhalb dieser Muldung scheinen nur geringmächtige Lagen der Kontaktmassen entwickelt zu sein.



### 3. Das Ponor- und Bernád-Gebirge.

Dieses Terrain bildet den, sich von dem Cäcilia-Massiv in S.-W. abzweigenden, zwischen dem Cosciuri-Thale und der Ponorer Schlucht gelegenen Gebirgsrücken. Dieser Rücken läuft aber nicht ununterbrochen bis zum Hauptthale, sondern wird durch einen ansehnlichen Sattel, welcher nach dem auf seinem Rücken befindlichen Katavothron den Namen Ponor trägt, unterbrochen. Der dadurch isolirte Gebirgsabschnitt führt vermuthlich nach dem Namen eines Bernhardi Stollens, den etwas corruptirten Namen Bernad. Der S.-W Abhang dieses Berges wird durch die kleine Schlucht Hoanka Bernadului in zwei Theile getheilt.

Die merkwürdigste Terrainsform erzeugt offenbar der Ponorsattel, der auf der tiefsten Stelle der Kammlinie den erwähnten Wasserschlund trägt, in welchem sich das Wasser einer kleinen, vom Caeciliarücken kommenden Schlucht ergiesst. Es ist gewiss eine seltene Erscheinung, dass an der Kammlinie eines Gebirgsrückens eine Schlucht gelegen ist, deren Wasser von einem ebenfalls an der Kammlinie gelegenen Schlunde aufgenommen wird.

Wir haben bereits im vorigen Kapitel den Bau des Cosciuri-Thales kennen gelernt und gesehen, wie die Gesteinsgrenze um den oberen Thalkessel des Cosciuri-Thales herumgeht, um sodann über den Ponor Sattel gegen die Ponorschlucht zu laufen. An dieser Gränze findet man überall die dem Liegendgestein von Coscinri analogen Gesteine, bis tief hinunter in die Nähe des Hauptthales.

Wo sich der Contact oder eine Schichtung beobachten lässt, so ist immer das Fallen ein westliches. Es ist also der Kalkstein auch hier dem Schiefer aufgelagert.

Desto mehr muss es aber überraschen, wenn man findet, dass der Gipfel und ein grosser Theil des S.-W.-Abhanges aus ganz analogen Schiefeln besteht. Obwohl diese Schiefer nicht als Felspartien zu Tage treten, so kommen doch ihre Fragmente in so grosser Anzahl und in solcher Grösse vor, dass man die Existenz eines ganzen Schichtencomplexes dieser Gesteine annehmen muss. Es entsteht nun die Frage: „Sind die Schiefer des Bernatgipfels dem dieselben ringsum umgebenden Kalksteine aufgelagert, oder bilden sie einen Aufbruch der Liegendgesteine?“ Es ist dies eines der

vielen Räthseln, welche die hiesigen Gebirge darbieten, auf deren Lösung ich nochmals zurückkommen werde.

Die Regel, dass Dolinen im Kalkterrain gewöhnlich an der Gesteinsgrenze vorkommen, findet durch eine grosse Zahl von Daten aus den hiesigen Revieren ihre Bestätigung, so dass man umgekehrt aus dem Vorhandensein der Dolinen und Höhlen auf die Nähe der Gesteinsscheidung schliessen kann. Dieser Umstand entscheidet aber dennoch nicht über die Lage dieser Gesteinsscheidung.

Der Kalkstein ist vorwaltend krystallinisch; blos auf einer Stelle, nämlich am Ostabhange der Bernadkuppe gegen den Ponorsattel fand ich schwarzen, dichten Kalkstein in ansehnlichen Fragmenten an einer Schurf-rösche. Über die Lagerungsverhältnisse ist mir nichts Näheres bekannt. Petrographisch stimmt er mit dem schwarzen Liaskalke von Vaje mare, und repräsentirt vielleicht einen Überrest, welcher der Metamorphose zu krystallinischem Kalke entgangen ist. Am Anfange der Bernader Schlucht befindet sich in der Nähe der Schiefergrenze eine kleine Höhle, eigentlich ein Loch im Kalksteine von ganz unbedeutendem Ansehen. Ein hinabgeworfener Stein fällt von Stufe zu Stufe und man hört sein Aufschlagen an die Wände und sein Kollern lange Zeit hindurch. Eine mit einem Senkel beschwerte Messschnur konnte 14 Klafter abgewickelt werden, und der Senkel brachte lockere Erde mit sich herauf zum Zeichen, dass hier die Höhlung mit dem vom Tage stammenden Materiale verstopft ist. Man hat es hier offenbar mit einer jener nahezu vertikalen Höhlen zu thun, wie sie in der Nähe der Erzlagerstätten häufig zu finden sind.

An der Kammlinie des Ponorer Sattels liegt der erwähnte Wasserschlund Ponor. In dem flachen Wiesenterrain findet sich diese graben-förmige, von steilen Kalkwänden eingeschlossene Vertiefung, deren Sohle nach Westen zu sich senkt und endlich eine geräumige, aber mit Blätterwerk versetzte Höhlenmündung zeigt, deren Sohle sich unter einem Winkel von circa 45 Graden senkt. Man kann einige Klafter hinabsteigen und hört das Rauschen des hineinfließenden Wassers. Obgleich weder in der Rösche, noch in der Höhle selbst, der Boden sichtbar ist, so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass diese Höhle die Contactfläche mit dem Schiefer bezeichnet, welche also auch hier, wie weiter südlich an dem Helenenschachte ein tonnläufiges Fallen gegen Westen hat.

Am S.-Ostflusse des Bernat in der Nähe des zu Antoni gehörigen Berg-hauses, kommen im Kalksteine einige typhonische Erscheinungen vor, welche ich später im Zusammenhange mit den benachbarten Lokalitäten beschreiben werde. Von den Erzlagerstätten dieses Terrains ist das Vor-kommen am Helenenschachte unterhalb des Ponorer Sattels das Wichtigste. Es scheint dieser Bergbau ziemlich alt zu sein; derselbe ist mehr-

mals aufgelassen und abermals neu aufgenommen worden und hat in den verschiedenen Betriebsperioden verschiedene Namen geführt, wie: Kaiser Franz (?), Ludwig etc.

Am Westrande der unteren Ponorer Wiese bemerkt man einen aus krystallinischem Kalkstein bestehenden Steilrand, wo sich an mehreren Stellen unregelmässige Einsenkungen finden. In einer solchen Einsenkung befindet sich der Eingang zu dem Bergbaue; in einer zweiten südlicheren mündet die grosse Höhle zu Tage, welche durch den Bergbau an mehreren Stellen angefahren ist.

Man steigt zuerst flach und westlich, später steil und südwestlich hinab. In geringer Tiefe vom Eingange trifft man eine nach Nord getriebene Strecke oder vielmehr eine etwas erweiterte natürliche Spaltung an der nach West flachfallenden Gesteinsgrenze. Das Liegende besteht hier theils aus Kieselschiefer, theils aus einem feinkörnigen Quarzite, wie er durch Verquarzung des Sandsteines etwa entstanden sein könnte. Das Hangende ist ein weisser, grob krystallinischer Kalkstein mit vielen ausgefressenen Höhlungen, die zuweilen mit Tropfsteinen besetzt sind.

Ich konnte allerdings bloss den oberen Theil der Grube befahren: da aber alte Karten dieses Baues vorhanden sind, so kann man sich dennoch eine annähernd richtige Vorstellung von den Verhältnissen machen. An der Gesteinsgrenze bemerkt man schon in der obersten Strecke Spuren von Tremolith; gegen die Tiefe tritt Granat hinzu und die Masse der Contactmineralien wird mächtiger, so dass sie stellenweise sammt den, in den Kalkstein sich verzweigenden Trümmern über zwei Klafter mächtig wird. Die Zechen haben eine Breite von 2—5 Klafter und ziehen sich auf der Contactfläche nach Südwest.

Denselben Verlauf und dieselbe Lage hat die 6—10 Klafter südlicher gelegene Höhle, mit welcher in der  $10\frac{1}{2}$ ,  $19\frac{1}{2}$  und  $27\frac{1}{2}$  Klafter Saigerhöhe von den Zechen aus, getriebene Schläge communiciren. Sie dienten dazu, um das taube Material aus den Zechen in die Höhle zu stürzen. Die Höhle reichte weiter in die Tiefe und ist, trotzdem dass die tauben Berge in allen Betriebsperioden hineingestürzt wurden, nicht versetzt worden.

In der tiefsten  $27\frac{1}{2}$  Klafter Sohle ist ein Schlag gegen Westen, c. 15 Klafter auf der Scheidung zwischen Schiefer im Nordulm und Kalkstein im Südulm getrieben. Die Fallrichtung dieser Gesteinsscheidung ist nicht mit Sicherheit bekannt und die Angaben darüber stimmen nicht überein.

Bis zu dem Punkte, wo sich diese weststreichende Scheidung einstellte, war die Contactlagerstätte ziemlich edel, soll aber an dieser aufgehört haben. Nach einer anderen Version soll der Adel an dem Punkte, wo die Erzverhaue mit der Höhle zusammenstossen, ausgeblieben sein. Die Karte stellt eber beide in einen parallelen Verlauf dar und macht einen

Zusammenstoss in dieser Tiefe unwahrscheinlich. Es bleibt also nichts Anderes übrig, als eine Verwerfung der Contactmassen durch diesen weststreichenden Schiefer anzunehmen, welche Auffassung wahrscheinlich auch den Betrieb dieser Strecke veranlasste. Da diese Verhältnisse nicht mit hinreichender Genauigkeit festgestellt werden können, hätten die Combinationen, die man auf Grund derselben veranlassen konnte, bloss einen geringen Werth.

An der Halde finden sich ausgezeichnet schalige Tropfsteine, die wohl aus der Höhle stammen dürften, ferner aber auch Fragmente der verschiedenen Contactmineralien. Besonderes Interesse erregt diese Localität durch das Vorkommen von Freigold. Peters beschreibt davon 2 Stufen (II. p. 103). An einer kommt das Gold in dünnen Blättchen im erdigen Limonit vor, welcher körnigen Bleiglanz umhüllt und durchdringt, wobei das Erz in einem Gemenge von Granat und Tremolith eingesprengt ist.

An einer zweiten Stufe treten kleine, blätterige, zahnförmige Massen in einem Gemenge von Kupferpecherz mit Granat und Quarz auf und werden von Granat theilweise umhüllt oder schmiegen sich an seine Krystalle und an jene des Quarzes an.

Wir hatten es in der Ponorhöhle und in diesem Bergbaue mit einer von Nord nach Süd verlaufenden und westlich verflächenden Gesteinscheidung zu thun, welche nun auch weiter gegen Süd in die Ponorer Schlucht fortzusetzen scheint. Wenigstens kommen hier die Kieselschiefer mit einem westlichen Schichtenfall unmittelbar unter den Kalkwänden vor. Man bemerkt hier die Spuren von zahlreichen Schurfstollen, über welche nichts Näheres bekannt ist, welche aber höchst wahrscheinlich die Aufsuchung dieser Gesteinsgrenze zum Zwecke hatten.

Auch die Kuppe des Bernad und sein Westgehänge sind von zahlreichen Schurfstollen bedeckt, über deren Resultate leider keine Aufzeichnungen und auch keine traditionellen Nachrichten bestehen. An einem solchen gegenüber dem Portale gelegenen Schurfe fand ich einen mit Schwefelkies imprägnirten Hornstein und höher am Gehänge einen stollenartigen Schurf in grobkrySTALLINISCHEM Kalk vor, durch den eine flache, mit aufgelöstem Kalk und Letten gefüllte Kluft verfolgt wurde.

Ueber den sog. Ludwigstollen konnte ich ebenfalls nichts Näheres erfahren. Es existiren zwar davon Karten, aber in diesen ist nichts über die Art der Lagerstätten angegeben. Die Strecken sind äusserst unregelmässig und im Zickzack gewunden, was nur bei sehr alten Stollen vorkommen pflegt. Eine solche Krümmung ist auch durch eine gerade Strecke umgebrochen worden. Die Länge dieses Stollens ist bedeutend, denn die Entfernung des Mundloches vom Feldorte beträgt circa 140 und die Stollenlänge sammt den Krümmungen an 200 Klafter. Die Erzlager-

stätten scheinen mithin viel versprechend gewesen zu sein, nachdem man eine solche Ausdauer entwickelt hat. Es wird zwar allgemein der Ludwigstollen für einen Zubaustollen von Helena angesehen; das scheint mir aber unwahrscheinlich. Allerdings ist, wie eine von G. Eck 1837 herrührende Karte zeigt, beabsichtigt worden, diesen alten und so weit nach Nordost vorgerückten Stollen für die Unterfahrung von Helena zu benützen; allein ursprünglich ist er kaum zu diesem Zwecke angelegt worden.

Ich fand diesen Stollen verfallen, und auf der Halde fand ich ausser einer Brauneisenstein-Pseudomorphose nach Eisenkies, keine Fragmente, welche auf die erreichten Erzlagerstätten hätten schliessen lassen.

---

#### 4. Das Corlater- oder Cäcilia-Gebirge.

Der hohe Gebirgsrücken, welcher sich von der Piatra Muncelului nach Süden erstreckt, wird hier das Corlatergebirge genannt. Der mittlere Theil dieses Rückens führt gegenwärtig von den daselbst befindlichen Gruben den Namen Cäcilia. Die auf diesem Gebirgsrücken entspringenden Schluchten münden entweder in die Ponorer Schlucht, in das Hauptthal oder in das Corlaterthal; sie führen aber blos in dem centralen Theile etwas Wasser und verlieren dasselbe bei der Annäherung an den Kalkstein. Die gesammte unterirdisch fliessende Wassermasse des grossen Corlater Thalbeckens kommt aus einer Höhle, dem sogenannten Corlater Ausbruche, zu Tage.

Der centrale Theil des Gebirgsrückens besteht theils aus der Suite der Cosciuri-Gesteine, theils aus einem quarzigen Sandsteine. Letzterer nimmt die Höhe des Rückens ein, während Erstere vorwaltend an der Kalkgrenze vorkommt. Die Westgrenze ist aus dem vorigen Kapitel bekannt. Von dem unteren Theile der Ponorer Schlucht geht die Gesteinsgrenze zurück gegen Nordost hinauf auf den Rücken, welchen sie an den Cäciliagruben erreicht, um, dieselbe Richtung beibehaltend, gegen das Corlaterthal hinabzusteigen. Kaum hat dieselbe dieses Thal erreicht, als sie sich abermals erhebt und erst ausserhalb des Bereiches der Karte das Hauptthal schneidet.

Der grösste Theil dieses Kalksteines ist nun dichter, weisser Kalkstein. Blos in der Nähe der Ponorer Schlucht findet sich krystallinischer Kalkstein; ebenso ist derselbe in sehr geringem Massstabe an einigen Grünsteingängen vorzufinden.

Eine Suite von Grünsteingängen setzt am Südostabhange den dichten Kalkstein durch, und einige Typhone lassen sich am Südwestabhange inmitten von krystallinischem Kalke beobachten. Im Corlaterthale kommen nahezu auf der ganzen Strecke zwischen dem Wasserausbruche und dem Vereinigungspunkte des Flescutiathales abermals die Cosciurer Kieselschiefer in schwebender Schichtenlage vor, und bilden hier, ebenso wie im Cosciurerthale das Liegende der Kalksteine.

Der Corlater Ausbruch oder der Ursprung der Körös bildet eine der interessantesten Erscheinungen der Gegend und ist bereits von Schmidl (p. 268) beschrieben worden.



In einer steilen Kalkwand öfönet sich eine an 5 Klafter breite und und 2 Klafter hohe Höhle, aus welcher eine bedeutende Wassermenge mit einer grossen Geschwindigkeit heraussprudelt und über den felsigen Abhang, mächtige Cascaden bildend, in das Flussbett des Corlaterthales hinabstürzt, einen Wasserfall von circa 12 Klfr. Höhe bildend. Ein Theil des Wassers wurde zum Betriebe eines Pochwerkes benützt, dessen Ruinen unmittelbar an dem Wasserfalle sichtbar sind.

Man kann einige Klafter in der Höhle selbst vordringen; das Wasser läuft in einem circa  $\frac{3}{4}$  Klafter breiten und über  $\frac{1}{2}$  Klafter tiefen Kanale, welcher die ganze Sohle der Höhle einnimmt, so dass kein Raum zum Durchpassiren übrig bleibt. Ich habe mir durch die Anbringung einiger Spreitzen fortgeholfen und gelangte zu einer Stelle, von der aus ich deutlich bemerken konnte, dass hier der Wasserspiegel nahe an die Firste der Höhle reicht.

Sinter und Tropfsteinbildungen sind in einem sehr verkümmerten Zustande anzutreffen, indem das Hochwasser, welches oft das ganze Höhlenprofil einnimmt, ihre Ausbildung behindert. Der unterirdische Kanal ist sehr gewunden, doch waltet die Nordrichtung vor.

Unterhalb des Ausbruches findet man eine Menge starker Quellen an der Thalsole hervorbrechen und circa 20 Klafter tiefer am linken Ufer des Flusses mündet abermals eine sehr grosse Wassermasse aus einem überhängenden Kalksteinfelsen ohne eine Ausgangshöhle zu bilden.

Ein Blick auf die Revierekarte genügt, um sofort zu erkennen, dass hier zwei Faktoren vorhanden sind, welche das Hervorbrechen des Wassers aus dieser Stelle bedingen. Offenbar bildet der hier zu Tage tretende Kiesel-schiefer, dessen Oberfläche sanft nach Süd und Südwest verflächt, (welche Neigung sich durch Rechnung auf c. 9 Grade stellt), die Fläche, auf welcher die unterirdische Wassercirkulation stattfindet. Ferner aber bildet die den ganzen Schichtencomplex durchsetzende Grönsteinzone einen unterirdischen Damm, welcher dieses Wasser nicht unterirdisch durchlässt, sondern zum Austritte an die Oberfläche zwingt. Der Austritt der Wassermassen muss natürlich zu beiden Seiten des Thales geschehen, sowohl von der Corlater, als auch von der Frabtineller Seite. Da aber der Letztere von keinen so imposanten Erscheinungen begleitet ist, so entging er bisher der Beobachtung.

Kleinere Quellen finden sich überdies in der Strecke des Corlater Thales, wo das Thal bis auf die Liegendgesteine hinabgeht, ziemlich häufig, unter welchen die Quelle am Ausgange der Strunga cel mica, die bedeutendste ist.

Höher im Thale finden sich mehrere kleinere Höhlen, welche, soweit man sie befahren kann, hinabführen und mithin Einbruchshöhlen sind.

Sie reichen gewiss bis auf die Gesteinsscheidung herunter, auf welcher sodann das von denselben gelieferte Wasser seinen Abfluss findet. Sie finden sich in der Regel in einer gewissen Höhe über der Thalsole. Das Thal stellt hier eine enge, felsige Klamme vor, an welcher bei Hochwässern häufig Verstopfungen vorkommen dürften, so dass vielleicht auch jetzt noch diese Höhlen zeitweilig als Wasserschlünde funktionieren können. Diese über der Thalsole gelegenen Einbrüche sind zugleich eclatante Beweise der fortschreitenden Erosion.

Es verdient auf dieser Stelle eine interessante Ausgusshöhle erwähnt zu werden, welcher ich zum Andenken an den ausgezeichneten Höhlenforscher Dr. A. A. Schmidl den Namen Schmidlhöhle beilegte. Es ist dies eine Ausgusshöhle von seltener Erhaltung, welche letztere Eigenschaft sie ihrer Unzugänglichkeit verdankt. Sie befindet sich auf dem Südostgehänge des Corlatergebirges in einer Felsenwand, in einer Meereshöhe von circa 450 Klafter und man kann zu derselben von den Cäciliagraben aus, auf Umwegen, und nicht ohne Gefahr gelangen.

Die Höhle selbst ist nicht sehr gross, denn die ganze Länge ihrer sehr winkeligen Strecke beträgt bloss circa 45 Klafter, hingegen sind diese Strecken, besonders im vorderen Theile, verhältnissmässig geräumig und hoch. Die Sohle steigt in drei Stufen an, so dass der Sohlunterschied zwischen dem Mundloche und dem Endpunkte c. 3 Klafter betragen dürfte. Im Allgemeinen folgt die Aushöhlung den zum Theil noch wahrnehmbaren Spalten, vorzüglich N.-W., NO. und Nordspalten. Die Gestalt des Streckenwerkes zeigt die mit dem Handkompass aufgenommene Situation in Fig. 17, Tafel IV.

Das Ende ist der höchste Punkt und hier bemerkt man mehrere Erscheinungen, welche dafür sprechen, dass die Fortsetzung nach abwärts gegangen sei, gegenwärtig aber bereits ganz oder theilweise ausgefüllt ist. Man findet nämlich in der kleinen Endhalle den aus Kalksinter mit den sehr charakteristischen Wellen- und Kesselformen gebildeten Boden durchbrochen und findet unter demselben eine zweite, stellenweise ebenfalls durchbrochene und mit feingeschlemmtem Thon bedeckte Kalksintersohle. Es ist mithin sehr wahrscheinlich, dass das Wasser, welches diese Höhlungen auslaugte, durch einen aufsteigenden Kanal an das Ende der Höhle gelangte, von welchem Punkte aus es bis zu seinem Ausbruche abfallende Räume mit fallender First und Sohle durchfloss. Die Bodensinterbildungen dürften an einigen Stellen eine ansehnliche Dicke haben und schliessen möglicherweise auch an verschiedenen Stellen auch grössere Hohlräume ein, wie man aus dem Schalle beim Auftreten schliessen kann.

Die Tropfsteinbildungen dieser Räume sind nicht sehr zahlreich, dafür aber von einer ausserordentlichen Schönheit. Das Charakteristische dabei

ist, dass Stalagmiten, besonders in den hinteren Partien der Höhle, selten anzutreffen sind. Sie könnten allerdings auch von dem Bodensinter bedeckt sein; allein jedenfalls ist die Stalagmitenbildung nicht bedeutend und das kalkhältige Wasser verwendete seinen ganzen Kalkgehalt zur Bildung der Stalaktiten. Alle Faktoren der Tropfsteinbildung, der Kalkgehalt und die Menge des tropfenden Wassers, sowie die Temperatur und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft waren eben der Ausbildung der Stalaktiten besonders günstig. Von den vielen sehr lehrreichen Beispielen erwähne ich der unter Namen „Geldsack“ bekannten Stalagmiten. Aus einer Kluft entspringt an der Firste über einer überhängenden Felspartie ein Stalaktit, theils als „Vorhang“ entwickelt, welcher die Adelsberger gleichnamige Erscheinung an Schönheit übertrifft, theils als ein circa  $1\frac{1}{2}$  Fuss mächtiger und an 2 Klafter langer Cylinder, welcher sich an seinem unteren Ende in eine Kugel von circa  $2\frac{1}{2}$  Fuss Durchmesser verläuft. Während die cylindrische Fläche ganz glatt ist, ist die angewachsene Kugel mit einer Unzahl von kleinen Protuberanzen, welche den parasitischen Stalaktiten entsprechen, besetzt. Das Ganze hängt frei hinunter, über einem ganz ebenen Sinterboden, und gibt mit einem Holzstücke angeschlagen, den, den freihängenden Tropfsteinen eigenthümlichen Klang. Die meisten Besucher werden dieses Experiment versuchen und es ist zu befürchten, dass bei einem unsanfteren Schlage, das ganze, einzig in seiner Art dastehende Gebilde, zu dessen Aufbau die Natur wohl Jahrhunderte gebraucht hat, zum Einsturz gebracht werden kann. Dieses, sowie die meisten der im hintereu Theile der Höhle befindlichen Tropfsteinhöhle zeichnen sich durch ihre rein weisse Farbe und einen gewissen Grad von Durchsichtigkeit aus. Der Grund, warum sich dieser Tropfstein an einem unteren Ende nicht zapfenförmig gebildet hat, sondern daselbst eine so riesige Kugel angesetzt hat, dürfte schwer festzustellen sein, da hiebei verschiedene Faktoren zu gleicher Zeit mitgewirkt haben dürften. Die Geologie der Höhlen ist ein leider noch wenig durchstudirter, aber ungemein wichtiger Gegenstand, welcher uns in Stand setzen würde, die Gesetze der Hohlraumbildung und Hohlraumfüllung der Jetztzeit zu erkennen, und dieselben auf bereits ausgefüllte Hohlräume, zu denen die Mehrzahl unserer Erzlagerstätten gehört, anzuwenden.\*)

Die Erzlagerstätten dieses Reviertheiles treten entweder an dem Kontakte zwischen dem Kalksteine und Schiefer, wie Cäcilia und David, oder an Grünsteingängen auf, wie Theodor, Simon und Juda, Ritter St. Georg etc.

Der Cäcilia-Grubenbau soll nach einer Urkunde von 1786 durch einen Windbruch entblösst worden sein. Man beobachtet hier eine Gruppe von Stollenhalden und einige grössere Pingen. Einige

\*) Vergl. Pošepný. Ueber Höhlen und Hohlraumbildung. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt. 1871. p. 58.

dieser Stollen sind noch vor einigen Jahren in Bearbeitung gestanden und es leben noch im Orte Bergleute, die sich auf einige Verhältnisse dieses Grubenbaues zu erinnern wissen. Besonders interessant ist nun die Nachricht, dass hier der Schiefer das Hangende des Kalksteines bildet. Die Gesteinsscheidung verläuft hier nach West, und bildet eine ebene, mit Lettenbestegen versehene Fläche, an welcher sich Kontaktmineralien und überhaupt eine Cosciuri und Ponor ähnliche Erzführung vorfindet.

St. David, ein nördlich davon gelegener Grubencomplex, soll ganz analoge Verhältnisse geboten haben.

Theodor-Stollen ist durch eine Rösche an einem Grünsteingange und durch eine kleine Halde bezeichnet, auf welcher ich einige Stufen mit in Quarz eingesprengtem Kupferkies und Bleiglanz vorfand.

Simon und Juda ist ebenfalls an einem Grünsteingange gelegen, an welchem ein Ausbiss von Tremolith und rothem Schieferletten noch sichtbar ist. Die Erze sollen aus Fahlerz und silberhaltigem Bleiglanze (4—5 Loth per Centner) bestanden haben und von Quarz begleitet worden sein. Dieser Bergbau wird bereits 1786 in den alten Akten erwähnt. Eine Kupferkluft soll hier an mildem Schiefer vorgekommen sein. 1803 wird der Unterbaustollen Petrus erwähnt, dessen Mundloch und Halde etwas tiefer in der Schlucht sichtbar ist.

Dieser Zubaustollen soll bis zu dem Grünsteingange geführt sein, da man aber an dem Erkreuzungspunkte keine Erze fand, so wurde derselbe aufgelassen. Der Höhenunterschied zwischen diesem Zubaustollen und dem Schachte am Ausgehenden beträgt 15 Klafter. Der Erzstock soll im Letzteren über 30 Klafter tief, edel angehalten haben, und bloß der starke Wasserzufluss vereitelte das weitere Vordringen.

Als Ritter St. Georg-Stollen wurde mir eine tiefe Stollenrösche an einer kleinen Halde oberhalb des Corlater Ausbruches bezeichnet. In dem Ulme der Rösche ist ein Grünsteingang mit einem nördlichen Streichen wahrzunehmen. Von der Sohle der Stollenrösche soll ein Schacht auf 7—8 Klafter hinab gehen. Die Erze bestanden aus Kupferkies und aus Fahlerzen.

Dieser in den Banater Bergrevieren sehr beliebte Grubenname kommt in den alten Akten häufig vor; doch dürfte er sich kaum immer auf dieses unbedeutende Vorkommen beziehen.

Ferner erscheinen hier noch viele Stollennamen, die man nicht lokalisieren kann, so St. Maria, Maria-Zell u. a. m.

Die Grünsteine letzterer drei Gruben dürften zwei oder sogar drei verschiedenen Gängen angehören. Im Hauptthale sind es wenigstens drei Zweige, welche man mittelst Zuhilfenahme der Grubenaufschlüsse auf eine ansehnliche Distanz bis zu ihrer Vereinigung verfolgen kann.

Der westlichste Grünsteingang soll durch einen alten Stollen auf eine grosse Distanz verfolgt worden sein, welcher vor e. 30 Jahren auf 35 Klafter neu ausgeräumt wurde, ohne das alte Feldort getroffen zu haben.

Der mittlere Gang ist durch eine Rösche bezeichnet und wurde vermuthlich auch stollenmässig untersucht. Dieser Gang setzt an der Vereinigung der beiden Wässer das Rinnsal durch und führt an dem Kontakte mit dem Kalksteine Erze, welche zwar längst bekannt sind, wegen der ungünstigen Lage im Wasser des Wildbaches aber nicht genügend untersucht werden konnten. Diese Erze bestehen aus einem aufgelösten tremolith-ähnlichen Minerale, in welchem Fahlerz und etwas Bleiglanz eingesprengt ist.

Der östlichste Grünsteingang zeigt bei der Durchsetzung des Corlaterthales weder Erzspuren noch Reste von alten Schürfungsarbeiten; er bildet wahrscheinlich die Fortsetzung des Grünsteines der Ritter St. Georg-Grube und man kann folglich behaupten, dass alle drei Grünsteingänge an verschiedenen Stellen Erze begleiten und dass sich wahrscheinlich an den Punkten, wo diese Grünsteingänge mit der ebenfalls erzführenden Gesteinscheidung zwischen Kalk und Schiefer zusammenstossen, eine bedeutendere Erzlagerstätte entwickeln könnte. Es würde diese Kombination der in der nördlichen Fortsetzung dieser Gangsuite gelegenen Gegend unfern den alten Caeciliagraben ein besonderes Interesse verleihen.

Der Contact zwischen den Liegendgesteinen der Corlater Thalsole und des schwebend darüber liegenden Kalksteines habe ich blos an seinem nördlichsten Ende unmittelbar beobachten können, da sich aber nirgends, weder auf der Corlater, noch auf der Frabtineller Seite Spuren von Schürfungsarbeiten zeigen, so dürfte anzunehmen sein, dass dieser schwebende Gesteinskontakt keine Erze führt.

## 5. Corna- und Flescutia-Gebirge.

In das Corlater Thal münden zwei enge und felsige Schluchten, die Cornaer und die Flescutiaschlucht, welche in Gemeinschaft mit dem Corlaterthale zwei gleichnamige, felsige Gebirgsrücken begränzen, die an dem Tzapu Hauptrücken ihren Anfang nehmen.

Sowohl das Corlaterthal, als auch die Flescutia-Schlucht sind schwer zugänglich; die Cornaer Schlucht ist aber ohne Anwendung von Hilfsmitteln ganz unzugänglich, und bildet eine enge, felsige Klamme.

Beide Rücken bestehen hoch hinauf aus dichtem Kalke und werden von einer Anzahl von vorwaltend nordstreichenden Grünsteingängen durchsetzt. Ein alter Schürfer theilte mir mit, dass die Cornaer Schlucht von acht Grünsteingängen verquert wird.

In der Revierskarte erscheint bloß eine der mit Messinstrumenten zugänglichen Lokalitäten, nämlich die Gegend des Rosaliabergbaues aufgenommen.

Das übrige Terrain ist nur nach dem Ansehen, welches dasselbe aus der Ferne darbietet, skizzirt.

Der Rosaliabergbau liegt an dem westlichen Abhange des Corna-Gebirges und besteht aus einem Tagverhaue an der Zerzweigung eines mächtigen Grünsteines und aus drei Schachtpingen an einem etwas schwächeren Grünsteine, vermuthlich einem Zweige der ersteren Lokalität. Die durch die drei Schächte bezeichnete Lagerstätte ist durch einen Stollen unterbaut, welcher gegenwärtig noch befahrbar ist. Er besteht aus Kalkstein; in 16 Klafter seiner Länge wurde der Grünstein und wie der an demselben liegende Verbruch andeutet, auch die Erzlagerstätten erreicht. Nach den Aussagen eines alten Bergmannes (Gabriel Tibath) ist bloß einer der Tagschächte unterfahren, und die Erzlagerstätte in die Tiefe verhaut worden. Die Erze: Fahlerz, Kupfererz und oxydische Kupfererze brachen hier in Tremolith und in Granat ein, wie die an dem steilen Gebänge bis zur Thalsohle hinabgeköllerten Haldenfragmente andeuten.

In den alten Akten wird 1806 eines Philippi- und Jakobi genannten Stollens Erwähnung gethan, welcher einen alten Verhau unterteufte und welcher somit mit dem gegenwärtigen Rosalia-Zubaustollen identisch sein dürfte.

---



## 6. Das Frabtinell-Gebirge.

Der hohe Gebirgskamm, der sich von dem Vurtop genannten Hochgebirgsrücken zwischen dem Flescutia- und Sipotthal nach Westen hinzieht, führt den Namen Frabtinell.

Er besteht bis auf die höchsten Theile, welche rothe Schiefer und Sandsteine zusammensetzen, vorwaltend aus dichtem Kalksteine. Der Liegendschiefer kommt, wie bereits erwähnt wurde, an dem Westfusse des Rückens, im Corlaterthale vor, an einer Stelle in der Nähe des Franzschachtes zeigt sich aber eine kleine Partie von petrographisch ganz analogen Schiefen.

Wie die Aufschlüsse im Flescutiathale an dem Rücken selbst und im Sipoterthale zeigen, ist dieser Kalkkomplex mit einer ziemlichen Anzahl von vorwaltend nach Nord streichenden Grünsteingängen durchzogen. In der Karte sind blos diese an den drei Aufschlusslinien liegenden, faktisch beobachteten Grünsteinausbisse eingezeichnet. Welche davon miteinander zusammenhängen, vermag ich nicht zu bestimmen, da die Verfolgung der Ausbisse an diesen schwer zugänglichen Gehängen sehr zeitraubend und anstrengend gewesen wäre und sich überdies nur in Verbindung mit gleichzeitigen Schurfarbeiten bewerkstelligen liesse.

Von der Vereinigung der beiden Hauptthäler angefangen bis zu der Gesteinsscheidung scheinen wenigstens 10 Grünsteingänge dieses Gebirge durchzusetzen und einige davon setzen nördlich in den Flescutiarücken, andere südlich in das Ferdinandi- und Hoterel-Gebirge fort. Die erste Nachricht von den Erzlagerstätten dieses Gebietes stammt aus dem Jahre 1775. Es hatte die sog. k. k. Schurfkhiere einige Erzausbisse erschürft, über welche verfügt wurde, dass sie der Antonihauptgewerkschaft angeboten und im Falle als diese darauf nicht bauen wollte, an den ersten sich meldenden Eigenlöhner übergeben werden sollten. In 1813 kommt hier eine Grube unter dem Namen Ignatzi vor, welche auf silberhältige Bleierze baute. In der vorletzten Periode wurden einige dieser Punkte vom Aerar aus bebaut und gleichzeitig mit den übrigen ärarischen Werken aufgelassen. Die Grube Gustav wurde sodann von den Privaten bebaut und bei der letzten Neuaufnahme des Werkes an das Aerar übergeben.

Im Folgenden werde ich die Aufschlüsse an diesen drei Linien nach einander beschreiben.

#### a) Die Flescutia-Schlucht.

An der Einmündung der Flescutiaschlucht in das Corlater Thal, Gura Flescutii genannt, finden sich einige starke Quellen, welche mit der Höhle in dem Gustavschächter Bergbaue zu kommunizieren scheinen. Wenn nämlich taube Berge in diese Höhle gestürzt werden, so soll sich das Wasser dieser Izbecu Flescutii genannten Quellen auffallend trüben.

Die Schlucht selbst ist ganz wasserleer, blos bei starken Regengüssen strömt hier das Wasser mit so einer Rapidität durch, dass dadurch kolossale Gesteinsknauer in Bewegung gesetzt werden.

In der Schlucht aufwärts steigend, gelangt man zuerst zu dem Mundloche des Franzzubaustollens. Er hatte den Zweck, den südlich auf dem Gehänge liegenden Franzschacht zu unterteufen, wurde aber nicht zu Ende geführt, indem seine Länge nur circa 7 Klafter beträgt. Der Kalkstein ist besonders in der Nähe des Mundloches stark verkieselt und wird auch hier von einigen unregelmässigen Hornsteinklüften durchgesetzt. Etwa 20 Klafter höher im Thale trifft man einen circa 1° mächtigen, in etwa 40 Klaftern aber einen zweiten mächtigeren Grünstein an, welcher ohne Zweifel mit jenem des Gustavschachtes zusammenhängt.

Der Franzschächter Bau zeigt gegenwärtig eine unansehnliche Pinge, an deren Grunde man eine flach nach Norden fallende Hühlung bemerkt. Der nördliche Stoss besteht aus einem aufgelösten Grünstein, der südliche Stoss aber aus einer aufgelösten Contactmasse und aus Kalkstein. Unmittelbar unter der Halde steht ein an 2 Klafter mächtiger, fester und unverwitterter Grünstein an, welcher nach den angrenzenden Aufschlüssen einen nordöstlichen und südwestlichen Verlauf hat. Ein Blick auf die Revierskarte genügt, um sofort zu erkennen, dass man es hier mit einer Zerzweigung der Grünsteinkörper zu thun hat.

Der Schacht soll 10 Klafter tief gewesen sein und an eine Höhle gestossen haben, durch welche das Wasser selbst in Regenzeiten der Tiefe zufloss. Die Erze sollen vorwiegend aus oxydischen Blei- und Silbererzen bestanden haben.

In der Entfernung von circa 10 Klaftern in westlicher Richtung bemerkt man einige kleine Pingens und Löcher, an denen sich die bereits erwähnte Kieselschieferpartie befindet. Die noch zu Tage anstehenden Tremolithmassen zeigen, dass man es hier mit einer Contactlagerstätte zu thun habe. So viel ich aus diesen sehr unvollkommenen Aufschlüssen zu entnehmen im Stande war, treten diese Mineralien an dem dreifachen Kontakte zwischen dem Kieselschiefer, Kalkstein und dem harten Grün-

steinkörper auf. Auf diese Lokalität bezieht sich vielleicht eine Aeusserung von Szajbéli, derzufolge „an der Scheidung des Urgrünsteinporphyrs mit dem mantelförmig darauf abgelagerten Uebergangskalksteine mehrere zu Tage ausgehende Erzlagerstätten gefunden und auf 10—18 Klafter Tiefe verfolgt wurden, wo sie an dem Grünsteine dieser Abplattung endeten.“

Der *Gustav-Schacht* ist in einem an der Westseite des bereits erwähnten Grünsteinganges ausbeissenden Erzstocke gelegen und verfolgt diesen in allen seinen Krümmungen gegen die Tiefe. In einer Tiefe von circa 10 Klaftern ist die erste und in circa 17 Klaftern die zweite Strecke gegen Norden ausgefahren. Bis zu der ersten Strecke ist der Stock vom Tage aus, bis auf ein keilförmiges Zwischenmittel verhaut. Dieses Erzmittel befand sich an der Westseite des Grünsteines und da derselbe ein westliches Verfläichen hat in seinem Hangenden. In grösserer Tiefe soll sich das Erzmittel verschmälert haben und endlich ganz verloren gegangen sein. Die Hauptfahrgang folgt dem Grünsteine, welcher sowohl in seinem Streichen, als auch im Verfläichen mehrere Unregelmässigkeiten zeigt, und auf der Sohle der zweiten Strecke wird nun dieser oder ein davon sich abzweigender Grünstein verquert und die durch die Nordstrecke aufgeschlossene Erzlagerstätte befindet sich an der Ostseite oder wenn sich das Verfläichen gleich geblieben ist, im Liegenden des Grünsteines.

An der Fahrgang von der ersten zur zweiten Strecke stellen sich an dem westlichen Stosse Zertrümmerungen sowohl des Grünsteines, als auch des Kalksteines ein, aus welchen sich bald eine flache weststreichende und nach Nord verfläichende Höhle entwickelt. Diese Höhle durchschneidet eine Suite von flachen Klüften, indem sie eine Strecke jeder derselben folgt und dann das Zwischenmittel bis zu der nächsten Kluft durchschneidet. Sie hat keine ebene, sondern eine stufenförmig abfallende Sohle und diese zeigt ebenso wie die Firste die Folgen von Corrosion und Ablagerung. Tropfsteine fehlen nahezu gänzlich. Trotzdem schon ansehnliche Quantitäten von tauben Bergen aus dem Bergbaue hineingestürzt wurden, fliesst das Wasser dennoch der Teufe zu. Der tiefste Punkt, zu dem man gegenwärtig gelangen kann, ist 26 Klafter tief vom Schachtkranze aus gerechnet. In einem der östlichen Verzweigungen steht eine nach Norden streichende und steil nach West fallende Grünsteinwand an, welche ohne Zweifel dem Grünsteingange angehört, in dessen Liegendem auf der zweiten Strecke die Erze vorkommen. Bei einer Durchbrechung des Grünsteinkörpers sollte man also dieselben Erze in einem circa 6 Klafter tieferen Horizonte bekommen. In Fig. 18, Taf. IV, ist die Situation des Bergbaues und in Fig. 19 Taf. IV, ein schematischer Durchschnitt in der Verfläichrichtung dargestellt. Durch die Letztere ist meine subjective Anschauung dieser

Erzlagerstätte gegeben. Die Höhle, die Hangendpartie und Liegendpartie des Erzstockes desselben sind auf diesem Bilde in eine Ebene zusammengedrängt, um deren Lage vis-à-vis dem Grünsteingange anschaulicher zu machen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass sowohl die Hangendpartie, als auch die Liegendpartie längs des Grünsteines sich fortzieht, Erstere also nach unten, Letztere nach oben; doch dürfte diese Fortsetzung nicht in der vertikalen, sondern in einer schiefen, nach Norden geneigten Linie stattfinden.

Diese Erscheinung ist sowohl hier, als auch im Banate unter dem Namen des Schubes der Erzlagerstätten bekannt und dürfte das Resultat mehrerer zusammenwirkender Faktoren sein, wie ich auf einer anderen Stelle darzuthun mich bestreben werde.

Die Liegendpartie dieser Erzlagerstätte ist es, welche ich im Abbau antraf, und welcher ich überhaupt die meisten Daten über die innere Construction der Rézbányi Stöcke verdanke.

In Fig. 21, Taf. IV, ist der Querschnitt, wie ich denselben im August 1871 in dem damaligen Feldorte beobachtete, dargestellt.

Ein aufgelöster Grünstein bildet das Hangende, ein dichter Kalkstein das Liegende der aus verschiedenen Silikaten und Erzen bestehenden Lagerstätte. Es hat dieses Bild viel Aehnlichkeit mit einem Gangprofile; denn es repräsentirt den Stock etwa in der Mitte seiner Entwicklung. Etwa 2 Klafter nach vorwärts näherte sich der Kalkstein dem Grünsteine und die Füllung des Stockes fand auch gegen die Firste eine schalenförmige Abgrenzung. Fig. 20, Taf. IV, ist ein Bild des östlichen Ulmes derselben Strecke, aus welchem man am besten die Verhältnisse des Liegendkalksteines ersehen kann. Es ragen hier nämlich einzelne Kalkpartien aus der Füllung hervor, ein Beweis der grossen Unebenheit der Kalkwand. Was aber besonderes Interesse erweckt, das sind die concaven Krümmungen der Gränzfläche, welche aus dem Durchschnitte von napfförmigen Höhlungen entstehen, wie man sie bei den durch Flüssigkeiten corrodirtten Substanzen findet, und welche für die offenbar durch Auslaugung entstandenen Kalkhöhlen sehr charakteristisch sind. Dieser Umstand wirft ein Licht auf die Entstehungsgeschichte nicht nur dieses Erzstockes, sondern der Meisten dieses Bergdistriktes. Er zeigt, dass diese Erzstöcke Ausfüllungen von Hohlräumen sind, welche auf dieselbe Art wie die mit denselben so häufig vergesellschafteten Höhlen im Kalksteine (in der Nähe der Gesteinsgrenzen) entstanden sind.

Auf die napfförmigen Excavationen der Höhlungen im Kalksteine bin ich bereits bei dem Studium der Erzlagerstätten von Raibl in Kärnthen

aufmerksam geworden, und habe die Wichtigkeit dieser Erscheinung für die Genesis der Erzlagerstätten hervorgehoben.\*)

Wenn man nun auf die innere Konstruktion der hiesigen Erzstöcke eingeht, so wird über die Richtigkeit dieser Ansicht jeder Zweifel benommen.

Es ist diess die mitunter ausgezeichnet schalige Anordnung der Bestandmassen der Erzstöcke, die, jener auf Gängen vollkommen entspricht, welche die gleiche Entstehungsweise durch die Ausfüllung präexistirender Hohlräume in Anspruch nimmt. Die schaligen Partien scheinen an dem Kalkkontakte viel häufiger zu sein, als in der Mitte des Erzstockes. Sie sind hier auch schon dadurch ungemein lehrreich, weil die ersten Mineralschalen allen Unebenheiten der Kalkwand folgen, und mithin auch analoge napfförmige Gestalten darstellen. Da in Mineralsammlungen besonders auf die Schönheit der Mineralien gesehen wird, so finden sich schalenförmige Bildungen wenig repräsentirt. Dadurch erklärt es sich, warum diese Erscheinung bei der Untersuchung der analogen Erzlagerstätten bisher entgangen ist. Unmittelbar auf den Kalkstein folgt eine Lage von einem feinkrystallinischen bis dichten Mineralgemenge, bestehend aus Eisen und Kalkkarbonate und zweierlei Silikaten, wovon sich das eine unter Zurtücklassung von Kieselsäuregallerte in Salzsäure löst.

Darauf folgt eine Lage von einem Gemische von Granatquarz mit Bleiglanz, sodann abermals eine der Ersten analogen Lage, in welcher man bereits häufig Partien von faserigem Tremolithe bemerkt. In der Regel sind diese Schalen dünn, im Durchschnitte etwa  $\frac{1}{2}$ " mächtig. Sodann tritt eine mächtige Granatschale auf, in welcher sich oft grössere Quarzpartien eingeschlossen finden, und diese enthält auch die grösste Menge von Schwefelmetallen, die zuweilen, wenn ihnen durch Drusen Raum geboten wird, zu grösseren Krystallen anschliessen. Es findet sich unter solchen Umständen Bleiglanz in zollgrossen Oktaedern.

Hier ist auch der Ort, wo zuweilen auch Quarzkrystalldrusen vorkommen, die aber in der Regel mit einer dünnen Limonitkruste bedeckt sind.

Auf diese Suite folgen gewöhnlich mächtige Tremolithmassen, welche den grössten Theil der Höhlung ausfüllen und eine faserig krystallinische Struktur zeigen, wobei die Fasern nahezu senkrecht auf die Oberfläche der unteren Schale angeordnet sind.

Häufig kommen in den Tremolithmassen unregelmässige Partien von einer weichen, mikrokrySTALLINISCHEN bis amorphen Masse vor, welche höchst wahrscheinlich mit dem Biharit von Peters identisch sind. Dieser ist in der Hauptsache ein Magnesia Thonerdesilikat. (Peters II. pag. 132.)

---

\*) F. Pošepný. Zur Genesis der Galmeilagerstätten.

Verhandl. der k. k. geol. R.-Anstalt 1870. Pag. 247.

In der Feldortszeichnung ist die Lage solcher Biharitpartien zu ersehen. An diesem Orte scheinen sie an die Nähe von kleinen aus zersetztem Material bestehenden Klüften gebunden zu sein. Oft finden sie sich in der unmittelbaren Nachbarschaft des aufgelösten Grünsteins.

Ich habe noch zu bemerken, dass die Mineralschalen keine Schalen von einzelnen Mineralien sind, wie man sie noch vielfach auffasst.

Ich habe mich schon bei dem Studium der Verespataker Erzlagerstätten davon überzeugt, dass sie eigentlich Mischungen verschiedener Substanzen sind, aus denen unter günstigen Verhältnissen einzelne Mineralien herauskrystallisiren. Bei paragenetischen Betrachtungen sollte dieser Umstand nie aus den Augen gelassen werden.

Etwa 35 Klafter südlich oberhalb des Gustav Schachtes befindet sich augenscheinlich an desselben Grünsteingange ein Stollen, der an 17 Klafter der östlichen Scheidung folgt, und auf einer Stelle etwas Tremolith, und die dichte Schale oben beschriebener Mineralmischung mit etwas Kupferkies eingesprengt angefahren hat. Im Feldorte wird dieser Grünstein von einer weststreichenden und nordfallenden Kluft abgeschnitten, resp. verworfen. An der Scheidung findet sich auch ein feinkörniger Magneteisenstein in kleinen Mugheln.

Oberhalb der Durchsetzung des Gustav Schächter Grünsteines verengt sich die Schlucht und macht eine Biegung nach Norden. An diesem Punkte setzt ein mächtiger, in zwei Theile gespaltener Grünstein durch, eine felsige und von den Hochwässern glatt gescheuerte Stufe bildend, über welche man ziemlich schwer hinüberkommt. Etwa 60 Klafter weiter hinauf setzt in derselben Art ein anderer Grünsteingang durch und höher hinauf kann man in der Schlucht, wo noch an 6 solche Gänge vorkommen sollen, ohne Hilfsmittel nicht mehr fortkommen. Ein Fusssteig führt durch einen felsigen Graben hinauf zu der sogenannten Fundatura, wo sich an der Gesteinsscheidung des Kalkes mit dem rothen Schiefer, ein kolossaler Trichter befindet, in welchem die Wässer versinken.

Einer dieser ausserhalb des Kartengebietes fallender Grünstein soll an 10 Klafter mächtig sein, und ein anderer soll Erzspuren in seiner Nähe gezeigt haben, weshalb er bergmännisch einerseits auf den Flescutia, andererseits auf den Frabtinellrücken verfolgt wurde; wo denselben am letzteren Orte einige Schachtptingen als erzführend bezeichnen sollen.

#### b) Die Aufschlüsse des Frabtinell-Rückens

beginnen mit den an seinem Fusse durchziehenden Grünsteinen aus dem Corlater- in das Nepomuceni-Gebirge. Hoch oben an einer steilen Felsenkante, welche man bloß auf Umwegen ersteigen kann, ist ein dünner Grünsteingang auf eine ansehnliche Distanz aufgeschürft worden, an wel-



chem die kleine Bolfu genannte Grube liegt. Im dichten Kalksteine zeigen sich hier einige nordwestlich und nördlich streichende und westlich verflächende Klüfte, an denen sich ein Stock ausgebildet, der einen flachen nördlichen Vorschuss hat und etwa 15 Klafter in dieser Richtung verfolgt wurde.

In einem dichten Kalke bemerkt man eine typhonische Zertrümmerung und innerhalb dieser folgende Füllung. Auch hier lässt sich bei aufmerksamer Betrachtung die schalige Anordnung der Bestandmassen wahrnehmen. Auf den Kalksteinwänden liegen zunächst dichte Mineralschalen von einer analogen Beschaffenheit, wie jene des Gustavschachtes. Gewöhnlich sind hier mehrere übereinander vorhanden und durch etwas dunkler gefärbte Streifen von einander getrennt, wodurch eine ziemlich feine Bänderung zum Vorschein kommt. Oft liegen auch einzelne Lagen von einem lauchgrünen Biharit, Kalkspath und grünlichem Chlorit zwischen diesen Lagen.

Darauf folgt eine Mischung von Granat, Kalkspath und etwas Quarz mit den eingesprengten Erzen, besonders reichlich Kupferkies; nebstdem Fahlerz, Buntkupfer und Malachit. Diese Erze stehen an mehreren Stellen der Grube noch an, und blos der schwierige Transport der Erze zu der Aufbereitungswerkstätte (dem Pochwerke am Corlater Ausbruch) sind Ursache, dass der Betrieb dieser Grube eingestellt und seitdem nicht wieder aufgenommen wurde.

