

## VIII. Allgemeines Bild der Erzführung im siebenbürgischen Bergbau-Districte.

Von A. Pošepny.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 17. März 1868.)

In der im 1. Hefte dieses Bandes, Seite 53, befindlichen Notiz habe ich den geologischen Bau der Gegend in kurzem Abrisse darzustellen getrachtet, und hierbei vorzüglich auf die Erkenntniss der Anordnung der jüngeren Eruptivgesteine in vier parallelen Zügen das Gewicht gelegt.

Vergleicht man nun die Position der Erzvorkommnisse zu dem Verlaufe dieser Züge, so stellt sich heraus, dass, ein einziges Vorkommen (Luminesti) ausgenommen, alle in die Eruptivgesteine selbst, oder in deren unmittelbare Nachbarschaft fallen. Diese Züge müssen somit, ähnlich jenen des Banater und Nagybányer Erzreviers, mit der Erzführung in einem gewissen Zusammenhange stehen. Die bestehenden und die aufgelassenen alten Bergbaue dieses grossen Erzrevieres finden sich in diesen vier Reihen angeordnet, und zwar vorzüglich an dem SW-Abfalle dieser Züge, die meist als kegel- und domförmige Bergreihen aus dem übrigen Terrain hervorragen. Die Erzführung tritt nicht allein in den eruptivgesteinen auf, sondern dehnt sich auch auf die angrenzenden älteren Eruptivgesteine und die sedimentären Gesteine ohne Unterschied des geologischen Alters aus, und zeigt in jedem dieser Gesteine gewisse Eigenthümlichkeiten.

Die krystallinischen Schiefer enthalten Erzlagerstätten bei Offenbánya im Josefi- und Stefani-Felde, auf dem Kalkplateau der Baja rosia und an den Schürfen am Süd-Abhange der Paveloaja.

Die Karpathengesteine bei Verespatak im Igreker, Vajdojaer und Cetier Revier, — bei Ábrudtiell am Berge Herecheille, — bei Bucsum am Vulköj und Botes, — bei Almás am Fericiel, — bei Zalatna Quecksilberstätten in den Bergen Dumbrava und Baboja.

Die Jurakalke enthalten Braunsteinlagerstätten bei Glód und bei Balsa.

Im Augitporphyrite liegen die Bergbaue von Boitsa auf der Nord- und Südseite (Vale mica) des Boitsaer Gebirgsstockes, von Fúzes in dem Dreifaltigkeits- oder Troitza-Baue, von Trestia in dem Gebirge Mialu und Coltiu, und wahrscheinlich auch jene des Drajaer und Hulpusier Gebirges östlich von Boitia. Ferner treten in demselben Gestein Erzvorkommen von einem etwas abweichenden Charakter bei Podiele und Cazanesti auf.

Im Dacit liegen die Bergbaue an den Gipfeln des Vajdoja- und Ceti-Berges, des Kirnik- und des Boi-Gebirgsstockes in Verespatak, am

Berge Frasen bei Abrudtiell, im Berge Contin bei Bucšum (im zweiten Zuge), Csertes Leopoldi und Hajtó bei Nagyag; die grösste Masse des Nagyager Bergbaues selbst Drajska und Holpusni, und ein ansehnlicher Theil des Bergbaues von Boitsa (im Bereich des vierten Zuges).

In den quarzfreien oder quarzleeren Andesiten liegt das Barbara- und Franzisci-Feld von Offenbánya (im ersten Zuge), die alten Schürfe auf Ruginosa, Tilie und Vurtopu bei Verespatak (erstere Localität liegt in der Nähe des Schwefelvorkommens an der Cicera), die Bergbaue vom Vulkój (im zweiten Zuge), die Bergbaue von Draejndaniasa und Jeznina bei Staniza, Dialu murmuntului bei Dupa piatra, Dialu Ungurului, Dialu mare, Piatra sacca Kolofeni bei Almás, Regina und Briasa bei Zalatzna und die alten Baue von Dialu Stini bei Tekerő (im dritten Zuge); die Bergbaue an der Magura bei Csebe am Dimbu Talli bei Karacs, am Musacu und Dialu Fetii bei Ruda, am Cornicel, Tiva etc. bei Bukaresti, die Baue von Ruda Zdráholz und Vale Arsului, die von Magura boji bei Herzegan, des Berges Affen bei Kajniel, an dem Coranda, Bojaga-Gebirge und bei Hondol am Maciesiu, Capatu, Tiascu, Magura bei Toplica und Vale Fauragului bei Hondol (im vierten Zuge).