Diese Grube befindet sich etwa in der Mitte zweier je circa 13 Klfr. entfernter Grünsteingänge, an welchen beiden sich aber Erzspuren finden. An dem westlichen Gange liegen zahlreiche Schürfungsarbeiten, Röschen und kleine Schächte. Am östlichen nur etwa 2 Fuss mächtigen und von eisenhaltigen Contactmassen begleiteten Gange bestand ein kleiner, aus einem Stollen und Schachte bestehender Bau, über dessen Erzführung ich keine näheren Daten erwerben konnte. Dieser Grünstein soll mit jenem zusammenhängen, welcher das Sipoterthal circa 50 Klafter oberhalb seiner Vereinigung mit dem Pregnaer Thale durchschneidet und weiter gegen Hoterel fortzieht. Hoch oben am Frabtineller Gebirgskamme fand ich zwei, circa 70 Klafter von einander abstehende Grünsteingänge, deren westlicher mit jenem des Gustavschachtes im Zusammenhange zu sein scheint. Weiter sollen noch zwei dergleichen Gänge höher am Rücken zum Vorscheine kommen, und an dem letzteren davon sollen zwei alte Schächte liegen, deren Halden mit dicken Tannenbäumen bewachsen sind, weswegen ich nicht auf sie finden konnte.

#### c) Die Aufschlüsse im Sipoterthale.

Ausser den am Westfusse des Rückens auftretenden Grünsteingängen,

auf welche ich noch einmal zurückkommen werde, sollen zwei von mir nicht beobachtete Gänge das Thal durchsetzen. Einer in der Nähe des Wasserschlundes, in dem der Bach zum grössten Theile verschwindet und an der Vereinigung des Sipoterthales mit dem Pregnacr Thale. Sodann folgt ein von mir beobachteter Grünstein, der, wie bereits erwähnt, gegen Hoterel fortsetzt und sodann folgt bis zu der Vereinigung des Sipoterthales mit der Hoanka Motzului eine über 200 Klafter lange Strecke, innerhalb welcher ich keine Durchsetzung eines Grünsteinganges zu beobachten im Stande war, obgleich solche auch hier vorkommen sollen. Auf dieser Strecke treten häufig gelb und roth gefleckte Kalksteine, die nach Peters (I. p. 416) auch in der weiteren Umgegend ziemlich häufig sein, und den Klausschichten entsprechen sollen.

---

## 7. Sipoter- oder Ferdinandi-Gebirge.

Am westlichen Fusse des an der Gelesoaja am Hochgebirgskamme anfangenden und zwischen den beiden Thälern von Hoanka Motzului und V. Sipotului nach West sich erstreckenden Gebirgsrücken liegen zwei alte, nun verlassene Bergbaue, die sog. Baja lui Striciek im Motzer und die Ferdinandgrube im Sipoter Thale.

Der Kalkstein, von einigen Grünsteingängen durchgesetzt, bildet den Fuss dieses Rückens und macht bei der Ferdinandsgrube rothen Schiefern und Sandsteinen Platz. Dasselbsf treten an den rothen Sandsteinen häufig Fragmente von Grünsteinporphyr auf, ohne dass ich dieselben anstehend gefunden hätte.

Der Motzenschlucht folgend, stösst man in circa 20 Klaftern von dem Vereinigungspunkte an starke, aus dem Thalboden hervorsprudelnde Quellen und gleich an denselben an einen Grünsteingang. Obgleich es augenscheinlich ist, dass dieser Gang auch hier vis-à-vis dem unterirdisch fließenden Wasser die Rolle eines wasserdichten Dammes spielt und dasselbe an die Oberfläche hervordrängt, so ist es doch nicht so leicht zu bestimmen, aus welcher Gegend diese so sehr ansehnliche Wasserquantität stammt.

Unmittelbar an dem Grünsteingange liegt eine verfallene Schachtpinge, den Ort der einstigen Baja lui Striciek bezeichnend. An der Halde fand ich grosse Knauer von derbem Magneteisenstein und eine weisse, quarzige Stockmasse, in welcher ausser Magneteisenstein auch Partien von Schwefelkies fein eingesprengt vorkamen. Es sollen hier auch Kupfererze und tremolithartige Massen vorgekommen sein.

Der Grünstein lässt sich eine Strecke auf den Frabtinellabhang verfolgen und dürfte mit dem östlichsten der am Rücken bezeichneten Grünsteine in Verbindung stehen, andererseits aber zieht sich dieser Gang auch nach Süden und schneidet das Sipoterthal.

Die Ferdinandigrube besteht aus mehreren Schürfen an der Gesteinsscheidung und aus einem Stollen, der dieselbe auf eine Länge von c. 65 Klaftern östlich verfolgte. In einer vorgefundenen Karte ist die Streckenlänge blos mit c. 50 Klaftern abzugreifen, allein in einem aus 1806 stammenden Werksvisitationsprotokolle ist ausdrücklich erwähnt, dass dieser zwischen Thonporphyr im Hangenden und Kalkstein im Liegenden

auf eine Distanz von 65 Klaftern getriebene Stollenschlag immer Erzsptürungen, aber keine abbauwürdigen Erzanhäufungen antraf. Ferner ist ebendasselbst bemerkt, dass das Ausgehende dieser Gesteinsscheidung mit Röschen in der Distanz von circa 30 Klaftern auf eine Länge von 169 Klaftern verquert und untersucht wurde, ohne etwas mehr als blosse Erzsptürungen erschürft zu haben, wobei man die Wahrnehmung machte, dass sich weiter östlich die Richtung dieser Scheidung verändere.

Aus diesen Daten ergibt sich nun, dass die rothen Sandsteine und Grünsteinporphyre den Kalkstein überlagern und dass man es hier wahrscheinlich mit Verwerfungen und Einfaltungen, ganz analog denen des Baja- Sturzac und Blidarer Gebirges, zu thun habe. Ich fand den Stollen verfallen; die Schürfe mit dichter Vegetation verwachsen; und auf den Hal-  
den konnte ich kein Erzstück vorfinden.

---

## 8. Nepomuceni, Baja rosia und Hotarel.

Zwischen dem Sipoter- und dem Pregnaerthale kommt vom Hochgebirgskamme ein Gebirgsrücken herunter, dessen Fuss den Namen Hotarel führt und in welchem sich ein kleiner Schurf befindet. Bevor ich zu der Beschreibung des Nepomuceni Baja rosia-Revieres schreite, will ich zuvor die, mir über diesen orographisch isolirten Gebirgstheil und über den darin befindlichen Barbara-Schacht bekannten Daten anführen.

Der Kalkstein tritt blos in dem nordwestlichsten Theile dieses Gebirgsrückens auf, seine Gränze gegen die rothen Sandsteine und Schiefer verläuft von Ost nach West und wird ungefähr durch die Linie zwischen der Fertinands- und Nepomucenigrube bezeichnet. Der Contact selbst ist auf keinem Punkte entblösst. Doch ist es sehr wahrscheinlich, dass derselbe ebenso wie in Ferdinandi und den oberen Antonibauen steil nach Süd verflücht und so eine Ueberlagerung des Kalksteines durch die rothen Sandsteine veranlasst.

Der Barbaraschacht ist ein Complex von einigen Schurfschächten an dem südwestlichen Abhange gegenüber der Nepomukgrube, zwischen zwei convergirenden Grünsteingängen, also wahrscheinlich an dem Punkte einer Verzweigung derselben ist ein Kalksteinkeil von 1—3 Klafter Mächtigkeit eingeschlossen, an welchen sich die Erze gebunden haben. Die Form dieses Kalksteinkeiles ist gegen die Tiefe eine sehr unregelmässige gewesen; denn obgleich die beiden denselben begrenzenden Grünsteinscheidungen am Tage regelmässig nach West zu fallen scheinen, so zeigten sie in der Tiefe von 5 Klaftern ein ganz anderes Aussehen, indem sich die östlichere Scheidung erhob, einen Rücken bildete und muthmasslich in noch grösserer Tiefe an die westlichere Scheidung anstiess.

Der Erzausbiss wurde durch die ärarische Schürfung entdeckt, und durch einen Schurfschacht verfolgt. Die Gewerken, denen dieser Ausbiss übergeben wurde, teuften an der westlichen Gesteinsscheidung einen tonn-lägigen Schacht und später wegen Erleichterung der Förderung einen saigeren Hauptschacht von c. 10 Klafter Tiefe ab.

Ich fand im J. 1868 noch beide letzteren Schächte offen, die Fahrung war aber derart morsch, dass ich mich nicht bis zum Sumpfe herabzusteigen getraute.

In der Nähe des alten Schurfschachtes soll eine enge Höhle oder Greisen niedergegangen sein und dies scheint anzudeuten, dass sich der Kalk in der Tiefe nicht gänzlich ausschneidet. Der Kalkstein war hier selten der gewöhnliche weisse, feinkörnige oder dichte Kalk, sondern vorwaltend ein dunkel gefärbter, sehr zerfressener und aufgelöster Kalkstein, mit Mugeln von sogenannter Bräune und Bleiglanzschürln. An einem anderen Orte bemerkt man grössere Mugeln von aufgelösten Silikaten, vermuthlich Tremolith und Biharit.

Die stark silberhältige Bräune dürfte durch Oxydation und Auslaugung der ursprünglichen Erzfüllung entstanden sein und bestand aus ochrigen und eischlüssigen Massen mit einzelnen Bleiglanzmugeln und Cerusit oder Weissbleierz-Conglomeraten.

In den Silikatmassen fanden sich auch dünne Schürlchen von Fahlerzen und an denselben etwas Malachit.

Diese Erzlagerstätte soll sich nun in der Tiefe von 10 Klaftern bis auf ganz geringe Spuren ausgeschnitten haben.

Die Bergbauzone, welche ich unter dem Namen *Nepomuceni Baja rosia* Revier zusammenfasse, besteht aus einer Reihe von verschiedenartigen Erzvorkommnissen an dem Nordostabhange des Dosu Pregni genannten Gebirgsrückens.

Der Pregnaer Gebirgsrücken nimmt am Hochgebirgskamme unterhalb des Bihar seinen Anfang und verläuft in westlicher Richtung zwischen den Zuflüssen der beiden Hauptzweige der Körös, zwischen dem Riu mare und dem Riu miche gegen die Schmelzhütte; das Vale Pregni im Osten und V. Fontinelli im Westen sind die tiefsten Einschnitte in den Nordabhang dieses Rückens. Zwischen diesen beiden Thälern befinden sich zwei kleinere Schluchten, Pereu Ladislai und P. Antoni, welche also diesen Abhang in drei Theile, Dosu Pregni, Dosu Antoni und Dosu Blidarului abtheilen. (Der Ausdruck Dosu wird im Romanischen für den Nordabhang, Fatia für den Südabhang oder die Sonnenseite gebraucht.)

Die Kalkstein und Sandsteingränze verläuft in den oberen Partien im Allgemeinen von Osten nach Westen und erstreut in den Schiefer- und Sandsteinen sehr häufig Grünstein, resp. Augit, Andesit-Partien auf. In dem waldigen und steilen Terrain ist es nicht möglich, über die Art und Weise des Auftretens, sowie über die Verbreitung dieser Eruptivgesteine ins Klare zu kommen; nachdem aber dieselben, vorzüglich in der Nähe dieser Gesteinsgrenze, vorkommen und selbst am Ferdinandi-Stollen noch auftreten, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass sie die östlichen Ausläufer des grossen Eruptivgesteinstockes in der Nähe der Schmelzhütte sind. Was nun die geologische Beschaffenheit des Dosu Pregni genannten Abhanges betrifft, so muss man sich gegenwärtig halten, dass die im Kalksteine



aufsetzenden Grünsteingänge viel besser bekannt und beschürft sind, als der soeben erwähnte Zug in den Schiefern und Sandsteinen, auf dessen Existenz man bloß durch das Vorhandensein von einzelnen anstehenden Partien und einer Unzahl von herumliegenden Gesteinsfragmenten schliessen kann.

Während nun der erstere Zug ein südöstliches Streichen hat, zeigt der letztere Zug einen Verlauf von West nach Ost und es schneiden sich somit beide unter einem spitzen Winkel. Da ich aber südöstlich von diesem Vereinigungspunkte mit Ausnahme von wenigen Gesteinsfragmenten keine anstehenden Partien dieses Eruptivgesteines vorfand, so glaube ich, dass der Nepomuceni-Gesteinsgang nur eben bis zu diesem oststreichenden Gange reicht und hinter denselben nicht weiter fortsetzt.

Ich will nun nochmals die uns vom Corlatergebirge aus bekannte Gangsuite in ihrem weiteren Verlaufe am Nepomucenigebirge verfolgen.

An der Einmündung des Corlaterthales haben wir drei einzelnen Gänge kennen gelernt. Die zwei westlicheren scheinen sich weiter nach Südost miteinander zu vereinigen, wogegen oberhalb des Wegadelschachtes ein neuer Zweig hinzukommt, der sich bald mit einem Gange vereinigt. Am Kütbeckschachte kommen die zwei übriggebliebenen Gänge zusammen, scheinen aber, wie der weiter gegen den Nepomucenibau gelegene, von Grünsteinen umschlossene Kalkschollen andeutet, lange nebeneinander zu verlaufen. An diesem Punkte vereinigt sich ein von Norden kommender Zweig mit diesem Doppelgange und es verläuft weiter der circa 10 Klafter mächtige Grünsteingang in rothen Sedimentgesteine, bis er an den östlich laufenden Gang stösst. Es scheint hier also der Centralpunkt der Eruption im Süden zu liegen und der mächtige Gang zerschlägt sich in nördlicher Richtung in mehrere dünnere Zweige, so dass das ganze System eine palmenzweigähnliche Figur von circa 600 Klafter Länge erhält. Ich habe bei der Betrachtung dieser Verhältnisse längere Zeit verweilt, da dies der einzige Ort des Distriktes ist, wo Verzweigung der Grünsteingänge durch bergmännische Arbeiten, mit grösserer Sicherheit nachgewiesen ist. An anderen Orten kennt man bloß einzelne Partien der Gänge und ist sehr geneigt, denselben einen parallelen Verlauf zu vindiciren. Nach dem Gesagten ist es aber wahrscheinlich, dass auch die übrigen Eruptivgesteinsgänge des Revieres sich mannigfach verzweigen, vereinigen und somit ein ganzes Netzwerk darstellen, dessen Charakter man vielleicht am besten durch den Ausdruck *Verästung* bezeichnen kann.

Die rothen Schiefer und Sandsteine sind entweder horizontal geschichtet oder sind schwach, vorwaltend nach Norden geneigt. Innerhalb derselben liegen auch einige bergmännische Arbeiten, denen eine eigenthümliche Erzführung eigen ist.

Der Rosaliastollen (nicht zu verwechseln mit dem gleichnamigen

Stollen im Cornaer Gebirge) ist an 30 Klafter nach Süden einer Suite von westfallenden Rutschklüften nachgetrieben, welche zuweilen eine aus Quarz, Kalkspath, Bleiglanz und Schwefelkies bestehende Füllung zeigen. An einigen Stellen aber sind auch die an denselben anliegenden Gesteine, besonders ein poröser Sandstein mit Kies und Bleiglanz imprägnirt. Analoge Vorkommen zeigen sich auch in den höher gelegenen Schürfen.

Der Dreifaltigkeitsstollen in der nächsten Schlucht erreichte in c. 20 Klafter seines südwestlichen Schlages eine nach Norden streichende und steil westlich verflächende Lagerstätte, an welcher sich bis zu Tage reichende Zechen und auch Verhaue unter der Sohle befinden. Man hat es höchst wahrscheinlich mit einem wahren Gange zu thun.

Die Gangfüllung besteht vorwiegend aus Kalkspath mit Bleiglanz, Zinkblende und Eisenkies. Die hier gewonnenen Pochgänge wurden von dem Gewerken (M. Schraub) in einem nahen, gegenwärtig aber gänzlich verfallenen Pochwerke konzentriert.

Die Grube und der in derselben befindliche Gang liegt in der Fortsetzung des Nepomuceni und jenseits des östlichstreichenden Grünsteinganges, so dass es den Anschein gewinnt, als ob der Erzgang die direkte Fortsetzung des obigen Gesteinganges bilden würde.

Der *Nepomucenibergbau* gehört jedenfalls unter die älteren Bergbaue des Revieres, da man bereits 1783 von Haldendurchkuttung und von der Gewaltigung alter Verhaue spricht. Da gleichnamige Stollen in Valea Baiei und am Godjan bestanden, die Namen der Gruben fortwährenden Aenderungen unterworfen waren, und da endlich die Daten aus der letzten Betriebsepoche in dem Archive der Bergverwaltung nicht vorzufinden waren; so kann ich über die Vergangenheit dieser Gruben nur wenig sagen. Der Bau scheint wenigstens dreimal im Betriebe gewesen zu sein. In ältester Zeit vor 1783, sodann in den darauffolgenden Jahren, wo er 1797 das letzte Mal als im Besitze der Antoni-Hauptgewerkschaft erwähnt wird und in der neueren Zeit, wo er von Seite des Aerars neu aufgenommen wurde. Nach der Anzahl der Pingen am Ausbisse scheinen hier mehrere Stücke vorhanden gewesen zu sein. Auf den Halden sind sowohl Bleierze, als auch Kupfererze in kleinen Fragmenten aufzufinden. Die oberste Zubaustollenhalde ist nur wenige Klafter unter den Ausbissen angelegt. Den nächst tieferen Zubaustollen, der gegenwärtig den Namen *Ober-Nepomuceni* trägt, fand ich neu ausgeräumt. Derselbe ist in Kalk angeschlagen und erreicht in c. 16 Klafter die Hangendgrenze des Grünsteines. Die weitere Strecke ist unregelmässig im Grünsteine selbst getrieben und da das Feldort abermals in Kalk ansteht, so liesse sich auf eine Mächtigkeit von c. 10 Klaftern schliessen. Der Grünstein zeigt einen stark veränderten Zustand. Derselbe ist sehr milde, von lichtaschgrauer Farbe und stellenweise zeigen sich darin dünne

Aederchen, vorwaltend aus Rothkupfer bestehend. An diesen Stellen ist auch dieses Gestein offenbar durch Kupfersalze hellgrün gefärbt. Ich fand auch kleine, derbe Partien von Ziegelerz, mitten in einer weissen, weichen, beinahe plastischen Masse stecken und es wurde mir erzählt, dass man hier ansehnliche Partien von Ziegel und Rothkupfererz gefunden habe. Diese Erze stammen wahrscheinlich aus der Nähe der Hangendgrenze. Der alte Verhau soll hingegen an der Liegendgränze situirt gewesen sein. Man beabsichtigte denselben durch Getriebsarbeit zu unterfahren und als sich dieses als unausführbar erwies, wollte man durch einen Umbruch zu dieser Stelle gelangen; doch blieb diese Arbeit unbeendigt.

Der Unter-Nepomucenistollen ist 23 Klafter tiefer in dem Pregnaer Thale angesetzt und erreicht in c. 43 Klafter die Hangendgrenze eines c. 6 Klafter mächtigen und in c. 50 Klafter einen c.  $\frac{1}{2}$  Klafter mächtigen Grünstein, über welchen hinaus bis zu etwa 86 Klafter Stollenlänge abermals dichter Kalkstein ansteht. Die Hangendgrenze des mächtigen Grünsteines wurde nach Norden auf c. 10 Klafter auf einer Erzspürung verfolgt. Diese haben nun allerdings auf den ersten Anblick ein gangförmiges Ansehen; bei genauerem Studium zeigt sich aber, dass diese Erze im Kalksteine geodenförmig vorkommen. Sie bestehen aus ausgezeichneten Schalen von Quarz, aus einer Mischung verschiedenartiger Carbonate, darunter auch Manganspath, mit eingesprengtem Kupferkies und Ziegelerz. An einigen Stellen fand ich den angrenzenden Grünstein von Kupfersalzen grün gefärbt.

An der Liegendgrenze des mächtigen Grünsteins liegen die Verhaue des eigentlichen Erzstockes; sowohl hinauf zu, als auch nach abwärts ist hier der Erzstock, welcher ungefähr 2 Klafter im Durchmesser hatte, verhaut. Der Tiefbau soll auf 18 Klafter gereicht haben und im Sumpfe sollen noch, wie die noch lebenden Arbeiter aus der damaligen Betriebsperiode versichern. Erze anstehen. Die Erze dieses Stockes dürften, einigen Erzfragmenten nach zu schliessen, jenen des Hangendschlages ähnlich gewesen sein. Doch sollen hier auch Bleierze vorgekommen sein.

Die Liegendgrenze dieses mächtigen Grünsteines ist gegen Süden mit einem gegenwärtig versetzten Schlage verfolgt, welcher die Bestimmung hatte, die Grenze zwischen dem Kalksteine und Schiefer zu erreichen; doch glaube ich nicht, dass man dieselbe faktisch erreicht hätte.

Wenn man nun diese Daten überblickt, so ergibt sich, dass hier nahe aneinander mehrere Grünsteingänge auftreten, die zusammen mit den eingeschlossenen Kalkschollen etwa 10 Klafter mächtig sind, dass diese Grünsteinzone steil nach Osten verflächt und sowohl im Hangenden, als auch im Liegenden Erze führte.

Im Liegenden zeigte sich die Erzführung als ein Erzstock, der einen Schub nach Süden hatte, und im Ganzen auf c. 60 Klafter Tiefe abgebaut

wurde. Es wäre nun von Interesse, die Lage der Kalk-Sandsteinscheidung vis-à-vis dem Grünsteingange und dem an derselben befindlichen Erzstocke vergleichen zu können. Leider liegen keine positiven Beobachtungen vor; man ist vorläufig bloß auf abgeleitete Daten angewiesen und diese stellen den Werth der darauf basirten Schlüsse in Frage.

Weiter nördlich von den Nepomuceni-Tagverhaufen begegnet man ziemlich umfangreichen alten Schürfsarbeiten; doch mangeln Detailnachrichten über ihre Resultate.

Der Präsident K übeck-Schacht ist an einem, an der Westgrenze des Grünsteines gelegenen Erzvorkommen auf c. 4 Klafter abgeteuft. Ein c. 6 Klafter langer Stollenschlag durch den Grünsteingang getrieben, unterteuft diesen Schacht. Es sollen hier an der Gesteinscheidung, welche in einer alten Karte südwestfallend bezeichnet ist, Mugeln oxydischer Kupfererze, Rothkupfer und Malachit vorgekommen sein, aber in die Tiefe nicht angehalten haben.

Der sog. Schachtadel liegt westlicher in der Nähe der Ladislai Tagverhaue, auf einem steilen Kalksteinrücken, welcher *Baja rosia* genannt wird. Es wurde hier eine kleine Höhle schachtmässig verfolgt und man fand dieselbe mit Sand ausgefüllt, in welchem abgerundete Mugeln von Kupfererzen bis zu 4 Ctr. Gewicht steckten. Nach einer andern Version sollen anfangs die Erze im Gesteine vorgekommen sein und bei ihrer Verfolgung gegen die Tiefe stieß man erst an die mit Sand und Erzfragmenten ausgefüllte Höhle, wobei es an einzelnen, von Gestein umschlossenen Erzpartien nicht gefehlt haben soll. In der Tiefe von 18 Klafter sollen sich diese Erze ausgeschnitten haben. Nach einer andern Version sollen im Schachtsumpfe sehr matte Wetter geherrscht haben, so dass man nur mit Hilfe eines Wetterofens und Wetterlutton arbeiten konnte.

Es ist wahrscheinlich, dass dieses Hinderniss der Grund der Auflassung dieses Schachtes war; wenn sich die Erze gänzlich ausgeschnitten hätten, so würde man kaum einen Unterbau angelegt haben.

Die Erscheinung der mit Sand- und Erzfragmenten gefüllten Höhlen steht nicht vereinzelt da, wie ich in der Folge zeigen werde und scheint in dem Umstande seine Erklärung zu finden, dass knapp an der Erzlagerstätte eine intensivere Laugung stattfand und statt wie an den meisten Orten, die Erzlagerstätte unberührt zu lassen, dieselbe angriff, die Erzpartien ringsumher isolirte und mit den Residien der Laugung vermischte.

Etwas höher am Gehänge bemerkt man mehrere Schurfpingen, an deren Halden grosse, bis 200 Ctr. schwere Fragmente von einem eigenthümlichen Grauwackenschiefergestein, herumliegen. Ich begegnete in der Umgebung des Werksthalles nie analogen Gesteinen und es ist dieses Vorkommen sehr räthselhaft. Die Erklärung, dass diese Blöcke aus den

höheren Regionen des Pregnaerabhanges stammen, dürfte die befriedigendste sein. Erzspuren fand ich an diesen Halden nicht.

Etwa 25 Klafter nördlich und c. 15 Klafter tiefer vom Schachtadel liegt ein kleiner, Wegadel genannter Schurf. Es ist mir nicht bekannt, ob dieser Schurf vor der Anlage des Zubaustollens oder in Folge der in demselben angetroffenen Erze nachträglich angelegt wurde.

Der Zubaustollen unter diese Schächte ist im Pregnaer Thale in einer Tiefe von c. 25 Klaftern unter dem Schachtadel angelegt. An seinem Mundloche verquerte der Stollen einen der Corlater Grünsteingänge und der ganze übrige Stollenschlag befindet sich im weissen, dichten Kalkstein. In c. 16 Klafter wurde eine weststreichende und steil südfallende Kluft verquert, an welcher sich ziemlich reiche Fahlerze zeigten, welche sowohl über sich als auch gegen die Tiefe verhaut wurden. Obgleich die über der Stollensohle gelegenen Verhaue mit den vom Tage an dem Wegadel geführten Verhauen nicht durchgeschlagen sind, so ist doch kein Zweifel, dass man es mit derselben Lagerstätte zu thun hat. In dem c. 5 Klafter tiefen Schachte soll man auf Kalkspathdrusen gestossen sein, an denen sich die Erzführung verschmälert haben soll. Doch sollen in dem Sumpfe noch Erze anstehen.

Der Stollenschlag wurde nun behufs Unterteufung des Schachtadels weiter nach Süden verlängert, so dass die ganze Stollenlänge im September 1871 circa 37 Klafter betrug, ohne irgend eine Erzspur angefahren zu haben. In dem dichten Kalk zeigen sich besonders gegen das Feldort zu, viele Kalkspathadern, welche stellenweise dem Gesteine ein typhonisches Ansehen geben.

In der Ladislaischlucht, welche auch Hoanka Valailor genannt wird, ist eine ziemlich ansehnliche Schachtpinge und eine Stollenhalde zu bemerken, über deren Verhältnisse nichts Näheres bekannt ist. Der Schacht scheint unmittelbar an einer Erzlagerstätte gelegen zu haben, welche wahrscheinlich in gewissen Beziehungen sowohl zu dem Erzvorkommen am Schacht- und Wegadel, als auch zu dem von Ladislai stand. Der Stollen scheint hingegen ein weiterliegendes Ziel verfolgt zu haben und soll nach einer Version ein unbeendigter Unterbaustollen von dem am Dosu Antoni gelegenen Lukas-Bergbaue gewesen sein.

### Der Ladislai- oder Baja-rosia-Bergbau,

liegt an der felsigen Kuppe oberhalb der Einmündung des H. Valaltor in das Hauptthal, wo sich die Ausbisse des ziemlich saiger in die Tiefe setzenden Stockes befanden. Auf einer nur schwer zugänglichen Kalkklippe bemerkt man die ziemlich ansehnlichen Tagverhaue in weissem, dichten Kalkstein. Weder hier, noch an den übrigen Stellen, wo das Gestein entblösst ist, bemerkt man eine Spur von Grünstein und dieser Bergbau bildet somit eine Ausnahme von der Regel, dass die im Kalkstein aufsetzenden Erzstücke des Distriktes immer von Grünsteingängen begleitet werden.

Circa 30 Klafter unter den Tagverhaueu liegt auf dem Nordwestabhange des Felsens der Ladislai-Tag- oder Förderstollen. Es ist ein enger, durchaus mit Feuersetzen getriebener, unregelmässiger, nach Südost gerichteter Stollen, der in c. 30 Klafter an die ebenfalls durch Feuersetzarbeit erzeugten Verhaue stösst. An dem Nordabhange des Felsens, c. 12 Klafter tiefer, liegt etwa 2 Klafter über dem Wasserspiegel des Hauptthales der

Ladislai-Kunststollen. Sein Schlag ist mittelst Sprengarbeit südlich an 30 Klafter im Kalkstein bis an die alten Verhaue getrieben. Aus der ältesten Karte dieses Bergbaues von J. Nium 1803 ergibt sich, dass die Verhaue in zwei Partien heruntergingen. Es sind nämlich die Verhaue bloss schematisch durch das konventionelle Zeichen für Fahrschächte angedeutet. Eine Partie von Verhaueu reicht vom Tage bis an den Horizont des Kunststollens; eine zweite Partie aber von diesem Stollen 21 Klafter nach aufwärts nach den sogenannten Firstenverhaueu.

Von dem Horizonte des Kunststollens nach abwärts sind nun zwei Schächte verzeichnet. Der sog. Kupferschacht, ungefähr in der Fortsetzung des Tagschachtes und der sog. Silberschacht, ungefähr 8 Klafter westlich davon entfernt und im Kunststollen westlich vom Stollenschlage situirt.

Der Ladislai-Erbstollen unterteuft den Kunststollen um circa 21 Klafter, ist c. 340 Klafter westlich im Hauptthale angeschlagen, wovon aber zur Zeit meiner Anwesenheit bloss 140 Klafter befahrbar waren. Ich will die Beschreibung der Aufschlüsse dieser Strecke dem folgenden Kapitel vorbehalten, und erwähne nur, dass die übrige Strecke bloss Kalksteine durchfahren haben soll. Eine Detailkarte über diesen unter dem



Kunststollen, auch über und unter dem Erbstollen gelegenen Theil dieser Stöcke existirt nicht und ich war somit auf die sehr spärlichen Nachrichten über den Tiefbau beschränkt. Diesen gemäss sollen 3 Schächte unter die Erbstollensohle gereicht haben, der Kunstschacht auf 26 Klafter und der Silber- und Kupferschacht auf circa 15 Klafter. Im Ganzen ist somit der Ladislaistock in eine Tiefe von wenigstens 92 Klaftern verhaut worden. Die Mächtigkeit wird in verschiedenen Stellen verschieden angegeben; doch kann man dieselbe im Durchschnitte mit c. 8 Klafter im Durchmesser annehmen. Da gegenwärtig der gesammte Bau mit Ausnahme der kurzen Strecken in den 2 oberen Stollen unbefahrbar ist, so ist es nicht möglich, ein richtiges Bild der Konstruktion dieses Stockes zu geben. Szajbeli behauptet, dass der Stock „bis an die verlassenen Abbaupunkte eine Scheidung einer heterogenen Felsart berührte“; es scheint somit der Erzstock nicht ganz vom Kalke umschlossen gewesen zu sein, wie man aus allen übrigen Anhaltspunkten annehmen sollte. Was aber Szajbeli unter dieser heterogenen Felsart versteht, ist schwer zu errathen. Es scheint jedenfalls keines der Gesteine zu sein, welche er sonst ausdrücklich mit Schiefer, Thonporphyr, Grünstein etc. bezeichnet, sondern ein Gestein, welchem er keinen Namen zu geben wusste. Er spricht an anderen Orten mit einer analogen Unbestimmtheit von Gesteinen, welche eine Mischung von Kalkstein und Thon vorstellen, und an denen ich aber nachträglich die typhonische Beschaffenheit und die daran stattgefundene Metamorphose zu konstatiren in Stande war. Ich glaube somit, dass wahrscheinlich auch hier ein analoges typhonisches Gestein auftrat, und werde in dieser Ansicht durch das Vorkommen von analogen Kontaktmineralien unterstützt. Die obige Aeusserung auf die Cosciurigesteine, welche nach den Aufschlüssen des Tages den Ladislaistock unterteufen sollen, zu beziehen, scheint mir nicht korrekt zu sein, da Szajbeli dieselben jedenfalls ausdrücklich als Schiefer, Hornstein oder Kieselschiefer genannt hätte. Die Fortsetzung der Gesteinsgrenze im Corlaterthale mit 9 Grad Verflächen angenommen, müssten schon c. 16 Klafter unter der Sohle des Kunststollens die Cosciurigesteine eingetroffen sein. Da dies aber nicht der Fall ist, und auch in 47 Klafter unter dieser Sohle noch kein Cosciurigestein gefunden wurde, so muss die Gesteinsgrenzfläche vom Corlater Ausbruche angefangen ein viel steileres Verflächen annehmen, oder was noch viel wahrscheinlicher ist, durch den Grünsteinzug in die Tiefe geworfen sein. Es dürfte wohl wenig Zweifel unterworfen sein, dass sich endlich in grösserer Tiefe das Cosciurigestein einstellen und dass die Erzlagerstätte wenigstens bis zu diesem Niveau anhalten wird.

Ueber die Mineralien, welche diesen Stock zusammensetzen, ist mir nur wenig bekannt. An den Verhauen der oberen Stollen fand ich einige

arme, offenbar der äussersten peripherischen Zone des Stockes angehörende Erzpartien. Sie bestehen aus grobkrySTALLISIRTEM Kalkspathe mit eingesprengtem Kupferkies, Buntkupfererz, Redruthit und Malachit. An der alten Ladislaihalde fand ich im J. 1868 einige ausgezeichnet schalige Partien, worin man dichten und feinkrySTALLINISCHEN Kalkstein als Wandgestein und Lagen von grobkrySTALLINISCHEM Kalkspathe und dem sog. Agalmatolith wahrnehmen konnte. Diese beiden Schalenmaterialien wiederholten sich mehrfach und waren auch durch Beimischung von Chlorit durch Einsprengung von Erzen von einander leicht zu unterscheiden. Szajbeli gibt folgende Liste von Mineralien dieses Stockes an: „Spröder Kupferglanz, Kupferkies, Buntkupfererz, Kupferschwärze, Kupferziegelerz, Bleiglanz, Bleischimmer, gemeine und phosphoreszirende Zinkblende, Galmei, Schwefelkies, Rotheisenstein, Schwarzeisenstein, derber und zerfressener Quarz, Rhätizit, Grossolar, pfirsichblüthenfarbiger Tremolith, splitteriger Datolith, Moroxith, Speckstein, verhärteter Talk, Talkglimmer in sechsseitigen Tafeln, Agalmatolith, Feuerstein, Hornstein, Kalkspath. In den von Szajbeli versendeten Mineraliensuiten dürfte dieser Stock ziemlich gut repräsentirt sein und dieselben könnten so manche Aufklärung über das Zusammenvorkommen und die Aufeinanderfolge bieten. So z. B. beschreibt Peters (II. p. 132) den sog. Agaematolith, der zur Zeit Szajbeli's in einer der Gruben des Werksthales massenhaft einbrach. Nach den Erkundigungen, welche ich einzuziehen in der Lage war, ist diese Grube eben Ladislai; denn das Vorkommen von Gustav und Bolfu ist viel neuer und keineswegs so massenhaft. Peters gibt nun eine Analyse dieses Minerals und schlägt vor, so lange nicht die Zusammensetzung mehrerer Varietäten bekannt wird, dasselbe von den übrigen nahestehenden Steatiten mit dem Namen Biharit zu bezeichnen. In den Stücken, welche Peters vorlagen, bildete Biharit grössere, derbe, schalig zusammengesetzte Massen in körnigem Kalkstein und einzelne kleine Einsprengungen in Kalkspath, Redruthit, Kupferkies, Bleiglanz und Blende kamen mitten im Biharite und an den Grenzlinien eingesprengt vor; ferner aber auch, wenn ich die Worte von Peters (II. p. 135) richtig verstehe, in den im körnigen Kalke selbst vorkommenden Kalkspath und Biharitpartien. Aus der oben mitgetheilten Mineralienliste geht hervor, dass hier ebenfalls Granat und Tremolith vorkamen. Im Ganzen zeigt somit dieser Erzstock viel gemeinschaftliches mit jenem vom Gustavschachte und man kann füglich eine Analogie des Vorkommens sowohl was die Gestalt und Lage im Gesteine als auch was die innere Construction betrifft, annehmen.

Die erste historische Date über diesen Bergbau stammt aus dem J. 1771. Er gehörte damals der Antoni-Hauptgewerkschaft und hatte bereits damals mit grossen Wasserbeschwerden zu kämpfen. Es wird berichtet, dass

schon früher der Tiefbau häufig ersäuft worden ist und dass daran eine nahe Naturöffnung oder Greisen die Schuld trage, durch welche die Tagwässer, besonders im Frühjahr mit unwiderstehlicher Gewalt einbrechen. Diese Greisen soll bereits in 3 übereinander liegenden Läufen angefahren worden sein und es wurde beabsichtigt, diese Punkte aufzunehmen, um sich von der Lage der Greisen eine richtige Vorstellung machen zu können und auf dieser Grundlage das unterirdische Wasser in einem höheren Horizonte durch einen Tagstollen abzufangen, damit es nicht dem Tiefbau zusetze. Nach einem Berichte vom Jahre 1780 war der Tiefbau 37 Klafter unter dem Bachniveau abermals im Betriebe. Das Wasser wurde durch eine Stangenkunst, welche durch ein am Bache befindliches Wasserrad getrieben wurde, ausgehoben. Die Erzanbrüche sollen hier schmal und „mit sehr hartem, wilden Kalk“ vermengt gewesen sein. 1782 hingegen waren die Anbrüche in einer Tiefe von 60 Klafter unter dem Einfahrtstollen (circa 47 Klafter unter dem Bachniveau?) abermals sehr reich; doch wurde der Bau im nächsten Frühjahr wieder ausgetränkt. In den nächstfolgenden Jahren war man nur auf die Rücklässe in den oberen Horizonten beschränkt und versuchte vergebens das Wasser im Tiefbaue zu gewältigen. Bereits 1806 hatte eine Gewerkschaft angefangen, einen Unterbaustollen unter dem Namen Güte des Herrn zu betreiben, doch reichten die Kräfte dieser Gewerkschaft nicht aus, und die Arbeit wurde wieder eingestellt. 1815 wurde nun dieser Unterbau unter dem Namen Kaiser Franz I. Erbstollen auf ärarische Rechnung weitergetrieben und nach Ueberwindung mannigfacher Betriebshindernisse bis auf 270 Klafter gebracht, wo abermals eine Sistirung des Betriebes eintrat. Als nun in der letzten Betriebsperiode zwischen 1836 und 1850 der Durchschlag mit den Zechen erfolgte, wurde durch den Kunststollen Tagwasser eingeleitet und durch seinen Fall bis zur Erbstollensohle der Motor zum Betriebe der Wasserhebungsmaschine gewonnen. Etwa 6 Klafter unter der Erbstollensohle soll sich der Abfluss der Höhle in Gestalt einer starken Quelle gezeigt haben, welche wieder grosse Schwierigkeiten machte. Man versuchte zuerst diesen Zufluss zu verdämmen und als dieses nicht gelang, und das Wasser eine grosse Triebkraft zeigte, dasselbe mittelst Steigröhren auf die Erbstollensohle gelangen zu lassen, wobei aber die angewendeten Holzhöhren zersprangen. Vom Sumpfe des Kunstschachtes, in einer Tiefe von 27 Klafter unter der Erbstollensohle soll eine Strecke unter die zwei anderen Schächte mittelst Feuer setzen betrieben, wobei 1853 der Unglücksfall eintrat, dass 2 Arbeiter und 2 zu ihrer Rettung geeilten Bergleute erstickten.\*)

Ueber die Beschaffenheit der Anbrüche dieser Betriebsperiode und über die eigentlichen Ursachen der abermaligen Auffassung ist mir nichts Näheres bekannt.

\*) Oest. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. I. p. 310

## 9. Baja-Sturzoer-Revier.

Unter diesem Namen wird gewöhnlich der Bergbaucomplex an dem Nordgehänge des gegen Westen vorspringenden, zwischen dem Hauptthale und seinem Vale Fontinelli genannten Zuflusse gelegenen Gebirgsrückens verstanden, dessen Kamm Sturzo genannt wird. Die Antonischlucht theilt diesen Abhang in 2 Theile, wovon der östliche Dosu Antoni, der westliche Dosu Blidarului genannt wird.

Das herrschende Gestein in diesem Gebiete ist Kalkstein, und zwar ist derselbe in dem Nordwesttheile krystallinischer, in dem südöstlichen Theile aber dichter Kalkstein. An der Südgrenze dieses Complexes treten aber sowohl Schiefer- und Sandsteine, als auch Eruptivgesteine auf, welche Letztere ich der Kürze halber mit dem Namen Grünstein bezeichnen werde. Die südlichste Spitze des Kalksteincomplexes wird von einer östlichstreichenden und steil nach Süd fallenden Kluft durchgeschnitten, wobei die Gesteinsgrenze eigenthümlich verworfen erscheint. Die wichtigsten Erzlagerstätten liegen nun an dieser Verwerfungsspalte, welche bisher stets für die Auflagerungsfläche des Kalksteines gehalten wurde, wodurch eben die älteren Anschauungen manche Modificationen erfahren. Die meisten Gruben und Pingen liegen in der Nähe dieser Gesteinsgrenze in bedeutender Höhe über der Thalsole, sind aber meistens verfallen und unbefahrbar. Die Kenntniss ihrer Aufschlüsse konnte ich auf Grund der durch die Studien am Tage gewonnenen Orientation aus den alten Karten schöpfen und habe dieselben in der Revierskarte, so gut es ging, zu einem Bilde vereinigt. Ich muss hier bemerken, dass diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit machen kann, da die Resultate der Tagesvermessung von den Angaben der alten Karten wesentlich abwichen, diese Karten aber keineswegs auf Originalaufnahmen, sondern wieder auf Zusammenstellung noch älterer Karten beruhen. Der östlichste von den oberen Bauen ist der Grubencomplex Lukas. Man bemerkt am Fusse von steilen Kalkwänden, der sog. Crepatura, mehrere Pingen und Stollen. Mit zweien davon sind dünne, etwas erzhältige Spalten durch Feuersetzen auf eine Distanz von 15—20 Klafter südlich verfolgt worden. An einem theilweise noch befahrbaren Stollen findet sich ein Abteufen vor, welches mit dem unteren Baue durchgeschlagen ist.

Der eigentliche Lukasstollen befindet sich etwas tiefer am Abhange, und ist ebenfalls mit Feuersetzen auf etwa 30 Klafter nach Süden im Kalksteine getrieben. Derselbe verquert in circa 22 Klafter eine flach nach Süd fallende Ostkluft, an welcher sich hinauf zu, ziemlich ansehnliche, mit dem Tage kommunizierende Verhaue befinden. In c. 28 Klafter verquert der Stollenschlag eine steile Nordkluft und eine zweite, flache Ostkluft, welche beide hinauf zu verhaut sind. Ein Schacht, gegenwärtig mit Wasser gefüllt, soll auf 5 Klafter hinunter reichen. Die Erze dieser Baue sollen silberhaltige Blei- und Kupfererze gewesen sein und es werden die oxydirtten aus Ocher und Brauneisenstein bestehenden, sog. Bräunen, als sehr silberhaltig gerühmt.

Dieser Bau, der zuerst Maria-Himmelfahrt, später Josefi genannt wurde, ging also, soweit man aus den zugänglichen Partien ermassen kann, auf erzführenden Spalten im Kalke um, welche vielleicht einen Trümmerstock bildeten. Da die Entfernung dieser Baue von der Gesteins-scheidung jedenfalls keine bedeutende sein kann, so ist es wahrscheinlich, dass diese Klüfte bis zu derselben erzig anhaltend verfolgt wurden. Bereits im vorigen Kapitel habe ich erwähnt, dass beabsichtigt wurde, diese Gegend von der Hoanka valajlor oder der Ladislaischlucht durch einen Stollen zu unterfahren. Westlich vom Lukasstollen bemerkt man 2 ähnliche, südstreichende Klüfte durch Tagverhaue und Stollen bezeichnet, welche ebenfalls in der Nähe der Gesteinsscheidung liegen. Ferner ist aber die ganze östliche Seite der mit Haldenwerk gefüllten Antonischlucht mit alten Pingen besät, über welche sowohl in den alten Karten, als auch in den alten Akten keine Daten enthalten sind. Es waren jedenfalls Duckelbaue auf Bräune oder Ochererze, welche sich in Klüften oder in Trümmerstöcken vorfanden.

Die obersten in der Antonischlucht gelegenen Stollen scheinen dem Franciscus Seraphinusbaue angehört zu haben, von welchem 1775—1782 Erwähnung geschieht. Später im J. 1806, als der Antonistock ausging, wurden einige davon neu ausgeräumt und die im Grünsteine aufsetzenden Bleierze gewonnen. Von diesen Bauen haben sich die Karten noch erhalten, und es ist aus denselben zu entnehmen, dass die Erze in stockartigen Körpern tonnläbig in die Tiefe niedersetzten. In den unteren Horizonten sollen diese Erzlagerstätten unzweifelhaft einem nach Südost streichenden und unter c. 55 Grad südwestlich fallenden Gange angehören, der unter dem Namen Antoni-Bleigang bekannt ist. Von dem uralten Franz Seraphinusstollen ziehen sich diese Erzmittel, hier Erzstrassen genannt, hinunter gegen den obersten Stollen. Von unten herauf wurden auf dem Bleigange 2 Züge von Firstenstrassen heraufgehoben, und zu ihren obersten Punkten vom Tage her 2 Stollen zugebaut, welchen ich, um Ver-



wechslungen zu vermeiden, nach den Namen der beiden Firstenstrassen den Namen Motz Peter und Englisch-Zubaustollen beilege.

In den alten Karten sind bloss die Fahrungen in der dafür üblichen Weise verzeichnet und die daran liegenden Verhaue bloss angedeutet. Man hat hier somit einen äusserst unregelmässigen Abbau einer vielleicht regelmässigen Lagerstätte vor sich, wobei bloss den in der Gangfläche liegenden Veredlungen oder den Adelszonen nachgefahren wurde, ohne den Gang durch streichende Strecken in den oberen Horizonten zu untersuchen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass an dieser Bauführung nicht so sehr das natürliche Vorkommen, als vielmehr das Vorbild der Bauweise an den Kalkstöcken die Schuld trägt. Da ferner selbst die regelmässigsten Gänge stellenweise sich zertrümmern oder verschiedenartig zuscharende Klüfte in sich aufnehmen, so ist es auch möglich, dass die Adelszonen an unserm Bleigange die Scharungslinie mit unbeachtet gebliebenen Klüften repräsentiren.

Der Bleigang soll den alten Nachrichten zufolge in Grünstein und Schieferen liegen. Am Tage und an den Halden liegen faktisch Fragmente dieser beiden Gesteine zusammengemischt und es fehlen mir Anhaltspunkte um die Art und Weise des Auftretens des Grünsteines gegenüber den Schiefergesteinen festzustellen. Wenn ich alle diesbezüglichen Daten überblicke, so scheint es, dass der Grünstein in Thonschiefern überhaupt nicht so regelmässige Gänge, wie im Kalksteine bilde, sondern eher stockartige, unregelmässig verzweigte Massen. Ferner scheinen diese so beschaffenen Grünsteinstöcke an der Südgrenze des Kalkmassivs eine ganze Reihe zu bilden, welche, wie bereits erwähnt, eine Fortsetzung des grossen Eruptivgesteinsmassivs der Hüttenkolonie zu sein scheinen.

Der obere Theil der Antonischlucht ist ganz mit Haldenwerk bedeckt: es sind aber bloss wenige Stollen, über welche einige Nachrichten und Grubenkarten vorliegen. Neuester Zeit wurden 2 davon auf kurze Distanzen gewältigt.

Der Motz Peter-Stollen erreicht schon mit etwa 7 Klafter die steilabfallende Gesteinsscheidung und hinter dieser einen schwebend nach Süden fallenden Schiefer, in welchem der Stollenschlag verbrochen ist. Nach der Karte zu schliessen, hat der Schlag in c. 28 Klafter den Bleigang und an demselben die gleichnamigen Erzstrassen erreicht.

In der Nähe des Mundloches steht eine mit oxydischen Erzen imprägnirte Kalkpartie an.

Etwa 17 Klafter weiter östlich liegt der zweite ausgeräumte Stollen. Derselbe erreicht ebenfalls in c. 7 Klafter seines nach Süden gerichteten Schlags die steil abfallende Gesteinsscheidung des dichten Kalksteins mit dem beinahe sohlig geschichteten Schiefer. An dieser Stelle



befindet sich ein kleiner Schacht, der zu ziemlich ansehnlichen Verhaufen führt, die aber nur mit grosser Gefahr zu befahren sind. Der Schlag wendet sich nach der Gesteinsscheidung nach Osten und erreicht in c. 11 Klafter wieder alte Baue, die mit dem erwähnten Schachte durchgeschlagen sind. Während sich aber erstere Verhaue an dem Gesteinskontakte erstreckten, greifen die Letzteren in den Kalkstein ein und sind auf Nord und Nordost streichenden Klüften aufgeführt, welche vermuthlich zu dem Trümmerstocke gehören, welcher durch die etwas tiefer am Abhange bemerkbaren Pingen abgebaut wurde.

Die nächste tiefer in der Schlucht liegende grössere Halde dürfte dem alten sog. *Antoni-Tagsstollen* angehören.

Wie aus den Karten und den alten Nachrichten hervorgeht, ist dies ursprünglich ein unter einem alten *Tagschachte* zielender *Zubaustollen* gewesen. Der anfangs nach Süden gerichtete Schlag wendet sich in c. 33 Klafter nach Westen und ist augenscheinlich ein Zubau zu den höheren Strassen des Kupferstockes gewesen, welche er in c. 48 Klafter erreichte. In den alten Karten ist nun eine tonnlägige Fahrung bis zu dem *Jakobi-Firstenlaufe* hinab verzeichnet, welche höchst wahrscheinlich unmittelbar an der Gesteinsscheidung und an dem Erzstocke selbst lag.

Der *Antoni-Einfahrtstollen* ist gewiss einer der ältesten Stollen des Distriktes und die Gesamtlänge seiner Strecken beträgt über 300 Klafter. Der grösste Theil dieser Strecken soll mit Schlägel und Eisen getrieben sein. Ich fand denselben beim Mundloche verfallen und unbefahrbar und schöpfte die meisten Nachrichten über denselben aus den alten Karten. Der Stollenschlag geht vom Mundloche angefangen unter mannigfaltigen Krümmungen c. 50 Klafter südlich, wo sich der Schlag zum Kupferstocke nach Südwest abzweigt, während der Südschlag zum Bleigange läuft. In etwa 40 Klafter erreicht Letzterer die Gesteinsscheidung, welche in späterer Zeit über 70 Klafter nach Osten verfolgt wurde und mit welcher man auf mehreren Orten silberhältige Kupfererze antraf, wovon einige bis zu Tage verhaut waren. Es sind offenbar mit dem östlichen *Motz-Peter-Stollen* analoge Vorkommen.

Die Gesteinsscheidung ist nun auch nach Westen verfolgt und hiebei in einigen Klaftern in den zweiten zum Bleigange führenden Schlag durchgeschlagen worden, wo sich muthmasslich an dem Bleigange selbst ein Abteufen befand. Der Bleigang wurde sowohl in diesem Horizonte, als auch in einem c. 6 Klafter höheren Mittellaufe auf c. 50 Klafter verfolgt und hiebei an den Adelspunkten die bereits mehrfach erwähnten Bleistrassen heraufgehoben.

Wenn man zum ersten Kreuzgestänge zurückkehrt, so findet sich hier in einer von *Horváth* aus dem J. 1849 stammenden Karte ein kleiner

Schacht und weiter davon nach Südost ausgehende Schlägel- und Eisenarbeiten verzeichnet, deren Zweck und Ziel schwer zu errathen ist. Aehnliche Arbeiten finden sich auch an dem c. 20 Klafter entfernten Kreuzgestänge des zum Kupferstocke führenden Schlages mit dem zweiten gegen den Bleigang gerichteten Schlage. In weiteren 30 Klaftern wird die Gesteinsscheidung und der an derselben anliegende Kupferstock erreicht.

Dieser Kupferstock war die Ursache der ziemlich lange andauernden Blüthe der Grube. Es wurde an demselben ein unregelmässiger Tiefbau eingeleitet, 1775 eine Tiefe von 31, 1780 von 55 und 1783 von 70 Klaftern unter der Stollensohle erreicht. Hiebei traten häufig Wettermangel und Wasserbeschwerden ein, so dass man 1780 die Unterfahrung durch einen tieferen Zubaustollen beschloss, welcher im Hauptthale gelegen, sein Ziel in 283 Klaftern erreichen sollte. Inzwischen glaubte man sich überzeugt zu haben, dass der Stock in der Tiefe nicht dieselbe Richtung, d. h. nicht einen Schuh nach West beibehalte, sondern sich gegen Norden wende, so dass die auf denselben geführten Verhaue die Gestalt eines Stiefels hatten. Dieser Umstand veranlasste, dass durch einen Schacht bereits in der 122 Klafter der Stollenslänge der Durchschlag erfolgte.

Bereits 1783 hatte man etwa 60 Klafter unter der Stollensohle in eine offene Greisen geschlagen, durch welche dem Tiefbaue eine grössere Wasserquantität zufloss, als man zu gewältigen vermochte, so dass hiedurch die tiefsten Verhaue häufig ertränkt wurden und man mit der Erzeugung auf die oberen Tiefen beschränkt war. Es wurde nun dem Bleigange grössere Aufmerksamkeit geschenkt und dadurch zuweilen ein mässiger Ertrag erzielt. Nach erfolgtem Durchschlage mit dem Zubaustollen, der ungefähr 1790 erfolgte, wurde daran gegangen, die Rücklässe im einstigen Tiefbaue zu verhauen und die mit Bergen verstärzten Zechen auszuräumen und auszukutten. Mit diesen Arbeiten ist man in wenigen Jahren fertig geworden, ohne hiebei auf neue Erzanbrüche zu stossen. Entweder ist der Kupferstock faktisch bereits ganz verhaut gewesen und hat sich in der Tiefe ausgeschnitten, oder derselbe wurde, wie vielfach behauptet wird, bei seiner Verfolgung verloren.

Seit ungefähr 1809 ist man nun in der Ueberzeugung, der Ezzstock müsse in die Tiefe setzen, damit beschäftigt, seine Fortsetzung zu suchen. Es ging darüber endlich die Antoni-Hauptgewerkschaft zu Grunde, und als das Werk 1851—1852 vom Aerar übernommen wurde, setzte dasselbe diese Arbeiten bis zur endlichen Auffassung des gesammten ärarischen Bergbaues ebenfalls ohne Erfolg fort.

Um in dieser wichtigen Frage zu einem möglichst richtigen Schlusse zu kommen, werde ich vor Allem diese Untersuchungsarbeiten, soweit es aus eigenen Wahrnehmungen und dem Studium der alten Karten möglich

ist, objectiv beschreiben und mit den geologischen Faktoren in Verbindung bringen.

### Der Antoni-Zubastollen.

Das Mundloch ist in einer Höhe von circa 12 Klaftern über dem Bache östlich von einer hervorspringenden Felsenklippe angeschlagen. Diese Felsenklippe reicht südlich hinauf bis zu dem felsigen Gipfel des Sturzo, und besteht, soweit man dieselbe erklettern kann, vorwaltend aus grobkrystallinischem Kalkstein. Da sie dem Schlage des Stollens entlang verläuft, so ist es zu verwundern, dass an derselben nicht die verschiedenen Gesteinsverhältnisse der Grube beobachtet werden konnten, und es ist sehr wahrscheinlich, dass das Hervortreten dieser Klippe aus dem östlich angrenzenden sanfteren und verschieden zusammengesetzten Gehänge mit einer Störung der Lagerung in Zusammenhange steht. Diesem Klippenzuge entspricht auch am jenseitigen Gehänge ein Zweiter, welcher sich von den Antoniberghäusern bis zum Ponorsattel hinaufzieht, und es ist möglich, dass man es auf der ganzen Linie mit einer diskordanten Ueberlagerung oder einer Ueberkippung des blos aus krystallinischem Kalke bestehenden Complexes über den, durch die Cosciuri Gesteineinlagerungen etc. charakterisirten Gesteinscomplex zu thun habe.

Diese Einlagerungen treten zuerst unterhalb des Antoni-Berghauses, beim Ladislai-Mundloche etc. mit einem schwebenden und flachen Fall nach Westen, also in derselben Lage auf, welche auch die Schichten des Kalksteines an einigen Orten dieser Gegend zeigen. Unterhalb der Antonihalde tritt aber eine kleine Klippe von einem schwarzen feinkrystallinischen Melaphyre auf, über dessen Verhältnisse zur Lagerung nichts Positives zu eruiiren war. Von dem Ladislaistollen am rechten Ufer des Wildbaches bemerkt man endlich Ausbisse typhonischer Gesteine, und das sind die einzigen Anhaltspunkte des Tages, die behufs Vergleichung mit den Grubenverhältnissen zur Verfügung stehen.

Am Mundloche des Stollens bemerkt man, wie bereits erwähnt, Partien des Cosciurigesteins, ohne dass es möglich wäre, über die Schichtung ganz ins Klare zu kommen. Später aber treten in dem krystallinischen Kalke dunkle Streifen auf, welche die Schichtung deutlich hervortreten lassen und zeigen, dass man es hier mit vielfach gewundenen Schichten zu thun habe. Die Fallrichtung, welche anfangs vorwaltend nordwestlich und steil ist, wechselt bald mit einer westlichen, nördlichen und schwebenden; später gewinnt wieder das westliche Fallen oberhand und an dem Kreuzgestänge endlich in 150 bis 200 Klafter kann man an mehreren Punkten, obgleich nur undeutlich, abermals ein steiles Nordfallen beobachten. Offenbar setzt nun der Wechsel des Westfallens mit dem Nordfallen Unterbrechungen in der Continuität der Lagerung voraus; allein

auf welche Art diese Unterbrechung stattgefunden hat, lässt sich den Stollenaufschlüssen nicht entnehmen.

An mehreren Punkten des Stollenschlages bemerkt man eine eigenthümliche Erscheinung, nämlich das Auftreten von dunklen und ganz schwarzen Streifen in der weissen Kalkmasse. Ich glaube dieselbe am besten durch Beschreibung dreier, in ihrem Charakter von einander abweichenden Umbilder, welche in Taf. IV., Fig. 22, 23, 24 in  $\frac{1}{15}$  der natürlichen Grösse dargestellt sind, charakterisiren zu können. In Fig. 22, Taf. IV bemerkt man unten eine unregelmässige Einlagerung von grauem Gestein in weissem Kalkstein, darauf liegt eine 2—3 Fuss mächtige Lage des grauen Gesteins, welche in der Mitte eine Zone von weissen Gesteinen, die Partien des Grauen umschliessen und stellenweise von ganz schwarzen Streifen umrandet sind, durchzogen ist. Sowohl das graue, als auch das schwarze Gestein braust mit Säuren, löst sich zum grossen Theile in denselben, und hinterlässt einige Perzente einer feinkörnigen Masse, in welcher sich Nadeln und nadelförmige Agglomerate einer Substanz zeigten, welche jener ähnlich ist, welche Peters (II. p. 143—148) genauer untersuchte. Diese Substanz wurde als ein wasserhaltiges Magnesia-Natron-Borat befunden und dafür der Name Szajbelit vorgeschlagen. ob dieselbe mit unserem Rückstande identisch ist, können erst eingehendere im Zuge befindliche Untersuchungen zeigen.

Andere Partien, aus der Nähe der schwarzen Schnüre genommen, hinterliessen bei der Behandlung mit Salzsäure nebst ganzen Stücken einer grauen, porösen Masse ein krystallinisches, weisses Pulver, welches nach den Untersuchungen, die Herr Dr. Tschermak damit anstellte, einem optisch-einachsigen Silikate, etwa dem Aphophylit entsprechen dürfte. Aber auch der Rückstand der schwarzen Schnüre zeigt sich unter dem Mikroskope vorwaltend aus hellen krystallinischen Massen bestehend, in denen einzelne Körner einer dunklen plastischen Masse eingestreut sind.

Bei dem Anblicke dieser Zeichnung drückt sich unwillkürlich die Ansicht auf, dass die weisse, von grauem Gesteine umschlossene und Fragmente desselben umgebenden Zone aus der grauen hervorgegangen sei, wobei die färbende Substanz abgeschieden und an die Ränder zusammengedrängt worden wäre.

Das Umbild Fig. 23, Taf. IV in der 64 Klafter vom Mundloche, zeigt die graue Substanz in dünnen, undeutlichen Streifen und in einer centralen, mächtigeren Zone, welche Letztere sich durch die Configuration der oberen Grenzlinien auszeichnet. Die weisse Masse greift hier von oben in die graue derartig ein, dass schmale Reste und ganz isolirte Fragmente von der Letzteren übrig bleiben und dass auch hier angenommen werden muss, die weisse Masse sei aus der grauen hervorgegangen. Es erinnert

dieses Bild an die durch Bischof hervorgehobene Erscheinung an den Polyhalittrinden der Steinsalzbänke von Stassfurt\*), welche Volger zu erklären versucht hat\*\*).

Die Polyhalit- und Anhydritschichten verästen sich nämlich auf der unteren Seite in das Steinsalz und sind mit demselben so zu sagen verwachsen, während die obere Fläche eben erscheint und sich vom Steinsalze leicht trennen lässt. Unzweifelhaft fand die Abscheidung jeder einzelnen Anhydrit- oder Polyhalitschichte erst statt, nachdem die darunterliegende Steinsalzschiechte fertig gebildet war und Erstere nahm auf ihrer äusseren Fläche das Crystallgefüge des Chlornatriums an. Die Vertiefungen in die Steinsalzschiechte wurden aber durch nachträgliche Auflösung der fertig gebildeten Steinsalzschiechte durch das Hinzutreten der nicht ganz gesättigten und mithin langenden Salzlösung hervorgebracht und dadurch den nachher folgenden Polyhalit- und Anhydritabsatz ausgefüllt und nivellirt.

In dem vorliegenden Falle zeigen aber die ganz isolirten Partien der grauen Masse, dass man es nicht mit einer analogen, ursprünglichen Bildung zu thun habe. Es scheint hier ursprünglich eine circa  $1\frac{1}{2}$  Fuss mächtige Lage durch spätere, besonders auf die obere Seite wirkenden Einflüsse zu weissem, grobkrySTALLINISCHEM Kalkstein umgewandelt worden zu sein. Welcher Art diese Einflüsse waren, könnten vielleicht Analysen beider Gesteine ergeben.

In Fig. 24, Taf. IV bemerkt man mitten in weissem, grobkrySTALLINISCHEM Kalkstein eine von schwarzen Streifen umrandete Partie des grauen Gesteines, wahrscheinlich ein Residium einer Masse.

Die auf diese Art erzeugten Streifen sind häufig mehrere Klfr. lang und es ist wohl kein Zweifel, dass sie die Schichtung repräsentiren. Es scheint sonach schon ursprünglich nicht eine ganz gleichartige Kalkmasse niedergeschlagen worden zu sein, wie dies übrigens schon die Einlagerungen des Cosciurigesteines zeigen, sondern es sind auch die chemischen Sedimente, wie das Vorkommen der Boratausscheidungen andeutet, nicht nur kohlenaurer Kalk gewesen.

Die Untersuchungen von Peters beziehen sich auf ein Handstück von nicht genauer bekanntem Fundorte, und wenn er behufs Erklärung des Entwicklungsvorganges borsauere, in einer Kontaktkluft am Syenitporphyr aufsteigende und an den anstossenden dolomitisirten Kalkstein wirkende Dämpfe zu Hilfe nimmt, so passt diese Erklärung, ganz abgesehen von ihrer ganz hypothetischen Grundlage, nicht auf den vorliegenden

---

\*) F. Bischof. Die Steinsalzwerte bei Stassfurt. Halle 1864. p. 16 und 24.

\*\*) Dr. Th. G. H. O. Volger. Das Steinsalzgebirge von Lüneburg, ein Seitenstück zu demjenigen von Stassfurt. Frankfurt a. M. 1865. p. 6.



Fall, indem dieser Lokalität, der Contact mit dem Eruptivgesteine resp. mit dem Quarzporphyre ferne liegt und dieser Contact von abermals ganz anderen Erscheinungen begleitet wird. Im Allgemeinen ist diese Erscheinung geeignet, auf manche Analogien des Kalkabsatzes mit dem Absatze der salinären Sedimente zu erinnern und es darf nicht Wunder nehmen, wenn man in wahrscheinlich warmen Kalkabsätzen trotz ausgedehnter Metamorphose noch immer Spuren von den, dem Meere eigenthümlichen Substanzen und ihrer Absatzverhältnisse, wiederfindet.

Eine zweite Erscheinung, die besonders in den weiteren Partien des Stollenschlages auftritt, aber auch an anderen Punkten der Gegend vorgefunden wird, ist das Auftreten von dunklen oder schwarzen Schmitzen, welche den grob krystallinischen Kalk in lauter unregelmässige Fragmente isoliren und breccienartige Gebilde erzeugen, die bereits zu den typhonischen Erscheinungen gehören. Wenn diese Sache blos in krystallinischen Kalke bekannt wären, so könnte man zu einer analogen Erklärung, wie im früheren Falle, seine Zuflucht nehmen; dass nämlich diese schwarzen Schmitze peripherische Ausscheidungen bei der Umkrystallisation sind, aber diese Breccien treten auch in ganz dichtem Kalkgestein z. B. in Valesacca und, wie ich in der Folge zeigen werde, auch in Silikatgesteinen auf. Man kann bei denselben eine Zone der grössten Zertrümmerung wahrnehmen, wo die schwarze Substanz, die eingeschlossenen Fragmente an Masse übertrifft. Zu beiden Seiten dieser Zonen der grössten Zertrümmerung, werden die schwarzen Schmitze gering mächtiger und seltener und schliesslich bemerkt man blos einzelne, dünne, schwarze Adern, die das Gestein durchschwärmen, ohne Fragmente davon zu isoliren. Eine solche Masse ist besonders in der 164—168 Kft. des Stollenschlages sehr gut entblösst. Die Substanz der dunklen Streifen liefert bei der Auflösung durch Salzsäure einen Rückstand, der vorzüglich aus Thontheilchen und einer grünen, durchscheinenden Silikatmasse besteht. Es finden sich auch einzelne Partien dieser Masse in Nierenadern und in unregelmässigen Gängen ausgeschieden. Es sind licht bis dunkelgrün gefärbte, ziemlich harte und spröde Substanzen, die sich in Salzsäure nicht lösen; deren chemische Zusammensetzung mir bis jetzt noch unbekannt ist.

In der 114 Kft. vom Mundloche wird eine Partie von Cosciurigestein durch eine flach nordfallende Kluft geschnitten, an welcher sich im Kontakte mit dem Kalkstein Granatfels einstellt. Innerhalb des Granatgesteins ist eine Erzschnur zu beobachten, welche aus einer Mischung von brauner Zinkblende und Kalkspath mit etwas Bleiglanz besteht. Neuestens ist dieser Punkt durch eine Zeit lang in Belegung gestanden und hat den Namen der Kerkapolyistrasse geführt. In dem kleinen Übersichbrechen hat sich die erste Erzschnur ausgeschnitten; hingegen haben sich



wieder andere Blende- und Kalkspathdrusen in der Granatmasse gezeigt. Das Vorkommen von Granat soll in dem ganzen Reviere auf diesen Punkt beschränkt gewesen sein. Doch fand ich auf der alten, aus der Zeit des gewerkschaftlichen Betriebes stammenden Halde auch Granat in Verbindung mit Bleiglanz und Zinkblende und glaube, dass der Granat auch an einigen Punkten der alten Antonistöcke vorgekommen sein muss. Während nun der Stollenschlag nebst den umständlicher beschriebenen Erscheinungen, vorzüglich krystallinischen Kalk durchschneidet, tritt in der Gegend des Kreuzgestänges von ungefähr 206 Kft. angefangen, dichter Kalkstein auf, und bleibt sowohl horizontal bis zu der Gesteins-Grenze, als auch vertical bis zu Tage hinauf herrschend. Während also die von dem Eruptivgesteine entfernte Kalkregion zu krystallinischem Kalkemmetamorphosirt ist, hat die unmittelbar an das Eruptivgestein anliegende Kalkregion den dichten Zustand, ganz entgegen den theoretischen Voraussetzungen, behalten. Es ist somit, wie sich das auch bei Berücksichtigung der Verhältnisse im östlichen Theile des Werksthalcs und von Vallesacca ergibt, das Durchsetzen von Eruptivgesteinen nicht die Ursache der Umwandlung der dichten Kalkgesteine in krystallinische, vielmehr muss man sich gestehen, dass die eigentliche Ursache dieser Erscheinung überhaupt noch nicht bekannt ist. Der gerade Schlag reicht bis zum Schachte in einer Länge von c. 224 Kft. Von hier geht ein kurzer Westschlag, welcher die Aufgabe hatte, die Kluft, an welcher höher im Schachte die Erze auftreten, zu erkreuzen. Man hat hier einige wasserführende Drusen in einem dichten, rothgefleckten Kalkstein, aber keine deutlich ausgesprochene Kluft angefahren.

In c. 212 Kft. zweigt sich von dem geraden Schlage der zur Gesteins-scheidung führende Schlag ab, derselbe zeigt an mehreren Orten Erzspuren, Pyrit und Kupferkies in einer oehrigen Masse eingesprengt, welche auch mit grösstentheils versetzten Übersichbrechen untersucht wurden. Der Schlag ist weiter einer westfallenden Kluft bis zur Gesteinsscheidung nachgetrieben, welche er in einer Entfernung von c. 80 Kft. erreicht.

Von den an der Gesteinsscheidung geführten Schlägen war zur Zeit meiner Untersuchung blos der östliche Schlag auf c. 16 Kft. befahrbar. Es war hier beinahe überall eine scharfe und ebene Scheidung mit steilem Stüdfallen zwischen dem dichten Kalkstein und einem typischen ziemlich frisch erhaltenen Quarzporphyr zu beobachten. Gleich am Kreuzgestänge wurde dieser Porphyrr und der in demselben erwartete Bleigang durch einen Südschlag zu verqueren gesucht und c. 32 Kft. aufgefahren, ohne diese Absicht zu erreichen. Es beträgt somit die Mächtigkeit dieses Porphyrrkörpers mindestens 32 Kft.

In dem Ostschlage vorwärts schreitend bemerkte ich, dass sich an der Kalkseite der Störung statt des Kalksteines vielfach milde ocherige

Massen und an der Porphyrrseite an mehreren Stellen milde aufgelöste Porphyrmassen finden; doch ist man durch die dichte Verzimmerung des Schlages an der unmittelbaren Beobachtung behindert und auf die Aussagen der Bergleute angewiesen. In c. 6 Kft. soll der sogenannte Krankenschlag im Liegenden an Bräunen geführt worden sein, in c. 7 Kft. aber ein an 8 Kft. tiefer Schacht, Kupfererze verfolgt haben. In c. 9 Kft. kam die alte verbrochene Rolle vom Schrammschlage herunter, welche ich eben in Ausräumung antraf. In c. 12 Kft. sah ich einen verbrochenen Schlag in südöstlicher Richtung in aufgelöstem, beinahe plastischem Porphyre, welcher c. 12 Kft. lang war und muthmasslich auf dem Bleigange geführt war. Weiter gegen das verbrochene Feldort zu zieht sich eine Kluft in den Kalkstein hinein und isolirt eine schmale keiltörmige Kalkscholle von der Kalksteinmasse des Liegenden.

Gegen Westen ist diese Scheidung an 56 Kft. verfolgt worden und sodann wurde einer Kupfer- und Bleierze führenden Kluft nach Südost auf c. 30 Kft. ausgelenkt; doch ist diese Partie nicht befahrbar gewesen. In der 30 Kft. des Westschlages wurde eine Kupfererze führende Kluft angetroffen und auf c. 11 Kft. gegen Norden verfolgt. Es wird dieselbe für die Kluft gehalten, an welcher im Horizonte des Schrammschlages die Erze auftreten und die man mit dem erwähnten Westschlage vom Schachte aus erreichen wollte.

Durch den c. 20 Kft. langen, saigeren Schacht gelangt man auf den Horizont des Schrammschlages und erreicht zugleich das äusserste Ende der Verhaue, welche sich augenscheinlich einer steilen südstreichen- den und nach West fallenden Kluft oder vielmehr Kluftsuite nachziehen. Die Erze sind sowohl hinauf, als auch hinunter zu verhaut und an den leichter zugänglichen Zeehenwänden konnte ich keine Erzspur mehr auf- finden. Ungefähr 30 Kft. ist die Strecke im alten Verbruche der Zeehen geführt; weitere 26 Kft. stehen aber in dichtem Kalkstein ohne Erzspuren an. Die Gesteinsscheidung zeigt hier ganz analoge Verhältnisse, wie am Zubauhorizonte. Ich konnte blos den östlichen Schlag befahren. In c. 36 Kft. fand ich die in Ausräumung begriffene, zum Zubauhorizonte führende Rolle und bis zu diesem Punkte bildete der Kalkstein das Liegende und darauf lag durch einen nur wenige Zolle mächtigen Lettenbesteg getrennt, ziemlich frischer Quarzporphyr. Von der Rolle weiter hat man die Ge- steinsscheidung verlassen, denn der Schlag hat zu beiden Seiten ein dunk- les, schiefriges Gestein und innerhalb desselben soll an einer, zum Jako- bilatüfel führenden Rolle der sogenannte Bleistock gelegen sein, welcher wahrscheinlich dem Bleigange der oberen Horizonte entspricht.

Die Scheidung wurde auch gegen Westen verfolgt und wie sich aus den Karten ergibt, machte dieselbe von der 15ten Kft. angefangen eine

plötzliche Wendung gegen Südwest. In dieser Richtung ist die Strecke weitere 15 Kft. und sodann wieder in einer vorwaltend westlichen Richtung auf weitere 25 Kft. ausgefahren.

Der c. 10 Kft. höhere Horizont, der sogenannte Jakobilauf war zur Zeit meiner Untersuchung unbefahrbar; aus den Karten ergibt sich aber, dass die Zechen auf der Schrammkluft, bis hier heraufreichten und von hier hinauf zu in östlicher Richtung die Zechen des grossen Kupferstockes aufstiegen. Bei der in alten Karten üblichen, blos schematischen Verzeichnungsweise der Zechen und Fahrungen ist es nicht möglich, die Position dieser Räume mit vollkommener Gewissheit anzugeben.

Von dem Punkte aus, an welchem die Zechen an die Gesteinsscheidung stossen, wurde dieselbe auch auf diesem Horizonte zu beiden Seiten verfolgt. Auf der östlichen Strecke erreichte der Schlag in c. 30 Kft. den Bleigang und verfolgte denselben mittelst eines Umbruches auf c. 25 Kft. In der westlichen Strecke wurde in c. 10 Kft. die plötzliche Wendung der Gesteinsscheidung nach Südwest angetroffen und c. 30 Kft. verfolgt. Auf derselben fuhr man auch eine wasserreiche Greisen an, welche aber kaum mit jener identisch ist, welche dem Tiefbaue so viel Verlegenheiten bereitet hat.

Bei der Beschreibung des Antoni-Einfahrtstollens habe ich vergessen einen Schlag zu erwähnen, welcher von der Hauptscheidung auf einer zweiten Scheidung zwischen Schiefer und Kalk an 50 Kft. weit nach Süden getrieben wurde und an welchem ebenfalls diese Wassergreise angefahren worden ist.

Diese an den 3 Horizonten Antonieinfahrtsstollen, Jakobi und Schrammschlag aufgeschlossene Gesteinsscheidung läuft der Hauptscheidung nahezu ins Kreuz. Ihr Liegendes bildet Thonschiefer oder Quarzporphyr, das Hangende aber Kalkstein. Dieselbe verflächt flach nach West und Nordwest, während die Hauptscheidung zwischen Kalkstein im Liegenden, Quarzporphyr und Schiefer im Hangenden östlich streicht und steil nach Süden verflächt. In höheren Horizonten ist Erstere durch den Vorsprung angedeutet, welchen die Porphyrgesteine am Tage östlich vom Sturzorticken bilden, während Letztere durch den Ostschlag im Einfahrtsstollen Horizonte und durch die Verquerungen in den beiden Mozstollen bezeichnet sind.

Diese Verhältnisse sind in der Fig. 28, Taf. V zu einem übersichtlichen Bilde zusammengestellt, wobei die einzelnen Horizonte mit den, ihnen zukommenden Höhengoten, welche sich auf den Nullpunkt der Revierskarte auf die Glückaufstollensohle beziehen, bezeichnet sind.

Aus dieser Zusammenstellung ist nun ersichtlich, dass die Ost Scheidung eine wahre Verwerfungskluft, die Süd- und Südwestscheidung aber eine normale und verworfene Auflagerungsfläche des Kalksteines auf den

Schiefer und die Felsitporphyrgesteine repräsentirt. Da ich die Scheidungen nur auf wenigen Punkten befahren konnte, in den alten Karten aber die Trennung von Porphyry und den Schiefergesteinen nicht durchgeführt ist, so bin ich genöthigt, diese beiden zusammen anzuführen.

Die Verwerfungskluft muss somit den Kalkrücken des Sturzo durchsetzen, und liesse sich vielleicht an den felsigen Abhängen leicht aufschürfen. Nördlich von derselben ist blos Kalkstein zu beobachten; südlich aber stellen sich in dem östlichen Theile die Liegendgesteine des Kalksteines ein, und die Auflagerungsfläche ist auch hier, wie anderwärts abermals durch Höhlenbildungen ausgezeichnet, welche ihren Ursprung offenbar den an derselben Kontaktfläche unterirdisch cirkulirenden Flüssigkeit verdanken. Fig. 27 Taf. V stellt ein Profil in der Ebene der Verwerfungskluft dar, aus welchem auch die Lage des grossen Antoni-Kupferstockes und die Anschaarungslinie des Antonibleiganges ersichtlich ist. Es ist auf diesem Bilde die Zeichnung der vorderen (südlichen) Wand über jene der hinteren (nördlichen) Wand gebracht, um den Einfluss der Beschaffenheit beider Wände auf einander kennen zu lernen. Hierbei stellt sich heraus, dass der im Kalksteine der nördlichen Wand befindliche Kupferstock der Gesteinsauflagerungsfläche der südlichen Wand entspricht, d. h. derselben ungefähr gegenüberliegt.

Fig. 29, Taf. V ist ein Profil im Verlachen der Verwerfungskluft selbst, durch den Antonizubau-Stollenschlag und durch die Zechen am Schramm- und Jakobilaufe geführt. Wenn man aus den Aufschlüssen des Tages und der Grube die Auflagerungslinie der südlich von der Verwerfungskluft gelegenen Kalksteinpartie bestimmt, so zeigt es sich, dass dieselbe etwas ober dem Jakobilaufe eintrifft und also abermals dem, nach Norden gerichteten Zechentheile des Antonistockes gegenüber liegt.

Fig. 26, Taf. V stellt ein paralleles, durch den Antoni-Einfahrtstollen geführtes Profil dar, welches wieder die Auflagerungsfläche des Sturzo-Kalksteincomplexes im Hangenden der Verwerfungskluft zeigt. Offenbar müsste man auch den zweiten Flügel dieser Auflagerung im Liegenden der Kluft vorfinden, wenn tiefere Baue in dieser Gegend vorhanden wären.

Aus diesen Betrachtungen geht nun hinsichtlich der Stellung der stockförmigen Erzlagerstätten gegenüber dem Gebirgsbaue folgendes hervor:

- a) Das älteste Gebilde sind hier die Schiefergesteine, und diese wurden
- b) durch Felsitporphyrstöcke durchgesetzt,
- c) der Kalkstein überlagert beide dieser Gesteine und der gesammte Gesteinscomplex wird
- d) durch eine Kluft verworfen, in deren Nähe sich
- e) stockförmige Erzlagerstätten finden, welche erzige Ausfüllungen von einstigen, durch laugende Flüssigkeiten entstandene Höhlen darstellen.

Es finden sich nämlich längs der Verwerfungskluft an mehreren Orten Erze, so in dem Motzstollen, im Ostschlage des Einfahrtstollens etc., aber auf einer Stelle, welche ungefähr der Auflagerungsfläche des Kalksteines auf die Liegendgesteine der jenseitigen Wand entspricht, setzt sich in der Nähe der Kluft ein mächtiger Erzstock an, welcher entsprechend der Lage dieser Auflagerungslinie, einen Schub nach Westen hat. Diese Verhältnisse halten vom Tage oder von der Nähe des Tages angefangen bis zum Jakobilaufe an. Hier hat sich aber der Stock in der Richtung des Schubes verschmälert; in der Richtung einer Nordkluft jedoch gegen Norden erweitert, so dass die an diesem Stocke geführten Verhaue mit der Gestalt eines Stiefels verglichen werden können

Es dürfte von Interesse sein, das Urtheil von Szajbeli hierüber zu vernehmen:

„Der Antoni-Erzstock war vom Tage angefangen sogleich mächtig „und edel. In zunehmender Mächtigkeit stürzte er sich vom Tage unter „55—60 Grad gegen West auf eine Tiefe von 82 Klaftern. Hier erreichte „er die Kalkthonschieferscheidung, wobei Kalk die Unterlage, Thonschiefer „die Decke mit 65 Grad Fall bildet, und daher mit dem jenseitigen Bli- „darker ein verkehrtes Verhalten zeigt. Von hier, die Scheidung mit dem „Thonschiefer verlassend, stürzte sich der Stock mit Beibehaltung voriger „Richtung und vorigen Einfallens wieder in den Kalk und wurde am „mächtigsten und ergiebigsten bis zum Horizonte des Schrammschlages „durch tonnlägige und saigere Schutte verhaut. Gleichzeitig wurde ein „tieferer Zubau stollen angeschlagen auf 75 Klafter vertikaler Teufe be- „rechnet. Weil sich jedoch der Stock im Horizonte des Schrammschlages „mit ansehnlicher Mächtigkeit von dem tiefsten Einfallspunkte auf diesen „Horizont gerade nördlich auf eine Strecke von 32 Klaftern ebensöhlig „schleppte, und sein scheinbares Ausgehende gegen die Tiefe zu erreichte, „musste die Verbindung mit dem Unterbaue durch einen vertikalen Schutt „engerichtet werden.“

„Jeder Versuch, den bis auf einen fast unmerklichen Leitfaden ver- „engten und überworfenen Erzstock aufzuschliessen, ist gescheitert.“

Seit Ende des vorigen Jahrhunderts war man bemüht, die weiteren Fortsetzungen dieses Erzstockes aufzusuchen, ohne dass diese Bemühungen von Erfolg gekrönt worden waren. Die Frage, ob diese Erzlagerstätte weitere Fortsetzungen haben könne, lässt sich besser auf Grund der allgemeinen Resultate, die aus der Vergleichung sämtlicher bekannten analogen Erscheinungen hervorgehen, diskutieren und ich werde derselben in dem generalisirenden Theile dieser Arbeit die verdiente Aufmerksamkeit widmen.

Ueber die innere Beschaffenheit dieses Erzstockes liegen nur wenige Daten vor. Nach Szajbeli soll der grösste Durchmesser des Stockes 17,



der geringste  $1\frac{1}{2}$  Klafter betragen haben. Die Füllung des Stockes bestand vorzüglich aus geschwefelten und oxydischen Kupfer- und Bleierzen. Sza j b e l i gibt folgende Liste: Kupferfahlerz, Buntkupfer, Kupferkies, Rothkupfer, Ziegelerz, Kupfergrün, Kupferschwarze, Malachit, Kupferlasur, Olivenit, Bleiglanz, Gelbbleierz, Weissbleierz, Schwarzbleierz, Bleierde, Bleischweif, Schwefelkies, Roth- und Gelbeisenstein, Arragon, Kalkspath, Coelestin und Quarz. Die Erzlagerstätte soll besonders durch das Vorkommen von Gelbbleierz oder Wulfenit charakterisirt worden sein, wovon häufig auch grosse Krystalle vorgekommen sind. Ich fand auf den alten Halden grobkrystallinische Bleiglanzaggregate mit morgenrothem Wulfenit umrandet. P e t e r s (II. pag. 158—160) beschreibt einige interessante in den Wiener und Pester Sammlungen aufbewahrte Stufen. Doch ist es nicht ausgemacht, ob diese Stufen aus dem Kupferstocke oder aus dem Bleigange stammen.

Nach der obigen Liste sollen auf dieser Erzlagerstätte keine eigentlichen Kontaktmineralien vorgekommen sein, obgleich ich wie bei der Beschreibung der Kerkapolyi-Erzstrasse erwähnt wurde, auch Granatspuren an den alten Halden vorfand. Jedenfalls scheint aber das Vorkommen von Granat ein sehr beschränktes gewesen zu sein, da sich davon in den Sammlungen nichts vorfindet.

Bei der Durchsuchung der alten Halden kamen mir Exemplare mit anhängendem Nebengestein in die Hand. Es war ein dichter, gelblichrother, merglicher Kalkstein, an welchem sich ziemlich deutliche Kalkspathschalen von verschiedener Farbe und verschiedenem Korne anlegten. Es ist wohl nicht zu zweifeln, dass die Erzlagerstätte mit jener von Gustav und von Bolfu analoge Struktur hat, wenn auch bei dem Mangel von eigentlichen Silikatmineralien die Schalen nicht so ausgezeichnet sein konnten.

Was nun die mergliche Beschaffenheit des Kalksteines betrifft, so hat man mich versichert, dass in der Nähe der Erzführung überall dieser Mergel vorkomme.

#### Die Umgegend des Ladislai-Zubauanstollens.

Ich habe bei der Beschreibung des Bajarosia-Revieres darauf hingewiesen, dass die erste befahrbare Hälfte des Ladislai-Zubauanstollens ausserhalb dieses Revieres liegt, und werde hier einige Beobachtungen, welche die Umgegend betreffen, nachtragen.

Es treten an mehreren Punkten dieser Umgegend mitten in den Kalksteinen, lichte, grau und grünlich gefärbte, feinkornige bis dichte, schiefrige Massen auf, welche analog dem Cosciurigestein aus verschiedenartigen Silikaten bestehen. Eine ausgezeichnete Partie steht z. B. am Ladislai Mundloche an und liegt ganz deutlich auf und in krystallinischem Kalkstein. Einige Partien kommen unterhalb des Antoni-Berghauses aus dem



Bache hervor, und werden von Kalksteinen überlagert. Nebstdem kommen sowohl am Nord- als auch am Südgehänge des Thales viele Partien von solchen Gesteinen vor, deren Lagerungsverhältnisse aber weniger klar sind. Alle diese Partien liegen in einer Zone, welche sich von dem Ponorsattel über Ladislai und Antoni nach Süden zieht und in einer Zone, welche den krystallinischen Kalk von dem dichten ungefähr scheidet.

In dieser Zone lässt sich nicht nur an den schiefrigen, sondern auch häufig an den kalkigen Gebilden die Schichtung mit flachem Fall gegen West wahrnehmen. Es würde dieses für eine normale Lagerung sprechen, allein es fehlt nicht an Erscheinungen, welche es wahrscheinlich machen, dass gerade diese Zone von gewissen Störungen betroffen ist, über deren Gesamtharakter aber die verhältnissmässig unvollkommenen Aufschlüsse keine Andeutungen zu geben vermögen.

Hierher gehört das Vorkommen eines schwarzen, feinkörnigen und etwas schiefrigen Gesteins am Fusse der Antonihalde. Dieses Gestein hielt ich anfangs für den Ausbiss eines Eruptivgesteinganges und erst in einem Dünnschliffe offenbarte sich seine klassische Natur.

Ferner gehört hierher das Vorkommen von analogen, schwarzen Massen innerhalb lichter Silikatgesteine, also typhonischer Massen. Diese scheinen, nach dem Vorkommen ihrer Gesteinsfragmente zu schliessen, ziemlich häufig zu sein; doch fand ich sie nur an wenigen Punkten anstehend. Der interessanteste Punkt ist jedenfalls der an der Brücke, welche gegenüber dem Ladislai-Stollenmundloche über den Bach führt, und wovon Fig. 25, Taf. IV eine Skizze gibt.

Mitten in grobkrySTALLINISCHEN Kalkstein bemerkt man weissgrau und schwarzgefleckte Partien, welche nicht mit Säuren brausen. Die weisse und graue Substanz stellt eine feinkörnige bis dichte, harte, dem Coseiuri Gestein analoge Masse vor. Die schwarze Substanz ist etwas grobkörniger zusammengesetzt und hat eine etwas geringere Härte. Wie das Bild zeigt, so setzt die schwarze Substanz in mehr oder weniger zusammenhängenden Adern die Graue durch, und ist offenbar sekundär in dieselbe hineingelangt. Die Grenze zwischen beiden ist scharf, und ich vermochte keinen Uebergang, wie bei den Stücken von Maria-Segen in Coseiuri zu entdecken.

Es ist wohl nicht daran zu zweifeln, dass diese Erscheinung mit dem oben erwähnten nur einige Klafter entfernten Ausbiss in gewissen Beziehungen steht. Es scheint der Letztere einer mächtigeren Ader desselben Typhons anzugehören. Das Ganze erinnert an die Glamme von Offenbánya, wo solche schwarze Massen in Adern und Gängen den krystallinen Kalk zertrümmern. Dort ist die Glammmasse vorwaltend weich und erdig, während hier sowohl diese Glammsubstanz, als auch das durch dieselbe zertrümmerte Grundgestein stark metamorphosirt ist. Der Dün-

schliff zeigt nämlich die klastischen Bestandtheile mit einer krystallinischen Grundmasse cementirt.

Eine hieher gehörige zweite Erscheinung, welche ich im Antoni-Zubaustollen antraf, scheint auch am Tage häufig vertreten zu sein. Ich fand nämlich häufig Fragmente von grobkrystallinischem Kalkstein, welcher durch eine Unzahl dünner, schwarzer Adern derartig durchschwärmt war, dass es den Anschein hatte, als wenn hier die unregelmässigen Kalksteinfragmente mit dieser schwarzen Masse cementirt worden wären. Eine nähere Untersuchung zeigt aber, dass man es mit zusammengehörigem Fragmente und mithin mit einem typhonischen Gestein zu thun hat. Die schwarzen Adern sind nachträglich in das Gestein gelangt, und bestehen vorzüglich aus in Salzsäure unlöslichen Silikaten. Ein Splitter eines solchen Gesteinsfragmentes mit Salzsäure behandelt, lieferte eine ansehnliche Menge von Kieselsäuregallerte und die Substanz der schwarzen Schnüre, die schliesslich nicht mehr von der Säure angegriffen wurde, zeigte sich unter dem Mikroskope als eine wasserhelle Krystallmasse, welche nur sehr wenig eckige Stücke einer dunklen undurchsichtigen Masse umschloss. Die Entstehung des dichten und ziemlich gleichförmigen Adernetzes dürfte wohl kaum äusseren Kräften zuzuschreiben sein, sondern es ist viel wahrscheinlicher, dass dieses Netz durch Molekuläreinflüsse, durch innere Ausdehnung des Gesteines etwa beim Krystallisiren entstand, und durch die in demselben zirkulirenden Flüssigkeiten mit den heterogenen Substanzen erfüllt wurde. Aehnliche Gesteine trifft man in den Ladislai Zubau-Stollen, an der Halde des Annastollens und Spuren davon auch an den Ladislai-Erzstöcken.

**Ladislai-Zubaustollen.** Die bereits mehrfach erwähnten Cosciuri-Schiefer dauern c. 6 Klafter an, sodann folgt krystallinischer Kalk, indem sich in der 22. und 30. Klafter zwei Suiten schwarzer Schnüre einstellen, welche flach nach Westen fallen. Aehnliche, etwas mächtigere, lagerartige Schnüre finden sich sodann auch in der 45., 52., 53. Klafter und sodann förmliche Einlagerungen von schwarzen Schiefern in der 67., 70., 102. Klafter und nahe an dem verbrochenen Tagschachte, bis zu welchem der Schlag zugänglich ist, 140 Klafter vom Mundloche ein mit schwarzen Adern durchzogener Kalktyphon.

In der 37. und 66. Klafter begegnet man starken Quellen, durch welche sich ein Theil des oberhalb des Stollenschlages fliessenden Wassers Bahn gebrochen und kleine Greisen ausgelaugt hat. In der 106. und 116. Klfr. wurden zwei kluftförmige Kupfererzspuren angefahren und durch kleine Abteufen verfolgt.

Den Charakter der mit den schwarzen Streifen durchzogener Kalksteine ist zwar abermals eigenthümlich, doch dürfte derselbe ungefähr den

tieferen Regionen des Antoni-Zubaustollens entsprechen. Man findet auch in älteren Karten die Gesteine beider Stollen identifiziert, und angenommen, dass diese Verhältnisse im Streichen andauern. Dies scheint aber nicht der Fall zu sein, denn es zeigen sich zwar in beiden Stollen analoge Erscheinungen, aber in sehr abweichender Entwicklung.

**A n n a - S t o l l e n.** Von diesem seit langer Zeit bereits verfallenen Stollen existirt eine Karte und einige Nachrichten. Es war ein kurzer Zubau zu einem alten Tagschachte, und wurde zur Zeit des Betriebes vom Ladislai-Zubaustollen neu gewältigt. Man hatte nämlich bei dem Erbstollenbetriebe auf die Anna-scheidung gewisse Hoffnungen gesetzt, die sich in der Folge als unbegründet darstellten, indem die erwartete Thonschieferscheidung gar nicht mit dem Stollenschlage durchkreuzt wurde.

Es scheint somit die mächtige Thonschieferzone des Annabaues im Erbstollen-Horizonte auf den erwähnten tauben Typhon reduziert gewesen zu sein, und es ist wahrscheinlich der obige Thonschiefer bereits ein typhonisches Gestein gewesen, wie einige Haldengesteine andeuten.

Solche Tagschächte soll es in der Gegend mehrere gegeben haben, und es ist möglich, dass dieselben an analogen Typhonen mit Erzspreuen situirt waren. Nach Szajbéli bestand hier die Erzführung aus silberhaltigem Kupferkies, Buntkupfer, Zinkblende, Wismuthglanz, Moroxid, Quarz und Kalkspath.

---

## 10. Blidar.

Der westliche Theil des hohen Bergrückens, der zwischen dem Hauptthale und dem Vale Fontinelli nach Südwest verläuft, führt den Namen Blidar, der Nordabhang ferner den Namen Dosu, der Südabhang Fatia Blidarului. Diesen Rücken durchschneidet schräg die nach Südost verlaufende Grenze zwischen dem Werksthaler Kalkcomplexe, der hier aus krystallinischem Kalke besteht, und dem Thonschiefer, und ist ihrer ganzen Erstreckung entlang durch Halden und Pingen als Reste einstiger Bergbaue bezeichnet. In dem nordwestlichen Theile des Terrains kommen zwei Eruptivgesteinsgänge vor und die äusserste Spitze bildet der uns schon bekannte isolirte Kalkkeil des Glükaufstollens. Sowohl die Grenzzone zwischen dem Kalksteine und dem Thonschiefer, als auch der Verlauf der beiden Grünsteingänge sind durch das Vorkommen von charakteristischen Kontaktmineralien bezeichnet und innerhalb dieser, Granat und Tremolithmassen finden sich sporadisch vertheilt, zahlreiche Erzlagerstätten, welche durch das Vorkommen von Wismuthglanz, von Tellurwismuth und von Freigold bezeichnet werden.

Der Bergbau dieses Revieres ist jedenfalls uralte, denn die Pingen und Halden werden schon in den ältesten Dokumenten als alte verfallene Bergbaue bezeichnet, auf deren Betrieb sich Niemand mehr zu erinnern wusste. Es bezeugen das auch die sowohl in Vale Fontinelli, als auch am Nordgehänge vorfindlichen Schlägel- und Eisenarbeiten. Die Namen der Gruben wechselten auch in diesem Reviere so häufig, dass man manche alte Gruben gar nicht zu lokalisiren vermag. So wird 1782 Dreifaltigkeit, 1783 Rogamus, 1806 Christina, ferner noch Barbara und Markus erwähnt und über Christina existirt noch eine von Szajbeli herrührende Grubenkarte, ohne dass ich im Stande wäre, die Lage dieser Gruben anzugeben. Christina war einer der vorzüglichsten Erzstöcke und war vom Ausbisse angefangen edel. Er wurde von 1800—1821, also durch 1 Jahre mit gutem Erfolge abgebaut und durch einen 12 Klafter tiefer gelegenen Stollen, später durch einen 26 Klafter einbringenden Zubaustollen unterteuft, welche beide an der Scheidung angelegt waren. Da auf einer Stelle der alten Akten erwähnt ist, dass Christina oberhalb Elisabetha gelegen sei, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die alte, ebenfalls verfallene Barbaragrube,

deren 1829 Erwähnung geschieht, und die nur 2—3 Klafter höher als Lobkowitz situirt war, diesem Stollen entspricht. Dieser Bau gehörte anfangs dem Gewerken Martin Straub, wurde aber nach seinem Tode vom Aerar übernommen. Zu Zeiten des ärarischen Betriebes 1836 bis c. 1853 wurden 4 Stollen betrieben. Fürst August, F. Longin, F. Lobkovic und Elisabetha und die reichhaltigsten Stöcke verhaut. Nach der erfolgten Auffassung wurde der Elisabethstollen vom Gewerken Maxiä aufgenommen und es von demselben der an seinem Feldorte aufgefundene Stock mit ziemlichem Erfolge abgebaut. Dieser Bergbau war auch der einzige, welchen ich bei meinem ersten Besuche 1868 im Betriebe traf.

Die Bergbaureste in V-Fontinelli oder Fatia Blidarului bestehen aus mehreren Schachtpingen und Stollenhalden zwischen den Ausbissen des Kalksteines und des Schiefers. Der tiefste Stollen, 56 Klafter unter der höchsten Ping e am Rücken, ist unmittelbar im Thale gelegen und scheint nach der ziemlich ansehnlichen Halde zu schliessen, ein tieferer Zubau stollen gewesen zu sein. Etwas höher im Thale beobachtete ich einen mit Schäg el und Eisen getriebenen Schacht im krystallinischen Kalke. An mehreren der alten Halden fand ich Fragmente von Granatgestein, zum Beweise, dass der Contact auch auf dieser Seite mit Contactmineralien besetzt war.

Die alten Ping en und Halden lassen sich über den Rücken auf den nördlichen Abhang des Blidar verfolgen und auch hier bezeugen einige Halden die Existenz von Zubau stollen.

Eine Uebersicht der am Dosu Blidarului liegenden Gruben liefert das in Fig. 32, Taf. V dargestellte Vertikalbild.

Der Fürst August-Stollen ist c. 50 Klafter unter der höchsten Ping e am Rücken, am Contacte angeschlagen und erreichte in c. 16 und 22 Klafter 2 flach nach Südwest fallende Erzstöcke, welche sich in der Tiefe mit einander vereinigten. Ungefähr 10 Klafter tiefer wurden diese Stöcke durch einen Mittellauf unterfahren und sodann bis c. 24 Klafter unter die Stollensohle abgebaut. Diese Erzstöcke hatten einen Schub nach Süden unter einem Winkel von etwa 45 Grad. Sie werden wegen ihres Reichthums an silberhaltigem Wismuthglanze sehr gerühmt und es ist wahrscheinlich, dass sie den Ort der alten Grube Marcus repräsentiren, welche Peters (II. p. 106) als den Fundort zu Zeiten Szajb eli's anführt.

Einige Klafter nordöstlich vom Mundloche dieses Stollens findet sich ein alter, noch offener Tagschacht, Pestira genannt; daran ein Tagverhau und eine Schachtpinge, welche in einer nordöstlichen Richtung hinter einander liegen und offenbar einer und derselben Lagerstätte angehören. Die Südostwand dieser Verhaue zeigt Kalkstein mit einzelnen Tremolith-

partien, die Halden nebst Tremolith auch Granatfragmente mit Spuren von geschwefelten und oxydischen Kupfererzen und einige Bruchstücke von dunkeln feinkörnigen Eruptivgesteinen. Da kaum anzunehmen ist, dass diese aus einer grösseren Entfernung hergebracht wurden, so muss man annehmen, dass hier in der Nähe ein Gang dieser Eruptivgesteine durchsetzt, und dass die erwähnten Silikate wahrscheinlich seinem Contact mit dem Kalksteine entstammen. Etwa 10 Klafter tiefer am Abhange bemerkt man die Spuren eines verfallenen Zubaustollens, welcher von Mehreren für den einstigen Christinastollen gehalten wird.

Nach der Aussage einiger Arbeiter sollen diese Tagverhaue mit dem 40 Klafter tieferen Longinstollen durchgeschlagen sein und in den alten Karten ist faktisch ein tonlängiger, bis in diese Regionen heraufreichender Verhauszug verzeichnet.

Der Fürst Longinstollen ist an dem Contacte des Kalksteines mit dem Schiefer geführt und erreicht in c. 80 Klaftern den so eben berührten Stock, der in den Karten c. 5 Klafter nach abwärts und c. 45 Klafter nach aufwärts bis zu Tage verfolgt, erscheint. Mit dem noch c. 26 Klfr. weiter entfernten Feldorte hat man noch nicht die Erzstöcke des Auguststollens erreicht.

Der Fürst Lobkovic-Stollen ist ebenfalls an der Thonschiefer-Kalkscheidung angetrieben und hatte 2 Mundlöcher, wovon das nördliche im Kalksteine späterer Entstehung ist. In c. 25 Klafter erreichte der Stollenschlag den ersten Erzstock, der vom Tage angefangen bis unter die Sohle des Elisabethastollens verhaut ist und welcher wahrscheinlich an der Scharungslinie des Elisabetha-Grünsteinganges mit der Kalkstein-Schieferscheidung gelegen ist. In weiteren 10 und 15 Klaftern wurden 2 andere Erzstöcke angefahren, welche sich in der Tiefe mit dem erstgenannten Stocke vereinigten. Auch dieser Stock hat ebenso wie jener des Auguststollens einen Vorschub nach Süden. Diese Stöcke sollten nach den von Peters eingezogenen Nachrichten Tellursilber (II. p. 111) und Tellurwismuth (II. p. 106) geführt haben.

Der Stollenschlag ist sodann noch weitere 80 Klafter an der durch Granat und Tremolith bezeichneten Gesteinsscheidung geführt, ohne eine abbauwürdige Erzlagerstätte erreicht zu haben. Das Feldort ist ungefähr bis zu dem Punkte vorgerückt, wo der auf der Longinstollensohle befindliche Erzstock hätte eintreffen sollen, wenn er nicht wie die Stöcke zu beiden Seiten, wahrscheinlich einen Vorschub nach Süden gehabt hätte.

Einige Klafter unter dem neuen Mundloche des Lobkovic-Stollens trifft man einen unter dem Namen Coranda bekannten Erzausbiss. Es besteht darauf ein kleiner Verhau, in welchem auch der Durchschnitt



eines c. 2 Fuss mächtigen Eruptivgesteinganges zum Vorschein kommt, welcher offenbar mit jenem von Elisabetha im Zusammenhange steht. Im Liegenden des Grünsteins öffnet sich eine, enge aber tiefe Höhle, welche bis unter die Sohle von Elisabetha reicht. Das Liegende besteht auf c. 4 Klafter hin aus einem Gemenge von Kalkstein mit Tremolith, wobei sich abermals die bei der Beschreibung des Gustav-Erzstockes erwähnte Erscheinung beobachten lässt, dass die Oberfläche des Kalksteines aus lauter konkaven Excavationen besteht, an welche sich entweder unmittelbar oder durch eine dünne Kalkspathschale getrennt, die vorwaltend langfasrigen Silikate anschliessen, wovon Fig. 30, Taf. V eine Skizze gibt. Nebst der an dem Grünsteingange befindlichen Höhle gibt es hier noch eine zweite, welche ebenfalls enge und nahezu vertikal, aber nicht so tief ist. In dem Verhaue soll der Tremolith ziemlich erzeich gewesen sein; der noch anstehende Tremolith enthält aber nur Spuren davon.

Einige Klafter unterhalb des alten Lobkoviestollen-Mundloches ist eine analoge Tremolithpartie zu bemerken, an welcher ein kleiner Schurfstollen getrieben wird. Einige Grünsteinfragmente auf der Halde veranlassen die Ansicht, dass auch diese Partie an einem Grünsteingange gelegen sei, was um so wahrscheinlicher ist, als tiefer unten Grünstein ansteht, an dem die Spuren einer alten Schachtpinge zu beobachten waren. Es ist derselbe Grünsteingang, dessen bereits bei der Beschreibung des Tiroler Gebirgsrückens Erwähnung gethan wurde. Es bestehen also in diesem Reviere wenigstens 2 Grünsteingänge, wovon aber blos der Elisabetha-Gang vollständiger aufgeschlossen ist.

Elisabetha-Stollen. Während die oberen Stollen der Kalkstein-Thonschieferscheidung folgten und eine Richtung nach Südost hatten, läuft dieser Stollen der obigen Scheidung nahezu ins Kreuz und folgt einem nach Süden streichenden Grünsteindoppelgange. Am Mundloche besteht der Westulm aus Grünstein, der Ostulm aus Tremolith. In einigen Klaftern befindet sich ein kurzer Kreuzschlag gegen Westen, der einen zweiten Grünsteingang anfährt, welcher in der Distanz von 1—3 Klft. neben dem Ersteren verläuft und gegen Süden mit demselben divergirt. In c. 30 Klaftern begegnet man der Greisen, die von der Coranda herunterreicht. Weiter hört auf eine Strecke der Tremolith, der vom Mundloche angefangen, auggedauert hat, auf, und es wurde ein von Grünstein umschlossener Kalksteinkel durchgefahren. Später bemerkt man eine Partie von Granat und einen mit Kupferfahlerz und Malachit durchzogenen Kalkspath. Nach einigen Windungen hatte man den Grünsteingang verlassen, bewegte sich im Kalksteine und erreichte in c. 94 Klafter Streckenlänge die Scheidung und den unmittelbar an derselben gelegenen Erzstock. Der Contact ist hier durch eine ungleich mächtige Zone von Silikaten, vorzüglich Tremolith

und Granat bezeichnet, welche im Hangenden durch eine glatte Rutschkluft von dem Schiefer scharf abgegrenzt wird, während sich im Liegenden die Silikate in den Kalkstein verzweigen. Der im Hangenden auftretende Schiefer ist feingeschichtet, fettglänzend und von lichter Farbe, aber ich beobachtete mitten in dem Kontaktmineralgemenge Partien von schwarzen Schiefen. Das Streichen dieser Gesteinsgrenze ist Nordwest und Südost und entspricht somit jenem der oberen Stollen. In der nördlichen Strecke ist in der Kalksteinwand ein Grünsteingang zu beobachten, welcher aber wenigstens nicht direkt, weder in die Kontaktzone, noch in den Hangendschiefer hineinsetzt. Da im Letzteren auch nicht einmal eine diesem Gange entsprechende Spalte zu entdecken ist, so muss man annehmen, dass dieser Grünstein entweder ursprünglich schon an der Gesteinsgrenze sein Ende fand, oder dass derselbe durch die Rutschkluft verworfen wurde.

Die Schichtung des Schiefers ist der Kontaktebene parallel, und verflacht so wie diese unter einem Winkel von 30—45 Grad nach Südwest. Diese in Fig. 31, Taf. V ersichtlich gemachten Verhältnisse sind offenbar dazu geeignet, die Ansicht zu erwecken, dass man es hier mit einer normalen Ueberlagerung zu thun habe, und dass der Thonschiefer jünger ist, als der denselben unterteufende Kalkstein. Da sich dieses Verhältniss noch an anderen Orten, bei Antoni, Ferdinandi und in Vale sacca etc. beobachten lässt, so kann es nicht verwundern, wenn die Ansicht, dass der Kalkstein die Schiefer unterteufe, allgemein verbreitet war. Seit Peters durch einige Petrefaktenfunde und durch die petrographischen Analogien das Alter dieser Kalksteine annähernd bestimmte und darauf hinwies, dass in den benachbarten Gegenden diese Kalke analoge Sedimentgesteine faktisch überlagern, muss man die Möglichkeit einräumen, dass dies in Frage stehende Lagerungsverhältniss ein abnormes sein könnte. Es fehlt nun auch im gegenwärtigen Falle nicht an Anhaltspunkten, die für eine Umkipfung der Unterlage und für eine Verwerfung sprechen. Dazu gehört vor Allem die ebene und glatte Kontaktfläche, die wahrscheinlich eine Rutschfläche repräsentirt, ferner eine gewisse Analogie mit der Antoni-Verwerfungs-kluft und der Umstand, dass die Schichtung des Thonschiefers in gewisser Entfernung nicht mehr der Kontaktebene parallel läuft, sondern gegen dieselbe discordant ist. Der Erzstock hat vom Lobkovic-Horizonte seinen Vorschub bis zu einem Grünsteingange in den Firstenverhauen des Elisabetha-Horizontes beibehalten, stürzte sich aber von da direkt nach Westen. In der Zeit des ärarischen Betriebes wurde nun dieses Stocktrum verfolgt; der neue gewerkschaftliche Betrieb ist aber auf der aufgefundenen, direkten Fortsetzung des Stockes an der Schiefer-

grenze basirt. In dem c. 10 Klafter tiefen Abteufen wechselte die Mächtigkeit der Kontaktmineralien zwischen  $\frac{1}{2}$  und 2 Klafter. Die Erze, vorwiegend Wissmuthglanz, bilden Schnüre, unregelmässige Schalen und Einsprengungen innerhalb der Granatmassen, die dem Tremolith beigemengt sind. Freigold war selten wahrzunehmen, hingegen waren die erzeugten Schliche ziemlich goldreich. Nebstdem sind Wissmuthocker, Blei, Kupferkies und Kupferfahlerz und selten auch Tellurwissmuth vorgekommen.

Der Glückaufstollen ist der am tiefsten gelegene Stollen des Revieres und seine Sohle ist in der Revierskarte, sowie in den Vertikalbildern als Nullhorizont gewählt worden. Wie ich bereits bei der Beschreibung des Moriskagebirges erwähnte, ist dieser Stollen an der südwestlichen Begrenzung einer kleinen isolirten Kalkpartie angetrieben worden. Ursprünglich hatte dieser Stollen wahrscheinlich den Zweck, den gesammten Blidarer Grubenbau zu unterfahren und gleichzeitig die Gesteinsscheidung in diesem Horizonte zu untersuchen. Als man die Wahrnehmung machte, dass der umfahrene Kalkstein nicht mit demjenigen der Blidarer Scheidung zusammenhängt, scheint man den Fortbetrieb aufgegeben zu haben. In einer der alten Karten sind auch Erze an der Scheidung angezeigt; doch vermochte ich davon nichts aufzufinden.

Ueberblickt man nun die soeben skizzirten Verhältnisse dieses Reviers, so findet man, dass hier die Kontaktmineralien sowohl an der Hauptscheidung, als auch an den beiden Grünsteingängen als nahezu kontinuierliche Zonen auftreten. Diese Kontaktmassen sind als Muttergestein der Erze zu betrachten, welche sich an demselben in schlauchförmigen, mehr oder weniger steilfallenden Erzstöcken finden.

Wenn nun auch nicht alle bestandenenen Gruben in der Revierskarte zusammengetragen sind, so muss man doch finden, dass es nur kleine Theile der Kontaktfläche sind, welche dadurch aufgeschlossen wurden; da diese Fläche eine Länge von c. 400 Klafter und eine flache, grösste Höhe von c. 200 Klafter hat. Die Vorschübe der auf dem Nordabhange gelegenen Erzstöcke weisen vorwaltend nach Süden, also nach dem centralen Theil des Berges hin, welcher noch gar nicht aufgeschlossen ist.

## VI. Valea-sacca Bergrevier.

Das Bergrevier von Vald-sacca umfasst einen nahezu rings abgeschlossenen Hochgebirgskessel am nördlichen Ende des Biharer Hauptkammes. Das innerhalb dieses Kessels entspringende Wasser strömt in ein Bett zusammen, läuft aber in der Regel unterirdisch ab, so dass dieses Bett die grösste Zeit des Jahres hindurch trocken bleibt, woher auch der Name des Hauptthales Valea-sacca „das trockene Thal“ und der Name des nach demselben benannten Bergreviers. Das Hauptthal nimmt seinen Anfang unterhalb der Ruginosa, an den sog. Rippa; dieses ist ein in Folge von stetigen Rutschungen entstandenes, felsiges Amphitheater, oder eigentlich ein trichterförmiger Abgrund in mildem Schiefer und quarzitischen Sandsteinen. Anfangs ist das Thal, solange es durch den Sandstein und dichten Kalkstein läuft, eigentlich eine enge, spaltenförmige Schlucht, einer alpinen Klamm ungefähr entsprechend. Es ist nur unter Anwendung von Stricken und Leitern möglich, in derselben fortzukommen und ich habe es z. B. dreimal unternommen von unten bis in die Rippa hinaufzuklettern, ohne diese Absicht erreicht zu haben. Einmal erwiesen sich die mitgenommenen, beinahe 3klafrigen Fahrten als zu kurz. Ein anderes Mal bekam Einer aus der Expedition Schwindel und konnte nicht weiter fortgebracht werden u. dgl. m. So lange der Bergbau in Flor war, bestanden hier auch einige Einrichtungen, um die Vermessung zu ermöglichen, diese wurden aber wahrscheinlich stets durch das erste, beste Hochwasser weggerissen. Aus diesen Andeutungen kann man sich ungefähr eine Vorstellung von diesem Theile der Schlucht machen. Abgründe und Wasserfälle wechseln mit Stellen, wo das Bachrinnsal vollständig glatt gescheuert ist, so dass man sich selbst mit blossen Füßen kaum aufrecht zu erhalten vermag; wobei jedes Ausrutschen von den schlimmsten Folgen begleitet werden kann. Hingegen lässt die Deutlichkeit der Aufschlüsse nichts zu wünschen übrig. Die dunklen Gänge der Eruptivgesteine kontrastiren gegen ihre blendend weisse Kalkstein-Umgebung. Auf dem blankpolirten Boden kann man die geringste Gesteinsänderung wahrnehmen und kein Klüftel kann hier der Beobachtung entgehen.

Sowie die Schlucht in den krystallinischen Kalk eintritt, so wird auch die Thalsole breiter und das Gefälle ein verhältnissmässig geringes. Die-

ser Theil der Schlucht zeigt in der Regel eine mit grobem Schutte und mit Gerölle erfüllte Thalsohle; oberhalb dem Syenite beträgt ihre Breite ungefähr 10 Kft. unterhalb dem Syenitdurchbruche steigt aber diese Breite bis 40 Kft. Bei trockener Jahreszeit fliesst das wenige Wasser unterirdisch in dem Schutte ab, ähnlich wie dies auch vielfach in den Alpen der Fall. Im Frühjahr, besonders aber nach Regengüssen tritt plötzlich eine unglaublich grosse Wassermenge auf, welche dem grossen Gefälle entsprechend mit rapider Schnelligkeit dahinbraust. Aus den oberen Partien, besonders aus der Rippa wird soviel Gesteinsmaterial mit fortgerissen, dass das Wasser schliesslich einem dickflüssigen Schlamm gleichet. Das grösste Material, worunter häufig auch Blöcke von einigen Kubikklaftern zu finden sind, bleibt schon in dem Mittellaufe liegen; das feinere Material wird aber weiter über die tiefer sich einstellenden Präzipisse getragen. Diese hängen nun wieder mit dem Auftreten des dichten Kalksteins zusammen und bilden abermals nur mit Lebensgefahr passirbare Stellen. Es ist also dieser Thalkessel auch dem Bache entlang abgesperrt und jede Kommunikation muss den Weg über die, dasselbe einschliessenden Gebirgskämme nehmen.

Tiefer versinkt endlich der grösste Theil des Wassers in eine Höhle und kommt erst in dem Galbinathale wieder zum Vorschein, um sich vereint mit dem Wasser des Galbinathales in den Petroser Hauptbach zu ergiessen. Das Hauptthal hat im Allgemeinen einen nördlichen, aber stark gekrümmten Verlauf. Die bedeutendsten Seitenschluchten sind Pereu Pravezului und P. Ternisiori im Südosten, Pereu Nucchi und Pereu Ziganului im Nordwesten. Pereu Nucchi entspringt hoch oben am Gebirge in der Nähe des Reichensteiner Stockausbisses, hat einen nördlichen Verlauf und durchschneidet ebenfalls den Syenitstock. Sein Wasser wird erst an dieser letzteren Strecke an dem Syenite sichtbar, versinkt aber sogleich wie es den Kalkstein erreicht, in einer Doline. Das Pereu Ziganului (Zigeuners-Schlucht) ist identisch mit dem korumpirten Poroze Ganuli von Peters. Es entspringt an den felsigen Abhängen der Custura nördlich von der Stirbina, hat einen vorwaltend östlichen Verlauf und ein dem Hauptthale nahezu an Grösse gleichkommendes Thalgebiet. Trotzdem zeigt es einen viel sanfteren Charakter und hat nur sehr wenig Thalschutt. Auch hier fliesst das Wasser in der Regel unterirdisch ab. Eines der bedeutenderen Seitenschluchten ist das Peren Giocchi, welches unterhalb der Stirbina entspringt, einen nördlichen Verlauf hat, und in der Nähe des Breunerstollens in das Pereu Ziganului einmündet.

Der am Ende des eigentlichen, nördlich verlaufenden Bihar Hauptkammes befindliche, flache Rücken des Vurtopu (von einem daselbst be-

findlichen Sumpfe. Vurtopu so genannt) nimmt eine westliche Richtung und erreicht an der Ruginosa und dem Tzapu seine grösste Höhe von c. 774 Kft. Von der Ruginosa läuft ein Seitenrücken Pravetz genannt, gegen Norden und wird durch den Ternisorasattel (554 Kft. Seehöhe) von dem Gardu Kalkrücken getrennt, welcher eine Höhe von 683 Kft. erreicht und die Wasserscheide zwischen dem Vale sacca und dem Galbinathale bildet.

Der Tzapu bildet einen Knotenpunkt, von welchem aus die Gebirgsrücken fächerförmig verlaufen. Nach Südwest zwischen dem Werksthaler und den Sedestieller Zuflüssen läuft der bereits häufig erwähnte Rücken der Piatra Muncelului. Nach Westen zwischen dem Sedestieller und Kiskoherthale der Musicerrücken und nach Norden zwischen dem letzteren Thale und dem Vale saccaer Thalfächer der felsige Custura-Rücken, welcher eigentlich als eine Fortsetzung des Biharkammes zu betrachten ist. Zwischen dem Tzapu und der Stirbina liegt der c. 753 Kft. hohe Sattel, über welchen der Reitweg nach Rézbánya, mit Ausnahme einiger Schafswegen, die einzige Kommunikation mit Valesacca führt. An der Custura trennt sich vom Hauptrücken, zwischen Valesacca und Pauleasa ein Seitenrücken ab, an dem sich an einem Sattelpunkte die Alpenweide Varsecceie (560 Kft. Seehöhe) befindet: diese repräsentirt nebst der Ternisorawiese die einzigen grösseren waldfreien Stellen der ganzen Gegend.

Die Revierskarte Fig. 7 Taf. III stellt den centralen Theil dieses Hochgebirgsskessels, sowohl was die Terrainskonfiguration, als auch was die geologischen Verhältnisse betrifft, in einer möglichst objektiven Auffassung dar. Der Mangel an Aussichtspunkten bedingte auch hier, sowie im Werksthale die Anwendung des Schienuzuges zur Vermessung. In die so gewonnene Basis wurden aus den vorhandenen alten Karten und Zugbüchern die gegenwärtig nicht mehr sichtbaren Gruben und Tagaufschlüsse eingetragen und so ein ziemlich vollständiges Bild sämtlicher montanistisch-geologischen Verhältnisse erhalten. Ich habe noch zu erwähnen, dass nebst zahlreichen Partikularkarten auch eine Detail-Revierskarte aus dem J. 1836 von Szajbeli vorlag, in welcher aber die Unterscheidung faktischer Beobachtungen von subjektiven Combinationen nicht durchgeführt wurde. Es wurde nämlich in diesen Jahren ungemein viel am Tage geschürft und so nach und nach die zahlreichen Grünsteingänge entdeckt und in ihrer Erstreckung auf ansehnliche Distanzen weit verfolgt. Von den gewiss sehr werthvollen Aufschlüssen, die bei dieser Gelegenheit gemacht wurden, existirt leider keine objektive Zusammenstellung ausser der Zusammentragung in diese Karte. Es scheint, dass man sich bei dieser gar zu sehr von verschiedenen Hypothesen der damaligen Zeit leiten liess und ein System von parallelen Grünsteingängen herausbrachte, wo viel eher ein Netzwerk dieser Gänge zu existiren scheint. Gegenwärtig, wo diese



Aufschlüsse nicht mehr revidirt werden können, bleibt nichts Anderes übrig, als die alte Auffassung insolange beizubehalten, als man auf Grund zukünftiger Aufschlüsse nicht eines Besseren belehrt wird.

Die geologischen Verhältnisse kann man nun folgender Massen auffassen. An dem Südostrande des aus Lias Quarziten bestehenden Hochgebirgsskamme Ruginosa, Tzapu, Stirbina, Custura tritt plötzlich ein mächtiges Kalkstein-Massiv auf, welches von zahlreichen Grünsteingängen durchschwärmt und in der Thalsohle von einem mächtigen Syenitstocke durchgesetzt wird. Der Kalkstein ist in den höheren, an die Sandsteinquarzite angränzenden Regionen, ein weisser, dichter, feinsplitteriger, bis muschligter Kalk, der nachden im zweiten Zubastollen gefundenen Petrefakten dem Neocomien angehören dürfte. Die tieferen, an den Syenitstock angränzenden Regionen bestehen aus krystallinischem Kalkstein, für dessen Altersbestimmung keine Anhaltspunkte vorliegen. Eine deutliche Schichtung ist weder im dichten, noch im krystallinischen Kalke zu bemerken, wenn man aber die undeutlich ausgeprägte Schichtung auch berücksichtigen will, so ist dieselbe in allen Fällen eine schwebende oder flache. Dass Peters die Existenz einer steilen Schichtung annimmt, erklärt sich nur auf die Art, dass er die so häufig auftretende Zerklüftung für dieselbe nahm, und von der unrichtigen Voraussetzung, dass die parallele Einlagerung eine steil aufgerichtete Mergelschichte repräsentirt, beeinflusst wurde. Diese für die Auffassung der Lagerungsverhältnisse so wichtige Frage könnte nur auf die Art gelöst werden, dass man die Lage der mergeligen Einlagerungen zu eruiern sucht. Ich habe nun nach solchen Einlagerungen vergebens geforscht, muthmasslich weil dieselben in den Gruben durch die Zimmerung gedeckt werden. In der Valesacca-Schlucht bemerkte ich oberhalb des Marianna-Grünsteinganges einzelne Mergelfragmente, ohne den Ort, welchem sie entstammen, aufgefunden zu haben.

Die Gränze zwischen dem dichten und dem krystallinischen Kalkstein bildet ungefähr der Marianna-Grünsteingang. Ersterer wurde nun an dem Reichenstein-Erzstocke in der bedeutenden vertikalen Höhe von c. 230 Kft. nachgewiesen, wobei der weisse, dichte, splitterige Kalk blos in den obersten Horizonten vorkommt, so dass die tiefsten Regionen an und unter dem vierten Zubastollen auch tiefere Schichten repräsentiren dürften. Peters schlägt die Gesamtmächtigkeit des Juracalkes sammt dem, was von Neocom daraufliegt, auf höchstens 200 Kft. an (I. p. 416), welche Dimension also hier bereits überschritten sein müsste. Nun fasst aber Peters, wie aus dem von ihm angefertigten Profile hervorgeht, Fig. 5 Taf. I diesen ganzen Complex als gebrochen oder zusammengefallen auf, so dass die parallele Einlagerung sammt dem sie umgebenden Kalkstein

zwischen gleich alte Jurakalkschichten eingepresst wäre. Diese Auffassung erscheint ihm nebst anderen auch noch dadurch gerechtfertigt, weil die Mächtigkeit des ganzen Complex vom Sandstein der Stirbina bis an den Syenit, nähme man ihn als einfach an, für die gewöhnliche Schichtenfolge auffallend gross wäre. (I. p. 89.) Nachdem sich nun die Annahme der steilen Schichtung des Kalksteins und der steilen Lage der Mergel-einlagerung als unbegründet erweisen, somit die Motive der Faltung wegfallen so muss die Existenz einer flachen Schichtenlage als im ganzen Kalkkomplexe herrschend annehmen. Die Störungen reduzieren sich, wie ich später zeigen werde, auf Verwerfungen längs der Grünsteingänge und auf die hiedurch hervorgebrachte stufenweise Senkung in der Richtung von der Sandsteingränze gegen den Syenit. Die Hauptverwerfung liegt aber entschieden an der Kalk-Sandsteingränze, und schon Peters stellt dieselbe als Verwerfungsfläche dar. Wenn auch die von ihm angenommene Discordanz der Fallrichtung nicht nachgewiesen werden kann, so sprechen dafür mehrere andere Umstände. Obgleich gegenwärtig die Aufschlüsse der alten Schurfarbeiten an dieser Scheidung nicht mehr sichtbar sind, so kann man dennoch auf mehreren Stellen das plötzliche, nahezu geradlinige Aneinanderstossen beider Gesteine beobachten. Unmittelbar an der Scheidung beobachtete ich allerdings nicht die Schichtung weder an dem einen noch an dem anderen Gesteine, sondern dieselbe ist erst in einer Entfernung von 100—300 Kft. an den Sandsteinen zu bemerken und zeigt hier, sowie an den Ostabfällen der Stirbina und an der Custura einen flachen Fall nach Ost. Wenn man nun aus dem Verlaufe der Gesteinsscheidung am Tage auf Grund der Schichtenkurven den Fall dieser Fläche zu eruiert trachtet, so kommt man zu der Erkenntniss ihres steilen Fallwinkels, der somit mit dem flachen Schichtenfalle der Sandsteine contrastirt. Über diesen Punkt wird nun der im Betriebe begriffene Westschlag, am Horizonte des dritten Zubanes Gewissheit verschaffen. Gegenwärtig ist nämlich dieser Schlag bereits um 40 Kft. von der Lage der Gesteinsscheidung am Tage, westlicher vorgertückt, ohne dieselbe erreicht zu haben. Es geht nun daraus hervor, dass hier die Scheidung ebenso wie die meisten Grünsteingänge, nach Westen falle. Vor der Hand ist allerdings der Fallwinkel nicht bekannt, nun tritt aber an dem Wege, unmittelbar an der Scheidung ein Grünsteingang auf und dieser Umstand macht es wahrscheinlich dass die Scheidung einen den Grünsteingängen ungefähr entsprechenden Fallwinkel haben dürfte.

Wenn die gegenwärtige Auffassung richtig ist, so müssten im Hangenden der Verwerfungskluft unterhalb den Quarzite, die rothen Schiefer und Sandsteine folgen und diese könnten vielleicht schon durch den erwähnten Westschlag angefahren werden. Im Liegenden der Verwerfungskluft sollen unter

dem Kalksteine die Liasischen Sandsteine und Quarzite folgen. Es wäre wohl für den Betrieb von Wichtigkeit, die ungefähre Tiefe, bis zu welcher der Kalkstein anhalten wird, erfahren zu können. Es wäre dies möglich, wenn man in dem Kalkkörper selbst eine Gliederung durchführen und diese sodann mit den Mächtigkeitszahlen des benachbarten ungestörten Kalkterrains vergleichen könnte. Da nun die von Peters eruirte Gesamtmächtigkeit von 200 Klaftern hier bereits überschritten gefunden wurde, so muss man annehmen, dass hier auch in dieser Beziehung abweichende Verhältnisse vorwalten. Der nächste Punkt, wo Peters die ungestörte Auflagerung des Kalksteines auf die Liaskalksteine beobachtet hat, liegt an der Vereinigung des Valesaccathales mit der Galbina in c. 330 Klafter Seehöhe.

Die höchsten Punkte des Kalksteinvorkommens der Umgegend am Gardu und oberhalb Reichenstein liegen ungefähr in 650 Klafter Seehöhe. Nähme man eine horizontale und ungestörte Schichtung zwischen diesen Punkten an, so erhält man 320 Klafter Vertikaldifferenz, wovon 230 Klfr. durch den Grubenbau am Reichensteinstocke faktisch erreicht worden sind.

Es ist hier der Ort einer eigenthümlichen und nicht genug aufgeklärten Erscheinung der Kalktyphe zu erwähnen, welche vielleicht eine grössere tektonische Rolle spielt.

Es tritt nämlich mitten im weissen Kalkstein ein Netzwerk von Spalten auf, welche oft mit dunkler bröcklicher Kalkmasse erfüllt sind, wozu sich an einigen Punkten das Auftreten von grossen Kalkspathkrystallen gesellt. Besonders deutlich ist diese Erscheinung am westlichen Thalgehänge der Valesacca-Hauptschlucht, etwa 40 Klafter oberhalb des Guttenbergstollens entwickelt wovon Fig. 33, Taf. V ein möglichst naturgetreues Bild gibt.

Man kann hier auf c. 12 Klafter Länge das Auftreten dieser Erscheinung in verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung beobachten. Im nördlichen Theile bemerkt man zuerst in einem weissen, feinkrystallinischen Kalkstein ein Netzwerk von dünnen, mit einer gelblichen, bröckligen Masse ausgefüllten Adern. Da man in dem centralen Theile dieser Adern sehr oft kleine Drusen vorfindet, und die gelbe Masse ganz deutlich krystallinisch ist, so muss man hier wohl voraussetzen, dass diese Adern ursprünglich leer waren, und erst nachträglich mit der krystallinischen Kalkspathmasse ausgefüllt wurden. Weiter gegen Süden treten nun mächtigere Spalten auf, welche grosse eckige Bruchstücke des Kalksteins isoliren und die mit grobkrystallinischem Kalkspath ausgefüllt sind. Eine solche Partie ist in der rechten Ecke des Bildes sichtbar.

Weiter treten nun Zonen von dunklen Massen in Nachbarschaft von derartig grosskrystallinischem Kalkspath auf, dass davon Rhomboeder

von mehreren Zollen bis zu ein Fuss Seitenlänge herausgespalten werden können. Diese Kalkspathe sind selten vollkommen durchsichtig, in der Regel blos durchscheinend und haben vorwaltend lichtgelbe und graue Farben, die Krystallindividuen bilden radial zusammengedrückte Aggregate, wie man sie im Kleinen häufig bei Kalkspath zu beobachten Gelegenheit hat.

Die braune bis schwarze Masse ist offenbar auch Kalkspath, aber mit fremden Theilchen verunreinigt und sehr verworren krystallisirt. Die von dieser Masse eingeschlossenen Bruchstücke, deren Zusammengehörigkeit man auf den ersten Blick erkennt, sind grösstentheils feinkrystallinischer Kalkstein, aber einzelne davon sind in Kalkspath und zwar wie es sich aus der Beschaffenheit der Spaltbarkeit ergibt, in ein einziges Kalkspathindividuum umgewandelt.

Drusen treten am häufigsten in der schwarzen Masse, zuweilen aber auch in der Kalkspathmasse auf.

Die ganze Partie zeigt einen gewissen Parallellismus in der Lage der schwarzen und der Kalkspathmassen, indem die meisten eine lineare Haupterstreckung und eine flache, nach Süden gerichtete Lage haben. Es hat den Anschein, dass diese Lagen die einstige Schichtung repräsentiren, dass aber die ganze Erscheinung auf einem gewaltsamen Schichtenbruch situirt ist.

Aehnliche Erscheinungen sind durch das Vorkommen grosser Kalkspathindividuen an mehreren Stellen desselben Gehänges angedeutet und es ist sehr wahrscheinlich, dass man es mit einer zusammenhängenden Zone zuthun hat, welche nordwestlich bis an die Sestinawiese fortstreicht und sich auch im Neu-Antonistollen wiederfindet.

Eine analoge Erscheinung fand ich auch im dritten Zubauastollen in der Nähe des Reichensteinstockes, wo dichter Kalkstein von einem unregelmässigen Netzwerk von Adern, die mit einer braunen, bröckligen Kalkmasse gefüllt sind, durchgesetzt, und zu eckigen, zusammengehörigen Fragmenten isolirt wird. Peters berichtet von dem Vorkommen ähnlicher Breccien an und in dem Erzstocke selbst (II. p. 109 und 110). „An der Grenze des körnigen Calcits als der eigentlichen, erzführenden Ausfüllungsmasse der cylindrischen oder buchtigen Hohlräume des Kalksteingebirges, kommen Breccien des dichten, weissen Neocom-Kalksteines vor, die ein bräunliches, feinsandig-kalkiges Bindemittel haben. Die kleinen Bruchstücke sind in eine mürbe, dolomitische Masse umgewandelt, auch manche grössere Fragmente zeigen peripherisch diese Umwandlung. Hohlräume des Bindemittels sind mit krystallisirtem Calcite ganz oder theilweise ausgefüllt.“

Es ist aus dieser Beschreibung evident, dass Peters analoge Ge-

steine vor sich hatte, wie jene von mir im 3. Zubaustollen gefundenen. Diese Letzteren waren aber keine „klastischen Gebilde“, wie sie Peters erklärt, sondern aus zusammengehörenden Bruchstücken bestehende, typhonische Gebilde. Dasselbe scheint auch mit den „vererzten Breccien“ vom Reichenstocke der Fall zu sein, wo die theilweise zu Dolomit metamorphosirten Kalksteinbrocken mit einem Cemente von körnigem Bleiglanze und Pyrit verbunden sind. Der Umstand nun, dass diese Zertrümmerung auch in dichten Kalksteinen angetroffen wird, beweist, dass die Erscheinung dieser Typhone nicht mit dem Krystallinischwerden des Kalksteins in genetischer Verbindung steht, nicht also den Molecularveränderungen oder einer im Gesteine selbst liegenden Kraft ihren Ursprung verdankt. Die ganze Erscheinung scheint vielmehr eine Aeusserung derselben Kräfte zu sein, welche den Kalkstein in mehrere Schollen spalteten und so den Raum für die Eruptivgesteinsmasse schaffen. An dem hiedurch entstandenen Netzwerk von feinen Spalten konnten die Gesteinsflüssigkeiten rascher cirkuliren, dieselben theils mit Gesteinsdetritus verschlämmen, und die Umkrystallisation und die Metamorphose sowohl der freigelegten Kalkschollen als auch der Spaltenfüllung bezwecken.

Die Eruptivgesteine, welche diesen Kalkcomplex durchsetzen, habe ich bereits in dem allgemeinen Theile erwähnt und möchte auf dieser Stelle ihre lokale Verbreitung besonders ins Auge fassen.

An dem Reitwege vom 2. Zubaustollen hinauf setzt ein Grünsteingang wahrscheinlich unmittelbar an der Hauptgesteinsscheidung über den Weg. An dem Fusssteige der vom 1. Zubaustollen gegen die Lumsiora Waldblösse führt, trifft man noch vor der Gesteinsscheidung einen Grünstein-ausbiss, an welchem sich ein Schurfschacht befindet. Es ist nun wahrscheinlich, dass diese bei dem Ausbisse einem Gange angehören, welcher der vorliegenden Grünstein genannt wird. Unmittelbar am Ausbisse des Reichensteinerstockes befindet sich ein Grünstein, dessen Erstreckung sowohl nach Norden, als auch nach Süden durch alte Schurfarbeiten nachgewiesen wurde. In der Revierskarte ist dieser Reichenstein-Grünstein genannte Gang nach den Anhaltspunkten, welche die Szajbel'sche Karte bietet, eingezeichnet. Es wird zwar behauptet, dass jener Grünsteingang, welcher durch den im Peren Ziganului angeschlagenen Brenner-Stollen erreicht wurde, eine Fortsetzung dieses Ganges bildet; doch konnte ich mich von der Richtigkeit dieser Annahme nicht überzeugen, da seine Verfolgung über Peren Giochi hinaus nicht mehr möglich war. Gegen Süden ist die Ausbisslinie dieses Ganges nach alten Karten bis an die Valesacca-Schlucht verzeichnet, ohne dass ich für die Richtigkeit einstehen möchte. Es kommen nämlich in der Schlucht westlich von der parallelen Einlagerung



mehrere Grünsteingänge vor, wovon einige bloß sehr dünn sind; einer aber in zwei Trümmer gespalten ist, und es ist sehr fraglich, welcher von diesen Gängen für die direkte Fortsetzung des Reichenstein-Grünsteines gehalten wurde. Der mächtige Gang ist hier durch eine kugelige Verwitterungsform charakterisirt. Bei der Beschreibung der unterirdischen Aufschlüsse werde ich Gelegenheit haben, manches Nähere über das Verhalten dieses Ganges anzuführen, und erwähne hier bloß, dass man in dem Westschlage am Horizont des 3. Zubaues den vorliegenden Grünstein nicht durchgefahren hat. Es muss sich dieser schon oberhalb dieses Horizontes mit dem Reichensteingrünsteingänge vereinigt haben und wir erhalten hiedurch das erste Motiv zur Annahme einer Verzweigung der Grünsteingänge. Nun tritt aber in den oberen Horizonten des Grubenbaues im Liegenden des Reichensteinganges der sog. schmale Grünstein auf, und von diesem ist es ebenfalls anzunehmen, dass er sich tiefer mit dem Reichensteingänge vereinigt, da er unter dem Horizonte des dritten Laufes nicht mehr erscheint.

In 12—20 Klafter im Liegenden des Reichensteingrünsteins tritt die mehrfach genannte parallele Einlagerung ein aufgelöster Quarzporphyrangang in einer Mächtigkeit von 8—10 Klaftern auf. An dem mit Vegetation bewachsenen Gehänge sind die Ausbisse dieses milden Gesteines allerdings nicht zu bemerken und wurden ebenfalls nach alten Karten in die Revierskarte eingetragen. In dem felsigen Gehänge der Hauptschlucht sind hingegen die Ausbisse in grabenartigen Vertiefungen ganz deutlich zu entnehmen. Es schließt hier dieses Gestein kolossale Keile von Kalkstein ein und lässt auch in dieser Richtung über seine eruptive Natur keinen Zweifel übrig.

In der Hauptschlucht kommen nun weiter zwei schmale Aphanitgänge zum Vorschein, deren Zusammenhang mit anderen Gängen weiter im Norden unbekannt ist. Hingegen kennt man in dem Hauptschlage des 4. Zubaues, im Neu-Antonistollen und am Tage (am Hauptwege zwischen dem Mariannaschachte und dem 2. Zubau) zusammengehörige Partien eines Ganges, welcher unter dem Namen des „unbenannten Grünsteines“ bekannt ist. Derselbe tritt in einer Distanz von 86—90 Klaftern im Liegenden der parallelen Einlagerung auf; während dieselbe Distanz bei den erst erwähnten Gängen in der Hauptschlucht 15, resp. 35 Klafter beträgt. Diese Zahlen zeigen nun deutlich, was es mit dem angenommenen Parallelismus der Gänge für ein Bewandtniss habe. An dem Wege zwischen dem Maria- und Breuner-Stollen kommt in der ersten Seitenschlucht des Perea Nucchi ein dünner Grünstein vor, der dem Unbekannten entsprechen dürfte.

Der nun folgende Mariannagrünstein steht im nördlichen Theile 150 Klafter, im südlichen Theile an der Hauptschlucht 70



Klafter von der parallelen Einlagerung ab, und besteht aus 2—3 Trümmern von  $\frac{1}{2}$ —2 Klafter Mächtigkeit, durch ebenso mächtige Kalkkeile von einander getrennt. Dieser Gang ist gegen Norden bis über den Maria-Stollen im Peren Nucehi, im Süden bis über die Hauptschlucht hinaus, im Ganzen auf eine Distanz von c. 600 Klfr. mit ziemlicher Sicherheit verfolgt und convergirt gegen Süden mit der parallelen Einlagerung und dem Reichensteingrünstein.

Im Neu-Antonistollen wurde dieser Gang mit dem Hauptschlage in einer Mächtigkeit von 4 Klaftern durchgefahren, in der Strecke, mit welcher derselbe nun nach Süden verfolgt wurde, sieht man es deutlich, wie sich in den Grünsteinkörper Kalkkeile einschieben und denselben in 2—3 Trümmer theilen. Im 4. Zubaustollen fuhr man 2 Trümmer von 2 und 1 Klafter Mächtigkeit, durch einen 1 Klafter dicken Kalksteinkeil getrennt an. In der Sohle der Valesaccaer Hauptschlucht sieht man 3 Trümmer von 1—2 und  $\frac{1}{2}$  Klafter Mächtigkeit von 2,  $\frac{1}{2}$  und 1 Klafter dicken Kalkkeilen getrennt. Diese Daten genügen, um zu zeigen, dass man es nicht mit mehreren einzelnen parallelen Gängen zu thun habe, sondern mit einem einzigen, häufig in mehrere Trümmer zerspaltenen Gang.

In der östlich vom Mariannagrünsteine gelegenen Zone, welche bereits aus krystallinischem Kalkstein besteht, ist keine solche Regelmässigkeit in dem Streichen der Grünsteingänge zu bemerken. Es liegen auch weniger zahlreiche Aufschlüsse vor, um die einzelnen, gegenwärtig noch sichtbaren Ausbisse und die Angaben der alten Karten zusammen zu kombiniren. Es drängt sich hiebei die Ansicht auf, dass die Verfasser dieser Karten bei der Combination der Daten nicht streng objectiv vorgingen, und sich von dem hypothetischen Paralellismus stark beeinflussen liessen. Szajbeli z. B. ordnet (1836) diese Daten zu 4 Gängen: Stephani, Neu-Antoni, Ferdinandi und Guttenberg an, während Zehenter (1845) und Horváth (1852) eine noch geringere Zahl annehmen. Ich habe nun bei der versuchsweisen Kombination sämtlicher, diesen Gegenstand betreffenden Daten gefunden, dass hier kein System von parallelen Gängen, sondern ein Netzwerk vorliegt, in welchem sich einzelne Gänge miteinander verbinden und sich auf eine mannigfache Art verzweigen. Die so entstehende Complication wird durch das Auftreten der zwei Syenit Stücke noch grösser, so dass es ohne gleichzeitige Tagbeschürfung nicht möglich ist, über diese Verhältnisse vollständig ins Klare zu kommen.

Oestlich vom Mariannagrünsteine werden in der Hauptschlucht 5 Gruppen von Grünsteingängen durchgeschnitten, wovon die 2 äussersten doppelt sind.

An dem mittleren liegt der gegenwärtig Franciska genannte Schurf. Es ist sehr wahrscheinlich, dass der östlichste dieser Gänge mit jenem

zusammenhängt, der durch den jetzt verfallenen Neu-Antoni-Zubaustollen verfolgt worden ist.

Weiter nördlich kennt man am Tage zwei Grünsteine an der Pinge der Sestinawiese und nördlich von derselben an dem Wege. Es sind die zwei Gänge, welche in Szajbeli's Karte Stefani und Neu-Antoni-Grünstein genannt werden und welche nach dieser Karte bis über die Hauptschlucht hinaus verfolgt wurden. Der Neu-Antonigang müsste durch den Neu-Antoni-Syenitstock setzen und es ist bei Szajbeli der Letztere als eine Anschwellung dieses Ganges aufgefasst. Welcher von diesen Gängen durch den später in Betrieb gesetzten Neu-Antoni-Zubaustollen verfolgt wurde, vermag ich nicht zu entscheiden.

In der Szajbeli'schen Karte ist nun unter sehr gewundenem Streichen der Ferdinandi-grünstein eingezeichnet, welchen ich in der Hauptschlucht, trotzdem dass hier im Rinnsal das Gestein kontinuierlich entblösst zum Vorschein kommt, nicht aufzufinden vermochte. An dieser Stelle ungefähr setzen die bereits erwähnten Typhone durch und vielleicht bezieht sich obiger Name auf dieselben.

Szajbeli lässt diesen Grünstein im Norden in den Hauptsyenitstock, dem er übrigens eine unrichtige Position gibt, verlaufen. In der Nähe des verfallenen Ferdinandischurfes östlich von der Neu-Antonihalde, fand ich einen Syenit, von welchem ich nicht entscheiden konnte, ob derselbe einen selbstständigen Gang oder eine Apophyse des grossen Syenitstockes bildet. Auf diesen scheinen sich die Verzeichnungen Szajbeli's zu beziehen.

Weiter im Norden tritt an der Biegung des zu den Berghäusern hinunterführenden Fusssteiges ein Grünstein auf, welcher sich durch seine felsitische Beschaffenheit auszeichnet, und welchen ich nach dem Namen dieser Lokalität Seauugrünstein benannt habe. In der Nähe kommen in der Dammerde ausgezeichnete Pseudomorphosen von Brauneisenstein nach Pyrit vor und verrathen die Nähe einer Erzlagerstätte.

Geht man in der Hauptschlucht weiter hinunter, so stösst man zuerst auf den c. 6 Klaffer mächtigen Guttenberg-Grünstein, weiter in c. 20 Klaffer auf einen nahezu gleich mächtigen Gang, sodann in etwa weiteren 20 Klaffer auf den ersten aus 3 Trümmern bestehenden sammt den Kalkzwischenmitteln c. 7 Klaffer mächtigen und endlich in weiteren 7 Klffr. auf einen zweiten, ebenfalls aus 3 Trümmern in gleicher Gesamtmächtigkeit bestehenden Gang. Von den so entstehenden 4 Gangzügen sind die 3 letzten welche ich der Reihe nach Alpha, Beta und Gamma nennen werde, nicht benannt und zwei davon bei Szajbeli als Zweige des Guttenberganges angegeben.

An den beiden Grenzen des Guttenberg-Grünsteines mit dem Kalke

wurden auf der nördlichen Seite die Guttenberg-Stollen, auf der südlichen Seite die Segenthalstollen betrieben. In der Szajbeli'schen Karte wird dieser Gang nach Süden bis zum Franziskaschachte in der Ternisioraschlucht verlängert. Ich habe nun sowohl den Guttenberg-, als auch den Alphagrünstein auf eine Strecke nach Süden, nicht aber auf diese Distanz verfolgen können und es scheint mir, dass, wenn am Franziskaschachte überhaupt ein Grünsteingang angetroffen wurde, dieser dann jedenfalls einem östlichen Zuge angehört.

Gegen Norden lässt Szajbeli den Guttenberggang durch das hier nach Westen gebogene Hauptthal an einer c. 60 Klafter östlich vom 4. Zubaumundloche entfernten Punkte durchgehen. Ich fand an diesem Punkte im Nordgehänge zwei schmale convergirende Grünsteintrümmer, konnte über an dem Südgehänge keine Fortsetzung davon finden. Hingegen sind c. 20 Klafter westlicher im Südgehänge zwei divergirende Grünsteintrümmer mit Begleitung von Granatgesteinen und Limonitbestegen sichtbar, welche Attribute allen den geauannten vier Gängen zukommen. Ich lasse es vorläufig hingestellt, ob man es hier mit einer Verwerfung des Grünsteines in der Distanz von 20 Klfr. durch eine in der Thalsole versteckte Kluft zu thun habe, und erwähne blos, dass der durch den Guttenbergstollen auf eine Distanz von 120 Klafter verfolgte Grünstein gegen das Mundloch des 4. Zubauens und mithin gegen den Syenitstock verläuft.

An dem Nordostgehänge des Valesaccathales habe ich einen Grünstein am Dialu Serarilor beobachtet, der gegen die plötzliche Biegung des Hauptthales, wo sich ebenfalls ein Grünstein zeigt, zu verlaufen scheint. Diese östlichste Gruppe von Grünsteinen, die mit dem Guttenberggange anfängt, zeigt einige Eigenthümlichkeiten, sowohl was die petrographische Beschaffenheit (Peters p. 455) als auch was die Begleitung von Granat und Limonitkontakten betrifft.

Die Syenitstöcke sind blos im krystallinischen Kalke bekannt. Der Hauptstock zeigt am Tage eine nach Nordwest gestreckte Masse von c. 600 Klafter Länge und c. 150 Klafter Breite. Derselbe hat also eine mit den Gängen ungefähr übereinstimmende Haupterstreckung und wie die Vergleichung der Ausbisslinie mit den Verhältnissen der Grube zeigt, auch ein mit denselben ungefähr übereinstimmendes Verfläichen nach West. Der Antonistock liegt ungefähr an der südlichen Verlängerung des Hauptstockes, ist aber von demselben durch eine Kalkpartie getrennt. Der 4. Zubauastollen durchfährt den Hauptstock nahe an seiner südlichen Grenze und auch hier bemerkt man zwei durch ein Kalkzwischenmittel getrennte Stöcke, von welchem der kleinere ungefähr dem Antonistocke entsprechen mag. Die Grenzflächen zwischen Kalkstein und Syenit sind hier sehr uneben und keineswegs linear. An einer Stelle wird der Syenit in einer

flächen, oft sogar in einer wellenförmigen Linie von Kalkstein überlagert, so dass es den Anschein hat, als wäre der Kalkstein ein Absatz auf dem Syenithoden. Indessen sind die Durchsetzungen von Kalkstein durch Syenit sowohl im Kleinen als auch im Grossen bei der Uebersicht, welche die Karte darbietet, zu bemerken, so dass über das Verhältniss beider Gesteine kein Zweifel obwalten kann. Der Antonistock, soweit man denselben am Tage verfolgen kann, bildet eine vorwaltend nach Süden gestreckte Masse von e. 80 Klafter Länge und 20—30 Klafter Breite. Durch den Neu-Antonistollen ist derselbe an zwei Punkten angefahren worden und scheint hier von Grünsteingängen durchgesetzt zu sein. Im 4. Zubau entspricht ihm eine Partie Syenit und es unterliegt wohl wenig Zweifel, dass dieser Stock vom Tage in einer unregelmässigen, nahezu verticalen Gesteinssäule in die Tiefe setzt, und muthmasslich blos eine Apophyse des grossen Stockes repräsentirt. Die Aeusserungen von Peters (I. p. 455, II. p. 90) lassen vermuthen, dass er das Gestein der östlichsten Grenzgruppe (inclusive des Guttenberg-Grünsteines) für Syenit halte. Aehnlich wurden auch diese Gesteine von einigen Montanisten aufgefasst und in den Karten die Gänge als Apophysen des Syenitstockes verzeichnet. Das Gestein dieser Gänge ist aber nach meiner Ansicht sowohl von jenem des Syenitstockes, als auch von jenem der westlichen Gänge verschieden, wie dies übrigens auch aus der Beschreibung von Peters (I. p. 455—456) hervorleuchtet. Diese Gänge streichen aber durch ein steiles sehr schwer zugängliches Terrain; und die Resultate der Schurarbeiten sind daselbst grösstentheils verwischt. Es ist mir nicht gelungen, die Ausbisslinien dieser Gänge zu konstatiren, und eben dieser Umstand könnte zur Lösung der obigen Frage beitragen.

Die Kontaktgebilde, welche sich an den Scheidungen der Gänge und Stöcke von Eruptivgesteinen mit Kalkstein finden, haben noch keine eingehende Bearbeitung gefunden. Peters hatte zwar wenig, aber doch verhältnissmässig mehr Daten zur Verfügung als ich, und ich werde mich darauf beschränken, diese Beobachtungen soweit es möglich ist, zu ergänzen und übersichtlicher zusammenzustellen.

Die Kontaktgebilde an der Scheidung der Grünsteingänge mit dem Kalkstein treten nur selten auf. Peters erwähnt der stratifizirten, aus körnigem Quarzite und parallelschuppigen Chlorit bestehenden Saalbänder, welche manche Grünsteingänge begleiten, und entschieden zu den Contakterrscheinungen gehören. Die Limonit- und Magnetitbestege der östlichsten Ganggruppe habe ich bereits mehrfach erwähnt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Limonit-pseudomorphosen nach Pyrit, die sich an dem Scannurücken vorfinden, ebenfalls aus der Kontaktzone des sich in der Nähe vorfindenden Grün-

steinganges, der petrographisch auch obigen Gesteinen gleicht, stammen, An derselben Ganggruppe, besonders häufig an dem Guttenberg-Grünsteine, findet sich auch Granat. Es ist hier dieses Mineral in derben und krystallinischen Partien in den Grünsteinkörper selbst eingewachsen oder in einzelnen Aggregaten mit anderen Eisensilikaten und Calcit gemischt, darin eingesprengt. Der Granat kommt hier mehr am Rande der Grünsteingänge vor und blos bei sehr dünnen Gängen dringt er in den centralen Theil des Ganggesteines. Die damit durchwachsenen Partien fallen durch ihre Schwere auf und enthalten zuweilen auch etwas eingesprengten Magnetit.

Aus dem Gesagten geht nun hervor, dass hier die Granatzonen, wie sie im Werksthale an Grünsteingängen vorkommen, und welche ihren Platz ausserhalb des Grünsteinkörpers haben, nicht vertreten sind.

Mannigfaltiger sind die Kontaktzonen zwischen dem Syenite und dem Kalksteine. Sie wurden durch die Schürfungsarbeiten der Jahre 1844 und 1845 an mehreren Orten aufgeschlossen; seitdem sind aber diese Aufschlüsse grösstentheils ganz verwischt.

In der Revierskarte sind nun nach der Schürfungskarte von Zehenter vom Jahre 1845 diese Kontaktmassen sowohl der westlichen, als auch der östlichen Syenitgrenze eingetragen. Dieser Karte gemäss treten die Kontaktprodukte vorzüglich in Einbuchtungen des Syenitkörpers auf. An der westlichen Gesteinsgrenze sind sie am Rücken zwischen dem Peren Zigalului und Peren Nucchi und sodann zwischen letzterer Schlucht und dem Hauptthale, an der östlichen Gesteinsgrenze zu beiden Seiten des Pereu Nucchi bekannt.

Diese Gebilde bestehen vorzüglich aus einem Gemenge von Kalkspath mit Wollastomit und Granat, wobei aber Letzterer im Verhältnisse zu den Werksthaler Stöcken minder häufig vorkommt. Der Wollastonit tritt aber auch in einzelnen eingesprengten Partien in dem angrenzenden krystallinischen Kalksteine auf. In der Kontaktlagerstätte selbst scheint der krystallinische Kalk nur in Fragmenten vorzukommen, welche durch Kalkspath cementirt sind. Überhaupt dürfte man es hier eher mit einer Breccie, als mit einem massiven Gesteine zu thun haben. An einigen Stellen war das Ganze mit Eisenkies, seltener mit Kupferkies und den Oxydationsprodukten dieser Schwefelmetalle imprägnirt, welche eben die Veranlassung zu den bergmännischen Arbeiten gaben.

Die Kontaktmassen sind nicht überall an der Scheidung anzutreffen, sondern es stösst oft der Syenit unmittelbar an den Kalkstein an, der dabei höchstens etwas grobkrySTALLINISCHER wird. Dies ist z. B. auch im 4ten Zubaue an der westlichen Gesteinsgrenze der Fall, wo aber der Syenit stark aufgelöst, mit Kalkspathkrystallen imprägnirt und mit Kalkspathadern durchschwärmt ist. In c. 143—146 Kft. vom Mundloche finden sich



in Syenit ausgefressene Drusen, die mit jüngeren Kalkspathkrystallen und mit Desminkrysalaggregaten besetzt sind. Ähnlich gestaltet sich die Sache an dem Neu-Antoni Syenitstocke am Tage und in gleichnamigen Stollen. Auch hier ist der Kalkstein zu einem grobkrystallinischen Kalkspathe geworden, der Syenit aber zu einer grünen, erdigen Masse aufgelöst und mit Kalkspath imprägnirt. An dem Kontakte mit Kalkstein und den dieses Gestein durchsetzenden Grünsteingängen kommen auch Schwefel und Kupferkies und deren Oxydationsprodukte in dem Syenite eingesprengt vor.

Ein gänzlich abweichendes Verhalten zeigt sich an der östlichen Gränze des Syenitstockes am Emerici-Stollen, wovon Peters (II p. 95) eine detaillirte Beschreibung gibt. Zwischen beiden Gesteinen zeigt sich eine an 2 Kft. mächtige Masse von mürbem grünlichgrauem Gestein, welches allmählig in den zersetzten Syenit übergeht. Darin kommt Magnetit in mehrere Zoll mächtigen Schnüren theils mit chloritischen, theils mit serpentinarartigen Mineralien verbunden vor. Die Hauptmasse ist in Limonit oder vielmehr in ein Gemenge von Limonit mit erdigem kohlensauren Kalk, ein wenig Gyps und unbestimmbaren eisenschüssigen Substanzen übergegangen. Auch winzige Schürfen von Malachit gesellen sich dazu. Der Ursprung derselben ist wohl nicht weit zu suchen, denn der noch frische Magnetit ist allenthalben von eingesprengtem Kupfer und Eisenkies durchzogen, aus deren Verwitterung sich denn auch die weit fortgeschrittene Zersetzung des ganzen Gebildes erklärt. Zumeist fallen Pseudomorphosen von Limonit nach Pyrit in's Auge; dann gelbgrüner mit gut erhaltenen Magnetitkörnern durchspickter Serpentin und an anderen Stellen schuppige Partien eines chloritartigen Minerals mit Spuren von Kupferkies, der freilich zum grössten Theil in Ziegelerz umgewandelt ist. Endlich kommen auch Bröckchen von Syenit, Calcitausscheidungen und feine Schnüre von Rotheisensteinöcher darin vor.

Über die Genesis der Magnetitmassen erhielt Peters beim Studium einiger aus Moravitz im Banate stammenden Stufen werthvolle Aufschlüsse. Da er im Stande war, die Metamorphose eines geschichteten Kalksteins, sammt seinem Petrefakteneinschlusse in Magnetit nachzuweisen (II p. 79) so ist wohl daran kein Zweifel, dass Kalksteine in ganzen Schichten oder in isolirten Bruchstücken zu Magnetit umgewandelt werden können.

Nach den Eisensteinfragmenten, welche ich am Gehänge des Dialu Serarilor vorfand, scheint die Eisensteinführung in diesem Theile nicht bloß auf Emerici beschränkt zu sein.

In den alten Akten wird erwähnt, dass in der Gegend des Neu-Antoni-bergbaues derber Eisenstein in mächtigen Massen am Tage anstehe. Ich



fand zwar in dieser Gegend häufig Fragmente von erdigem Brauneisenstein, doch nicht den Ort, welchem derselbe entstammt. Es ist wahrscheinlich, dass die Kontakte des kleinen Syenitstockes mit den Brauneisensteinmassen besetzt sind, gegenwärtig dürften aber die Aufschlüsse an dieser Lokalität mit dichterWaldung überwachsen sein.

#### Die Bergbaue von Valesacca.

Der Bergbau von Valesacca ist allerdings neuer, als jener des Werksthales; doch wurden hier schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts einige Gruben betrieben, darunter vorzüglich Neu-Antoni; ferner aber auch 1806. Anastasia an der östlichen Kalksyenitscheidung und wahrscheinlich auch schon Guttenberg. Nachdem der Adel des Kupferstockes der Antonigrube im Werksthale nachgelassen hatte, veranlassten diese Erzvorkommen eine Beschürfung der Gegend von Seite des Ärars, wobei man 1815 so glücklich war, den Reichensteinstockausbiss zu finden. Seit dieser Zeit ist die Aufmerksamkeit der Gewerkschaften auf diese Gegend gerichtet worden und es wurden zahlreiche kleinere Bergbaue eröffnet, welche aber in der Regel bald wieder eingingen, da sie keine so reichen Erze, wie Reichenstein zu Tage fördern konnten, und ganz arme Geschicke die Transport- und Aufbereitungskosten selten zahlten. Der Mangel an Betriebswasser zur Anlage von Aufbereitungswerkstätten und die grosse Entfernung von kontinuierlich fliessenden Bächen bildet wohl ein grosses Hinderniss für den Bergbau dieses Revieres.

Bei der Beschreibung dieser Bergbaue werde ich zuerst den Complex am Reichensteinstocke vornehmen und sodann Einiges über die kleineren Baue erwähnen.

Der Reichensteinbergbauc omplex besteht eigentlich vorzüglich aus den vier Zub austollen, doch lässt sich davon der Neu-Antonistollen nicht gut abtrennen, da er am Julianastock mit dem vierten Zubau durchgeschlagen ist.

Der Ausbiss des Reichensteinstockes liegt am Nordabhange des steilen Bergrückens, welcher die Zuflüsse des Valesaccabaches von jenem des Peren Ziganului scheidet, in c. 622 Kft. Meereshöhe. Gegenwärtig bezeichnet eine Pinge und einige Senkungen die Stelle dieses Ausbisses.

Der erste Zub austollen ist 5 Kft. tiefer am Abhange angeschlagen und der Erzstock wurde mit demselben in c. 10 Kft. erreicht. Der Grünsteingang, an dessen Liegendem der Stock liegt, ist sowohl nach Norden, als auch nach Süden streckenartig verfolgt worden. Die Lage und der Verlauf des Erzkörpers lässt sich wegen Mangelhaftigkeit der alten Karten nicht genau angeben, ist aber aus einem von Szajb eli angefertigten Profile noch am besten zu entnehmen. Dieses Profil, welches sich bereits

in Grimm's Geognosie p. 355 findet, ist ein Bild in Streichen der Grünsteingänge.

Es ist unter Fig. 35 Taf. V mit den nöthigen Ergänzungen dargestellt und soll nur im Zusammenhange mit dem Profile in der Fallrichtung Fig. 34 Taf. V studirt werden, da man sonst eine ganz falsche Vorstellung von dem Charakter der Erzlagerstätte erhalten kann. Dieses letztere Profil ist unter Zuhilfenahme sämtlicher alter Karten erst von mir angefertigt und hat den Zweck, mehr die Lage der Erzlagerstätte gegenüber den Grünsteingängen, als ihre Form und Gestalt zu zeigen.

Da der Masstab der Revierskarte zu klein ist, um alles Detail daraus entnehmen zu können, habe ich unter Fig. 8 Taf. III einen Auszug aus den Detailkarten in dem Masstabe von 1 Zoll 10 Kft. oder  $\frac{1}{720}$  der natürlichen Grösse beigegeben.

Der zweite Zubaustollen, romanisch Vatra Dunghi genannt, ist am Nordabhange, am Anfange der Peren Nucchi-Schlucht c. 18 Klafter tiefer gelegen. Gegenwärtig ist derselbe nicht befahrbar und alle Daten über denselben verdanke ich den alten Karten. Dieser Stollen hat eine vorzüglich nach Süden gerichtete Strecke, und hat in c. 5 Klafter die parallele Einlagerung erreicht und selbe in c. 10 weiteren Klaftern durchgefahren. Ihre Liegendgrenze soll durch einen Schlag auf c. 10 Klafter verfolgt worden sein. In c. 40 Klafter ging ein Querschlag nach Westen, welcher in c. 10 Klafter den Grünstein anfuhr und seine Liegendsecheidung auf c. 25 Klafter verfolgte. In c. 43 Klafter des geraden Schlages stiess man auf eine Höhle oder Greisen, welche einerseits bis zu Tage hinaufreichte, andererseits vertikal in die Tiefe ging, so dass dieselbe später zu einem Wetterschachte verwendet werden konnte. Es finden sich am Tage c. 10 Klfr. östlich von der Stockpinge einige Einsenkungen im Kalksteine, im Liegenden des Grünsteins, welche das Ausgehende dieser Höhle bezeichnen sollen.

Wo der Stock in diesem Horizonte erreicht wurde, lässt sich aus den alten Karten nicht genau bestimmen; doch ist aus den Szajbeli'schen Profilen zu entnehmen, dass derselbe oberhalb dieser Sohle flach und nur gering mächtig war, und erst unter der Stollensohle einen steileren Vor-schub und eine grössere Mächtigkeit annahm. Es sind einige Anzeichen vorhanden, dass sich der Stock bereits auf der Sohle des ersten Zubau-es in zwei Trümmer spaltete, wovon Eines an dem Grünsteine, das Andere ganz im Kalkstein lag. Der Richtschacht befand sich c. 12 Klafter weiter südlich vom Wetterschachte und an diesem wurde das Liegende des Grünsteins erreicht und die Scheidung aller seinen Windungen folgend gegen Süden, resp. gegen Südost verfolgt. In c. 60 Klafter erreichte man einen kleinen Erzstock, den sog. Resignationsadel, welcher bis zu Tage auf eine

Höhe von c. 27 Klfr. verhaut und unter die Stollensohle aber aus unbekannten Gründen nicht verfolgt wurde. Am Tage bemerkt man in dieser Gegend eine Unzahl tiefer Pingen, ohne bestimmen zu können, welche davon dem Resignationsadel entspricht.

Unterhalb der Stollensohle laufen von den Zechen 2 Mittelläufe aus, 139 und 123 Klafter über der Sohle des 4. Zubaus gelegen, an welchem der Reichensteingrünstein angefahren und auf eine Strecke verfolgt wurde. Im Liegenden dieses Grünsteines kommt nun zuerst der sog. schmale Grünstein zum Vorschein, eine nur wenige Zoll mächtige, aus aufgelöstem Aphanit und Letten bestehende Sehnur, welche, wie es scheint, bei der Zertrümmerung des Erzstockes eine wichtige Rolle spielt.

### Der dritte Zubauastollen,

romanisch Vatra Berci, ist 50 Klafter tiefer in der Pereu Nucchi-Schlucht in c. 549 Klafter Meereshöhe gelegen. Es war ein grosser Theil seiner Strecken zur Zeit meiner Anwesenheit befahrbar.

In dem nach Süden gerichteten, geraden Schlage herrscht weisser, feinsplitteriger bis dichter Kalkstein. In der 34 Klafter wurde eine Kluft verquert, die mit einem sandig schieferigen Mergel gefüllt war. Es ist möglich, dass dieses Gestein jenem entspricht, in welchem die Neocompetrefakten gefunden wurden, und dass eine Lage davon in der Nähe ansteht. Doch steht gerade diese Partie in Zimmerung und ist der Beobachtung entzogen. Nachher wurden mehrere Querklüfte verkreuzt, an denen sich mitunter ausgefressene Hohlräume, kleine Wassergreisen zeigten.

In c. 110 Klafter erreichte man die parallele Einlagerung, wobei die Strecke zwar ebenfalls häufig in Zimmerung steht, aber doch solche Lücken übrig lässt, dass man nahezu kontinuierlich das Gestein beobachten kann, welches mit Ausnahme des eingeschlossenen Kalkkeiles durchaus aus deutlichem Quarzporphyr besteht. Die Liegendsecheidung ist auf beiden Ulmen entblösst und hat ein steiles westliches Verfläichen. Im Kalksteine zeigt sich eine äusserst regelmässige, schwebend nach Ost fallende Zerklüftung, resp. Streifung, welche sehr wahrscheinlich die Schichtung andeutet. In diesem Falle würden die Schichtenköpfe des Kalksteins an der ganz scharfe Scheidungsebene abstossen. Im Quarzporphyrkörper selbst wechseln stärker aufgelöste Zonen mit festerem Gestein und es herrscht eine steile Zerklüftung. Dieses Gestein dauert nun 17 Klafter an, dann stellt sich plötzlich Kalk ein, welcher 4 Klafter anhält, worauf ein bloss 2 Klafter mächtiger Gang desselben Quarzporphyres folgt, dessen Grenzen aber nach Südwest stark divergiren. Es folgt nämlich der Schlag bis auf etwa 138 Klafter dieser Scheidung und erreicht hier ein Kreuzgestänge. Im östlichen Ulm liegt mitten im Quarzporphyr ein Schacht, welcher tiefer den sog. Schachtadel an der Grenze zwischen dem Quarzporphyr und

dem Kalksteine anfuhr und hinauf zu verfolgte. Weiter jenseits dieses Schachtes liegt ein gegenwärtig verbrochener Schlag, der einen Bogen beschreibend, den Quarzporphyr verquert und sodann der Scheidung mit dem Kalke so lange nachgeht, bis dieselbe eine plötzliche Wendung gegen Osten macht. Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass der Kalkstein dieser Scheidung dem zwischen dem Quarzporphyr eingeschlossenen Kalksteinecke entspricht und dass der Schachtadel vielleicht gerade an dieser Scheidung lag, die sowohl im geraden, als auch im Bogenschlag angefahren wurde. In einer Karte von G. Eck vom J. 1845 wird erwähnt, dass der Schachtadel sein gewöhnliches Streichen in Südost verlassen und einen Hacken gebildet hat, was sich wohl eher auf diese Scheidung als an den Schachtadel selbst anpassen lässt.

Westlich von dem erwähnten Kreuzgestänge liegt ein Querschlag, in eine Zeche einmündend, in welcher von Norden her der sogenannte Spaltadel herunter gekommen ist, und mittelst eines Abteufens weiter hinunterzu verfolgt wurde. In dieser Zeche bemerkt man die Vereinigung zweier Klüfte, welche gegen Süden dem zweiten Kreuzgestänge zustreichen, das c. 6 Klafter von dem Ersten entfernt ist.

An diesem zweiten Kreuzgestänge kam an der erwähnten, vereinigten Kluft, welche den schmalen Grünstein der oberen Horizonte repräsentirt, der Hauptstock herunter, dessen Verhaue jetzt nicht zugänglich sind.

In dem Westulme und in der First traf ich noch einige Erzspuren an. In einem zertrümmerten und mit vielen Adern durchzogenen Kalkstein, über welchen ich bei der Erwähnung der typhonischen Erscheinungen berichtete, liegen einige Partien von zersetzten Schwefelerzen und einige der Adern zeigen einen Malachit-Nimbus, zum Zeichen, dass selbst in diese feinen Spalten Kupfererze eingedrungen sind. In der Nähe standen die Reste einiger prächtigen Kalkspathdrusen in einem grobkrySTALLINISCHEN, älteren Kalkspath an. Die Drusen bestanden aus grossen Skalenöedern, in deren Mitte ein Kern eines vielfächigen Kalkspathkrystalles steckte.

Es ist dieser Ort der Einzige, an welchem ich wenigstens eine Spur der Erzführung des Reichensteinstockes anstehend angetroffen habe, wo ich aber das Vorkommen von typhonischen Gesteinen an dem Rande der Stockmasse konstatiren kann.

Von dem zweiten Kreuzgestänge ist blos die Südweststrecke befahrbar, sie erreicht in c. 15 Kl. Distanz von dem Schmalen den Reichenstein-Grünstein und durchfährt denselben in  $2\frac{1}{2}$  Kl. Mächtigkeit. Die weitere Strecke folgt der Hangendscheidung, in c. 8 Kl. begegnet man dem mehrfach erwähnten Westschlag, in c. 10 Kl. einem Ostschlage und wenn der Schlag befahrbar gemacht wird, in c. 50 Kl. dem Resignationsostschlage.

Der Westschlag, oder wie er auch seiner Zeit genannt wurde, der Wissenschaftliche Schlag, war zur Zeit meiner Anwesenheit circa

75 Klafter weit gegen West eingetrieben. Anfangs folgte er auf etwa 34 Klafter einer südfallenden Kreuzkluft und unterfuhr hier eine ganze Reihe von offenen Höhlen oder Greisen, wovon aber die grösste, die sog. grosse Greisen in der Nähe des Reichensteingrünsteins gelegen ist und welche für eine Fortsetzung der oben gemeldeten Greisen gehalten wird. Dies ist aber unwahrscheinlich, denn abgesehen von der Distanz liegt diese Greisen im Hangenden, jene aber im Liegenden des Grünsteins. Der Zweck dieses Schlasses ist die Scheidung des Kalksteines mit dem Sandsteine zu erreichen, um wenigstens auf einer Stelle über diesen wichtigen Faktor Aufschlüsse zu erhalten. Der Schlag ist bereits in der früheren Periode angelegt und wurde in der gegenwärtigen um einige Klafter verlängert, so dass das jetzige Feldort bereits 40 Klafter über den Punkt hinaus verlängert ist, wo am Tage diese Scheidung ansteht. Es wäre allerdings auch möglich, am Tage durch die Entblössung und Verfolgung der Scheidung über ihre Lage und ihre Verhältnisse der Anlagerung beider Gesteine Anhaltspunkte zu erhalten, und man beabsichtigte auch diese Arbeit zu unternehmen. Ist nun diese Scheidung, wie es nach allem wahrscheinlich ist, eine Dislokationsfläche, so ist es auch wahrscheinlich, dass sie an einem oder mehreren Punkten analog den Werksthaler Verhältnissen erzführend sein wird, und die Untersuchungen dieser Zone gewinnen mithin an Wichtigkeit. Auf die Bedeutung der Kreuzkluft dieses Schlasses werde ich weiter noch zurückkommen.

Der Ostschlag im Liegenden des Reichensteingrünsteins erreicht in c. 12 Klafter die Stelle, wo der vom zweiten Kreuzgestänge aus verfolgte schmale Grünstein durchschneidet. In diesem Schlage hätte nach den Verhältnissen der bloß 10 Klafter entfernten Parallellstrecke der Grünstein mit c.  $2\frac{1}{2}$  Klfr. durchgefahren werden sollen; es stellte sich indessen ein ganz anderes Verhältniss ein. Am Nordulme zeigte sich in 5 Klafter Kalkstein, aber seine Scheidung hatte einen wellenförmigen, aber nahezu östlichen Verlauf und ein ziemlich steiles Südfallen. Man hat es mithin hier mit einem neuen Störungsfaktor zu thun und verfällt wohl leicht auf den Gedanken, dass diese Erscheinung mit dem Auftreten der Kreuzkluft des wissenschaftlichen Schlasses nicht ohne alle Verbindung sein dürfte. Die Aufschlüsse auf diesem Horizonte sind jedoch zu gering, um diese Idee weiter verfolgen zu können. An dem schmalen Grünstein war der Ostschlag verfallen; nach den alten Karten ging derselbe die ersten 8 Klafter im Kalksteine und weitere 17 Klafter in der parallelen Einlagerung. Aus den Aufzeichnungen darüber ist nicht zu ersehen, ob nicht etwa ein Kalksteinkeil diese bedeutende Mächtigkeit unterbrach. Von dem am Hangenden des Reichensteingrünsteins getriebenen Stödschlage gegen 2 Liegendenschläge aus, wovon erst der zweite den Grünstein mit c. 10 Klafter Mächtigkeit durchbrochen hat. Dieser gegenwärtig verbrochene Liegendenschlag hatte offenbar den Zweck, unter den Resignationsadel zu



gelangen. So viel aus den älteren Karten zu erschen ist, hat man hier einen c. 3 Klafter mächtigen Kalk, und hinter demselben wieder Grünstein angefahren. Dieser letztere könnte wohl auch den Schmalen Grünstein repräsentiren, wenn man, wie ich später zeigen werde, nicht Grund zu der Annahme hätte, dass der Reichenstein und der Schmale Grünstein mit konvergirenden Streichen nach Süden blos bis zu der Kreuzkluft selbständig verlaufen, von da aber vereint einen mächtigen Grünsteinkörper bilden.

Der Resignationsadel ist im Abteufen des zweiten Zubauers erzigt verlasen worden; auf der Sohle des dritten Zubauers sollen an den beiden Grenzen des Kalkkeiles Erzspuren getroffen und mit kleinen Abteufen verfolgt worden sein, welche für die Fortsetzung des Resignationsadels gehalten wurden.

Ich will nun, nachdem ich mit der trockenen Aufzählung der Aufschlüsse dieser Sohle fertig bin, den Versuch machen, diese Complicationen auch in der Vertikalebene darzustellen. Bei der Betrachtung des Profiles Fig. 34, Taf. V bemerke ich, dass dieses Profil wohl in der Verflächrichtung angefertigt ist; aber die Aufschlüsse am Erzstocke selbst dargestellt enthält, welcher nebst seinem hauptsächlich den Grünsteingängen folgenden Verflächen nach West auch einen bedeutenden Schub nach Süden hat. (Wenn man z. B. die Lage des Ausbisses mit dem tiefsten Angestämme am Erzstocke allein in Betracht zieht, so erhält man den Winkel des Fallens in der Verflächrichtung der Grünsteine mit c. 70, den Winkel der Vorschublinie mit c. 65 Graden.

Es ist somit dieses Profil eigentlich eine Projektion der an der Vorschublinie liegenden Aufschlüsse in der Richtung des 4. Zubauers oder in der ungefähren Verflächrichtung der Grünsteingänge. Die ganze Zeichnung des Profiles liegt somit in einer durch die Achsenlinie des 4. Zubauers gehenden, nach Süden geneigten Ebene, deren Verflächungswinkel sich auf c. 73 Grad berechnet.

Am Horizonte des 3. Zubauers fand man 3 Erztrümmer; den Spaltadel im Liegenden des schmalen Grünsteins, den Hauptadel (oder den Mutterstock, wie er seinerzeit genannt wurde) im Hangenden desselben und den Schachtadel im Liegenden eines Trummes oder der gesamten parallelen Einlagerung. Die ersteren zwei Trümmer haben sich in der Region zwischen den beiden Mittelläufen von einander getrennt, wo, wie das Szajbel'sche Längsprofil zeigt, auch eine mannigfache Zertrümmerung stattfand. Im zweiten Zubauers haben wir den Stock im Liegenden des Reichensteingrünsteins bemerkt, von da an ging derselbe nahezu saiger hinunter durch den Kalkstein zum Liegenden des Schmalen Grünsteins, welchen ein Trum desselben durchbrochen zu haben scheint. Von da angefangen laufen die beiden Trümmer in einer Distanz von 8 bis 12 Klft. zu beiden Seiten des schmalen Grünsteins flach herunter, um sich aber am



ersten Lauf unter der Sohle des dritten Zubaus zu vereinigen. Bei dieser Gelegenheit musste also der Schmale Grünstein wieder durchbrochen werden. Der Erzstock läuft nun am Liegenden (?) des Schmalen Grünsteins bis zum Horizonte des dritten Laufes, wo sich die beiden Grünsteine vereinigen und abermals zwei Trümmer auftreten, wovon das Eine im Hangenden, das Andere im Liegenden des Grünsteinganges verläuft, wobei, wie ich bei der Besprechung der Aufschlüsse des 4. Zubaus zeigen werde, das letztere Trum einen Zweig, den sog. Voradel in den Liegendkalkstein fallen lässt.

Ueber den Schachtadel vermag ich keine näheren Daten anzugeben. Bei der Vergleichung der langen Linie, in welcher der Hauptstock entwickelt ist und in Betracht der genetischen Momente scheint es unwahrscheinlich zu sein, dass der Schachtadel so ganz isolirt, und nur auf eine so kurze Strecke entwickelt sein sollte. Es ist vielmehr anzunehmen, dass derselbe auf irgend eine noch nicht erforschte Art mit dem Hauptstocke im Zusammenhange stehen dürfte. Ich habe bereits in dem allgemeinen Theile den vorliegenden Grünstein erwähnt, der am Tage ansteht und mit dem Wissenschaftlichen Schläge nicht angefahren wurde. Derselbe vereinigt sich wahrscheinlich noch ober der Sohle des 3. Zubaus mit dem Reichensteingrünstein und bildet somit ein Pendant zu der zweiten Vereinigung mit dem schmalen Grünsteine. Da nun diese Grünsteine auch kein ganz genau paralleles Streichen haben, so sind ihre Scharungslinien gegen den Horizont geneigt. Die Scharungen können aber selbst bei der streckenweisen Verfolgung derselben leicht der Beobachtung entgehen, indem sie an einem Horizonte in einem einzigen Punkte stattfinden und dieser selbst in dem Falle, wenn die Strecke an der rechten Scheidung geführt wird, mit Ausbauchungen und sonstigen Unregelmässigkeiten des Grünsteinkörpers verwechselt werden können.

#### Der Neu-Antoni-Stollen.

Dieser Bau ist, wie ich bereits erwähnte, einer der ältesten des Revieres. Das Mundloch ist am oberen Ausgange eines beinahe unkenntlichen Grabens in einer Höhe von 89 Klft. über den vierten Zubau situirt. Die älteste Karte stammt von Szajbeli aus dem J. 1822, in welcher Zeit der Stollen den Namen Auge Gottes führte. Die Veranlassung zu diesem Baue gab ein Erz-ausbiss an dem oberhalb des jetzigen Stollens gelegenen flachen Bergrücken, welcher durch einen Tagschacht angegriffen wurde. Es bestanden hier früher zwei obere Zubauastollen, welche den Schacht in 9 und in 15 Kl. unterteuften, wovon der obere von Süden eingetrieben wurde, und ursprünglich die Unterteufung eines zweiten 30 Kl. südlicher gelegenen Stockes zum Ziele hatte.

Etwas südwestlich von diesem Stocke liegt am Ende der Sestinawiese der sog. ärarische Altreichensteinschacht an einem gegenwärtig am Tage nicht mehr sichtbaren Grünsteine, welcher nach der Szajbeli'schen Karte Stefani-

grünstein genannt wurde. Der Name ärarischer Altreichensteinschacht wurde gewiss nachträglich gegeben, um dieses ältere, ebenfalls ärarische Unternehmen von dem Reichenstein-Hauptschachte zu unterscheiden.

Der Neu-Antonistollen selbst hat zuerst einen ziemlich indirekten Verlauf nach Süden, um die beiden Antonistöcke zu unterteufen, sodann wendet sich die Strecke, offenbar das Werk einer zweiten Periode, gegen Westen zur Erreichung des Mariannagrünsteines, zuletzt aber nach Südwesten gegen den Julianna-Erzstock.

Das Mundloch steht in einem stark zerklüfteten, weissen, grobkristallinen Kalksteine an, in welchem sich eine schwebend zufallende Kluft zeigt. In 20 Klft. wurde eine mit Reibungsprodukten gefüllte Nordkluft verkreuzt, an welcher sich ein typhonischer Kalkstein anlegt, dessen Adern mit stengeligem Kalkspathe gefüllt sind. Nach alten Karten ging von diesem Punkte eine gegenwärtig verbrochene Strecke nach Nordwest. Es folgen nun Störungen mannigfacher Art, welche einen analogen Charakter haben, wie der beschriebene Typhon in der Valesaccaschlucht oberhalb des Guttenbergstollens. Von 24—32 Klft. treten mehrere schmale und aufgelöste Grünsteingänge auf, die einen sehr unregelmässigen Verlauf haben. In 42 Klft. verquert der Stollen eine abfallende, offene Kluft, an der sich ansehnliche Kalkspathdrusen befinden. Bald darauf bricht der Syenit ein, die ganze, kleine Zeche, in der sich der Schacht befindet, mit Ausnahme der Westwand, die aus Kalkstein besteht, einnehmend. Der Schacht ist auf der Kalk-Syenit-scheidung nach der Szajbeli'schen Karte auf 30, nach der Tradition aber auf 43 Klft. abgeteuft. Es sollen gegenwärtig noch am Schachtsumpfe Erze anstehen und blos der Wettermangel, der mit den gewöhnlichen Mitteln, wie: Luttenführung u. dgl. m. nicht mehr zu bewältigen war, soll die Auffassung des Schachtes zur Folge gehabt haben. Im Ganzen ist also dieser Stock auf 50—60 Klft. Saigertiefe verfolgt worden und es scheint somit sein Abbau lohnend gewesen zu sein. Der Syenit dieses Stockes dauert nur etwa 5 Klafter an und ist als eine Apophyse des östlich gelegenen Centralstockes zu betrachten.

Das Gestein ist zwar stellenweise ziemlich stark aufgelöst, doch sind noch charakteristische Elemente vorhanden, welche es zum Syenit stellen.

Die Erze bestanden grösstentheils aus einer silberhaltigen Bräune, dem offenbaren Oxydationspunkte von Schwefelmetallen, nebst dem aus Kupferkies, Fahlerz und den oxydischen Kupfererzen.

In dem Kalksteine, der hinter dem Syenite folgt, liegt ein schmaler, unregelmässiger Grünsteingang, der vielleicht jenem entspricht, welchen man am Tage in dem Wege beobachtet, und welcher wahrscheinlich mit dem Antoni-Grünstein der Szajbeli'schen Karte identisch ist. Von dem in c. 66 Klafter liegenden Kreuzgestänge geht der Schlag zu dem zweiten Antonistocke. In etwa 8 Klafter stellt sich abermals

Syenit an einer nach Nord streichenden und östlich verflächenden Scheidung ein. Das hier ausgefahrene Streckenwerk schloss einen Grünsteingang auf, der in c. 4 Klafter Distanz von der erwähnten Scheidung auftritt und ebenfalls nach Norden streicht. Durch einen Otschlag wurde in weiteren c. 7 Klafter ein zweiter Grünsteingang angefahren, dessen Mächtigkeit nicht bekannt ist und welcher ebenfalls nach Norden zu streichen scheint. Es ist dies der Punkt, wo man mit ziemlicher Deutlichkeit das Durchsetzen von Eruptivgesteinsgängen durch den Syenit beobachten kann. Die Masse des Syenites ist allerdings stark aufgelöst, jene der Grünsteine, besonders aber des östlicheren Ganges, besser erhalten.

Es befinden sich zwei Uebersichbrechen von c. 6 Klafter Höhe auf der Kalksyenitscheidung und Eines auf dem Grünsteine, aus welchem ganz analoge Erze, wie sie der erste Stock geliefert hat, erzeugt werden. Es scheint, dass die alten, vom Tage und von dem kleinen Zubauustollen aus, auf diesem Stocke geführte Arbeiten nicht bis auf diese Sohle herunterreichten.

Der Syenitstock bildet am Tage nach der Szajbeli'schen Karte eine einzige, zusammenhängende Masse, während man in dem Stollen, der am Westrande dieses Stockes verläuft, bloß zwei Stocktrümmer antraf. Im vierten Zubauustollen, der übrigens noch mehr westlich von dem Ausbisse verläuft, fuhr man auf der Stelle, die für die untere Partie dieses Stockes gehalten werden kann, eine stellenweise schwebende Ueberlagerung durch Kalkstein an. Man kann sagen, dass die Begrenzungsflächen des Stockes viel unregelmässiger sind, als jene der Gänge, d. h. dass der Syenit ganz unregelmässige Räume einnimmt, während der Grünstein in vorwiegend spaltenförmigen Räumen auftritt. Es sprechen dafür die gegenwärtig allerdings nur geringen Aufschlüsse.

In dem Profile Fig. 34, Taf. V sind nun die Aufschlüsse des Tages und der beiden Stollen zu einem Bilde zusammengezogen. Da die Stollenschläge nicht genau übereinander liegen, so erhält dadurch dieser Theil des Profiles mehr den Charakter einer Projektion.

Es erscheinen hier zwei Syenittrümmer durchgeschnitten, wobei bloß Eines davon mit dem grossen Syenitstock zusammenhängt. In einem etwas südlicher geführten Schnitte dürfte wohl auch das andere Trum eine Verbindung mit dem Ersteren oder mit der Masse des Hauptstockes zeigen. Ferner bemerkt man, dass zwischen den beiden Stöcken eine Kalksteinscholle liegt, die von der Hauptmasse ganz isolirt ist. Ein Theil davon wurde durch den Neu-Antonistollen durchgefahren und daselbst grössere Störungen angetroffen, als in irgend einem Theile des Kalksteingebirges.

In der Nähe der äussersten Grenzen, zwischen dem kleinen Syenitstocke und dem Kalksteine sind zwei Erzstöcke bekannt, deren Anhalten bisher bloß in den obersten Regionen nachgewiesen ist, wovon aber der nördliche Stock in eine Tiefe von 60 Klafter verfolgt werden konnte.

Kehren wir nun nach dieser Abschweifung zu der Beschreibung der Aufschlüsse des Neu-Antonistollens zurück, so haben wir es fortan mit ganz anderen Verhältnissen zu thun. Von dem Kreuzgestänge an herrscht gleichmässig feinkörniger Kalkstein, in welchem bei 9, 11 und 16 Klfr. dünne, stark aufgelöste Grünsteine vorkommen. Der Schlag läuft nun gerade gegen Westen und erreicht in den folgenden 50 Klaftern den Marianna-Grünstein.

Der Marianna-Schacht, welcher demselben den Namen gegeben hat, liegt am Tage 33 Klafter über der Stollensohle und ist am Ausbiss eines, an der Kalkgrünsteingrenze befindlichen Erzstockes gelegen; dieser Schacht ist verfallen und folgte, wie man aus den alten Karten entnehmen kann, auf c. 9 Klfr. der Scheidung. In dieser Tiefe bestand ein kleiner Mittellauf, welcher die beiden Trümmer des Grünsteinganges verquerte und den beiden Scheidungen auf einige Klafter nachging.

An einer dieser Scheidungen ist nun ein c. 5 Klafter tiefes Abteufen ebenfalls in der Verfolgung der Erze angefahren, wobei man aber mit matten Wettern viel zu kämpfen hatte und eine Unterfahrung mit dem Neu-Antonistollen beschloss. Die Erze sollen vorwaltend aus Rothkupfererz mit etwas Malachit und Fahlerz bestanden haben und die beiden den Erzen nach aufgefahrenen Schächte haben einen bedeutenden Vorschub gegen Süden.

Um diesen Punkt in der Neu-Antonisohle zu unterteufen, folgte man dem Marianna-Grünsteine nach Süden bis in die Gegend, wo dieser Stock nach markscheidigen Calcül eintreffen sollte, ohne denselben bisher erreicht zu haben.

Die Verhältnisse dieses Schlages sind nun Folgende: Im Kreuzgestänge besteht der Grünsteingang aus einem einzigen 4 Klafter mächtigen Körper. Bald gelangt man an dessen Hangendgrenze und bleibt an derselben bis zu dem etwa 46 Klafter entfernten Feldorte. In der 30. und 38. Klafter sind nun Querschläge durchgebrochen, welche, wie ich bereits auf einer andern Stelle erwähnte, in der Grünsteinmasse Kalksteinkteile anführen, durch welche der Gang in 2—3 Trümmer getheilt erscheint. In dem südlichen Querschlage ist nun ein solcher Trum dem Streichen nach verfolgt und dadurch eine gabelförmige Strecke erzeugt, welche ungefähr der Gabelung der zwei östlichsten Trümmer entspricht. Da nun im Feldorte des südlicheren Querschlages ein dünnes Gangtrum zum Vorschein kommt, welches noch nicht gänzlich bis auf den Kalk durchbrochen ist, und da ferner noch nicht nachgewiesen ist, welche Verhältnisse im Liegenden der ganzen Grünsteinzone herrschen, so kann man die Hoffnung auf die Auffindung des oberen Erzstockes noch nicht aufgeben. Es sind nämlich schon beim Reichensteinstocke die Fälle erwähnt worden, wo der Erzstock den Grünsteingang verlässt und im Kalke verläuft; ferner solche

Fälle, wo der Erzstock seine Vorschubsrichtung ändert u. dgl. Angesichts dieser Thatsachen muss man erklären, dass die Verstreckung dieser Gegend eine noch zu geringe ist, um daraus auf das Fehlen des Erzstockes in diesem Horizonte zu schliessen.

Von dem Punkte, wo der Hauptschlag den Mariannagrünstein erkreuzt, nimmt der Schlag eine südwestliche Richtung an, verläuft in dichtigem Kalkstein und erreicht in c. 48 Klafter die Scheidung mit dem Unbenannten Grünstein und in einem kurzen Nordwestschlage den Julianna-Erzstock. Der Unbenannte Grünstein besteht aus einem kaum zwei Fuss mächtigen, vorwaltend zu einer lettigen Masse aufgelöstem Aphanit. Die Strecke, mit welcher er verfolgt wurde, läuft zuerst nach Südost, in 8 Klfr. befindet sich ein Querschlag, welcher im Hangenden eine wasserhaltige Greisen angefahren hat. Von hier aus nimmt der Grünstein plötzlich ein nahezu östliches Streichen an und scheint sich in dem weiter 9 Klafter entfernten Feldorte in zwei Trümmer zu zerspalten. Würde nun diese Richtung anhalten, so müsste sich dieser Gang mit jenem von Marianna südlich von dem gegenwärtigen Feldorte des Mariannaschlages treffen.

In dem Kreuzgestänge des Hauptschlages bemerkt man eine südöstlich streichende Kluft, welche nach Nordwest verfolgt, zum Julianna-Erzstocke führte. Dieser Stock ist bekanntlich durch den vierten Zubau-Stollenschlag entdeckt und von hier hinauf zu verhaut worden, so dass ich dieses Verhau mit jenem von der Neu-Antonistollensohle nach abwärts geführten, begegnete. Mir stand nun eine Vermessung aus der Periode vor dem Durchschlage, welcher ungefähr in der 65. Klafter über dem vierten Zubau erfolgte, zur Verfügung, und dieser Umstand hat zur Folge, dass ich für die Richtigkeit der Zeichnung auf diesem Stocke nicht garantiren kann. (Bei dieser Gelegenheit muss ich auch erwähnen, dass es mit der Verzeichnung der Verhaue auf dem Reichensteinstocke ein ähnliches Verhalten hat. Auch hier stand mir nicht ein Resultat einer am Stocke selbst, nach dem Durchschlage erfolgten Messung zur Verfügung. Es ergab sich bei der sorgfältigsten und mehrfach controlirten Zusammenstellung eine Differenz gegen andere Karten, so dass man nicht wissen kann, welche dieser Einzeichnungen die Richtigere ist. Wenn der Fehler in meiner Zusammenstellung erfolgt ist, dann läge er in der Horizontaldistanz und ungefähr am Horizonte des dritten Laufes.)

Ich habe bereits die Kluft erwähnt, welche in circa 2 Klafter im Liegenden des Unbenannten Grünsteins im Neu-Antonizubauhorizonte auftritt und mit demselben ein gleiches Verfläichen hat. In der Nähe des Kreuzgestänges fand ich an dieser Kluft eine Zertrümmerung und ein Adernetz, dem beschriebenen typhonischen Kalke am Reichensteinstocke vollkommen entsprechend. Der Erzstock liegt nun in diesem Horizonte zwischen dem Grünsteine und dieser Kluft. Der eigentliche abbauwür-



dige Erzstock reichte nur bis auf diesen Horizont hinauf. Oberhalb desselben verloren sich die Erze in einer grobkrySTALLINISCHEN Kalkspathmasse, welche in der Regel den Stock umgab. In dieser Masse ist nun im Sinne des Verflächens des Erzstockes in einer Höhe von circa 14 Klfr. flach hinauf nachgefahren worden, ohne eine Spur von Erzen gefunden zu haben. Ebenso hat man am Ausbisse des Unbenannten Grünsteins 46 Klafter über der Stollensohle nach dem Erzstocke geschürft ohne eine Spur desselben gefunden zu haben. Der Erzstock stürzte sich anfangs in der ungefähren Verflächrichtung der beiden denselben einschliessenden Faktoren in die Tiefe. In c. 3 Klafter aber zerschlug er sich in zwei Trümmer, wovon Eines in der ersteren Richtung fortsetzte, den sog. Abriss (romanisch Gropoju) bildend, welcher in der Periode des ärarischen Betriebes auf c. 13 Klafter, später aber wenigstens auf 30 Klafter Tiefe verfolgt wurde. Dieses Trum soll erst später, nachdem der Verhau auf dem Julianastock durchgeschlagen war, bei dem Aufsprengen einer Greisen entdeckt worden sein. Die Erze nahmen einen Raum von höchstens einer Quadratklafter ein und bestanden vorwaltend aus Ochererzen mit etwas Kupferkies und sehr wenig Bleiglanz. Wegen den in diesen Räumen herrschenden, stark matten Wettern wurde der Betrieb auf diesem Erzstocke verlassen und neuerdings durch den Einbau einer Wetterführung möglich gemacht. Im Schachtsumpfe sollen Erze in der Mächtigkeit von c. 3 Fuss noch anstehen. Ich fand aber zur Zeit meiner Befahrung den Sumpf mit Wasser bedeckt, und hatte somit nicht die Gelegenheit, die innere Konstruktion dieses Mittels wahrnehmen zu können.

Der eigentliche Julianastock nimmt aber von dem Punkte, wo sich der Abriss davon abzweigt, eine flache Lage und eine Richtung gegen Süden an. In c. 18 Klafter unter der Stollensohle wird diese Lage wieder eine steilere und die Verhaue von einem nahezu cylindrischen Querschnitte machen grosse Krümmungen und schraubenförmige Windungen. Ich habe diese Verhaue bis zu einem Mittellaufe befahren können, welcher in der Periode des gewerkschaftlichen Betriebes entstand, und der noch nicht genau vermessen wurde. Ich schätze seine Lage auf ungefähr 30 Klafter unter der Antonistollensohle.

Dieser Mittellauf ist nach der mit dem Handcompasse vorgenommenen Messung auf c. 15 Klafter vorwaltend nach Nordwest gestreckt und hat das Liegende des Unbenannten Grünsteines an zwei Punkten angefahren. Sein Zweck war offenbar die Unterteufung des Abrisses und ich fand nahe an seinem Feldorte ein auf c. 3 Klafter Höhe geschätztes Uebersich- und ein wenigstens zwei Klafter tiefes Abteufen, mittelst dessen man die Anfahrung zu bezwecken trachtete.

Die tiefere Region der Julianaverhaue war nicht befahrbar; es soll ihr Charakter nach den Vermessungsergebnissen und den Mittheilungen des



Herrn Wolfgang Széles jenem der oberen Regionen gleichen. Die Erze waren in den oberen Regionen vorwaltend Kupfererze, Malachit und Kupferfahlerze, in den unteren Regionen aber vorwaltend Bleierze, Bleiglanz und etwas Weissbleierz.

Nach Peters (II. p. 92) bestand dieser Erzstock oben aus malachitischerdigen und bleiarmen Erzen. (Malachit, Kupferschwärze und Chrysocolla), unten aus bleiisch ocherigen Erzen (Cerussit, Limonit mit Wisnuthocher und Mennige).

Auf die Lage des Erzstockes gegenüber den Grünsteinen werde ich bei der Beschreibung des vierten Zubaus noch einmal zurückkommen.

#### Der vierte Zubanstollen

ist in der Meereshöhe von 445.57 Klafter (nach Wastler) unmittelbar von der Valesaccaer Schlucht angetrieben. Sein ganz gerader Schlag hat eine Länge von 455 Klfr. und eine Richtung, die ich im September 1870 mit 15 Stund 2.6 Grade abnahm und welche der von mir angefertigten Revierskarte mit dem Winkel von 227 Grad 36 Minuten zur Orientirungsbasis dient.

In der Nähe des Mundloches steht am rechten Bachufer eine Kalkpartie an, an welcher sich ziemlich deutlich die Schichtung mit einem schwebenden Verflächen gegen Osten beobachten lässt.

Das Mundloch steht im krystallinischen Kalkstein in  $3\frac{1}{2}$  Klafter aber stellt sich hinter der Mauerung Syenit ein, ohne dass sich hier besondere Contacterscheinungen finden würden. Es entspringt an dieser Stelle eine starke Quelle von c.  $4^{\circ}$  R. Temperatur, welche die ganze am Mundloche befindliche Bergwerkscolonie mit ausgezeichnetem Trinkwasser versieht. (Eine zweite noch stärkere Quelle kömmt c. 40 Kl. stüdlich vom Mundloche in der Thalsole in der Nachbarschaft eines Grünsteinganges hervor.)

In 13 Klafter hört die Mauerung auf und der Schlag bewegt sich fortan im Syenite. Harte und dunkle Zonen wechseln mit milden und harten mannigfach ab und werden durch eine Unzahl von eigenthümlichen Klüften durchgesetzt. Es sind diese Klüfte eigentlich Zonen von mehr oder weniger aufgelöstem Gestein, an welchen sich nur hie und da eine Zerklüftung erkennen lässt. Es ist wahrscheinlich, dass die meisten, häufig ganz dunklen Streifen erst durch die Verwitterung hervorgerufen wurden. Die Befahrung dieser Strecke bringt den Eindruck hervor, als wenn die ganze Syenitmasse aus der Durchdringung von einer grossen Zahl von Syenitgängen entstanden wäre, wobei diese Klüfte die Kontakte der Gänge repräsentiren würde. Da aber abgesehen von den verschiedenen Verwitterungsstadien dennoch ein ziemlich gleichartiges Gestein herrscht, so ist es schwer, der Belege für die obige Ansicht gewahr zu werden, da die Petrographie der aufgelösten Gesteine noch nicht in die Wissenschaft aufgenommen ist.

Peters (I. p. 457) glaubte am unmittelbaren Kontakte mit dem Kalksteine in den letzten zwei der 150 Klfr. ein mit den Grünsteinen der oberen Horizonte völlig identisches Gestein beobachtet zu haben. Der „unmittelbare Kontakt“ tritt nun nicht in 150 Klafter, sondern am Nordulm in 166 und am Südulm in 172 Klafter auf, während in etwa 138—143 Klafter der eigenthümlich mit Kalkspathpartien untermengte, aufgelöste, mit den Drusen der schönen, vielfächigen Kalkspathkrystalle und der Zeolithe bezeichnete Syenit auftritt, welchen Peters ebenfalls für ein den Grünsteinen ähnlich gewordenes Gestein erklärt.

Die aufgelösten Gesteine, welche bekanntlich in Metallbergbauen eine so grosse Rolle spielen, verdienen, dass denselben von den Petrographen und Mineralchemikern eine grössere Aufmerksamkeit, als es bisher geschehen ist, zu Theil wird; allein bisher sind die betreffenden Kenntnisse noch nicht so weit vorgeschritten, um Gesteine in den vorgerückten Stadien der Zersetzung bestimmen zu können. Ich bin also nicht in der Lage, die von Peters geäusserten Ansichten beurtheilen zu können und füge sie hier wörtlich an.

„Schon weit vor der Scheidung (also ungefähr c. 138—143 Klafter) „bemerkte ich in dem Syenite eine Veränderung, das hellkrystallinische „Granitgestein wird nicht nur porphyrartig, sondern auch matt, grünlichgrau, „bekommt eine dunkle mikrokrystallinische Grundmasse, aus der nur die „Spaltungsflächen kleiner Olygoklaskrystälchen noch aufluchten; die Horn- „blendestängelchen werden deutlicher, das Gemenge von Amphibol und Glim- „mer hat die ganze Grundmasse erfasst. Es ist — mit einem Worte — den „Grünsteinen ähnlich geworden.“ „Unmittelbar am Kontakt — in den letzten „zwei der 150 Klafter (eigentlich in einer schiefen Linie zwischen 166 „und 172 Klafter) wird die Grundmasse weich, chloritisch, der Amphibol „schwindet, nur der Oligoklas hält unverändert an. Endlich erscheint in „der Firste der Kalkstein und mit ihm in dem veränderten Syenit ein „Gewirre von bräunlichgelben, reingelben und weissen Calcitadern, die „wie Wasserströmchen aus der Traufe von dem Kalksteine herabkommen. „Ich habe mir das Gestein etliche Quadratfuss weit auffrischen lassen, „und mich auf's Genaueste überzeugt, dass hart am Kalkstein eine chlo- „ritische, durch und durch mit Calcit imprägnirte Masse ansteht, die bei „geringer Härte eine sehr bedeutende Zähigkeit besitzt, und durch ihren „Gehalt an kleinen, selbst hier noch deutlich erkennbaren Oligoklas „und einzelnen Amphibolkryställchen beweist, dass sie nicht ein selbst- „ständiges Kontaktgebilde, sondern der umgewandelte Syenit selber ist.“

Diese Scheidung bildet nun eine ungefähr nach Norden streichende und den Stollenschlag schief durchschneidende Fläche. Jenseits derselben folgt ein grobkrystallinischer Kalk, in welchem in 169 Klafter eine flach westfallende Kluft auftritt, welche c. 7 Klafter gegen Norden wahrschein-

lich in Folge einiger Erzindizien verfolgt wurde. In der 171 Klafter wurde nahe an der Scheidung eine Strecke gegen Süd aufgeföhren, die sogen. Stiolna betegilor, in welcher der Syenit schwebend vom Kalkstein überlagert wird.

In dem geraden Schlage taucht nun in 177 Klafter abermals Syenit auf, der weiter ebenfalls schwebend vom krystallinischen Kalke überlagert wird, und nachdem die Scheidung eine wellenförmige Biegung gemacht hat, sich in 187 Klafter unter die Stollensohle senkt. Ich habe bereits erwähnt, dass es alle Wahrscheinlichkeit für sich hat, dass diese zweite kleinere Syenitpartie weiter südlich mit dem Antoni-Syenitstock in Verbindung steht, und dass beide Stücke durch den Kalksteinkeil von der Neu-Antoni-Mundlochs-Gegend getrennt werden.

Es folgt nun zuerst grob, später aber ein fein-krystallinischer Kalkstein. Bei 221 Kft. tritt ein schmaler Grünstein auf, der 27 Kft. gegen Südost verfolgt ist, und sich in der Feldorts-Gegend zu einer Schnur von rothem Letten verdrückt.

In 227 und 241 Kft. treten zwei schmale Grünsteingänge und in 244 und 247 Kft. zwei Lettenklüfte mit Nordstreichen und Westfallen auf; es ist wahrscheinlich dieselbe Gruppe von Grünsteinen, welche in der Gegend des Kreuzgestänges im Neu-Antonistollen auftritt.

In 286 Kft. setzt das 1 Kft. mächtige, und in 289 Kft. das zweite zwei Kft. mächtige Trum des Marianna-Grünsteines durch den Stollenschlag.

In 316 Kft. ging der Julianaerzstock in der First durch; aber erst in 334 Kft. wurde der Unbenannte Grünstein angetroffen. Während der Stock in der Neu-Antonisohle unmittelbar an diesem Grünsteine auftritt, sehen wir denselben hier 18 Kft. davon entfernt. Wir haben ferner gesehen, dass sich dieser Stock unter der Neu-Antonisohle in 2 Trümmer theilt, wovon sich der sog. Abriss mehr an den Grünstein hält, während der eigentliche Juliana-Stock in einer stark gewundenen Linie in dem Kalksteine verläuft. Denken wir uns durch diese Linie eine Ebene gelegt, so würde dieselbe nahezu das gleiche Streichen, aber ein viel steileres Verflöchen haben, als der Unbenannte Grünstein und es ist sehr wahrscheinlich, dass die Klüfte, von denen man in beiden Horizonten Spuren trifft, einer Zertrümmerungszone solcher Beschaffenheit angehören. Dieser Auffassung gemäss liegt der Julianastock an einer allerdings nicht besonders deutlichen Kluft oder Kluftgruppe, welche sich am Horizonte des Neu-Antonistollens mit dem Unbenannten Grünsteine schart, oder denselben sogar durchsetzt. Letzterer Fall würde die Möglichkeit einschliessen, die erzige Fortsetzung des Stockes jenseits des Grünsteinganges zu finden.

Nun hat der Julianastock unter die Sohle des vierten Zubanes nicht erzig angehalten und in den zu seiner Ausrichtung getriebenen Abteufen hat man bloß grobkrystallinische Kalkspäthe angetroffen.

Es ist wohl nicht anzunehmen, dass dieser Stock, nachdem er in einer Höhe von 90 Klft. angehalten hat, hier plötzlich sein Ende finden sollte, sondern es ist viel eher, dass seine tiefere Fortsetzung durch irgend einen bisher noch nicht entdeckten Faktor aus der direkten Linie gerückt wurde; ein Fall, wie er am Reichensteinstocke vielfach nachgewiesen werden kann.

An dem Unbekannten Grünsteine wurden im J. 1871 einige Erzspuren entdeckt, und dieselben streckenmässig und durch ein Uebersich verfolgt, ohne dass sich dieselben zu einem abbauwürdigen Stocke gestaltet hätten. Es wäre nämlich zu vermuthen, dass in dieser Gegend die tieferen Fortsetzungen des Abrisses vorkommen sollten. Nun kann aber über diese Frage, so lange der Abriss nicht auf dem Horizont des Mittellaufes aufgefunden wird, nicht entschieden werden.

Ich habe noch zu erwähnen, dass in der Erbstollensohle keine Spur von dem östlich streichendem Grünsteine, der am Neu-Antoni-Horizonte als Fortsetzung des Unbekannten Grünsteines figurirt, aufgefunden wurde. Dieses Räthsel verdient eine grössere Aufmerksamkeit, da hier abermals ein neuer Störungsfaktor zum Vorscheine kommt.

In dem geraden Schlage hatte sich unvermerkt statt dem krystallinischen ein dichter Kalkstein eingestellt. In 339 Klft. findet man darin eine Greisen, welche mit Kalkbruchsstücken, die mit rothem plastischen Letten cementirt sind, ausgefüllt ist. Eine unregelmässige Greisen liegt in der 415 Klft.

Von 422—431 Klft. bemerkt man hinter der Zimmerung den stark aufgelösten Quarzporphyr der parallelen Einlagerung.

In 442 Klft. erreichte man das erste Trum des Reichensteinstockes, der sog. Voradel, und in 450 Klafter das Liegende des Reichensteingrünsteins, der hier c. 4 Klafter mächtig war. Es wurden nun sowohl die Hangend- als auch die Liegendgrenze streckenmässig verfolgt und an Ersterer, der Haupt- oder Hangendadel unterfahren. Bei der Verfolgung des Grünsteines gegen Norden zeigt sich in c. 8 Klafter ein schmaler, grösstentheils zu Letten aufgelöster Grünstein mit beinahe westlichem Streichen und Südverflächen und an diesem ein Erzstock, welchen man den Liegendadel nannte. Dieser quere Grünstein, welcher wahrscheinlich der Kreuzkluft des wissenschaftlichen Schlages im dritten Zubaustollen entspricht, schneidet den Reichensteingrünstein derartig ab, dass im Liegenden der Kreuzkluft nur ein schmaler Lettenstreifen in der Fortsetzung der Liegendseheidung sich nach Norden erstreckt und sich, wie die an denselben geführten Strecken zeigen, in mehrere, ebenso dünne Trümmer zerschlägt.

Ich habe nun bereits bei der Beschreibung der Aufschlüsse des dritten Zubaustollens auf ein nahezu analoges Verhältniss des Reichensteingrünsteines und der Kreuzkluft aufmerksam gemacht. Es entsteht hier nämlich

aus zwei Gängen, dem Reichenstein- und dem Schmalen Grünstein im Hangenden der Kreuzkluft ein über 10 Klafter mächtiger Grünsteingang. Hier im Erbstollenhorizonte aber aus einer schmalen Grünsteinschnur, im Hangenden der Kreuzkluft ein an 4 Klafter mächtiger Grünsteinkörper, wobei die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden kann, dass in diesem Horizonte eine zweite Grünsteinschnur östlich von der schmalen Schnur vorhanden ist. Der sog. Liegendadel kommt nun im Erbstollenhorizonte eben an der Stelle vor, wo der mächtige Grünsteinkörper von der Kreuzkluft abgeschnitten wird, und sein Name entspricht somit nicht den tatsächlichen Verhältnissen. Eher könnte man diesen Namen für den Voradel beanspruchen.

Der Tiefbau war in der Zeit meiner Anwesenheit unbefahrbar, aber die Karten von Herrn W. Széles gewähren einen Einblick in seine Verhältnisse. Der sog. Richtschacht geht c. 32 Klafter senkrecht hinab und in c. 14 und c. 31 Klafter Tiefe befinden sich zwei Mittelläufe. Der Erste hat in der Nähe des Schachtes einen Seitenschlag zur Unterteufung des Voradels, welcher aber nicht bis auf diese Sohle anhielt, sodann in c. 15 Klafter einen zweiten Seitenschlag nach Nord, womit der Liegendadel angefahren und durch Abteufen etwas über 5 Klafter weiter verfolgt wurde. Zwischen 15 und 20 Klafter der Mittellaufsstrecke wurde der Grünstein verquert, der im Hangenden desselben befindliche Hangendadel angefahren und abteufenmässig bis zu einer Tiefe von 25 Klaftern unter der Erbstollensohle verhaut.

Der zweite Mittellauf erreichte in 28 Klafter seiner geraden, nach Südwest gerichteten Strecke den Grünstein, verquerte denselben mit c. 4 Klafter Mächtigkeit und verfolgte die Hangend- und Liegendscheidung desselben, ohne den Erzstock erreicht zu haben.

Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass der Liegendadel bis zum ersten Mittellaufe auf der Kreuzkluft niedergeht und dass dem Tiefbaue vorzüglich von dieser Seite von den an der Kluft befindlichen Wassergreisen Wasser zusassen, welche beim Betriebe grosse Schwierigkeiten veranlassten. Eine solche Greisen zeigt sich nämlich im Feldorte des Schlages an der Kreuzkluft, am Erbstollenhorizonte und entspricht abermals den vielen Greisen des dritten Zubauhorizontes.

Ich habe bereits früher den Erzstock bis auf den Horizont des dritten Mittellaufes unter dem dritten Zubau verfolgt. In diesem Mittellaufe soll im Hangenden des Schmalen Grünsteines eine Höhle vorgekommen sein, welche im Gegensatze zu den meisten Höhlen und Greisen des Bergbezirkes flach war. Ihre Wände waren mit Kalkspathkrystallen überkrustet und es waren ringsherum horizontalverlaufende Leisten, entsprechend den Uferrändern der sie einstens erfüllenden Flüssigkeit zu erkennen. Es scheint, dass diese Greisen in der Nähe der Vereinigung des Reichenstein- und Schmalen



Grünsteines und in der Nähe jener Stelle gelegen war, wo sich der Erzstock in zwei Trümmer spaltete. Ein Trum findet sich von hier an im Hangenden, das Andere im Liegenden des vereinigten Grünsteinganges. Ersteres soll seine Lage im Hangenden des Grünsteins behalten, aber seine Vorschubsrichtung einigemal gewechselt haben. Letzteres Trum soll allerdings viel unregelmässiger im Liegendkalksteine verlaufen haben; es zerspaltete sich in einer Höhe von ungefähr 20 Klft. über den Erbstollen in zwei Arme, wovon der sog. Voradel eine mehr senkrechte Stellung nahm und bis beinahe auf den ersten Lauf des Tiefbaues erzig anhielt. Der zweite Zweig oder der sog. Liegendadel nahm aber eine nahezu nordwestliche Richtung an, bis er die Fläche der Kreuzkluft erreichte und sodann auf der selben in südlicher Vorschubsrichtung bis unter den Horizont des ersten Tiefbau-Laufes verlief.

Wir sehen also, dass die Zerzweigung des Stockes von den Faktoren abhängig ist, welche die ursprüngliche Continuität des Kalkkörpers stören. Der Reichenstein, der Schmale und der vereinigte Grünstein, sowie die Kreuzkluft und beim Schachtadel die Zertrümmerung der parallelen Einlagerung. Es ist allerdings etwas schwer, sich ohne Modell die Complicationen an dem gesammten Verlaufe des Erzstockes plastisch vorzustellen; dann aber findet man, dass der Erzkörper die Tendenz hat, nach und nach alle Hindernisse, die sein Vordringen gegen die Tiefe hemmen, zu überwinden und die Eruptivgesteinswände durchzubrechen. Jedes Stück seines Verlaufes hat nun seine Eigenthümlichkeiten, welche von der speziellen Zusammensetzung der Gesteinsäule, in welcher er sich befindet, abhängen. Ein Moment ist es aber, der sich durchaus auf der ganzen Linie seiner Entwicklung bemerkbar macht. Es ist seine constante Vorschubsrichtung von Norden nach Süden, welche der Erzstock trotz der zahlreichen Hindernisse, stets einhält und welche somit ein Zeugniß ist, dass die Erscheinungen, welche wir zu erschliessen Gelegenheit hatten, nur als Weg zu einem noch nicht erschlossenen Endziele aufzufassen sind.

Es wäre nun sehr interessant, die innere Konstruktion der einzelnen Partien des Erzstockes und ihre etwaige Verschiedenheit kennen zu lernen. Da nun über die Beschaffenheit der alten Anbrüche, ausser dem Metallhalte keine Vormerkungen geführt sind und den Mineralstufen der Sammlungen eine genauere Lokalisierung fehlt, gegenwärtig aber selbst die nach Erzen übrig gebliebenen Räume unzugänglich sind; so ist keine Möglichkeit vorhanden, diese Lücken zu ergänzen.

Auf die innere Konstruktion kann man nur aus der Analogie mit anderen Erzstöcken schliessen, indem der Reichensteinstock gewiss auch eine Höhlenausfüllung repräsentirt. Ich werde auf dieses Thema in dem generalisirenden Theile zurückkommen und bemerke nur, dass hier nach den An-



deutungen, wie meine Wahrnehmung an der Stockgrenze im 3. Zubaue und die Notizen von Peters (II. p. 110 und 117) ergeben, auch erzige Typone auftreten.

Bezüglich der mineralogischen Zusammensetzung ergeben sich aus den Arbeiten von Peters einige Anhaltspunkte.

Der Stock hatte seinen Reichtum vorzüglich reichen Silbererzen zu verdanken, worunter am häufigsten Argentil oder Silberglaserz auftrat und zuweilen auch derbe Massen von mehreren Pfunden Gewicht zusammensetzte. Hessit oder Tellursilber scheint viel seltener vorgekommen zu sein. Nebst dem waren einzelne Mineralien stark silberhältig; so Fahlerz, Redruthit, Bleiglanz, Bismuthin und verschiedenartige Kiese.

Im Ganzen genommen wurden die Schwefelmetalle von oxydischen Erzen überwogen. Es trat hier eine reiche Auswahl davon auf, welcher auch Rézbánya sein Renommée bei Mineraliensammlern hauptsächlich zu verdanken hat. Die häufigsten waren: Ziegelerz, Rothkupfer, Kupferschwärze, Limonit, Kieselzink, Galmei, Cerussit, Malachit, Azurit, Brochantit und verschiedene Ocherarten. Gewöhnlich nimmt man an, dass die Schwefelmetalle ursprüngliche Bildungen sind und dass die oxydischen Erze aus diesen sekundär hervorgegangen sind. Ich glaube mich überzeugt zu haben, dass diese Theorie bei mehreren von mir studirten Erzlagerstätten unhaltbar ist. Bei den Rézbányer und speziell bei den Reichensteinererzstöcken fehlt es mir an diese Frage betreffenden Anhaltspunkten.

Peters macht auf Grund seiner Studien die Folgerung, dass einstens jede Region und jede Tiefe geschwefelt war, und sich jetzt mehr oder weniger im Zustande des Oxydhydrats oder Hydrocarbonats befindet, wobei sich stellenweise ein konzentrisches Fortschreiten der Umwandlung in einzelnen Partien gleicher Teufe von Faustgrösse bis zu mehreren Fuss im Durchmesser nicht verkennen lässt. (II. p. 92.)

Einer räthselhaften Erscheinung, die, wie ich später zeigen werde, nicht ganz vereinzelt dasteht, erwähnt Szajbeli. In einer Tiefe von 82 Klft. unter dem Ausbisse, also c. 15 Klft. unter der Sohle des dritten Zubaues sollen nämlich in einer aus Letten und erdigen Stoffen bestehenden Ausfüllung einer grösseren Druse ganz abgerollte Bleiglanzgeschiebe von verschiedener Grösse vorgekommen sein. An welchem der 3 Erztrümer dieser Region diese Stelle lag, wird aber nicht erwähnt.

Der Metallhalt war zwar äusserst wechselnd, doch im Verhältnisse zu den übrigen Erzlagerstätten des Distriktes sehr hoch. Erze mit 1.25%—2.% Silbergehalt waren nicht selten; im Durchschnitte galten Erze mit 0.03% Silberhalt schon für reich. Das Verhältniss der einzelnen Metalle zu einander war äusserst verschieden, wie die folgende, Schmidl entnommene Tabelle zeigt, wenn man die chronologischen Ansätze für Produktionsziffern in stets fortschreitender Tiefe nimmt.

# Ausweis

über die bei der Grube Reichenstein vom Jahre 1815 bis Ende 1858 erzeugten Metalle und erzielten Geldresultate.

Im Jahre	Nach Abzug der Feuer-Abgänge						Gesamte Empfänge in Conv.-Münze		Gesamte Aus- gaben in Conv.-M.		Ergibt sich			
	Kupfer		Blei		Silber		Gold				Gewinn		Verlust	
	Ctr.	Pfd.	Ctr.	Pfd.	Mk.	L.	Q.	16tl.	fl.	kr.	Pf.	fl.	kr.	Pf.
1815	256 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	—	2710	12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	—	35438	1	881	2	—	526233
1816	4673 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—	—	42713	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—	5,40816	—	4,27244	—	1,13532	—
1817	10422	—	—	—	114610	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	—	9,82945	2	9,8639	3	—	33241
1818	5717 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	51	—	567	712	—	—	3,17650	3	9,71449	1	—	6,537582
1819	3888	—	—	—	26713	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—	8,27734	1	5,31419	—	2,96315	—
1820	22780 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	2648 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	189615	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—	51,23710	—	28,58917	1	22,647523	—
1821	28332 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	840	—	2272	8—3	—	—	57,45016	—	37,05430	1	20,395453	—
1822	1539 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	8313 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	206910	—3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	56,133—	1	28,76511	—	27,367491	—
1823	24043	—	10510 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	2492	912 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	69,67938	2	34,51655	—	35,162432	—
1824	14993 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	25315 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	2645	731 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	—	78,42732	—	34,97457	—	43,45235	—
1825	15039	—	19117	—	2259	433	—	—	70,61316	3	23,77144	3	46,84132	—
1826	16363 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	18060 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	220014	11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—	61,90522	1	19,79116	—	42,12461	—
1827	17062 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	3110 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	184911	— <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—	53,772—	—	22,71346	1	31,058133	—
1828	1555 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	4889 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	1501	523 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	—	45,63827	3	19,5614	1	26,077232	—
1829	21146 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	19545 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	351714	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	93,27012	1	39,21615	3	54,053562	—
1830	26698	—	27318	—	3398	221	—	—	84,1615	—	35,09325	—	49,06740	—
1831	1235 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	69419 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	4027	613	1731	—	117,5434	3	37,37340	—	80,169242	—
1832	12034	—	63066	—	3048	6—1	—	—	84,3234	1	28,73920	2	55,583433	—



### Die kleinen Bergbaue des Reviers

sind zu der Zeit meines Besuches sämmtlich verfallen gewesen, und da überhaupt wenig dieselben betreffenden Daten vorliegen, so muss ich mich in den meisten Fällen auf das beschränken, was das Studium der alten Karten geboten hat.

Der Reichenstein-Zubau-Stollen ist auf dem steilen Abhange des Hauptthales in einer Höhe von 140 Klfr. über dem vierten Zubau gelegen, und verfolgte den Reichensteingrünstein auf eine Länge von c. 45 Klfr. vom Mundloche. Wahrscheinlich verband man mit der Untersuchung dieser Grünsteinscheidung die Uebersicht der Unterteufung des Reichensteinstockes.

Der Arsura-Schacht liegt an der Kante eines felsigen Vorsprungs in der Nähe des Mariannengrünsteins. Man bemerkt hier einen typhonischen Kalk, dessen Adern und Spalten mit dunkelgefärbten Kalkspathen ausgefüllt sind. Auf der Halde liegen Stücke herum, wo die Kalkspathmasse mit einer schwarzen erdigen Wad ähnlichen Masse untermischt ist. Es soll hier derber Antimonglanz vorgekommen sein, doch habe ich denselben nicht selbst gesehen. Ein kleines Schächtchen verfolgt dieses Vorkommen auf c. 4 Klafter flach herunter in nordwestlicher Richtung, wobei die tieferen Partien davon verfallen sind. Dieser Punkt bezeichnet jedenfalls den Ausbiss einer metallischen Lagerstätte und ist so günstig situiert, dass seine Untersuchung mit nur geringen Kosten verbunden sein dürfte.

Franziska-Stollen ist unmittelbar in der Valesacca-Schlucht selbst gelegen, so dass derselbe bei Hochwasser immer verschlämmt wird. Da es selten möglich ist, diesen Stollen am Wege in der Thalsole zu erreichen, so ist über die Felsenklippen eine Fahrung hinunter ins Thal vorgerichtet. Zwischen zwei dünnen Grünsteingängen erscheint eine spaltenförmige Lagerstätte aus ausgezeichneten Schalen von verschiedenartigen Carbonaten, Dolomit, Kalkspath, Ankerit und Siderit bestehend, in welcher sich viel Eisenkies mit Spuren von Kupferkies und Bleiglanz eingesprenkt vorfindet. Diese Erze wurden mit mehreren Firstenstrassen untersucht und dabei die Wahrnehmung gemacht, dass sie sich unter die Bachsole ziehen, in welcher ihre weitere Verfolgung grossen Schwierigkeiten unterworfen ist.

Neu-Antoni-Zubau-Stollen ist in der Nähe der Hauptschlucht circa 51 Klafter über dem Horizonte des vierten Zubaustollens an einem Grünsteingange situiert, der muthmasslich dem Antonigange entsprechen dürfte. Man verfolgte den Grünstein auf etwa 45 Klafter gegen Norden,

offenbar in der Absicht, den Antonistock zu unterfahren, doch ist das Feldort noch c. 70 Klfr. von dem zweiten Stocke entfernt.

Ungefähr 16 Klafter westlich von dem Guttenbergstollen bemerkt man einen kleinen Schürfstollen an einem sonst unbekannten Grünsteingange, welcher auf c. 12 Klfr. nach Norden verfolgt ist.

Gegenüber dem Guttenbergstollen an dem jenseitigen Thalgehänge liegt der einstige Segenthalbergbau. Es sind noch gegenwärtig einige Stollenmundlöcher sichtbar, aber eine Karte des wahrscheinlich ziemlich ausgedehnten Baues stand mir nicht zur Verfügung. Da dieser Stollen auf der Fortsetzung des Guttenberg-Grünsteins angelegt ist, so ist zu vermuthen, dass hier auch analoge Verhältnisse obwalten.

In der Ternisiora-Schlucht bemerkt man Spuren von unbedeutenden Schürfen. Hoch oben in der Schlucht am Nordgehänge des felsigen Abhanges liegen einige Pingen und Halden. Szajbeli versetzt auf diese Stelle seinen Ternisiora- oder Franziska-Schacht. Es ist das Gerücht verbreitet, dass dieser Schacht reiche Erze geliefert hat, aber es gelang mir nicht, irgend eine Erzspur auf der Halde zu entdecken.

Der Guttenberg-Stollen gehört unter die ältesten Baue des Revieres, und wurde in mehreren Perioden theils durch Private, theils durch das Aerar betrieben. Aus der Zusammenstellung der älteren Karten ergibt sich, dass eigentlich mehrere Stollen und Schächte zu diesem Baue gehörten, dass aber der Hauptstollen an der Liegendenscheidung des gleichnamigen Grünsteinganges situirt war, und denselben die mannigfachen Windungen ungerechnet, auf eine Länge von 120 Klafter nach Norden verfolgte. In c. 16 Klafter vom Mundloche bestand ein saigerer Schacht an dem ersten Erzstocke, aus welchem man einen Tiefbau einzuleiten beabsichtigte. In 50 Klafter gerader Entfernung vom Mundloche wurde ein zweiter Erzstock vorgefunden, welcher sowohl hinauf, als auch herunter verhaut wurde. In der Feldortsgegend war am Tage ein dritter Stock bekannt und durch einige kleine Stollen und Schächte abgebaut, welchen man aber im Guttenbergstollenhorizonte nicht erreicht haben sollte. Die Scheidung zeigte nahezu an ihrem gesammten Verlaufe Kontaktmineralien, vorzüglich Granat und ebenso auch einige Erzspuren; doch war die Erzlagstätte blos an den bezeichneten drei Punkten abbauwürdig. Die in der Regel blos armen Erze bestanden aus Fahlerz, Kupferkies, Eisenkies und oxydischen Kupfererzen. Im Allgemeinen waren die Schwefelmetalle selten, und die Hauptmasse des Erzstockes bestand aus mit Brauneisenstein untermischtem Ocher und Bräune, worin sowohl die geschwefelten, als auch die oxydischen Kupfererze eingehüllt vorkamen. Nach Szajbeli soll hier einer der Erzstöcke vom Ausbisse bis auf eine Tiefe von 36 Klft. von einer Höhle begleitet gewesen sein, welche mit eingeschwemm-

ten Letten, grobem Gruss und eischüssigem, mit Kupfergrün eingesprengtem Ocher angefüllt war. In diesen chaotisch durcheinander gemengten Massen sollen nun abgerundete Geschiebe von silberhaltigen Kupfererzen eingestreut vorgekommen sein.

Ueber den Emerici- oder Rudolfstollen habe ich das Nothwendigste bei der Beschreibung der Kalk- und Syenitscheidung gesagt, und erwähne blos, dass dieser nur 15 Klafter lange Stollen 1815 behufs Gewinnung des silberhaltigen Kupferkieses getrieben wurde.

Der Reichenfels-Bergbau an der westlichen Kalk-Syenitgrenze mit den kleinen Zubaustollen Anastasia und Benedicti baute auf in dem Wollastonit-Contactgesteine eingesprengte arme Erze: Kupferkiese und Arsenkiese, und auf schwach erzhältige Ochererze. Die ziemlich umfangreichen Schürfungen auf den Kalk-Syenitscheidungen hatten nicht die Entdeckung einer bauwürdigen Erzlagerstätte zur Folge.

Ueber das Vorkommen von Brauneisenstein in Pseudomorphosen nach Pyrit, welcher in der Dammerde an dem Seannu genannten Rucke<sup>11</sup> vorkommt, habe ich an einer andern Stelle bereits gesprochen. Diese Erze entstammen wahrscheinlich einer an dem nahen Grünstein gelegenen Erzlagerstätte, welcher dadurch ein besonderes Interesse erhält, dass er in einer verhältnissmässig kurzen Distanz mit dem Syenit in Berührung treten dürfte.

Der Maria-Stollen ist in einem Seitengraben des Pereu-Nucchi an dem Marianna-Grünstein gelegen, welchen er auf c. 40 Klafter nach Süden verfolgt.

Der Breuner-Stollen ist vom Pereu Ziganului aus auf c. 115 Klafter in südwestlicher Richtung getrieben und soll nach den alten Karten den Reichensteingrünstein angefahren haben. Ich habe es versucht, die Ausbisse dieses Grünsteins in diese Gegend zu verfolgen, gelangte aber in eine Region, wo der Kalkstein mit Fragmenten von Sandstein und rothem Schiefer überdeckt ist, so dass es fraglich ist, ob dieser durch den Breunerstollen verquerte Grünstein faktisch jenem von Reichenstein entspricht. In dem geraden Schlage wird blos Kalk verzeichnet; man scheint somit die parallele Einlagerung nicht durchgefahren zu haben.

In dem nördlich von diesem Reviere gelegenen Terrain sind nun auch einige Grünsteingänge im Kalkstein bekannt, welche durch einige Jahre Gegenstand von Beschürfungen waren, so in dem Thalgebiete der Pauleasa bis auf den Rücken der Tartarea. Ich habe diese Gegend nicht besucht und habe auch keine näheren Nachrichten über die Resultate der Schürfungen sammeln können.



## VII. Erzvorkommen der weiteren Umgegend.

Ausser den Erzlagerstätten der behandelten 4 Reviere von Rézbánya finden sich in der weiteren Umgegend eine Anzahl von Erzvorkommen, die ich zwar nicht aus eigener Beobachtung kenne, die aber auf dem gegenwärtigen Orte eine Erwähnung verdienen. Die meisten Daten verdanke ich dem Manuskripte von Szajbéli, der dieselben aus eigener Anschauung im Laufe seiner Dienstleistung als Rézbányer Markscheider kennen lernte.

### 1. Pojana.

In dem Thale von Pojana sind zahlreiche Spuren alter Schürfe und Bergbaue verstreut, deren Pingen und Halden von starken Bäumen bewachsen sind, so dass diesen Bergbauen ein hohes Alter beigelegt werden muss. An der Mündung des Valea mare in das Pojana-Hauptthal sollen Spuren einer einstigen Hütte vorhanden sein: Wasserleitungen, kleine Schlackenhaldden und ein ziemlich ansehnlicher Erzvorrath, von welchem bereits die grösste Menge vor c. 20 Jahren an die Rézbányer Hütte abgeliefert wurde.

In Vale mare bestand ein Bergbau auf Quarzklüften und flachfallenden Quarzlagern in Grauwackenschiefern, der mit jenem von Valea baici eine grosse Aehnlichkeit gehabt haben soll.

In Vale Fiesului, wo sich auch das Aerar betheiligt haben soll, setzen zwei flache, einander zufallende Quarzklüfte mit Blei und Kupfererzen im Thonschiefer auf. In den alten Akten geschieht der Pojanergruben häufig Erwähnung, doch kann man die oft wechselnden Namen der Gruben nicht lokalisiren. Nach Szajbéli soll hier vorzüglich Kupferkies, Buntkupfererz, Kupfergrün und Bleiglanz in Begleitung von Quarz vorgekommen sein.

### 2. Margina.

In dem gleichnamigen, in das Pojaner Hauptthal einmündenden Thale, an einem der Ausläufer des Biharer Hauptrückens wurde ungefähr im J. 1825 eine nahezu söhlige Bleierzlagerstätte im Glimmerschiefer entdeckt, zuerst durch Tagbau, später stollenmässig verfolgt und abgebaut. Die ge-

wonnenen Bleipochgänge wurden in einem eigens hiezu erbauten Poch- und Schlammhause concentrirt. Mit dem Abbau stiess man an eine, am Tage unsichtbare und durch Glimmerschiefer bedeckte Partie von krystallinischem Kalke, an welcher ausser Brauneisenstein keine benutzbaren Erze vorgefunden wurden. Nach Szajbeli sollen hier vorgekommen sein: Bleiglanz, seltener Kupferkies in Begleitung von Magneteisenstein, Grauman-ganerz, braunem und schwarzem Granat, Vesuvian, Epidot, zerfressenem grünen Quarz, selten Phrasen und asbestartigem Strahlstein. Wenn auch nun die Mineralbestimmungen Szajbeli's, wie Peters bemerkt, nur mit Vorsicht aufzunehmen sind, so ist es doch offenbar, dass man es hier mit echten Kontaktmineralien zu thun habe. Das Vorkommen der Kalkpartie, selbst wenn dies der Beschreibung gemäss bloß ein isolirter Kalksteinblock wäre, ist aber jedenfalls eine räthselhafte Erscheinung.

### 3. Bihar er Kiesbergbau.

Dieser Bergbau, welcher die Rézbányer Schmelzhütte mit Zuschlagskiesen versah, war an dem Abhange der Cucurbata, dem höchsten Punkte des Bihargebirges am Ursprunge der Thäler Intre Chisriu des Pojana Hauptthales gelegen. Dieser Bergbau wird bereits 1780 erwähnt und als stark verhaut geschildert. Er bestand aus kiesigen Einsprengungen im Schiefer, nach einem Werksprotokolle von 1782 aus einer Erzlagerstätte zwischen Kalk (?) und Schiefer. Vorwiegend war allerdings Eisenkies, allein einige Jahre hindurch zahlte auch der Kupfergehalt die gewiss nicht unbedeutenden Transportkosten. Es scheint auch schwach silberhaltiger Bleiglanz und Zinkblende häufig vorgekommen zu sein.

### 4. Leoca.

Anderthalb Meilen südlich von Rézbánya im Zaránd er Comitate ist ein Erzvorkommen an dem Valea Leoca, oberhalb dem am Zusammenflusse mit Vale Gigisiului gelegenen alten Pochwerke. Nach Szajbeli soll hier im Protogyngestein ein nordöstlich streichender und steil nordfallender Gang vorkommen, welcher neben eingesprengtem selten derbem silberhaltigem Bleiglanz, Schwefelkies, Schwarzeisenstein, Quarz, Kalkspath und Chlorit führte. Was es für ein Bewandniss mit dem Protogyngestein habe, ist schwer zu errathen. Oberhalb des Bergbaues steht ein kegelförmiger Berg, aus dem einförmigen Rücken hervor, eine charakteristische Form der Trachytberge. Da nun die Trachytconglomerate in der ganzen Gegend südlich von Dealu mare herrschende Gesteine sind, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass man es hier mit dem erzführenden Gestein des siebenbürgischen Erzgebirges zu thun habe und ich bedauere es doppelt, diese Lokalität nicht besucht haben zu können. Eine Gesellschaft trieb 1815—1819

diesen Bergbau unter dem Namen Sveti Ilie und concentrirte die Pochgänge in einem eigenen Poch- und Schlammhause. Der Ausbiss war gleich vom Tage an edel; die Gesellschaft raubte aber die reichsten Mittel aus, wodurch sich bald Mangel an Abbaumitteln und die Fatalität einstellte, dass aus dem nahen Wildbache viel Wasser in die Grube gelangte, so dass die Unternehmung bald einging. Die Pochgänge sollen 12% Schlich mit 40% Bleigehalt und 6—10 Loth Silber gehalten haben. In der Umgegend sollen, wie man mich versicherte, mehrere analoge Erzspuren bekannt sein; seitdem aber der Bergbau von Dolea, dessen Erze hier in der Nähe verpocht wurden, einging, wird diese Gegend selten von einem Bergmanne betreten und diese Vorkommen blieben ganz unbeachtet.

### 5. Dolea.

Ueber diesen Bergbau hat Peters, ohne die Lokalität aus eigener Anschauung zu kennen, einige Notizen zusammengestellt, aus denen ich hier einen Auszug geben will. Dolea liegt am südlichen Abhange der Cucurbata bereits auf siebenbürgischem Terrain und die Erzlagerstätte tritt in „metamorphischem Glimmerschiefer in Gangform auf und ist auf c. 125 Klafter Länge im Streichen bekannt. Die durchschnittliche Mächtigkeit beträgt an 4 Fuss, aber an den 3, in dieser Ebene liegenden Adelspunkten beträgt dieselbe 2—3 Klafter. Die Streichungsrichtung geht nach Nordwest, das Einfallen steil nach Südwest.“ Nach diesen Daten hat man es hier entschieden mit einer gangartigen Lagerstätte zu thun und wenn Peters von einer „wahren Lagermasse“ und von einem „Lagerstreichen“ spricht, so dürfte er wahrscheinlich den Anschauungen der damaligen Beamten gefolgt sein, da er in eine nähere Erklärung dieser Begriffe nicht eingeht.

Die Erze brechen in einer „chloritischen“, zum Theil wirklich aus kleinschüppigem Chlorit bestehenden und mit zahllosen Quarzknoten versehenen „Schichte“ (?) ein. Am Liegenden soll eine grössere Continuität der Erze wahrgenommen worden sein. Mit der grössten Mächtigkeit ist auch der grösste Metallreichthum verknüpft; man kann also behaupten, dass die ganze Erzführung aus mehreren reichen Lagerstöcken besteht, die durch schwache Einlagerungen zusammenhängen.

Die Erze sind hauptsächlich silberhaltiger Bleiglanz und Blende, ein wenig Kupferglanz, dann Kupfer- und Eisenkies, Weissbleierz, Linarit, Caledonit und Leadhillit. Die oxydischen Partien kommen näher am Tage vor und Linarit und Caledonit vermitteln den Uebergang der Sulphuritemenge, vorzüglich Bleiglanz und Schwefelkupfer in Weissbleierz. Die Schwefelmetalle kommen vorwaltend in grösserer Tiefe vor und am tiefsten Horizont traf man nur schwache Sulphurte, vorherrschend Zinkblende (II.

p. 86). Die Erze wurden auf Saumpferden bis zu dem im Leocaer Thale liegenden Poehwerke gebracht, hier concentrirt und die Schliche zur Rézbányer Hütte transportirt. Da die Erze verhältnissmässig zu schwach waren, um die grossen Bergbaukosten an einem so entlegenen und exponirten Orte und die Aufbereitungs- und Transportkosten zu zahlen, so wurde dieser Bergbau seit den 15 Jahren seines Betriebes nur mit Verlust betrieben, wie aus beifolgender, dem Werke von Schmidl entnommenen Tabelle ersichtlich ist.

### Ausweis

über die bei der Grube Dolca (Josephi II.) und dem Lojkaer Poehwerk vom Jahre 1842 bis Ende 1857 erzeugten Metalle und erzielten Geldresultate.

Im Jahre	Nach Abzug der Feuer- Abgänge									Gesammte						Ergibt sich					
										Empfänge			Ausgaben			Gewinn			Verlust		
	Kupfer		Blei		Silber			in Conv.-Münze						in Conv.-Münze							
	Ctr.	Pfd.	Ctr.	Pfd.	Mk.	L.	S.	16tel	fl.	kr.	Pf.	fl.	kr.	Pf.	fl.	kr.	Pf.	fl.	kr.	Pf.	
1842	—	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1	50 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1	4	2	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	107	59	1	804	40	—	—	—	—	696	40	3	
1843	—	5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	23	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	6	13	1	1	408	25	2	886	43	—	—	—	—	478	7	2	
1844	—	—	8	71	1	6	1	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	142	42	2	283	52	2	—	—	—	111	10	—	
1845	—	—	161	73 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	38	15	2	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2,320	22	2	2,303	22	2	17	—	—	—	—	—	
1846	1	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	148	30 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	41	2	1	1	2,488	30	1	3,452	33	1	—	—	—	964	3	—	
1847	—	45 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	49	55 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	13	14	3	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	968	25	1	1,865	49	3	—	—	—	897	24	2	
1848	—	—	260	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	64	14	—	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3,859	5	1	8,746	52	—	—	—	—	4,881	46	3	
1849	—	—	32	64	7	8	—	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	738	9	—	1,086	20	—	—	—	—	348	11	—	
1850	—	—	141	28 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	40	10	—	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	2,191	45	3	8,810	46	2	—	—	—	6,619	—	3	
1851	—	—	130	92 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	38	10	3	1	2,407	9	1	5,686	37	3	—	—	—	3,279	28	2	
1852	—	—	192	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	31	—	3	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1,963	32	1	10,772	12	1	—	—	—	8,808	40	—	
1853	—	—	423	32 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	70	1	2	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,710	36	—	24,732	46	1	—	—	—	21,022	10	1	
1854	—	—	302	22	55	—	2	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2,870	1	—	13,815	58	—	—	—	—	10,975	57	—	
1855	—	—	29	53 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	55	4	2	2	3,508	16	—	11,542	54	2	—	—	—	8,034	38	2	
1856	—	—	266	67 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	60	15	3	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,515	27	2	12,773	7	3	—	—	—	9,257	40	1	
1857	—	—	208	24	37	11	3	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2,722	27	—	15,473	28	3	—	—	—	12,751	1	3	
Zusammen	1	64	2649	92 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	365	7	3	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	33,923	4	1	123,062	4	3	17	—	—	89,156	—	2	
Das Wenige von Mehreren												33,923	4	1				17	—	—	
Ergibt sich Verlust												89,139	—	2				89,139	—	2	

### 6. Kiskóh.

Etwa 3 Stunden nördlich von Rézbánya wurde 1824 ein Erzausbiss von einem Hirten entdeckt. An der Scheidung des Kalksteines mit dem Sandstein lag ein aus silberhaltigem Bleiglanz, Bleiocher und eisenschüs-

sigem Kupfergrün in Begleitung von Kalkspath, eingesprengtem Amethyst und derbem Quarz bestehender Erzstock, der sich bei seiner Verfolgung durch den Sveti Georgschacht verschmälerte, so dass dieser Bau bald aufgegeben wurde.

#### 7. Petros.

In demselben Kalkzuge 6 Stunden nördlich von Rézbánya im Petroserthale, liegt an der Kalkstein- und Syenitscheidung eine analoge 1822 entdeckte Erzlagerstätte, auf welcher durch eine kurze Zeit eine Grube unter dem Namen Johann Nepomuk betrieben wurde.

Die Eisensteingruben Kerpiniása und Pistoja, ebenfalls an der Syenitscheidung gelegen, wurden von Peters (II, p. 93—94) ziemlich eingehend beschrieben und erwähnt, dass sich gegen die Tiefe zu Schwefelkiese in dem Magneteisensteine einstellen.

#### 8. Ferice.

In der Nähe der soeben erwähnten Eisensteinbergbaue an dem Gebirgstocke Vurvil Ferice, nördlich von Petros wurden 1825 in der Dammerde eines Krautackers, Fragmente von silberhaltigem Bleiglanz und „verhärteter Bleierde“ gefunden und durch eine Gewerkschaft eine Beschürfung eingeleitet, welche die Entdeckung der muthmasslich ursprünglichen Lagerstätte dieser Erze zur Folge hatte. In einem dichten Kalksteine fanden sich unregelmässige, einige Zoll mächtige Schnüre von Bleiglanz vor, welche bei ihrer Verfolgung in die Tiefe in eine nahezu vertikale Höhle einmündeten. Ohne weiter in dieser Höhle vorzudringen, liess man von der Untersuchung ab. Szajbeli bezweifelt aber, dass dieses die Erzlagerstätte gewesen wäre, welche die ziemlich reichliche Bleiglanzföhrung der Dammerde veranlasst hat und projektirte eine genauere Untersuchung dieser Lokalität.

#### 9. Cresui (Kreszulja).

Nördlich von der soeben erwähnten Lokalität, östlich von dem Dorfe Kreszulja wurde 1825 ein Ausbiss eines Granatfelsens, der an der Scheidung des Kalksteines mit dem „Uebergangs-Grünstein“ (Syenit?) aufgefunden. In dem derben Granat war Kupferkies, Kupferfahlerz, etwas Bleiglanz und erdiges Kupfergrün eingesprengt und dieser Erzausbiss wurde durch einen Ritter St. Georg genannten Stollen verfolgt, nachdem sich derselbe aber verschmälerte, wurde diese Unternehmung eingestellt.

#### 10. Meziad.

Der Bergrücken östlich von dem durch seine Höhle bekannten Dorfe, führt auf der Schmidlischen Karte den Namen Dialu baiei, ein Um-



stand, der auf das Vorhandensein von Bergbau schliessen lässt. Fényes erwähnt die hiesigen Bleigruben. (Magyarországnak leirása etc. Pest 1839), Schmidl p. 197 fand am Wege zwischen dem Dorfe und der Höhle an einem Punkte Schlackenhalde, welche auf eine einst hier bestandene Hütte schliessen lassen. Peters erwähnt (II. p. 446—447.) zweier Stöcke von massigem Quarzporphyr, wovon einer c. 8 Klft. mächtig quer durch das Vale pesteri im Liassandstein streicht; der andere weiter östlich am Plovisberge zwischen Sandsteinen in der Nachbarschaft von Kalksteinen auftritt. Am letzteren Orte soll der Porphyr von „pechsteinartigen Massen“ durchschwärmt sein. Das Vorkommen von derbem Granat an dem Guttenberg-Grünsteingänge in Vale sacca hat nun, wie man sich hier häufig ausdrückt, ein pechsteinartiges Aussehen und es liegt die Möglichkeit vor, dass der Gewährsmann, welcher Peters diese Mittheilung machte, das Vorkommen von derbem Granat damit andeuten wollte.

Ueber das Erzvorkommen gibt Szajbeli einige Aufschlüsse. In der Entfernung von etwas mehr als einer halben Stunde vom Orte soll die Scheidung des dichten Kalksteines mit Uebergangsporphyr durch eine Reihe von Pingen, Schächten und Röschen bezeichnet sein und im Hauptthale finden sich Ueberreste einer alten Schmelzhütte, deren Zerstörung den Tartaren zugeschrieben wird. An den Halden fand Szajbeli Kupferkies, Kupferfahlerz und Bleiglanzfragmente. Im J. 1821 räumte eine Belényeser Gesellschaft einige alte Pingen, an denen die meisten Erzgrauen gefunden wurden aus; sie soll aber zu der Ueberzeugung gekommen sein, dass die Lagerstätten bloß in geringe Tiefen setzten. Ferner hat eine Arader Gesellschaft die Scheidung durch einen Adam und Eva genannten Stollen von einem Thalpunkte aus in der Absicht verfolgt, um unter die Tagschachte zu gelangen. Der Stollen war erst 17 Klft. lang und da sich in demselben keine Erze zeigten, wurden die Gewerke missmuthig und stellten diese Arbeit ein. Ebenso resultatlos mochte der Versuch vom J. 1854 sein, welchen Schmidl erwähnt.

Szajbeli ist nun der Ansicht, dass diese Pingen die Resultate von Schürfungen und nicht die eines Abbaues sind, da die Halden verhältnissmässig nur klein und gar zu sehr zerstreut sind. Wenn man aber berücksichtigt, dass man es wahrscheinlich, da schon die Sage den Bergbau ins XIII-te Jahrhundert versetzt, mit einem mittelalterlichen Bergbau zu thun hat, der eben durch den, über grosse Flächen zerstreuten, kleinlichen Duckelbau charakterisirt ist, so kann man die Ansicht Szajbeli's nicht theilen. Es sind viele Anhaltspunkte vorhanden, dass hier ein, dem Rézbányer Bergdistrikte analoges Erzvorkommen besteht und darf sich nicht wundern, dass die neueren, ohne Kenntniss der Eigenheiten dieser Erzstöcke unternommenen Arbeiten kein Resultat hatten.



## 11. Suchodol-Lazur.

Etwa  $1\frac{1}{2}$  Stunden nördlich von Meriad erscheint eine Partie dichten Kalksteins von Kieselschiefer mantelförmig bedeckt und an dieser wurde ein schmaler Ausbiss von Kupfererzen gefunden, welche dünne Adern im Kalkstein erfüllten. Da Szajbéli auch das Cosciurigestein häufig Kieselschiefer nennt, so ist es möglich, dass auch hier an einem über 5 Meilen von Rézbánya entfernten Punkte dem Cosciurischiefer analoge Gesteine auftreten.

Eine Arader Gesellschaft hatte hier unter dem Namen „Apollo mit Maria im Streite“ einige Untersuchungen durchgeführt. So wurden zwei solche dünne Erztrümmer verfolgt, und eine natürliche Höhle eine Greisen erreicht, die mit eingeschwämmten Letten und zereibbaren Eisenocher erfüllt war; welche Masse ganz abgerollte Gerölle von derbem Buntkupfererz“ und schlackenartigem Kupfererz“ von 5 Pfd. bis  $1\frac{1}{2}$  Centner Gewicht einhüllte. Bei der Gewinnung dieser Erze wurde die Greisen 3 Klft. tief ausgeräumt und man fand in dem Schachtsumpfe Kalkstein ohne eine Spur von Erz anstehend. Man wollte nun die nördliche Scheidung mit dem Kieselschiefer unterfahren und fand auf dem Wege dahin noch drei andere ähnlich beschaffene und ähnlich ausgefüllte Greisen vor.

Das Vorkommen dieser Erzgerölle gab zu der Vermuthung Anlass, dass dieselben einer höher und wahrscheinlich am Contacte beider Gesteine gelegenen Erzlagerstätte entstammen. Es wurden nun umfassende Schürfungen an diesem Punkte unternommen, wobei man aber keine Erze mehr vorfand und sich die Ueberzeugung verschafft zu haben glaubte, dass die früher erwähnten Erze aus einer entlegenen Gegend in diese Höhlen eingeschwemmt wurden und liess die weiteren Untersuchungen fallen.

Szajbéli war der Ansicht, dass man es hier mit einer am ursprünglichen Orte befindlichen, jedoch zerstörten Lagerstätte zu thun habe und wies auf die analogen Vorkommen am Guttenberg und Reichenstein-Baue; ferner aber auch auf den Umstand hin, dass ja sowohl der Kalk, als auch der Kieselschiefer mit Schnüren von ganz gleichartigen Erzen durchzogen war.

## 12. Lunasprie.

Von der letztgenannten Lokalität etwa 2 Stunden nordwestlich entfernt liegt zwischen dem „Uebergangs-Kalkstein und dem Uebergangskieselschiefer“ eine alte Pinge, an deren Halde sich Spuren von Kupfererzen vorfanden. Im Jahre 1822 wurde ein alter Stollen, auf dessen Halde dicke Bäume standen, unter dem Namen Jesustollen neu gewältigt, in etwa 22 Klft. aber das alte Feldort erreicht, so dass man sich überzeugt zu haben glaubte, dass das Erzvorkommen nicht in die Tiefe setze.

Diese an und für sich unvollständigen Notizen haben ein grosses geologisches Interesse, indem sie ganz unzweifelhaft zeigen, dass in einer c. 6 Meilen langen, von Südost nach Nordwest verlaufenden Zone, zahlreiche gleichartige Erscheinungen auftreten, und auch diesbezüglich eine Analogie mit dem Banater Erzdistrikte verrathen. Wenn wir von den gang- und lagerartigen Erzlagerstätten abstrahiren, und blos die Erzstücke an Kontakte des Kalksteines mit den Eruptivgesteinen und ihre Indizien in Betracht ziehen, so findet man, dass diese Erscheinungen sowohl in Begleitung der Granatkontakte, als auch ohne dieselben auf dieser Linie vertreten sind. In der südlichen Fortsetzung dieser Zone finden die Kalk- und Eruptivgesteine bald ihr Ende; anders ist es aber in der nördlichen Fortsetzung, wo beide Gesteine bis an das Thal der reissenden Körös andauern. Von Erzlagerstätten in diesem Gebiete ist mir nur eine, in der Nähe von Barod (an der Klausenburg-Grosswardeiner Strasse) bekannt, welche aber einen von den Rézbányer Erzlagerstätten abweichenden Charakter hat.

#### Die Goldführung der Alluvionen.

Für die Goldführung des Körössflusses gibt es bekanntlich auch einen ethymologischen Grund, indem dieser Flussname, besonders wie ihn die Romanen gebrauchen Chrişiu (Chrish) augenscheinlich von dem thracischen χρῶς Gold abstammt. Nun gibt es aber 3 Körösflüsse und es ist sehr wahrscheinlich, dass sich dieser Name ursprünglich auf die Weisse Körös bezog, an welcher unzweideutige Spuren alter Kultur und faktische Goldbergbaue vorkommen; wo gegenwärtig noch der Name der Stadt Baiea de chrişiu, Körösbánya d. h. Goldgrube, im Munde des Volkes fortlebt. Im Thale der schwarzen Körös haben wir keine Spuren alter Kultur aufzuweisen und die ältesten Bergbaue von Rézbánya und Meziad lassen sich höchstens in's Mittelalter zurück verfolgen.

Fényes erwähnt der Goldwäscherei bei Vaskóh.

Bél jener von Pojana.

„Praeter fodinas, quarebatur in hoc comitatu (Bihar) aurum olim pluribus modis Fluminum ramentis, ut in Chrysiis fossisque depressis, in quas per praecipitia montis aquas deducebant, stratis ubique villis et pannis ad retinendam arenam auri. Quem equidem modum retinent nonnulli adhuc, sed paucissimi ut in Poiana Belyenesiensi, qui tamen non tam de industria et vitae causa sustentandae, quam ut tempus laboribus interpungant, ludentes quasi, arenam in fossis residentem lavant et distinguunt. Alioquin flumina haec ditissima sunt et auro ferendo idonea.“

„Olim senis diebus terna quaternave piseta auri collegerunt, hodie vix binas hebdomadas tanto pretio redimentes. Ex his decimas pendunt

Domino regionis. Anno 1726 nihil praestiterunt ob anni nimiam ariditatem.“ (Schmidl p. 179.)

Gegenwärtig sind nur wenige Spuren von diesen Wäschereien zurückgeblieben, so z. B. einige Pingen bei Vaskoh und die alten Wasserleitungen der Thäler südlich von Rézbánya. An den Wildbächen, welche bei Hochwasser die ganze Thalsohle einnehmen, konnten sich die Reste der einstigen Wäschereien auch nicht erhalten.

Wie ich bereits auf einer andern Stelle erwähnte, scheint das Waschgold vorzüglich aus dem Grauwackenterrain zu stammen, in welchem sich zahlreiche Lagerstätten von Quarz finden. Nun tritt die Grauwacke erst südlich von Rézbánya auf, zieht sich gegen Osten auf den Hochgebirgshamm und setzt bloß den südlichen Rand des Rézbányer Thalsystems zusammen.

In neuester Zeit haben einige Funde von Gold in der unmittelbaren Umgebung von Rézbánya die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt. Man fand hier zwischen den Klüften des felsigen Bachbettes Goldpartien bis zu einem Gewichte von  $\frac{1}{4}$  Dukaten. Als man nun den Sand flussaufwärts untersuchte, zeigte es sich, dass die Goldführung bis zu der Schmelzhütte anhielt, nicht aber in dem Riu cel mare oder dem eigentlichen Werksthale, sondern in dem kleineren Zweige Riu cel miche fortsetzte. Es muss dieses Verhalten um so mehr Wunder nehmen, da in Werksthale drei Reviere, Coseiuri, Ponor und Blidar Freigold führen. Eine Erklärung vermag nun der Umstand geben, dass sowohl die Erzlagerstätten, als auch die Halden nicht dem unmittelbaren Einflusse des Wildbaches ausgesetzt sind; ferner kommen hier aber im Riu cel miche gerade die Schichten, die ich vorzüglich als goldführend bezeichnet habe, die metamorphischen Grauwacken, zum Vorschein.

Das Gold des Rézbányerthales ist im Durchschnitte 23 Karat, d. h. enthält bei c. 95 % Gold, an 4 % Silber, wogegen das Freigold der Werksthaler Gruben bei 21 Karat, d. h. c. 87 % Gold enthält. Der gegenwärtige Hüttenverwalter Herr A. v. Mikó hat an einigen der neuesten Goldfunde von Rézbánya Charaktere entdeckt, die es wahrscheinlich machen, dass einiges Gold auch aus den Hüttenprodukten herausgewaschen wurde und es dürfte also das Rézbányer Waschgold aus zwei Sorten, aus dem Golde der Grauwackenquarze und theilweise auch aus den Produkten der Schmelzhütte stammen.

### VIII. Analoge Erzlagerstätten.

Im Gebiete der Erzlagerstätten kann man nur bei typischen Gängen von einer Identität sprechen. Je mehr sich der Charakter der Erzlagerstätte von diesem Typus entfernt, desto seltener werden die gemeinsamen Charaktere, und diese sind es dann, welche in der unendlichen Mannigfaltigkeit der Erscheinungen den Faden des Zusammenhanges repräsentieren.

So lange das Bestreben vorherrschte, diese Naturerscheinungen in Klassen und Ordnungen zu bringen, so lange konnte man bloß Analogien im Bereiche dieser oder jener Ordnung oder Klasse vorfinden. Seitdem aber diese Auffassung im Gesamtgebiete der Naturerscheinung erschüttert wurde, zeigt sich auch im Bereiche der Erzlagerstätten ein Umschwung der Ansichten. Man wird nach und nach des inneren Zusammenhanges der äusserlich verschieden ausgebildeten Erscheinungen gewahr, und die imaginären Grenzen der künstlich hergestellten Abtheilungen fangen an zu schwinden. Je mehr Details in diesem Gebiete bekannt werden, desto grösser wird die Zahl der Anhaltspunkte zur Vergleichung der einander noch fremd gegenüber stehenden Gruppen.

Es sind nun bereits sowohl von Peters, als auch von Cotta Analogien mit Rézbánya aufgestellt worden; nachdem aber durch die gegenwärtige Monographie zahlreiche neue Details zur allgemeinen Kenntniss gelangen, so dürfte es motivirt sein, diese Analogien in der Absicht zu besprechen, um die Anzahl der Grunddaten zu vermehren und den auf dieselben basirten Schlüssen grössere Festigkeit zu verleihen. Ich werde hiebei nur die auffallendsten der gemeinsamen Charaktere, die Konstruktion des Gesteinmediums, die Gestalt und Lage der Erzlagerstätte u. dgl. berücksichtigen, um das Kapitel nicht über den Zweck hinaus voluminös zu machen.

#### Analogien mit den Erzlagerstätten des Banats.

Obgleich es hier noch an eingehenderen Publikationen über die einzelnen Reviere fehlt, so sind dennoch einige übersichtliche Darstellungen vorhanden, welche einen Einblick in die Zusammensetzung der einzelnen Reviere gewähren. Es sind vorzüglich:

Born J. E. v. Briefe über mineralogische Gegenstände etc. an J. J. Ferber. Frankfurt und Leipzig. 1774.

Kezt. Geologische Notiz über Moravitz. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1851. p. 151.

Zepharovich V. A. v. Erzlagerstätte von Ljubkova. Oesterr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen. 1857. p. 12.

Cotta B. v. Erzlagerstätten im Banat und in Serbien. Wien. 1865.

Marka G. Einige Notizen über das Banater Gebirge. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1869. p. 299.

Castel M. Mémoire sur les mines et usines du Banat. Annales des mines. 4 sér. T. XVI. p. 405.

Schröckenstein Fr. v. Die geologischen Verhältnisse des Banater Montandistriktes. A magyarhoni földtani társulat munkálatai. 1870. V. p. 58.

Aus diesen Arbeiten will ich Einiges zur Vergleichung mit Rézbánya geeignetes hervorheben.

Abgesehen von den wahrscheinlichen Fortsetzungen nach Norden und Süden ist die Zone, auf welcher die Erzlagerstätten vorkommen, auf eine Länge von wenigstens 10 Meilen zwischen dem Berzavaflusse und der Donau ausgedehnt. Auf dieser ganzen Länge kommen Mesozoische Kalksteine mit krystallinischen Schiefern in Berührung und es werden dieselben von einzelnen Eruptivgesteinspartien, welche augenscheinlich einer und derselben Eruptionsachse angehören, durchbrochen. An dem Kontakte des häufig krystallinisch gewordenen Kalksteins mit dem Eruptivgesteine treten nun die verschiedenen stockartigen Erzlagerstätten auf.

In Moravitz wird ein schmaler Zug der Kalksteine von dem Eruptivgesteine in einzelne Schollen zerrissen, und der Kontakt ist ringsum mit Granatfels und Magneteisensteinlagerstätten besetzt. Dieselbe Erzführung zeigt sich zuweilen auch an dem Kontakte des Kalksteins mit den Schiefern, von welchen Punkten aber das Eruptivgestein nie weit entfernt ist; so wurde dasselbe z. B. nach Marka im Eleonora-, nach Cotta im Ferdinandistollen erst in der Tiefe angefahren. Weiter südlich zeigen sich an dem Kontakte desselben Kalkzuges mit dem Syenite bereits Schwefelmetalle.

In der Gegend von Dognacska erreicht der Granatfels am Kontakte seine grösste Mächtigkeit und der grösste Erzreichtum zeigt sich nach Schröckenstein (p. 72) an der Durchsetzung des Contactes durch Sprünge; so im Norden durch die zwei parallelen Sprünge Salamoni und Granatspalte, im Süden durch die Nikolaispalte. Diese Spalten sind schon dem einen der angeführten Namen nach zu schliessen, von Granat be-



gleitet und werden als solche von Castel in den beiden Profilen des Peter u. Paul- und des Simon- et Judastollens abgebildet. Diese vom Granatfels begleitete Spalten bilden flache Zonen im Kalkstein und finden sich auch nach einem dritten Profile von Castel auch in dem Ritter St.-Georgsstollen-Bergbaue in Sáska, obwohl sie hier als sogenannter „Gang“ dargestellt wird. Dieser Ausdruck bedeutet im Banate eine am Kalksyenitkontakte situierte Masse, über deren Beschaffenheit ich aus den Beschreibungen nicht ins Klare kommen konnte. Am ehesten dürfte sie einer mehr oder weniger metamorphosirten und in Kontaktmineralien umgewandelten Friktionsbreccienmasse entsprechen.

Die obigen Granatspalten repräsentiren somit ein in Rézbánya nicht bekanntes Element der Erzführung, wenn man nicht etwa die „Gangart“ des Ladislaistockes dafür halten könnte.

Ueber die Gruben fehlen leider die Detailberichte. Der einst so reiche Erzstock von Simon und Juda, welchen Born in der Zeit seiner Blüthe besucht hat, findet sich in einem Profile von Castel dargestellt, worauf die Lage des 60 Klafter hohen und c. 12 Klafter mächtigen Kupferstockes an dem Zusammentreffen der Syenitkalkscheidung mit der erwähnten Granatspalte ersichtlich ist. In den tieferen Partien des Stockes fanden sich die Erze spärlicher in der „Gangart“ eingemengt vor, als in den oberen Partien. Ein gänzliches Aufhören in der Tiefe ist bisher noch nicht constatirt.

Der Bleistock im Peter u. Paulstollen war in den oberen Partien Blei, in den unteren hingegen Kupferhältig, und fand sich in der Nachbarschaft der Eisenerze in einer analogen Lage an dem Zusammentreffen der beiden Granatzonen, wie der Kupferstock von Simon und Juda. Dieser Stock hat viel Raminificationen in dem Kalkstein und soll gegen die Tiefe nicht fortsetzen.

Die Barbara-Grube, am äussersten Ende des Ferdinandistollens besteht aus Gruppen von kleineren und grösseren Erznestern, die vorzüglich aus Bleiglanz, Blende und Kupferkies zusammengesetzt sind und sich an dem Kalkschieferkontakte an der Stelle vorfinden, wo das Ganze durch eine Syenitquerspalte durchgesetzt wird. Diese Erznester reihen sich Eines an das Andere und versprechen in der Tiefe auf ziemliche Distanzen anzuhalten.

Die Carolina-Grube beherbergt eine trichterförmige Einlagerung von Galmei und ist an der Granatspalte der Simon und Juda-Grube gelegen. Dieses Galmeivorkommen mitten in Eisen- und Schwefelmetallagerstätten hat ein besonderes Interesse, indem es ganz deutlich die Unabhängigkeit der Ursachen der Ablagerung dieser 3 häufig auf einer und derselben Lagerstätte vorkommenden Substanzen darlegt.

Im Reviere von Orawitza schneiden die Eruptivgesteinszüge die



Kalkschiefergrenze unter einem sehr spitzen Winkel durch und isoliren den Kalkstein in einzelne Partien, deren Kontakte mit dem Eruptivgestein analog beschaffen sind, wie jene von Dognacska.

Im Rochusgebirge tritt nun eine mächtige Granatfelspartie zwischen Kalkstein und Schiefer auf, ohne dass am Tage Eruptivgesteine beobachtet werden konnten.

In diesem Revier treten einige neue Gesteine auf, deren Genesis noch nicht erforscht ist. So die Rochuser Gangart, in welcher neben krySTALLINISCHEM Kalk und Granat amorpher Feldspath vorwaltet, der sogen. Kiesel-schiefer oder Hornstein, nach Castel verquarzter Kalkstein etc. Von letzterem Gestein habe ich eine Probe in der Sammlung der k. k. geol. Reichsanstalt unter der Etiquette „Kieselkalk von der Kalksyenitgrenze“ vorgefunden und mich überzeugt, dass diese Substanz jener analog ist, welche im unteren Cosciurithale an dem Kontakte zwischen Kalkstein und den Cosciuri-Schiefen auftritt und aus einer Hornsteinmasse von jedenfalls metamorphischem Ursprunge besteht. Ich hatte keine Gelegenheit mich zu überzeugen, ob die Rochuser Gangart nicht etwa dem Cosciurigesteine analog ist. Die Erzlagerstätte des Elisabetha-Stollens hat die Gestalt eines an der Grenze des Granatfelsens gegen Kalkstein, nahe dem Glimmerschiefer gelegenen Trichters, dessen Raum mit einer heterogenen Breccie erfüllt ist, in welcher die Erze, Gold, Kupferkies, Fahlerz, Kobalterze, Wismuthglanz etc. regellos eingesprengt sind. Aus den Beschreibungen (Cotta, p. 58, Castel p. 434) geht hervor, dass dieser Raum entweder durch Auslaugung, durch Senkung oder durch beide Faktoren zusammen erzeugt worden sein mag. Wenn die in der Füllung vorkommenden Granitfragmente, wie es den Anschein hat, ein an Ort und Stelle hervorgebrochenes, aber stark entmisches Eruptivgestein repräsentiren, so könnte die Erscheinung als ein, durch dies Eruptivgestein veranlasster und durch die Auslaugung des Kalksteines seiner Umgebung zerstörter Typhon aufgefasst werden, in welchem die Erzlösungen aus der Durchbruchstelle am Grunde des Trichters aufstiegen. Nach Marka (p. 314) steht Syenit „ganz bestimmt“ in der Tiefe an. Unabhängig von dieser Erklärung ist indessen die Thatsache, dass man es hier mit einem neuen Dislokationselemente zu thun habe.

In Vadarnagebirge ist im Speise- und Barons-schachte eine sehr interessante Gruppe von Erzlagerstätten aufgeschlossen. An den beiden Gesteinsgrenzen einer keilförmigen, c. 50 Klft. mächtigen und über 100 Klft. tief verfolgten, an einer Seite von einer c. 20 Klft. mächtigen Kiesel-schieferpartie begleiteten Kalksteinscholle, welche einerseits vom Glimmerschiefer, andererseits vom Syenit eingeschlossen wird, finden sich zwei schlauchartige mit Granatfels vergesellschaftete Lagerstätten.

Der am Glimmerschieferkontakte liegende Speiseschacht verfolgte vom Tage herunter einen vorzüglich Kupferkies mit etwas Arsenkies haltenden Erzstock, der sich an der Sohle des Lobkovic-Stollens auskeilte; unter dieser Sohle aber in 2 Trümmern wieder erschien, welche sich an dem in der Tiefe plötzlich auftretenden Syenite vereinigen und an dem Kontakte mit demselben in die Tiefe setzen.

Der am Kieselschieferkontakte liegende Baronsschacht verfolgte analoge Erze (wozu noch Fahlerz hinzugetreten ist) vom Tage bis etwa 16 Klft. unter die Lobkovic-Stollensohle, wo sich nach Marka (p. 314) sowohl die Erze, wie der Granat auskeilten,

Beide steile Erzstücke werden von einigen flachen Klüften durchgeschnitten und um verhältnissmässig kleine Distanzen verworfen.

Die Lagerungsverhältnisse weisen auf eine keilförmige Gestalt der Kalkpartie hin und es ist anzunehmen, dass die Erzführung höchstens mit einigen Unterbrechungen in die Tiefe bis zu der Keilspitze anhalten dürfte. Der Syenitkörper in der Tiefe des Speiseschachtes scheint eine Apophyse des im Liegenden des Kieselschiefers auftretenden Centralsyenites zu sein.

Im Reviere Sáská tritt der Zug der Eruptivgesteine im Kalksteine allein auf. Im südlichen Theile, auf dem Hochplateau von Maria-Schnee verzweigt er sich mannigfach und isolirt einzelne Kalkschollen.

Im nördlichen Theile treten nach Schröckenstein an der westlichen Scheidung vorwaltend Schwefelmetalle, an der östlichen aber vorwaltend Eisen und seltener Galmeierze auf.

Der Ritter St.-Georg-Grubenbau hat an dem Syenitkalkkontakte einen steilen Erzstock auf eine Tiefe von 100 Klft. verfolgt, der aus verschiedenen Schwefelkupfererzen in Begleitung von Granat besteht. Dieses Erzlager, wie man es auch nennt, ist bei einer sehr variablen Mächtigkeit auf c. 100 Klft. im Streichen nachgewiesen und sieht im Längenschnitte einem stark verästeten, wurzelähnlichen Körper gleich, wovon einige Aeste in die grössten Tiefen des Kalkes zu reichen scheinen. Der Stock hatte einen Durchmesser von 1—6 Klft.; schrumpfte bald zu einer dünnen Schnur zusammen, bald that er sich wieder auf und in der Tiefe verloren sich die Erze gänzlich; nachdem aber die Gangart noch andauert, so ist auf des Wiedererscheinen der Erze noch zu hoffen. (Marka p. 311.)

Nach einem Profil von Castel soll eine am flachen Glimmerschiefer-Kalkkontakte befindliche Gangartzone an den Stock herankommen.

In dem südlichen Theile des Revieres, in der Umgebung von Maria Schnee findet sich ein uralter Duckelbau auf oxydischen Erzen welche an dem Kontakte der im Syenite isolirt vorkommenden Kalkschollen vorkommen. Diese Erze hatten ein verhältnissmässig kurzes Anhalten in die Tiefe, welches von der Tiefe des Niedersetsens der Kalkschollen abhängig

war. Da überhaupt die Banater Erze von dem Kalksteine abhängen, so illustriert der obige Fall die Ansicht, welcher zufolge die Banater Erzlagerstätten in der ihnen eigenthümlichen Art der Ausbildung nur bis in die Tiefe niedersetzen können, in welcher die Kalksteine anhalten.

In dem Reviere von Moldova setzten die Eruptivgesteinskörper abermals in der Nähe des Glimmerschieferkalkcontactes auf. Der Syenitkalksteincontact ist auch hier durch Gangarten und Granatfels bezeichnet.

Auch hier baute man früher auf bleiischen Erzlagerstätten, gegenwärtig aber werden blos die aus verschiedenen Kiesen bestehenden Erzstücke genommen und zur Schwefelsäure-Erzeugung verwendet.

### Analogien mit Offenbánya.

Ich habe Gelegenheit gehabt, den Bergbau von Offenbánya eingehender zu studiren und habe den im Kalkstein und an dessen Contacte mit dem Glimmerschiefer und den Eruptivgesteinen auftretenden Erzlagerstätten besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Die Resultate meiner Studien sind noch nicht publizirt, doch enthalten folgende Werke bereits einige diesbezügliche Andeutungen.

Prunetter Description des mines de Offenbánya. Journ. de géologie publie par Boné Jobert et Rozet. 1831. II p. 277.

Partsch Reisetagebuch; findet sich in der Geologie Siebenbürgens von Hauer und Stache. 1863. p. 166. das die Erzlagerstätten von Offenbánya betreffende ausgezogen.

Cotta. Die Erzlagerstätten Ungarns und Siebenbürgens. 1862. p. 81.

Grimm. Die Erzniederlage und der Bergbau zu Offenbánya. Berg. u. hüttenmännisches Jahrbuch d. k. k. Bergakademien. XVI 1867.

In der Umgebung des Bergortes herrschen Glimmerschiefer mit mächtigen Einlagerungen von krystallinischem Kalkstein, welche durch eine Gruppe von Eruptivgesteinen, die ich dem ersten Trachytzuge des siebenbürgischen Erzgebirges zutheile durchgesetzt und mannigfach gestört werden.

Die hauptsächlichlichen Erzlagerstätten, denen Offenbánya seinen Ruf zu verdanken hat, sind die Tellurklüfte in den Eruptivgesteinen. Nebst dem treten hier in und an dem Kalksteine andere Erzlagerstätten auf und eben diese sind es, über welche ich einige Worte zu sagen beabsichtige. Dieselben treten in den von den Eruptivgesteinen am meisten durchschwärmten Terrains auf.

Im Ambru-Gebirge oder im sog. Josefi-Felde erscheint am Tage ein von drei Seiten von Andesit umschlossener und nur an der nordöstlichen Seite von Glimmerschiefer begrenzter, grosser Kalksteinschollen. Die Ausschlüsse der Grube zeigen, dass dieser Kalkstein in der Tiefe auf Glimmerschiefer in flacher Auflagerung aufrucht und dass die oben erwähnte

Grenze gegen den (zum Unterschiede von dem erst in der Grube angefahrenen sog. unterirdischen Schiefer) Hegedüs Schiefer nicht eine Auflagerungs-, sondern eine Verwerfungsfläche repräsentirt.

Dieser Kalksteincomplex ist besonders in seinem westlichsten Theile von Verwerfungsspalten durchzogen, an welchen häufig Eruptivgesteine erscheinen und welche bei der Verfolgung der Kalkschiefergrenze deutlich wahrgenommen werden können.

Der alte Bleistock ging vom Tage aus in dem Kalke des Ambruberges in der Nähe der südlichen Andesit-Grenze, in einer Mächtigkeit von c. 6 Klft. steil nieder bis zur Scheidung mit dem Andesite und dann weiter an dieser Scheidung, so dass es im Ganzen auf eine Tiefe von c. 70 Klft. verhaut ist.

Der neue Bleistock im nordöstlichen Theile des Feldes setzte vom Tage aus im Kalkstein in der Nähe der nördlichen Andesitgrenze, durchschnittlich 6 Klft. mächtig, 30 Klft. steil herunter bis an die flache Scheidung mit dem unterirdischen Schiefer, und zog sich mit stark geänderter Füllung c. 12 Klft. an diesem Contacte flach herunter.

Der Bleistock am Kieslager geht nicht vom Tage, sondern etwa von der Segen Gottes-Sohle im Kalkstein steil herunter in eine Tiefe von c. 15 Klft. bis an den unterirdischen Schiefer, wo er auf das sog. Kieslager aufsetzt, welches diese Scheidung begleitet. An dieser Stelle zeigt sich nun nahezu im Centrum des Stockes ein aufgelöster Andesitkörper, und da dieser Stock in der direkten Fortsetzung einer im Segen-Gottesstollen bekannten Verwerfungsspalte liegt, so ist daran kein Zweifel, dass dieser Andesitkeil und der denselben umgebende Erzstock an einer Verwerfungsspalte aufsitzt. Einen ähnlichen Kern von Eruptivgesteinen zeigt der alte Bleistock im Horizonte des Jozefistollens, wogegen der neue Bleistock an seinen Rändern eruptive Breccien und Glammgänge zeigt.

Nebstdem treten an der Schieferkalkscheideung ansehnlich grosse Höhlen, resp. Greisen auf, deren oft Wände mit einer Lage von Erzen bedeckt sind, so z. B. Neue-, Grosse- Amaliagreisen.

Die Erze bestanden aus mitunter ganz deutlichen Schalen von Manganmineralien, verschiedenen Karbonaten, Quarz, Bleiglanz, Zinkblende und Schwefelkies.

Die Gestalt des Stockes war stets eine stark unregelmässige. Apophysen setzten in den Kalkstein hinein und in der Stockmasse selbst traten Kalksteinfragmente auf; man hatte eine erzführende Breccie von zusammengehörenden Gesteinsfragmenten oder kurz einen erzigen Typhon vor sich. Alle diese nur kurz berührten Erscheinungen haben eine überaus grosse Wichtigkeit für die Geologie der Erzlagerstätten, wie ich später zu zeigen beabsichtige. Es sind nun allerdings diese Verhältnisse von verschiedenen

Individuen auch verschieden aufgefasst worden; allein es ist hier nicht der Ort, diese Ansichten zu widerlegen.

In dem Emerici- oder Nikolai-Felde zeigten sich analoge Erz-lagerstätten an der Grenze zwischen dem Kalksteine und dem Eruptivgesteine; doch sind hier die Verhältnisse bei weitem nicht so klar aufgeschlossen, wie in dem Joseffelde. Auch hier treten mehrere oft mit Erzen gefüllte Greisen auf, worunter die sog. Grosse-Greisen die ergiebigste war. An einer Stelle fand sich auch ein erziger Typhon mit Tellurerzen, einer Erzführung, wie sie sonst bloß dem centralen Theile der Eruptivgesteine eigenthümlich ist.

In dem Stefanifelde zeigte sich in den obersten Horizonten ein ziemlich steiler Erzstock im Kalkstein, in der Nähe der Schiefergrenze. In grösserer Tiefe stellten sich Eruptivgesteine ein und am Kontakte zwischen ihnen und den Sedimentgesteinen ein Kiesstock von einer ganz anderen Beschaffenheit.

Dass in den Offenbányer Reviere kein Granatfels an dem Kontakte auftritt, hat auf die Analogien, welche sich vorzüglich auf den tektonischen Bau der Erzlagerstätten beziehen, keinen Einfluss.

#### Bogoslowsk in Sibirien.

Auf die überraschende Analogie der Verhältnisse dieses Bergrevieres mit Rézbány hat bereits Peters aufmerksam gemacht (II. p. 176), und ich bin überzeugt, dass man, falls eine detaillirtere Darstellung dieser Verhältnisse vorliegen würde, an einzelnen Orten sogar von einer Identität sprechen könnte.

Mir sind bisher keine anderen und neueren Quellen über diese Lokalität zugänglich geworden, als die allerdings schon etwas veralteten Nachrichten von Rose, p. 395—420.

Paleozoische Kalksteine werden hier von Eruptivgesteinen in Gängen und Stöcken durchzogen und an den mit Granatgestein besetzten Kontakten liegen die Kupferlagerstätten. Die Eruptivgesteine werden in Diorit und Dioritporphyr unterschieden; erstere sind Gemenge von Albit mit Amphibol, worin sich hie und da kleine Körner von Quarz und Magneteisen zeigen. Letztere haben eine feinsplitterige Grundmasse, in welcher die Albit- und Amphibolkrystalle eingewachsen sind. Der Granatfels ist meistens derb und bloß an den Grenzen gegen den Kalkstein hin krystallisirt und von kleinen Quarzadern durchgesetzt. Der Granatfels scheint sich besonders an der Grenze mit dem Diorit gebildet zu haben, wiewohl er auch ohne sichtbare Verbindung mit diesem vorkommt. Der Dioritporphyr soll

---

\*) G. Rose. Reise nach dem Ural ect., ausgeführt von A. v. Humboldt, G. Ehrenberg und G. Rose. Berlin 1837.



in unregelmässigen Gängen von 1—35 Klafter Mächtigkeit alle anderen Gebirgsarten durchsetzen.

Die Erze bestehend aus verschiedenen geschwefelten und oxydirten Kupfererzen mit Zinkblende, Eisenkies, Brauneisenstein etc., finden sich häufig in einem Thone, der sich an den Gesteinsgrenzen zeigt und durch Zersetzung des Diorites sowohl, als auch des Dioritporphyres und des Granates entstanden zu sein scheint. Die beiden, blos durch das Thal der Turja getrennten Grubencomplexe, das Turjinsky'sche und das Frolovsky'sche zeigen ganz analoge Verhältnisse, und es ist auf den ersten Blick auf die, dem obigen Reisewerke beigegebene Karte evident, dass die damaligen Aufschlüsse nur einen verhältnissmässig kleinen Theil des offenbar ganz analog zusammengesetzten Terrains ausmachen. Die Tiefe, bis zu welcher die Erze damals (1829) bekannt waren, war sehr verschieden und betrug im Maximum am Vosdvišensky-Schachte der Vasiljevsky-Grube 63 Sažen oder c. 70 Klafter. Gegenwärtig ist dieselbe jedenfalls eine viel grössere.

Die Kupfererze kommen häufiger an der Kalkseite, seltener an der Dioritseite der Granatzonen vor, und die Stöcke haben bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 7 Fuss eine Ausdehnung von 30—40 Klfr. im Streichen und selten mehr als 50 Klafter im Fallen. An einigen Punkten wächst aber die Mächtigkeit bis zu 18 Klafter an, und nimmt an anderen bis zu einigen Zollen ab. Nachdem sich nun eine solche Erzlagerstätte ausgekelt oder zersplittert hat, zeigen sich in deren Fortsetzung einzelne, im Thone liegende Erznester, welche mit dem Abbaue nicht weiter verfolgt werden.

Der Kalkstein schliesst häufig grössere Höhlen ein, die mit Tropfsteinen besetzt sind. In der Grube stösst man oft an grosse Höhlungen, welche Drusenräume (Greisen) bilden, die an den Wänden mit Kalkspath und Quarzkrystallen besetzt und zum Theil mit Thon ausgefüllt sind. Solche Drusenräume werden zuweilen auch an der Grenze des Kalksteines mit den übrigen Gesteinen angetroffen und sind dann grösser als jene, die im Innern des Kalksteines vorkommen. Der grösste Drusenraum der Art ist im Archanjelsky'schen Schachte der Frolovsky'schen Grube 32 Klafter unter dem Tage vorgekommen.

#### Tunaberg in Schweden.

B. v. Cotta hat in seiner „Lehre von den Erzlagerstätten“ 1861, II, p. 532, eine Zusammenstellung der diesen Bergbau betreffenden literarischen Quellen gegeben und auf die Analogien unserer Erzlagerstättengruppen hingewiesen.

Im grauen Gneisse dieser Gegend finden sich zahlreiche Einlagerungen von körnigem Kalkstein und Dolomit und zahlreiche Durchsetzungen



von fein- oder grobkörnigem Granite. Die zahlreichen, aus den verschiedenartigsten Blei-, Silber-, Kupfer- und Kobalterzen bestehenden und von Mineralien der Granatsuite begleiteten Erzlagerstätten finden sich vorwiegend am Kontakte des Kalksteines mit dem Gneisse in der Nähe der Durchsetzung mit den Granatgängen.

Die von Erdmann herrührenden Bilder der Tunabergska-Grube zeigen uns die Erzlagerstätte an einer schwebenden Kontaktfläche zwischen Kalkstein im Liegenden und Gneiss im Hangenden, wobei das Ganze derartig von Granitgängen durchzogen ist, dass dieselben in der Kontaktmasse nur in Fragmenten vorkommen, so dass man annehmen muss, dass sie einst zwar durchgriffen, später aber durch mechanische und chemische Kräfte zu wahrscheinlich „zusammengehörenden“ Fragmenten isolirt wurden. Nebstdem umschliesst die Erzlagerstätte auch Bruchstücke des Liegend- und Hangendgesteins und dringt häufig in Apophysen in den Kalkstein selbst ein. Sie nimmt aber nicht die ganze Kontaktfläche ein, sondern blos einen an derselben liegenden Streifen, welcher der erwähnten Darstellung zufolge eine Richtung ungefähr im Verfläichen dieser Kontaktfläche hat.

Wenn man in diesen Darstellungen den Kalkstein aus dem Liegenden ins Hangende versetzt, so erhält man Lagerungsverhältnisse, welche denen des östlichen Cosciurirevieres ganz analog sind. Die von Mineralien der Granatsuite begleitete flache Erzlagerstätte liegt am Kontakte des Cosciurigesteins im Liegenden und des Kalksteins im Hangenden und zwar an Stellen, wo dieser Kontakt von Grünsteingängen durchgesetzt wird.

Es geht aus dieser Analogie unzweideutig hervor, dass zwei dem geologischen Alter nach weit auseinanderstehende Gesteinsgruppen unter Verhältnissen ganz analoge Contacterscheinungen zeigen können.

Diese Analogien liessen sich bedeutend vermehren, wenn man diesen oder jenen gemeinschaftlichen Faktor allein berücksichtigt. So könnte man auch die sog. Erzlager von

Schwarzenberg in Sachsen, die in Begleitung von körnigen Kalksteinen oder Dolomiten in der Nähe von Grünsteingängen auftreten, sowie die analogen Lagerstätten von

Kupferberg im Erzgebirge in Böhmen und viele andere Erzlagerstätten anführen, welche von Mineralien der Granatsuite begleitet werden.

Vor Kurzem hat Herr Bayern in Tiflis der k. k. geol. Reichsanstalt eine Suite von Granat-Gesteinen (Vesuvian, Egeran etc.) vom Kupferbergbaue Khedabek bei Elisabethpol eingesendet, welche wahrscheinlich ganz analogen Erzlagerstätten entsammt.

---

## IX. Generalisation des Details.

Der geologische Bau des Rézbányer Bergdistriktes ist zwar verhältnissmässig noch wenig bekannt; aber nach dem, was wir davon gegenwärtig kennen, müssen wir auf eine ziemlich grosse Complication schliessen. Es dürfte eine allgemein giltige Regel sein, dass gerade die erzführenden Terrains viel complizirter gebaut sind, als die erzleeren, und diese Regel erfährt auch im gegenwärtigen Falle ihre Bestätigung. Man kann hier wenigstens zwei Gruppen von Erzlagerstätten annehmen. Eine davon erscheint an den Kalkstein und an die Nähe der Eruptivgesteine gebunden, während die Zweite keinen dieser Faktoren beansprucht. Beide repräsentiren aber nur zwei verschiedene Ausbildungsformen einer und derselben Erscheinung, der eben die Störung der ursprünglichen Lagerung als einer der hauptsächlichsten Faktoren zu Grunde liegt. Es ist kein Zweifel vorhanden, dass die Erze in beiden Gruppen der Lagerstätten nicht gleichzeitig mit dem sie umgebenden Gesteinsmedium sind, sondern dass sie erst sekundär in dasselbe gelangten. An jeder dieser Erzlagerstätten lässt sich eine Störung der ursprünglichen Lagerung wahrnehmen, an welcher die Erze liegen und es unterliegt somit keinem Zweifel, dass sämtliche Erzlagerstätten dieses Distriktes der nach meiner Ueberzeugung ganz allgemeinen Dislokationsregel unterliegen. \*)

Ich werde nun hauptsächlich mein Augenmerk auf die an Kalkstein gebundene Gruppe von Erzlagerstätten richten, da eben in ihrem Bereiche mehr Aufschlüsse vorliegen und da ferner gerade die wichtigsten und häufigsten Lagerstätten des Distriktes dieser Gruppe angehören. Bei dem Raisonnement werde ich den empirischen Weg einzuhalten trachten und mich aus dem Detail ins Allgemeine bewegen.

Es möge hier zuerst eine tabellarische Zusammenstellung der wichtigsten Verhältnisse der Erzlagerstätten des Distriktes Platz finden, welche, so gut es eben möglich ist, eine Uebersicht der ziemlich bedeutenden Complicationen zu liefern hat.

\*) Beziehungen zwischen Erzlagerstätten und Dislokationen. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst. 1870. p. 20.

Uebersicht der Verhältnisse der Rézburger Erzlagerräfen.

	Gestalt	Lage der Erzlagerräfen	Dislocations- elemente	Dimensionen			Contact- Mineralien	Häufigsten Erze	Höhlen-Er- scheinungen
				Länge	Mächt	Tiefe			
Vale baiel Revier	Lagerförmige Impragnatio- nen	in Schieferthonen und Grauwacken	An der Durch- setzung von Quarklüften	.	.	.	.	Oxydische Ku- pfererze, Fahlerz	.
Godjaner Revier	Steile Stöcke	am Kontakte zwi- schen rothen Schie- fern und dichten Kalksteinen	Abnorme Auf- lagerung und Nähe der Eruptivge- steine	.	.	.	.	Bleiglanz, oxy- dische Bleierze	.
Werkthaler Revier Moriska und Glückauf.	Erzlin sen	zwischen krystalli- nischem Kalk und Thonschiefer	Abnorme Auf- lagerung	.	.	.	.	Kupferkies, Bleiglanz	.
Tirol	Imprägnation- en	in Schiefer und Sand- stein	in der Nähe eines Grünsteinganges					Malachit, Kupfer- kies	
West-Cosciuri Caroli Stollen und Hoanka Kodranlui	Steile Stöcke	an der abnormen Auf- lagerung des kry- stallinischen Kalkes auf Cosciurischiefen	Abnorme Auf- lagerung und ein Grünsteingang	2	1 1/2	46?	Granat und Tremolith	Fahlerz, Kupfer- kies und oxydi- sche Kupfererze	Steile Greisen
Ost-Cosciuri Marlasegen und Johanni-Grube	Flache Stöcke	an der abnormen Auf- lagerung des kry- stallinischen Kalkes auf Cosciurischiefen	Grünsteingang	30	36	6	Granat, Tre- molith	Fahlerz, geschwefelte Kupfererze	.
Ponor Helenenschacht	Steiler Stock	Abnorme Auflage- rung des krystall- Kalkes auf Cosciuri- schiefer und Quarzit	Abnorme Auf- lagerung	4	2	27	Granat, Tremolith	Geschwefelte und oxydische Ku- pfererze	Steile Höhle
Corlat Caecilia- und David-Gruben	Steile Stöcke	Abnorme Auflage- rung des Cosciuri- steins auf Kalkstein	Abnorme Auf- lagerung, vielleicht auch Grünstein- gänge				Granat, Tremolith	Fahlerz, Blei- glanz, Kupfererze	.
Corlat Simon Juda	Steiler Stock	Am Kontakte eines Grünsteinganges	Grünsteingang	2	1	10	Granat, Tremolith	Kupfererze	.

	Gestalt	Lage der Erzlagertstätte	Dislocations- elemente	Dimensionen			Contact- mineralien	Häufigsten Erze	Höhlen-Er- scheinungen
				Länge	Mächt.	Tiefe			
Corna Rosalia	Steile Stöcke	An der Zerzweigung von Grünsteingängen	Grünsteingänge	.	.	20	Tremolith Bustanit	Kupfererze	
Erabtinell Franz-Schacht	Steile Stöcke	An Grünsteingängen und Coschurtegestein	Grünsteingänge	.	.	.	Tremolith	Kupfererze, Blei- glanz	Greisener
Erabtinell Gustav-Schacht	Steiler Stock	An einem Grünstein- gänge	Grünsteingang	21 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{3}$	17	Granat, Tre- molith, Biharit	Bleiglanz	Steile Greisen
Erabtinell Boifu	flacher Stock	Im dichten Kalk- steine	Klüfte zwischen 2 Grünsteingängen	3	2	4		Kupferkies	
Ferdinandi	Erzspuren	An d. Ueberlagerung von dichten Kalk- stein durch Schiefer und Quarzporphyr	Abnormer Con- takt Quarzpor- phyr	.	.	.		Kupfererze	
Hottarel Barbara.	Steiler Stock	An der Zerzweigung der Grünsteingänge	Grünsteingänge				Tremolith, Biharit	Kupfererz, Blei- glanz	
Nepomuk	Steiler Stock	An einem Grünstein- gänge	Grünsteingang			60		Bothkupfer	
Schacht und Wegedel	Steile Stöcke	Im dichten Kalk- steine	unregelmässige Klüfte					Oxydische Ku- pfererze	Greisener
Baja rosa Ladislai	Steiler Stock	Im dichten typhoni- schen Kalkstein	Typhonische Zertrümmerung ?	8	8	92	Tremolith, Bi- harit	Kupferkies, Ku- pferglanz	steile Greisen
Baja sturz Bieigang	Gang	Im Schiefer und im Quarzporphyr	Gang	60	11 $\frac{1}{2}$ - 2	100		Bleiglanz	
Antoni Kupferstock Oberer Theil	Steiler Stock	An einer Verwer- fungskluft zwischen Kalkstein, Schiefer, und Quarzporphyr	Verwerfungs- kluft Quarzpor- phyrstock	6-16	3-6	100		Kupferglanz, Fahlerz	Steile Greisener
Antoni Kupferstock Unterer Theil	flacher Stock	Im dichten Kalk- steine	an Klüften	50	6	20		Kupferglanz, Fahlerz	

	Gestalt	Lage der Erzlagerstätte	Dislocations- elemente	Dimensionen			Kontakt- mineralien	Häufigsten Erze	Höhlen-Er- scheinungen
				Länge	Mächt.	Tiefe			
<b>Bldar</b> Vale Fontinoli August, Longin und Lobkovic	flache Stöcke	An der abnormen Ueberlagerung des kryst. Kalkes durch Thonschiefer	Abnorme Ueber- lagerung	2-5	2-5	26-50	Granat	Kupfer- und Wismutherze	
<b>Bldar</b> Elisabetha und Coranda	Steile Stöcke	An Grünsteingängen	Grünsteingang			50	Granat Tremolith	Kupfer- und Wismutherze	Greisen
<b>Vale sacca</b> Revier		An einem Systeme							
<b>Reichenstein-</b> Hauptstock Spalt-Schacht- Hangend- u. Voradel	Ein System von steilen Stöcken	von Grünsteingängen in dichten Kalkstein	Grünsteingänge	1-3	1-2	200		Kupferglanz und Silberglanz	steile Greisen
<b>Juliana</b> Hauptstock	Steiler Stock	Im dichten Kalk- steine	Klüfte	1-2	1-2	90		Kupfererze, Blei- glanz	
<b>Juliana</b> Abriss	Steiler Stock	An einem Grünstein- gänge	Grünsteingang	1-2	1-2	20		Kupfererze, Blei- glanz	
<b>Neu-Antoni</b>	Steile Stöcke	Am Contacte eines Syenitstockes mit kryst. Kalkstein	Syenitcontact	2-3	2-3	20-40	Kalkspath Granat	Oxydische Kupfererze	
<b>Marianna</b>	Steiler Stock	Am Grünsteincon- takte	Grünsteingang	1-1 1/2	1/2-1	20		Rothkupfer	
<b>Guttenberg</b>	Erzinsen und Stöcke	Am Grünsteincon- takte	Grünsteingang			36	Granat	Kupfererze	
<b>Emerici</b>	Imprägnation	Am Contacte zwi- schen krystall. Kalk- stein und Syenit	Syenitcontact					Magnetisenstein Kupferkies	
<b>Anastasia</b> und <b>Benedicti</b>	Impräгна- tionen	Am Contacte zwi- schen krystall. Kalk- stein und Syenit.	Syenitcontact				Wollastonit Tremolith Granat	Kupfererze	

### 1. Die innere Beschaffenheit der Erzlagerstätten.

Die diesbezüglichen Erscheinungen lassen sich in 2 Gruppen bringen. Zu der Ersten gehören die Erscheinungen an Mineral-, Erz- und Gesteinsstufen, welche von ihrem ursprünglichen Fundorte unabhängig studirt werden können, zu der Zweiten aber die Erscheinungen an den Erzstrassen und sonstigen Aufschlüssen der Grube und des Tages, welche an Ort und Stelle studirt werden müssen. Während uns die Erscheinungen der ersten Gruppe vorzüglich über die Substanzen, welche die Erzlagerstätte und ihre Umgebung zusammensetzen, belehren, zeigen jene der zweiten Gruppe die Verhältnisse der Anordnung dieser Substanzen gegen und zu einander. Es liegt in der Natur der Sache, dass, wenn blos eine Gruppe dieser Erscheinungen berücksichtigt wird, ein einseitiges Urtheil über die Natur der Erzlagerstätte zu Stande kommen muss.

#### A. Die Erscheinungen an isolirten Mineralstufen

finden sich im zweiten Theile der Arbeit des Herrn Prof. Peters mit grosser Mühe zusammengetragen. Es wurden dabei nebst seinen eigenen Aufsammlungen die Mineraliensammlungen von Wien (k. k. geol. R.-Anstalt und k. k. Hofmineralienkabinet) und von Pest (Nationalmuseum und Universität) benützt, welche im Besitze von mehreren von Szajbéli versendeten Mineralsuiten aus den alten Anbrüchen des Revieres sind. Hiedurch wurde es möglich, eine ziemlich vollständige Liste der im Rézbánya vorkommenden Mineralien anzufertigen.

Ich lasse hier diese Liste der Vollständigkeit wegen folgen:

**Gediegene Metalle:**

Gold, Silber, Kupfer.

**Geschwefelte Erze:**

Tetradymit, Bismuthin, Argentit, Galenit, Hessit (Tellursilber) Redruthit, Bornit, Kupferkies, Blende, Pyrit, Tetraedrit.

**Oxydische Erze:**

Rézbányit, Cuprit und Ziegelerz, Hämatit, Magnetit, Limonit, Kupfer-schwärze, Mennige, Wismuthocher, Kieselzinkerz, Smithsonit (Galmei), Malachit, Azurit, Cerussit, Chrysoroll und Pecherz, Buratit, Wulfenit, Pyromorphit, Thrombolit, Lunnit, Tirolit, Brochantit, Chalkantit, Linarit, Caccedonit, Leadhillit.

**Contact- und Stock-Mineralien.**

Quarz, Wollastonit, Malakolith, Tremolith, Granat, Vesuvion, Pistazit, Glimmer, Biharit (Agalmatolith?), Steatit, Serpentin, Chlorit, Desmin, Calcit, Dolomit, Chalibit, Ankerit, Aragonit, Gyps.

Peters gibt nun mehrere interessante Beispiele der Zusammengehörigkeit und der Entstehung des einen Minerals aus dem Andern, und zählt zahl-



reiche Pseudomorphosen auf, welche Umstände es zweifellos machen, dass einige Theile der Erzlagerstätte nachträglich eine Umwandlung erlitten haben. Es ist nun eine allgemein bekannte Thatsache, dass die oxydischen Kupfererze mehrfach aus dem geschwefelten entstehen können, nur gibt man nach meinem Erachten gemäss dieser Folgerung häufig eine zu grosse Ausdehnung. Viele von diesen oxydischen Erzen haben sich gewiss auch ursprünglich gebildet. So können die am Kontakte auftretenden massigen Eisenerze, z. B. von Morawitza im Banate unmöglich als die Oxydationsprodukte geschwefelter Erze in den oberen Tüufen aufgefasst werden, und die Theorie des eisernen Hutes lässt sich nicht bei jeder metallischen Erzlagerstätte in Anwendung bringen, wie ich an einem anderen Orte zeigen werde.

Es ist bekannt, dass in den Sumpfeisenerz-Bildungen der Jetztzeit zuweilen Schwefelkiese auftreten, dass sich also Eisenoxyd und Schwefeleisen nebeneinander bilden können. Wenn wir nun in einer Eisenerzlagerstätte auch Schwefelverbindungen finden, so ist es nicht nothwendig anzunehmen, die gesammte Eiseners-Lagerstätte wäre aus der Oxydation dieser Schwefelverbindung hervorgegangen.

Wenn man den Eisengehalt der geschwefelten Region mit dem Eisengehalte des an derselben Erzlagerstätte liegenden eisernen Hutes vergleicht, so kommt man in den meisten Fällen zu dem Resultate, dass Letzterer viel grösser ist, und dass, selbst den Fall einer nachträglich stattgefundenen Oxydation angenommen, eine nachträgliche Vermehrung der Eisenerzmasse stattgefunden haben müsste. Es ist somit viel wahrscheinlicher, dass in den oberen Regionen schon ursprünglich mehr Eisenerze als Schwefelmetalle abgesetzt wurden. Aehnlich dürfte es sich mit dem Zink verhalten; es ist allerdings an vielen Orten eine Metamorphose aus Schwefelzink in Kieselzinkerz, und in Zinkkarbonat wahrzunehmen, aber es sind auch Galmeilagerstätten vorhanden, wo gleich ursprünglich Galmei gebildet wurde. Zu Raibl in Kärnthen findet man Galmeilagerstätten beider Art in naher Entfernung an einander, aber doch von ganz verschiedener innerer Beschaffenheit und Konstruktion.

Nun kommen in dem Banater Erzdistrikte neben typischen Kupfererzlagerstätten Galmeiablagerungen in derselben Position und in analogen Formen räumlich ganz getrennt vor, während die beiden Galmeierze in Rézbánya mit den übrigen Erzen vermischt vorkommen.

Wenn man nun das Vorkommen der Kupfererze selbst ins Augenmerk fasst, so kommt man zu analogen Resultaten. Seit dem Bekanntwerden der Arbeiten von Bischof und Knop über die genetischen Verhältnisse der Kupfererze ist man geneigt, sämmtliche oxydische Kupfererze für Umwandlungsprodukte der geschwefelten zu halten. Wo dieser Ansicht Pseudomorphosen der ersteren nach letzteren und das vergesell-

•

schaftete Vorkommen von Zwischenprodukten zu Grunde liegen, da kann man allerdings von einer Umwandlung an Ort und Stelle sprechen; wo aber die einzelnen Glieder der aufgestellten Umwandlungsreihe räumlich getrennt auftreten,, so muss man viel eher dieselben für schon ursprünglich verschiedene Bildungen erklären. Dies Letztere ist z. B. an den Erzlagerstätten von Chessy in Frankreich\*) und an einigen Orten in dem Banater Erzdistrikte der Fall.

Wenn Peters (II. p. 91) sagt, dass ein bestimmter Charakter in mineralogisch-geologischem Sinne eine irgendwie bestimmbare, im Grossen ausgedrückte Succession der Mineralgruppen diesen Erzstöcken gänzlich fehlt, so hat er wahrscheinlich auch das Fehlen des eisernen Hutes vor Augen gehabt.

Diese aufgezählten Mineralien kommen nicht alle an einem einzigen Stocke, sondern ungleich vertheilt in sämtlichen Erzlagerstätten des Distriktes vor, wobei beinahe jede Lagerstätte ihre eigenthümlichen Mineralien zeigt. Am häufigsten ist das Zusammenvorkommen der Erze mit den charakteristischen Kontaktmineralien zu beobachten. In einigen Fällen mögen nun die Ersteren jünger sein, als die Letzteren, in der Regel sind sie aber gleichzeitiger Entstehung. Am deutlichsten zeigte sich dies in der Gustavschacht-Erzlagerstätte, wo Granat-, Tremolith- und Erzschaalen mit einander abwechseln.

### B. Die Erscheinungen an Erzstrassen.

Während die mannigfaltige, verschiedene Beschaffenheit der isolirten Erzstufen auf eine gänzliche Regellosigkeit der Konstruktion der Erzstöcke schliessen lassen könnte, zeigen sich an den Erzstrassen Erscheinungen, welche einen Einblick in den innern Bau dieser Stöcke gewähren. Allerdings habe ich nur wenige Erzstrassen studiren können, da der Bergbau erst von Neuem gewältigt wird, allein bei der Gleichartigkeit der übrigen Charaktere lassen sich die hier beobachteten Erscheinungen den übrigen Stöcken des Distriktes vindiziren.

Es ist erstens die Beobachtung an den Grenzen der Erzlagerstätten gegen den Kalkstein, aus denen sich schliessen lässt, dass hier einstens Hohlräume bestanden, welche durch ätzende und laugende Flüssigkeiten hervorgebracht werden mussten. Die Details habe ich bereits bei der Beschreibung der Gustav- und Bolfugrube gegeben. Hie und da lassen sich auch Spuren von mechanischwirkenden Kräften bemerken, wie die typhonischen Erscheinungen am Juliana- und Reichensteinstocke. Zweitens zeigen sich aber an einigen Stätten ganz deutlich ausgebildete Mineral-

---

\*) Dr. A. Schrauf. Mineralogische Beobachtungen, XVIII. Kupferlazur von Chessy. Sitzungsber. der k. Akademie der Wissensch. LXIV. Bd. 1871.

Schalen (Gustav- und Nepomukgrube), welche auf eine Regelmässigkeit in der Füllung dieser Hohlräume schliessen lassen, die jener der Gänge nicht viel nachgibt. Es erscheinen hier grössere Räume und kleinere Geoden mit solchen, den Wandungen im Allgemeinen parallelen Schalen ausgefüllt, einzelne Nebengesteinsfragmente mit konzentrischen Schalen umhüllt, resp. überrindet, und spaltenförmige Apophysen ganz nach Art der Gänge mit mehr oder weniger symmetrischen Schalen ausgefüllt.

Diese schalige Füllung ist nun allerdings selten auf Gesteinstufen, noch seltener aber auf Erzstufen zu beobachten, findet sich aber, wenn man danach sucht, häufig auch hier vor.

## 2. Die äusseren Verhältnisse der Stöcke.

Diese Gruppe von Beobachtungen kann man je nach der Natur des Materials in zwei Theile spalten; die einen beziehen sich auf die Wahrnehmungen, welche sich bei der überblicklichen Zusammenstellung der Aufschlüsse ergeben, die anderen auf die Resultate der Vergleichung der Erzlagerstätten mit dem Baue der weiteren Umgebung.

### *A. Die Uebersicht der Gruben-Aufschlüsse*

zeigt, dass die stockartigen Erzlagerstätten durchaus an Kalkstein und an einen Dislokationsfaktor gebunden sind, — dass sie in der Regel mit Eruptivgesteinen und mit den an den Kalkgrenzen derselben auftretenden Kontaktmineralien und Höhlenercheinungen vergesellschaftet sind.

a) Die Dislokationsfaktoren sind mit Ausnahme von wenigen Stöcken, die gegenwärtig nicht mehr zugänglich sind, sonst überall nachzuweisen.

Im östlichen Cosciurireviere erscheinen zwar die Erze und Kontaktmineralien an der normalen Auflagerungsfläche des Kalksteines auf dem Cosciurischiefer, aber in der Nähe setzt ein Grünsteingang durch.

Im Blidarreviere treten dieselben an einer abnormen Kontaktfläche auf, wo Kalkstein von älteren Schiefen überlagert erscheint und in der Nähe setzt der Elisabethgrünstein im Kalkstein auf.

An einigen Orten, so am Bolfu, am Schacht- und Wegadel, am unteren Theile des Antoni-Kupferstockes und am Julianastocke liegt der Erzstock im dichten Kalksteine auf einer mehr oder weniger deutlichen Zerklüftung. Allerdings sind stets Grünsteingänge nicht weit davon entfernt.

An den meisten übrigen Stellen kann man Eruptivgesteine in der unmittelbaren Nachbarschaft des Stockes beobachten. Im Antoni-Quarzporphyr, im Neu-Antoni, Emerici und an mehreren Orten im Vale sacca-Syenite, sonst immer Grünsteingänge.

Blos im Ladislaistocke vermochte ich keines dieser Dislokationsele-

mente direkt nachzuweisen; doch ist es nach den alten Nachrichten wahrscheinlich, dass auch hier eine „heterogene“, vom Kalkstein verschiedene Gesteinsart auftritt. Wenn man nun berücksichtigt, dass an ganz analog gebauten Stöcken im Banate (Eleonora, im Moravitzauer, Elisabetha- und Simon et Juda im Dognácskaer, am Speiseschachte im Csiklovaer Revier) und in Offenbánya (alter Bleistock und Bleistock am Kieslager im Joseffelde) in der Tiefe Eruptivgesteinskuppen auftreten, so muss man die Möglichkeit einräumen, dass hier in Ladislai unter dieser in der Tiefe erschienen heterogenen Felsart ein Eruptivgestein zu verstehen sei.

Im Allgemeinen treten also die Rézbányer Stöcke am häufigsten an den Kalksteingrenzen auf, entfernen sich aber zuweilen auf Zertrümmungszonen und auf typhonischen Gesteinssäulen von denselben und einzelne Partien liegen sodann ganz im Kalkstein. Die Kontakte beziehen sich zumeist auf Eruptivgesteine, Grünsteingänge und Syenitstöcke, mitunter aber auch auf klastische Sedimentgesteine (Thonschiefer, Quarzite und Cosciuri-Gestein.)

Im ersteren Falle sind diese Kontakte selbstverständlich durchaus Bruchflächen, im letzteren Falle sind dies mit Ausnahme vom Ost-Cosciuri-Revier durchaus abnorme Kontakte und Verwerfungsflächen.

Im Banater Bergdistrikte treten die Erzlagerstätten hauptsächlich an dem Kontakte der Syenitstöcke mit dem Kalksteine, zuweilen aber auch an dem Kalkglimmerschieferkontakte auf. Im letzteren Falle ist beinahe immer ein Eruptivgestein in der Nähe bekannt oder es wurde in der Tiefe angefahren.

An einigen Punkten treten die Erzstöcke auch am Kontakte des Kalksteines mit Kieselschiefer auf (am Baronsschachte in Sáska), welches Vorkommen ungefähr jenem an dem Cosciurigesteinskontakte entspricht. Nebst dem treten hier zwei neue Dislokationselemente auf. Die sogenannten Granatspalten im Kalksteine (in der Peter et Paul, Simon et Judagrube) und die Erzbreccien des Elisabethstollens.

Im Offenbányer Reviere findet man die Stöcke an Verwerfungsspalten im Kalksteine, welche mit Eruptivgesteinen in sichtlichem Zusammenhange stehen, indem diese an denselben unmittelbar auftreten; ferner aber auch unmittelbar an dem Kontakte des Kalksteines mit den Eruptivgesteinen.

Der Zusammenhang aller dieser Erscheinungen wird uns erst dann klar, wenn wir auf die Genesis dieser Stöcke oder eigentlich der Hohlräume, die sie einst waren, näher eingehen werden.

b) Die Kontaktmineralien der Granatsuite, finden wir häufig mit diesen Stöcken vergesellschaftet. Sie treten durchaus an den Kalksteingrenzen auf und zwar:

In Vale sacca an dem Syenitkontakte.

In der Simon und Juda, Corna Rosalia, Franz, Gustav, Barbara, Elisabetha- und Coranda-Grube, an Grünsteingängen.

In West- und Osteosciuri, in Ponor und an der Kerkapolyistrasse des Antonistollens am Kontakte mit den Cosciurischiefen.

Im Blidarer Revier am Kontakte mit den Thonschiefen.

In der Bolfu- und Ladislairube hingegen im dichten Kalksteine auf Zertrümmerungszonen.

Im Banater Erzdistrikte treten diese Kontaktmineralien durchaus am Kalkstein-Syenitkontakte mit zwei Ausnahmen auf, wovon die Eine das Vorkommen der Rochusgrube bei Oravitza, die Andere das bereits mehrfach erwähnte Vorkommen der sogenannten Granatspalten im Kalksteine selbst bildet.

Dass dies durchaus sekundäre Bildungen sind, wird wohl Niemand bezweifeln. Aus den aufgezählten Verhältnissen des Vorkommens wird es klar, dass die Wiege dieser Bildungen eigentlich der Kontakt des Kalksteines mit den Eruptivgesteinen ist; dass die Art der Bildung ausschliesslich auf nassem Wege vor sich gegangen ist und dass somit die Produkte der Aufeinanderwirkung beider Gesteine auf Linien der regeren Cirkulation der Flüssigkeiten auch abseits getragen werden konnten.

c) Die Höhlenerscheinungen. Nachdem in der unmittelbaren Nähe der in Behandlung stehenden Erzlagerstätten nicht nur im Rézbányer Distrikte, sondern auch in allen analogen Erzrevieren sehr häufig unterirdische Höhlen angefahren wurden, so darf man dieselben nicht für eine zufällige Erscheinung halten. Wir wissen, dass diese Erscheinung nicht gleich häufig in allen Kalkgebirgen vertreten ist. Wir finden in manchen mächtigen und über grosse Flächen verbreiteten Kalkgebilden keine Spur von Höhlen, während wir denselben in anderen, geologisch gleich alten Kalkterrain auf jedem Schritte begegnen.

Der letztere Fall findet sich nun in der Umgebung von Rézbánya ausgezeichnet vertreten, und ich habe bereits bei der Beschreibung des Werksthales diesem Gegenstande einen grössern Raum gewidmet. Es sind hier auf einem verhältnissmässig kleinen Raume so viele Erscheinungen zusammengehäuft, dass man sich daraus ein ziemlich vollständiges Bild der unterirdischen Wassercirculation schaffen kann.

Ich habe ferner über die Hohlrumbildungen einen kleinen Aufsatz veröffentlicht\*), in welchem ich sowohl auf die jetzigen, als auch auf die einstigen Hohlräume, die bereits ganz oder theilweise wieder ausgefüllt sind, Rücksicht nahm. Der leichten Verständniss halber will ich Einiges weiter ausführen.

---

\*) F. Pošepný. Ueber Höhlen und Hohlraumbildung. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanst. 1871. p. 58.



Es ist evident, dass die im Kalksteingebirge vorkommenden Hohlräume sekundärer Entstehung sind und dass sie den im Gesteine cirkulierenden laugenden Flüssigkeiten ihren Ursprung zu verdanken haben. Sobald in einem, aus leicht löslichen Substanzen bestehendes Gesteinsmedium (Steinsalz, Gyps, Kalkstein etc.) eine Cirkulation von Flüssigkeiten eingeleitet wird, so wird das Gestein gelöst und an seiner Stelle Hohlräume zurückgelassen. Ist dieses Gestein ganz homogen, so wird sich zwischen dem Einflusse und dem Ausgangspunkte der Flüssigkeit eine Linie der stärksten Cirkulation bilden, an der die Laugungen in einem stets grösseren und grösseren Massstabe stattfinden werden, bis endlich ein offener Kanal entsteht, dessen Lage und Richtung von der Lage der beiden Punkte abhängig ist. Sobald sich also die Lage eines dieser Punkte ändert, ändert sich auch die Lage und Richtung des zwischen denselben entstehenden Hohlraumes. Verdoppelt sich die Abflussöffnung, so wird sich offenbar der Hohlraum in der Richtung nach abwärts in zwei Arme spalten.

Es ist evident, dass die in der Natur am häufigsten vorkommende Ursache der Cirkulation der Flüssigkeiten die Niveauverschiedenheit des Zu- und des Abflusspunktes bilden wird. Wird dieser Bedingung Genüge gethan, so können sich unter Umständen auch heberartige Höhlungen bilden, in deren einem Schenkel sich die Flüssigkeit nach abwärts, in dem anderen hingegen nach aufwärts bewegt.

Dieser letztere Fall muss besonders bei heterogenen Gesteinen häufig eintreten, an Stellen, wo weniger auflösliche oder ganz wasserdichte Gesteinspartien erscheinen.

Nun ist aber unser Kalkgebirge keineswegs homogen, sondern mit zahlreichen plattenförmigen Grünsteinkörpern und Einlagerungen von wasserdichten Gesteinen, sowie von ganz unregelmässigen Eruptivgesteinstöcken durchzogen und von solchen im Allgemeinen für Flüssigkeiten schwer durchdringbaren Gesteinsmedien umgeben. Es werden mithin durch die unterirdische Circulation Hohlräume von sehr complizirter Beschaffenheit entstehen.

Durch die dünnen, steilen Grünsteinwände wird die gesamte Kalksteinmasse in einzelne Partien zerschnitten. Wären diese Grünsteingänge, wie früher angenommen wurde, einander parallel, so würde die Gestalt der Kalksteinstücke eine prismatische und ringsum abgegrenzte sein. Da es nun aber, wie ich an der entsprechenden Stelle gezeigt habe, viel wahrscheinlicher ist, dass sich diese Grünsteingänge sowohl im Streichen, als auch im Verfläichen zerzweigen oder vereinigen, also eigentlich ein in die Länge gezogenes Netzwerk darstellen, so dürfte die Gestalt der Kalksteinstücke oder Schollen viel unregelmässiger, linsenförmig und keilförmig sein.



Finden wir nun an irgend einer Scholle einen ausgelaugten Hohlraum, so ist dies ein Beweis der stattfindenden oder stattgefundenen Cirkulation der Flüssigkeiten — also zugleich auch ein Beweis, dass diese Kalkscholle nicht ganz dicht von der übrigen Kalkmasse abgeschlossen wird, sondern dass die, dieselbe umgebenden wasserdichten Gesteine auf irgend einer Stelle durchgebrochen sind. (Ich brauche wohl nicht zu bemerken, dass ich unter dem strikten Ausdruck „wasserdichte Gesteine“ jene verstehe, welche nur eine äusserst geringe Cirkulation der Gesteinsflüssigkeit zulassen und keine löslichen Bestandtheile enthalten, so dass an denselben durch Laugung allein keine Hohlräume entstehen können.)

Nimmt man nun die Masse jeder einzelnen Kalkscholle als homogen an, so müsste offenbar die Höhlung eine Richtung von dem Einflusspunkte zu dem Durchbruchpunkte der Scheidewand oder allgemein die Richtung in der Verbindungslinie der Ein- und Ausflussspunkte innerhalb jeder einzelnen Kalkscholle haben. Da aber die Masse des Kalksteines nicht vollständig homogen ist, so wird die Richtung und Gestalt der Höhlungen hiedurch etwas alterirt.

Es ist evident, dass die steilen Grünsteinwände im Allgemeinen auch steile Höhlen bedingen. Allerdings hängt auch die steile oder flache Lage der Höhlen von dem Niveau-Unterschiede des Ein- und Ausbruchpunktes des Gesamtverlaufes ab; allein es können die Durchbruchpunkte in den einzelnen Kalksteinschollen auch tiefer liegen als das Niveau des letzten Ausbruchpunktes.

Bezüglich der flachen Scheidewände, wie wir sie im Werksthale an den Einlagerungen von Cosciurischiefen repräsentirt haben, gelten im Allgemeinen dieselben Combinationen. Man kann sich nun auch das Vorkommen von flachen Höhlungen im Liegenden der wasserdichten Gesteinslagen erklären.

Ebenso unterliegt die Erklärung der Erscheinung, dass die Höhlen am häufigsten an Contacten der auflösliehen mit den unauflösliehen Gesteinen auftreten, keinen Schwierigkeiten, den der Kalkstein ist ja ein wasserdurchlassendes Gesteinsmedium. Es werden also alle über dem Niveau des tiefsten Terrainpunktes zusitzenden Flüssigkeitsmengen bis auf die wasserdichte Unterlage durchfallen und sich auf derselben (solange sie über dem Niveau des tiefsten Terrainpunktes liegt) ansammeln und nach und nach durch die dadurch bedingte, regere Cirkulation auf der Oberfläche dieser Unterlage Hohlräume bilden. Diese Hohlräume werden endlich zu einem offenen Kanal vereinigt, der in einer Richtung verläuft, welche im Allgemeinen sowohl der Linie des stärksten Falles auf der Unterlagsfläche als auch der Richtung des Ausflussspunktes entspricht. Wenn nicht ein wasserdichtes, von oben nach unten gerichtetes Gesteinsmittel die Cirkulationslinie tiefer hinabdrückt, dann kann unterhalb des Ausbruchpunkt-

niveaus keine Cirkulation stattfinden, sondern die mit der Gesteinslösung vollständig gesättigten Flüssigkeiten werden in dieser Region stagniren. Von dem Punkte, wo das Niveau des Ausbruchpunktes die Fläche der Unterlage schneidet, wird, homogenes Gestein vorausgesetzt, die Höhlung mehr oder weniger horizontal im Kalksteine selbst in der Richtung gegen den Ausbruchspunkt verlaufen.

Zu diesen Faktoren muss man nun die Zerklüftung des Kalksteines hinzufügen, um einen Begriff der grossen Complicationen der Erscheinung zu erhalten. Die Zerklüftung befördert eine regere Cirkulation der Flüssigkeiten und mithin auch die Bildung von Hohlräumen auf derselben. Die Leichtigkeit, mit welcher die Flüssigkeiten an einzelnen Klüften und an ganzen Zerklüftungszonen durchdringen, muss nothwendigerweise grosse Abweichungen von der Richtung der Hohlraumzüge veranlassen, welche ich im Vorausgelassenen calculirt habe und wobei ich nicht nur homogenes, sondern auch massives, von keinerlei Zerklüftung angegriffenes Gestein vorausgesetzt habe.

Liegt die Zerklüftung ungefähr in der Richtung des zum Ausbruche geeigneten Punktes, so wird die Cirkulation gewiss diesen Weg einschlagen. Liegt sie aber dieser Richtung in die Quere, so kann der Fall eintreten, dass sich die Cirkulation an der Zerklüftung bis nahezu ins Niveau des Ausbruchpunktes hinabsenkt.

An den Zerklüftungen können nun die Flüssigkeiten von der oberen Region in die untere rascher hinabsinken, um sich hier mit der Hauptmasse des unterirdisch zirkulirenden Flüssigkeitsstromes zu verbinden. Die Folge dieser Erscheinung ist die Bildung ganzer Reihen von Wasserschlünden (Ponor) an der Oberfläche und bei endlichem Zusammenbrechen dieser Höhlen die bekannte Erscheinung der Dolinen.

Offenbar werden diese, auf einem viel direkterem Wege in unterirdische Regionen gelangten Flüssigkeiten nur wenig Substanzen aus dem Gesteine gelöst enthalten und können somit auch in dieser Beziehung Veränderungen in dem Hauptkanale hervorbringen.

Diesen Schlüssen könnten viele Andere angereicht werden, wenn man an die Erklärung der einzelnen Fälle gehen würde; doch dürfte das Gesagte hinreichen, um den Causalzusammenhang der auffallendsten Erscheinungen darzuthun.

#### B. Die einstige Hohlraumbildung an Erzlagertstätten.

In dem beschreibenden Theile dieser Arbeit habe ich mehrfach der Beobachtungen erwähnt, welche es zur Gewissheit machen, dass die stockförmigen Erzlagertstätten dieses Distriktes ausgefüllte Hohlräume repräsentiren. Ich will nun zuerst von der Entstehung und später erst von der Füllung dieser

Hohlräume sprehen, da Erstere die gerade diesen Lagerstätten eigenthümlich ist, während letztere ein, allen Erzlagerstätten gemeinschaftliches Thema begreift.

Dass wir es hier faktisch mit ausgefüllten Hohlräumen, zu thun haben, erhellt aus Folgendem:

1. Die erzigen Massen und die Kontaktmineralien nehmen eine Lage gegenüber dem Kalksteine ein, die keinen Zweifel darüber lässt, dass es sekundäre Bildungen sind. Sie sind in der Regel vom Kalksteine scharf abgegränzt und selbst in den Falle, wo einzelne Einsprengungen im Kalksteine vorkommen, verschwimmen dieselben nicht mit dem Gesteine, sondern bilden scharf abgegrenzte Partien.

2 Die Scheidewände zwischen den Erzen und dem Kalksteine zeigen häufig die charakteristische Beschaffenheit der Wandungen der im Kalksteine ausgelaugten Höhlen, wie ich besonders bei der Beschreibung der Gustavgrube ausführlich erwähnte.

3. In einigen Erzstöcken zeigt sich eine schalenförmige Anordnung der Mineralien, welche überall als ein untrügliches Criterium einer einst an der Stelle der Füllung bestandenen Höhlung angesehen werden muss. Da dies gerade bei Stöcken, welche ich im Abbaue antraf, beobachtet wurde, so ist anzunehmen, dass dies allgemein bei allen sonst analogen, aber nicht so genau studirten Erzstöcken der Fall ist.

4. Die äusseren, durch den Abbau aufgeschlossenen Formen entsprechen ganz den Formen der gegenwärtig noch in Aushöhlung begriffenen Räume.

5. Ihre Lage im Kalkstein gegenüber den unlöslichen und wasserdichten Gesteinen, ist genau dieselbe, wie die Lage der gegenwärtig noch in Bildung begriffenen Höhlen und Greisen. Sie liegen theils an Kontakten, theils an Zertrümmerungen und es finden sich sogar die Greisen häufig in der unmittelbarer Nachbarschaft der Erzstöcke zum Beweise, dass die Bedingungen ihrer Entstehung analog sind.

Es ist somit kein Zweifel, dass diese im Kalksteine liegenden Erzstöcke einstige Hohlräume repräsentiren und es gelten mithin für dieselben alle die von den jetzigen Höhlungen abstrahirten Gesetze. Jeder einzelne Stock ist ein Theil des Gesamtergebnisses der Entwicklung laugender Flüssigkeiten auf einen Kalksteincomplex von einem gewissen inneren Baue. In vielen Fällen kann der Grund der einzelnen Erscheinungen erklärt werden, theils durch den Niveauunterschied und die Lage des Anfang- und Endpunktes der Cirkulation, theils durch die innere Konstruktion des, diese Erscheinungen bergenden Gesteinsmediums. Es kommen bei der Betrachtung jedes Theiles dieser Erscheinungen zweierlei Faktoren ins Spiel. Die eine Gruppe ist in der unmittelbaren Umgebung wahrzunehmen, auf die andere kann erst aus verschiedenen, entfernter liegenden

Thatsachen geschlossen werden. In die Erstere gehört z. B. die Nachbarschaft eines Grünsteinganges einer Zerklüftungszone etc., woraus man einzig und allein nicht auf den Causalzusammenhang schliessen kann. Man muss, um diesen zu erhalten, viel weiter ausholen, und auch die entfernteren Erscheinungen heranziehen. Ich habe bei der Generalisirung der Aufschlüsse auf dem Reichensteinstocke pag. 144 auf diesen Umstand aufmerksam gemacht und besonders hervorgehoben, dass die sämmtlichen gewiss ziemlich umfassenden Aufschlüsse nur als Partien des zu einem noch nicht erschlossenen Endziele führenden Weges aufzufassen sind. Diese Auffassung dürfte für die Verfolgung der Erzlagerstätten von einigem Vortheil sein. Sie zeigt, dass die Hohlräume sowohl gegen oben, als auch gegen die Tiefe zu bis zu einer gewissen Grenze fortsetzen müssen und dass auch ihre Fortsetzungen jenseits des Dislocationselementes, auf welchem sie vorkommen, liegen können. Die Continuität des Hohlraumes steht gewiss in engsten Beziehungen zu der Continuität der erzigen Füllung.

Eine eigenthümliche, räthselhafte Erscheinung ist die des Vorschubes der Erzstöcke. Man sollte glauben, dass, wenn der Erzstock ein Dislocationselement, sei es eine Gesteinsscheidung, sei es eine Zerklüftungszone, erreicht hat, er derselben nun in der Linie des stärksten Falles, also in der Verflächnungsrichtung folgen würde; allein es ist dies nicht der Fall, sondern der Stock nimmt, sowohl solange er an dieser Dislokationsfläche liegt, als auch wenn er sich von derselben entfernt hat, eine schiefe Richtung an, welche mit der Verflächrichtung einen spitzen Winkel einschliesst. Merkwürdig ist nun, dass z. B. der Reichensteinstock eine und dieselbe Vorschubsrichtung auf seiner ganzen Länge beibehält, trotzdem er nach und nach mit ganz anderen Dislokationselementen in Relation tritt, sowie ferner, dass die Vorschubsrichtungen mehrerer Stöcke eines Revieres eine parallele Richtung haben.

Eine analoge Erscheinung beobachtete ich auch in Bleiberg in Kärnthen, wo im Kalksteine auf Verwerfungsklüften aus Bleiglanz und Blende bestehende Erzstöcke auftreten, welche theils einzelne grössere und langandauernde Hohlräume, theils einen Complex von kleineren zusammenhängenden Geoden darstellen und ausgezeichnete Mineralschalenfüllung zeigen. Diese Stöcke laufen nun schief an den Klüften hinunter und bilden somit ebenfalls parallele Advorschübe. Es scheint, dass hier die im Kalksteine selbst zwar nicht wahrnehmbare, aus der Lage der dieselben überlagernden Schiefer aber kalkulirte Schichtungsrichtung die Ursache dieser Erscheinung ist. Weniger deutlich ist dieses Phänomen zu Raibl in Kärnthen an einer ganz analogen Erzlagerstätte wahrzunehmen. Endlich kommen zu Schwatz und zu Brixlegg in Tirol ähnliche, unter dem Namen „Advorschub“ bekannte Erscheinungen vor, welche Loka-

litäten ich aber nicht aus eigener Anschauung kenne. Was nun das Rézbányer Vorkommen betrifft, so kann man die Erscheinung des Vorschubes nicht durch die Lage der Schichtung erklären, wie ich dies in Bleiberg versuchte. Nimmt man nämlich an, der Vorschub repräsentire die Scharungslinie zweier Flächen, wovon die eine, der Grünsteincontact bekannt, die zweite aber ihrer Lage nach unbekannt ist, so sieht man, dass durch eine Linie (die Vorschubslinie) die Ebene nicht fixirt werden kann. Im Streichen könnte diese Fläche jede mögliche Richtung annehmen; im Verflachen aber ist ihre Lage insofern beschränkt, als der Verflachungswinkel nur zwischen dem Neigungswinkel der Linie selbst und einem rechten Winkel liegen kann. Nun ist der Neigungswinkel der Erzvorschübe immer ziemlich steil und da man überall, wo sich eine Schichtung des Kalksteines beobachten lässt, der Fall ein flacher oder schwebender ist und da nebstdem dann die Streichungslinie der Schichten nicht mit dem Streichen der Vorschubslinie in Relation gebracht werden kann, so kann man den Vorschub oder überhaupt den Erzstock nicht für die Scharungslinie der Schichtung mit den Grünsteingängen oder mit den sonstigen Dislokationselementen erklären.

Nimmt man nun die Richtung des nächsten fliessenden Wassers zum Anhaltspunkte, so bemerkt man, dass einige Erzvorschübe dieser Richtung entsprechen, während einige in die Quere und einige sogar ganz im entgegengesetzten Sinne verlaufen. Der Schluss aus diesem Verhalten auf eine Verschiedenheit der Entstehungsbedingungen wäre unrichtig, da auch die gegenwärtig noch in Bildung begriffenen Hohlräume analoges Verhalten wahrnehmen lassen.

Die Ursache dieser Erscheinung liegt wahrscheinlich nicht in den in der Nähe der Erzlagerstätte situirten Beobachtungsobjekten, sondern ausserhalb dem Bereiche der direkten Beobachtung. Ich habe bei der Betrachtung der Höhlenerscheinungen der Jetztzeit darauf aufmerksam gemacht, dass die Richtung der Höhle von der Lage des Ein- und Ausflusses jeder einzelnen Kalkscholle und schliesslich des ganzen, aus diesen einzelnen Schollen bestehenden Kalksteincomplexes abhängt. Dies dürfte noch am ehesten eine allgemeine Erklärung der Vorschubsrichtung der Erzstöcke abgeben; denn näher lässt sich aus dem gegenwärtigen Stande der Aufschlüsse dieser Erscheinung nicht beikommen.

Im Verlaufe dieser Darstellung habe ich mehrfach der verschiedenen Lage der Erzstöcke gegenüber dem Kalksteinmedium gedacht. Wenn man von den Eruptivgesteinen vorläufig absieht, so kann man besonders zwei Regionen der Erzstöcke unterscheiden. Die einen liegen in der Masse des Kalksteincomplexes, die andern an der Liegendgrenze desselben mit den unlöslichen Gesteinen. Allerdings finden wir die Letzteren,



wenn man von der in abnormer Lage befindlichen Blidarerscheidung abstrahirt, bloß an einem Punkte im Ost-Cosciurireviere repräsentirt. Häufiger, aber viel undeutlicher entwickelt finden wir sie im Banater Bergdistrikte. Im Offenbányer Reviere finden wir aber die beiden Regionen der Erzstöcke nebeneinander und was von grosser Wichtigkeit ist, im Zusammenhange miteinander vertreten. Wir können hier den Neuen Bleistock vom Tage aus durch die Region, wo er im Kalksteine vorkommt, herab bis zur Liegendgrenze mit dem Glimmerschiefer und eine Strecke auf derselben verfolgen, und im verkehrten Sinne den Bleistock am Kieslager von dem Kalkglimmerschieferkontakte in den Kalkstein hinaufsteigen sehen. Offenbar repräsentiren diese Stöcke das Vorbild sämtlicher verwandten Erscheinungen und man kann ganz folgerichtig den Schluss ziehen, dass diese Stöcke bei weiterer Verfolgung in die Tiefe endlich das Liegende des Kalksteines erreichen und sich sodann an dem Liegendkontakte weiter erstrecken werden. Inwieweit dieser Schluss dem an diesen Stöcken umgehenden Bergbaue ein Prognostikon stellen könnte, werde ich weiter unten auseinander zu setzen versuchen.

#### γ. Füllung der Hohlräume.

In meinem bereits citirten Artikel über die Höhlen und Hohlraumbildungen habe ich drei Arten der Ausfüllung unterschieden. Wenn die cirkulirenden Flüssigkeiten den ganzen Hohlraum erfüllen, so werden die Absätze auf sämtliche Wandungen niedergeschlagen und dieselben nach und nach bis auf einige Centraldrusen durch parallele Mineralschalen ausgefüllt. Wenn die Flüssigkeit bloß in dem unteren Theile der Hohlräume cirkulirt, dann können sich bloß an diesem Theile Mineralschalen absetzen; wogegen im oberen Theile die Tropfsteinbildung eintritt. Wenn endlich die Hohlräume bloß selten von kleinen Quantitäten der Flüssigkeit durchströmt werden, oder die Cirkulation derselben bereits ganz aufgehört hat, dann können sich Stalagmiten am Boden festsetzen und im Vereine mit der Sinter- und Stalaktitenbildung den ganzen Hohlraum erfüllen.

Natürlich sind bloß die Letzteren, nur in wenigen Fällen die zweiten Vorgänge der unmittelbaren Beobachtung zugänglich. Ich habe es nicht unterlassen, meine diesbezüglichen Beobachtungen an geeigneter Stelle anzuführen, da sie für die unterirdische Geologie ein grosses Interesse haben. Was die jetzigen Kalkhöhlen betrifft, so ist neuerdings durch Schmidl die Aufmerksamkeit auf sie gelenkt worden, und es dürfte gegenwärtig Wenige geben, die von ihrer Entstehung durch die Circulation süßer Wässer nicht überzeugt wären.

Es liegt nun in der Natur der Sache, dass die Gestalt dieser Höhlen eine schlauchförmige sein muss und dass ihr Vertikalprofil, da das Aus-



bruchsniveau durch Erosion und Auslaugung im stetigen Sinken begriffen ist, in der Regel ein bolonges sein wird und eine grössere Höhe als Breite zeigen wird. In den zugänglichen Kalkhöhlen, wo sich die Flüssigkeiten bereits einen anderen Weg gebahnt haben, welche Schmidl Grotten nennt, trifft man nur an verhältnissmässig wenigen Punkten die feste Kalksteinsohle an. In der Regel ist der untere Theil der Höhle mit mehreren Etagen von Sinterbildungen angefüllt, welche sich gewölbartig zwischen den Stalagmiten spannen und Hohlräume zurücklassen, welche sich durch den hohlen Klang beim Betreten der obersten Sohle verrathen. Man kann sich darnach die Konstruktion einer vollständig ausgefüllten Höhle leicht vorstellen, wenn auch bereits grössere Molecularänderungen in der Kalksubstanz vor sich gegangen sind. Vertikale, faserig und konzentrischschalig zusammengesetzte Elemente werden mit horizontalen schaligen Gebilden abwechseln und die oben erwähnten Zwischenräume bis auf einige Centraldrusen mit pelitischer, sandiger und kalkiger Masse erfüllt sein.

Diese so charakterisch zusammengesetzten Bildungen trifft man nun an mehreren Orten an, so z. B. unterhalb Piatra muncelului, an dem von Rézbánya nach Vale sacca führenden Wege, in der Nähe des Neu-Antoni-Schachtes und an mehreren Orten im Werksthaler und Valesaccaer Reviere. Trotzdem, dass nur kleine Partien davon entblösst sind, hat man genug Anhaltspunkte, sie für gänzlich ausgefüllte Kalkhöhlen zu erklären.

An den mit Erzen und Kontaktmineralien erfüllten Hohlräumen habe ich in diesem Bergbezirke keinen dieser Charaktere zu beobachten Gelegenheit gehabt; wohl aber in den Erzstöcken von Raibl, wo die sog. Röhrenerze auf die Existenz von Stalaktiten schliessen lassen.

Die Erscheinung der Mineral- und Erzschaln in der Ausfüllung der hiesigen Erzstöcke deutet auf den Bildungsvorgang vorwiegend durch Flüssigkeiten, welche den ganzen Hohlraum erfüllt haben.

Eine grosse Anzahl von genetischen Daten, die Peters im zweiten Theile seiner Arbeit anführt, lassen sich nur auf diese Art erklären.

Die Art der Ausfüllung der präexistirenden Hohlräume ist den meisten metallischen Erzlagerstätten gemeinschaftlich; mag die Form der Hohlräume eine spaltenförmige, wie bei den Gängen oder eine Geoden oder schlauchförmige, wie im gegenwärtigen Falle sein. In allen Fällen schmiegen sich die Mineralschaln, wenn zu ihrer Ausbildung günstige Verhältnisse vorhanden sind, den Wandungen der Hohlräume an und umhüllen einzelne, in diese Räume auf was immer für einem Wege gelangten Gesteins und Mineralfragmente. Handstücke einer Geodenfüllung sind von jener eines typischen Ganges nicht zu unterscheiden. Eine mit Mineralschaln ausgefüllte Geode bildet überhaupt das Prototyp einer Hohlraumausfüllung, aus welcher sich die beiden extremsten Fälle entwickeln lassen. Lässt man

nämlich eine Dimension vis-à-vis der beiden anderen stark zurücktreten, erhält man den Typus eines spaltenförmigen Hohlraumes oder eines Ganges. Wenn man nun zwei Dimensionen zurücktreten lässt, so erscheint ein, vorzüglich nach einer Dimension entwickelter Körper, ein Stock vom Typus der hier näher betrachteten Erzlagerstätten.

#### d) Die Zerstörung der Füllung.

Ich habe bereits bei Besprechung des inneren Baues der hiesigen Erzlagerstätten meine Ansichten über die chemischen Umwandlungen der Erzfüllung angeführt und darauf hingewiesen, dass ich es nicht für ausgemacht halte, dass der sogenannte eiserne Hut der Erzlagerstätten eine oxydirte Partie der ursprünglichen Füllung repräsentirt. Ich will nun auch die mechanischen Störungen berühren. Wenn wir abgerundete Erzfragmente in thonigen und sandigen Gebilden eingeschlossen in Höhlen des Kalkgebirges vorfinden, so müssen wir dies entschieden für eine sekundäre mechanische Störung erklären. Eine Verschiedenheit der Ansichten kann nur in der Frage platzgreifen, ob diese Gebilde auf der ursprünglichen, oder auf einer sekundären Lagerstätte liegen.

Ich hatte zwar nicht Gelegenheit, diese Erscheinungen aus eigener Anschauung kennen zu lernen, sondern ich bin auf dieselbe durch verschiedene, mündliche und schriftliche Nachrichten aufmerksam gemacht worden, deren Uebereinstimmung eine Gewähr für ihre Richtigkeit ist.

Ich habe an der entsprechenden Stelle folgende Lokalitäten namhaft gemacht: Carolistollen und Schachtadel im Werksthale, Reichenstein und Guttenberg in Vale sacca und Suchodol Lazur nördlich von Rézbánya. Ähnliches scheint indessen auch im Elisabethastollen bei Oravitza vertreten zu sein. Da diese Erscheinung auch in bedeutender Tiefe unter der Erdoberfläche vorkommt, häufig mit den Stücken in unmittelbarer Verbindung steht, oder wenigstens mit anstehenden Erzspuren verbunden ist, so sind die Erzfragmente kaum von einer zweiten Erzlagerstätte hertransportirt worden. Vielmehr hat es den Anschein, dass diese Erscheinung eine an Ort und Stelle zu Stande gebrachte Zerstörung der Erzstöcke durch nahe Wassergreisen repräsentirt.

Ich habe Gelegenheit gehabt vieler solcher wasserführenden Höhlen zu erwähnen, welche den Erzstock auf ansehnliche Tiefen begleiteten und dem Bergbaue einerseits durch die Wasserzuleitung viele Verlegenheiten bereiteten, andererseits durch das Wasserableiten viele Vortheile brachten. Wenn nun die an den Erzen befindliche Kalkmasse ausgelaugt wurde, so musste offenbar auch der Erzkörper, abgesehen von den chemischen Einwirkungen, ganz oder theilweise zertrümmert und unter dem eingeschwemmten Detritus begraben werden.

## B. Uebersicht der Reviersonschlüsse.

Ueberblickt man die Gesteinsverhältnisse sämtlicher hier behandelten Erzreviere, so fällt vor Allem die Vergesellschaftung der Erzführung mit dem Auftreten der Eruptivgesteine auf. Diese Vergesellschaftung wird zwar auch in ungemein vielen anderen Bergrevieren wahrgenommen; doch sind die hiesigen Verhältnisse im Allgemeinen derartig klar, dass sie einen direkten Schluss auf den Ursprung der Erze erlauben.

Die Rolle der Eruptivgesteine ist hier ziemlich deutlich ausgesprochen denn diese sind der hauptsächlichste Dislokationsfaktor der geschichteten Gesteine. Es handelt sich zuerst darum, den Charakter dieser Dislokationen richtig aufzulassen.

Es gibt wohl noch viele Geologen, welche, ohne näher auf das Wesen der Eruption einzugehen, derselben der althergebrachten Gewohnheit gemäss den Charakter der Hebung beilegen. Die natürliche Folge dieser Anschauung ist, dass man die hebende Kraft in die Masse des Eruptivgesteines selbst versetzt und im Falle des Vorkommens von den ersten besten Schichtenstörungen ruhig auf die nächsten Eruptivgesteine hinweist.

Seitdem man, von den älteren aprioristischen Anschauungen abstrahirend, den Weg objektiver Beobachtung betreten hat, desto mehr zeigt sich die Unwahrscheinlichkeit dieser Ansicht und desto mehr tritt der Charakter von Senkungen in den Vordergrund, den man früher ganz übersehen zu haben scheint.

Ohne in die Discussion dieser zwei differirenden Ansichten näher einzugehen, will ich blos die Gründe anführen, welche mich bestimmen, den Eruptionen den Charakter einer Senkung zu vindiziren. Es zeigt sich dies bei der Betrachtung der Dinge sowohl im Grossen, als auch im Detail.

Die jetzt noch thätigen Vulkane mit den sogenannten Erhebungskratern, haben aufgehört in der Hebungstheorie eine Rolle zu spielen. Die Erhebungskratere sind zu Einsturzkratern geworden, seitdem nähere Untersuchungen über die Vulkane, besonders über den Aetna vorliegen. Ja es werden die thätigen Vulkane an die Ränder der Senkungslinien grosser Erdschollen gesetzt und ihr Vorkommen geradezu als charakteristisch für Senkungen angenommen.

Vor kurzem hat Herr. Prof. Suess auf die Uebereinstimmung des Baues der Apenninen und der Karpathen, sowie auf den Umstand hingewiesen, dass in den Karpathen, in den Senkungsfeldern die Trachyte Ungarns in genau derselben Position erscheinen, wie die Vulkane Italiens. Seit Poulett Scrope bemerkt man die Position der Eruptivgesteinen am Rande der Senkungen, So den Vihorlat-Guttiner Zug, am Rande des ungarischen Tieflandes, seine Fortsetzung den Hargitta Trachytzug am

Rande des siebenbürgischen Centralbeckens etc., die Banater Eruptivgesteine treten nun ebenfalls in einer Linie auf, an welcher die alten Gesteine in die ungarische Ebene versinken und dem Zuge von Eruptivgesteinen, welcher sich von Rézbánya gegen Nordwest hinzieht, tritt am Rande der Depression auf, welche eine Bucht der ungarischen Ebene an der schwarzen Körös bildet.

Durch Studium des Innern der Eruptionstellen lässt sich häufig eine Senkung nachweisen. Von den mir näher bekannten Lokalitäten erwähne ich Rodna, Verespatak und Offenbánya in Siebenbürgen, wo — besonders am letzteren Orte — für jeden Eruptivgesteinsgang eine Verwerfung und Senkung nachgewiesen werden kann. Etwas Aehnliches kann man auch in den Rézbányer Erzrevieren sehen. Die Terrains in welchen die meisten Eruptivgesteine bekannt sind, sind eingesenkte und eingefaltete Schollen eines in der Regel hochliegenden Schichtenkomplexes, wie man besonders aus dem Valesaccaer Profil deutlich entnehmen kann. Dass die Eruptivgesteine nicht treibende, sondern getriebene Massen sind, ist vielseitig anerkannt worden; die Verhältnisse der Rézbányer Eruptivgesteine sind aber geeignet, den Rest der etwaigen Zweifler zu bekehren. Wie könnte man sich anders das Vorkommen von verhältnissmässig dünnen, aber langen Grünsteingängen, die in jede Spalte des Gesteines eindringen und dünne, spitzige Gesteinskeile einschliessen, erklären, als dass die weiche Gesteinsmasse durch den Druck des darauf lastenden Gesteins in die fertigen Spalten eingepresst wurde? — Jedes der Erzreviere, an welchem zugleich die Eruptivgesteinsgänge konzentriert vorkommen, hat seinen grösseren Stock von Eruptivgesteinen. So Godjan den Rézbányer, Werksthal den Schmelzhüttner- und Valesacca den gleichnamigen Stock, welche bei der Senkung dieser Gebiete herausgepresst wurden und sozusagen das Mass der Senkung andeuten. Nachdem nun die Eruptivgesteine mit der Erzführung vergesellschaftet vorkommen und den Ort einer stattgefundenen Senkung bezeichnen, so wird an denselben die Quelle der Erze und der dieselben begleiteten Mineralien gesucht werden müssen.

Aus den Kalksteinen ist der Metallgehalt nicht abzuleiten, aber auch nicht aus den Grünsteingängen, an denen die reichsten Erzlagerstätten vorkommen, da ihre Masse viel zu gering ist; und man wird auch hier wieder auf eine tiefere Region verwiesen. Zu einem gleichen Resultate kam ich bei der Vergleichung der Studienerfolge des siebenbürgischen Golddistriktes\*), wo einerseits die verschiedenartigsten Nebengesteine eine analoge Erzführung zeigen, während andererseits analoge

---

\*) Allgemeines Bild der Erzführung im siebenbürgischen Bergbaudistrikte. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. 1868. p. 302.

Nebengesteine verschiedenartige Metalle einschliessen. Endlich kennen wir ja eine Lagerstätte, den Bleistock am Kieslager zu Offenbánya, welche einen Eruptivgesteinskern umgibt, und vom Liegenden des Kalksteines in den Kalkstein selbst hinaufsteigt, ohne die Oberfläche zu erreichen. Die Füllung dieses Stockes kann nur aus der Tiefe abgeleitet werden. Es haben hier offenbar die Spalten, an denen die Grünsteingänge eingepresst wurden, die Rolle der Gänge übernommen und den absteigenden Flüssigkeiten den Weg bis zum Herde der Entmischung gebahnt, wo sie sich mit den Mineralsubstanzen und den Fixationsmitteln derselben sättigen konnten, um als Mineralwässer aufzusteigen und diese Substanzen geeigneten Ortes fallen zu lassen. Der Absatz geschah jedenfalls aus flüssigen Lösungen oder kurzweg aus Mineralquellen. Diese konnten nur eine aufsteigende Richtung haben, während die Wässer, welche die Hohlräume erzeugten, eine absteigende Richtung hatten. Es ist nun allerdings schwer, die Ursache dieser Vorgänge zu erforschen, aber bei der Erklärung der Erzabsätze der Gänge stösst man auf ganz gleiche, wenn nicht noch grössere Schwierigkeiten.

Wir haben nun bereits früher zwei Regionen der Erzführung beobachtet. In der obersten erscheinen die Erze in den ausgelaugten Hohlräumen des Kalksteines in diesem unmittelbar abgesetzt, in der zweiten Region finden sich die Erze in analogen, an der Liegendgrenze der Kalkgesteine ausgelaugten Höhlungen. Nun sehen wir, dass die Metallösungen einer noch tieferen Quelle entstammen, und müssen nun eine dritte Region in den Liegendgesteinen annehmen, durch welche die Lösungen passiren mussten, um in die oberen Regionen zu gelangen. Die Frage, ob sich auch in dieser tiefsten Region Erze absetzen konnten, muss man allerdings mit ja beantworten, allein die Art der Erzführung wird hier jedenfalls eine andere sein. Die in dieser Arbeit speciell geschilderte Erzführung kann sich nur im Kalksteine entwickeln. In Offenbánya tritt bereits am Kontakte mit den Liegendgesteinen eine merkliche Veränderung der Füllung ein (an den sog. Kieslagern), und es ist demnach gewiss, dass die dritte Region eine noch grössere Verschiedenheit sowohl in der Form, als auch in der Füllung der Erzlagerstätte zeigen wird. Was die Form betrifft, so dürfte diese wahrscheinlich dem hauptsächlichsten Dislokationselemente, den Grünsteingängen, und folglich einem Gange entsprechen.

Betrachten wir nun die Erfahrungen über das Anhalten der Erzstücke innerhalb der obersten Region. Die Erzmittel von Bogoslawsk werden als linsenförmige an der Kontaktfläche in gewissen Distanzen auf einander folgende Körper beschrieben. Aehnlich auch zahlreiche Banater Lagerstätten. Diese Fälle zusammengefasst, ergeben einen auf einer Fläche liegenden Erzlagerstättencomplex, an welchem die tauben Lücken verhält-



nissmässig klein sind, so dass der Charakter des Ganzen einem Gange oder einem Lager mit ungleich vertheilten edlen Mitteln nahe zu stehen kommt.

Wenn nun aber an den Kontaktflächen (oder in der Nähe derselben) die stockförmigen Erzlagerstätten mit grossen tauben Lücken erscheinen, so können wir diese als die extremste Ausbildung der Adelsvertheilung an einer Dislokationsfläche auffassen. Die Erzlagerstätten haben sodann einen linsenförmigen oder sogar kreisförmigen Querschnitt, und einen mehr oder weniger steilen Verlauf in die Tiefe. Man kann nun behaupten, dass bisher noch an keinem Orte in der Tiefe ein gänzliches Ansschneiden des Erzstockes beobachtet wurde. Im Banater Distrikte sind in Simon und Juda, Elisabetha, Speiseschacht, Baronsschacht und Ritter St.-Georg noch immer Spuren von Erzen oder von Kontaktmineralien angestanden. Im Werksthale traf man unterhalb des Kupferstockes an mehreren Orten noch Erzspuren an, in der Tiefe der Blidarer Stöcke, von Ladislai und Nepomuceni blieben Erze stehen. In Vale sacca ist Letzteres im Reichensteinstocke auch der Fall, wogegen bei Juliana die Höhlung in dem tiefsten Punkte mit Kalkspath gefüllt ist.

Ein gänzliches Aufhören der Füllung ist also nirgends noch erreicht worden, wohl hat man aber mehrmals die erzige Füllung verloren. Dies ist z. B. in den obersten Regionen des Reichenstockes einigemal der Fall gewesen, wie aus den Nachrichten der alten Akten hervorgeht; immer ist aber wieder die Fortsetzung gegen die Tiefe gefunden worden. Die Unregelmässigkeit im Verlaufe der Höhlung und in Beziehung der Füllung sind, wie ich gezeigt habe, so mannigfach, dass man auf ihre Gegenwart a priori nicht schliessen kann, und den Grund der Unregelmässigkeit erst nachträglich nach durchgeführter Ausrichtung erfährt.

Diese Erzlagerstätten sind nun gerade in der für den Betrieb ungünstigsten Dimensionen, nämlich in die Tiefe entwickelt, und dieser Umstand eben hat grosse Betriebsschwierigkeiten zur Folge. Man muss den Erzstock direkt verfolgen, allen seinen Unregelmässigkeiten folgen, so gelangt man endlich in eine Tiefe, wo die Hindernisse (Wasserzufluss, Wettermangel u. dgl.) nicht mehr bewältigt werden können. Verschiedene Umstände können den Bergbau schon in diesem Stadium zum Erliegen bringen. Es wird nun zu einem Zubaue geschritten, und gleichgiltig, ob man die Zubaustrecke direkt vom Tage oder von einem vertikalen Schachte aus treibt, sucht man mit derselben den Stock verhältnissmässig tiefer zu unterfahren. In der Regel verursacht das Variable der Lage des Stocks neue Schwierigkeiten, indem derselbe erst nach längerem Suchen oder gar nicht gefunden wird. Letzterer Fall soll, abgesehen vom Antoni-Stollen, z. B. bei dem hoffnungsreichen Simon- und Judastocke im Corlater



Reviere des des Werksthales eingetreten sein. Eine solche Verfolgung beansprucht also neben den Horizontalstrecken wenigstens zwei Abteufen, am Stocke stelbst und an dem bei einem rationellen Verfahren unentbehrlichen Vertikal- oder Richtschachte, ist also stets ein Tiefbau, und immer sehr kostspielig. Es kann nun der Fall auch eintreten, dass die gewonnenen Erze diese Tiefbaukosten nicht mehr zahlen können, und wenn sich diese durch Verbesserungen in der Manipulation nicht mehr erniedrigen lassen, kann schliesslich auch aus diesem Grunde der Bergbau eingehen. Auf der andern Seite kommen aber dem Bergbau viele Umstände zu Gute. Es ist die Reichhaltigkeit der auf einem kleinen Raum concentrirten Erze, deren Zugutemachung oft ohne alle Aufbereitung erfolgen kann, und die verhältnissmässig geringen Schwierigkeiten, welche dem Vordringen in die Tiefe entgegenstehen, da mitunter der Wasserzufluss in die den Erzstock so häufig begleitenden Greisen abgeleitet werden kann u. dgl. Der Bergbau auf diesen Erzstöcken gehört aber jedenfalls zu den schwierigsten der bekannten Erzbergbaue, sowohl in Hinsicht der Auffindung, als auch in der Verfolgung und des Abbaues der Lagerstätte.



## Inhalts-Übersicht.

	pag.
Vorbemerkungen . . . . .	1
Bisheriger Stand der Kenntniss der Gegend . . . . .	1
Geographische Orientirung . . . . .	3
I. Geologischer Bau im Allgemeinen . . . . .	4
a) Klastische Schichtgesteine . . . . .	4
Grauwacke . . . . .	5
Thonschiefer . . . . .	5
Rothe Schiefer und Sandsteine . . . . .	5
Quarz-Porphyrte . . . . .	5
Liassandstein . . . . .	6
Cosciuri-Gesteine . . . . .	7
b) Kalkgesteine . . . . .	8
Liaskalk . . . . .	8
Jurakalk . . . . .	8
Neocomkalk . . . . .	9
Krystallinischer Kalk . . . . .	9
c) Eruptivgesteine . . . . .	11
Lagerartige . . . . .	11
Stockartige . . . . .	12
Gangartige . . . . .	13
II. Bergbaugeschichtliches . . . . .	18
III. Valea baiei Bergrevier . . . . .	24
Geognostische Uebersicht . . . . .	24
Geschichtliche Notizen . . . . .	25
Die Beschreibung der Gruben . . . . .	26
IV. Godjaner Bergrevier . . . . .	31
Geognostische Uebersicht . . . . .	31
Geschichtliche Notizen . . . . .	32
Die Beschreibung der Gruben . . . . .	33
V. Werksthaler Revier . . . . .	39
Geognostische Uebersicht . . . . .	36
Durch unterirdische Wassercirkulation hervorgerufene Erscheinungen . . . . .	36
1. Der Morisca und Tirolgebirge . . . . .	42
Das Portale . . . . .	44
2. Cosciuri-Revier . . . . .	47
Der westliche Grubencomplex . . . . .	48
Hoanka Kodranului . . . . .	48
Karoli-Stollen . . . . .	49

	Pag.
Der östliche Grubencomplex . . . . .	51
Gabe Gottes . . . . .	51
Maria-Segen . . . . .	52
Johanni . . . . .	53
3. Gonor- und Bernadgebirge . . . . .	55
Helenaschacht . . . . .	56
Ludwigstollen . . . . .	58
4. Corlater- oder Cäciliagebirge . . . . .	60
Der Corlaterausbruch . . . . .	60
Die Schmidlhöhle . . . . .	62
Cäciliagruben . . . . .	63
5. Corna- und Flescutiagebirge . . . . .	66
Rosalia-Bergbau . . . . .	66
6. Frabtinellgebirge . . . . .	67
Die Aufschlüsse an der Flescutiaschlucht . . . . .	68
Franz-Schacht . . . . .	68
Gustav-Schacht . . . . .	69
Die Aufschlüsse am Frabtinell-Rücken . . . . .	72
Bolfugrube . . . . .	73
Die Aufschlüsse im Lipoterthale . . . . .	73
7. Sipoter- oder Ferdinandgebirge . . . . .	75
Ferdinandi-Stollen . . . . .	75
8. Nepomuceni, Baja rosia und Hotarel . . . . .	77
Barbara-Schacht . . . . .	77
Nepomuceni-Bergbau . . . . .	80
Schachtadel . . . . .	82
Wegadel . . . . .	83
Ladislai- oder Baja rosia-Bergbau . . . . .	84
9. Baja-Sturzoer-Revier . . . . .	88
Lukas-Gruben . . . . .	88
Die obersten Stollen . . . . .	89
Antoni-Einfahrtstollen . . . . .	91
Antoni-Zubaustollen . . . . .	93
Der Schrammschlag . . . . .	98
Der Jakobilauf . . . . .	99
Generalisirung der Aufschlüsse . . . . .	99
Umgegend des Ladislai-Zubaustollens . . . . .	102
Ladislai-Zubaustollen . . . . .	104
Anna-Stollen . . . . .	105
10. Blidarer Revier . . . . .	106
Bergbaue in Vale Fontinelli . . . . .	107
August-Stollen . . . . .	107
Longin-Stollen . . . . .	108
Lobkowitz-Stollen . . . . .	108
Elisabetha-Stollen . . . . .	109
Glückauf-Stollen . . . . .	111
VI. Vale sacca Bergrevier . . . . .	112
Orographische Uebersicht . . . . .	112
Geologische Uebersicht . . . . .	115

	Pag.
Die typhonischen Gesteine . . . . .	117
Die Eruptivgesteinsgänge . . . . .	119
Die Syenitstöcke . . . . .	123
Die Kontaktgebilde . . . . .	124
Der Reichenstein-Bergbaucomplex . . . . .	127
Erster Zubaustollen . . . . .	127
Zweiter Zubaustollen . . . . .	128
Dritter Zubaustollen . . . . .	129
Neu-Antonistollen . . . . .	133
Marianna-Schacht . . . . .	136
Juliana-Stock . . . . .	137
Vierter Zubaustollen . . . . .	139
Juliana-Stock . . . . .	141
Reichensteinstock . . . . .	142
Metall-Produktions-Tabelle . . . . .	146
Die kleineren Bergbaue des Revieres . . . . .	148
Guttenberg-Stock . . . . .	149
VII. Erzvorkommen der weiteren Umgegend . . . . .	151
1. Pojana . . . . .	151
2. Margina . . . . .	151
3. Biharar Kiesbergbau . . . . .	152
4. Leoca . . . . .	152
5. Dolea . . . . .	153
6. Kiskoh . . . . .	154
7. Petros . . . . .	155
8. Ferice . . . . .	155
9. Cresui . . . . .	155
10. Meziad . . . . .	155
11. Suchodol-Lazur . . . . .	157
12. Lunkasprrie . . . . .	157
Die Goldführung der Alluvionen . . . . .	158
VIII. Analoge Erzlagertstätten . . . . .	160
im Banater Bergdistrikte . . . . .	160
„ Moravitzzer Revier . . . . .	161
„ Dognacskaer „ . . . . .	161
Simon und Juda . . . . .	162
Peter und Paul . . . . .	162
Barbara . . . . .	162
Carolina . . . . .	162
Oravitza . . . . .	163
Elisabetha . . . . .	163
Speise- und Baronschacht . . . . .	163
Saszka . . . . .	164
Ritter St.-Georg . . . . .	164
Moldova . . . . .	165
Offenbányer Bergdistrikt . . . . .	165
Alter Bleistock . . . . .	166
Neuer Bleistock . . . . .	166
Bleistock am Kieslager . . . . .	166

	Emerici und Nikoloj . . . . .	Pag. 167
	Stefani . . . . .	167
	Bogoslavsk in Sibirien . . . . .	167
	Tunaberg in Schweden . . . . .	168
IX.	Generalisation des Details . . . . .	169
	Tabellarische Uebersicht . . . . .	170
1.	Die innere Beschaffenheit der Erzlager . . . . .	174
	A. Erscheinungen an isolirten Stufen . . . . .	174
	B. Erscheinungen an Erzstrassen . . . . .	176
2.	Die äusseren Verhältnisse der Erzlagerstätten . . . . .	177
	A. Die Uebersicht der Grubenaufschlüsse . . . . .	177
	a) Die Dislokationsfaktoren . . . . .	177
	b) Die Kontaktminerale . . . . .	178
	c) Die Höhlenercheinungen . . . . .	179
	α) Erklärung der jetzigen Höhlenercheinungen . . . . .	180
	Rolle der steilen Scheidewände . . . . .	180
	Rolle der flachen Einlagerungen und der Grenzwände . . . . .	181
	Rolle der Zerklüftung . . . . .	182
	β) Die einstigen, jetzt mit Erzen ausgetüllten Hohlräume . . . . .	182
	Beweise der gleichen Bildung . . . . .	183
	Die Erzvorschubsrichtung . . . . .	184
	Die verschiedenen Regionen dieser Erscheinung . . . . .	185
	γ) Die Füllung der Hohlräume . . . . .	186
	δ) Die Zerstörung der Füllung . . . . .	188
	B. Die Uebersicht der Revieraufschlüsse . . . . .	189
	Die Rolle der Eruptivgesteine . . . . .	189
	Die Quelle der Erzführung . . . . .	190
	Die Tiefenfrage . . . . .	192
	Verzeichniss der Figuren . . . . .	194
	Inhaltsverzeichniss . . . . .	195