In den Localsedimenten endlich liegen die Bergbaue von Orla Carpin Cetate in Verespatak, Bojision, Tuffe, Bujile albe, bei Abrudtiell Regina und Fatiabaja bei Zalatzna und in den rothen Thonen und Conglomeraten theilweise die Bergbaue von Magura, Vale Fauragului und Nagyag. Diese verschiedenen Vorkommen reihen sich zu einzelnen Gruppen.

Aehnlich, wie sich z. B. am NW. Oberharz die Erzführung der Culschichten, des Devonkalkes des Iberges und des Grünstein- (?) Zuges von Altenau, trotz der gegenseitigen Nachbarschaft, sowohl was die Gestalt als auch die Beschaffenheit betrifft, verschieden verhält, eben eine solche Verschiedenheit herrscht in einer viel geringeren Fläche, z. B. bei Offenbánya zwischen den Tellurklüften des Andesits, den Contactlagern zwischen Glimmerschiefer und Kalk, zwischen den Lagerstätten von Baja rosia und zwischen den Tellur- und Bleistöcken des Breccienterrains. Hingegen besteht trotz der Verschiedenheit des Gesteins auf mehreren Punkten eine gewisse Aehnlichkeit des Vorkommens, wie z. B. bei den Goldklüften des Dacites, des Karpathensandsteines und des Localsediments von Verespatak.

Häufig setzen die Lagerstätten aus einem Gestein in's andere. Im Kleinen lässt sich diess in den meisten Gruben beobachten, ist aber auch im Grossen wahrzunehmen, so in dem continuirlichen Streifen der Bergbau zwischen Magura und Trestia, wo die Klüfte mit Beibehaltung der Richtung aus dem Andesit in den Augit-Porphyr it übergehen. Offenbar hängt eigentlich die Erzführung nicht direct mit dem Augit-Porphyr it zusammen, sondern ist an die Nachbarschaft des Andesitzuges, oder eigentlich an die mit seinem Auftreten zusammenhängenden Dislocationen gebunden.

Bei der Betrachtung des Innern einer eruptiven Gesteinsmasse sind zwei Momente wohl aus einander zu halten. Die Verhältnisse, die aus dem Hervortreten des Eruptivgesteins selbst resultiren, möge dieses durch ein allmähliges Aufwärtsdrücken oder durch stürmische, sich mehrmals wiederholende Katastrophen geschehen sein — und die Verhältnisse, welche nach dem Aufhören der treibenden, respective drückenden Kräfte dadurch hervorgebracht worden, dass sich die der Oberfläche fremden Massen mit ihrer Umgebung so zu sagen in ein chemisches und mechanisches Gleichgewicht setzten. Dieses zweite Moment wird den Charakter der Setzung haben, die

entstandenen Spaltungen, die schollenweisen Senkungen verursachten durch die Vermittlung des Wassers eine Communication mit tieferen Regionen, mit dem eigentlichen Herde der chemischen Entmischung, und die in den circulirenden Gewässern aufgelösten Stoffe konnten unter günstigen Bedingungen in den Spalten selbst nur in der Nachbarschaft zum Absatz gelangen.

Die inneren Lagerungsverhältnisse der eruptiven Gesteinskörper der Gegend lassen meist auf ein allmähliges zur Ruhe kommen schliessen. Verespatak macht eine Ausnahme. Verhandl. 1867, Seite 99 ff.

Stürmische unterseeische Ausbrüche mussten sich hier mehrmals wiederholen, und die Ausbruchsöffnungen, als auch die nach jeder Katastrophe erfolgten Spaltungen wurden mit dem Bodenschlamm ausgefüllt, und dieser bei erneuertem Drucke von Unten gewaltsam in die neuen Spaltenräume eingepresst. So hat hier das mit den Metalllösungen beladene Wasser einen viel complicirteren Weg vorgefunden, als in den meisten übrigen Localitäten.

Wie in den meisten Bergbaubezirken, so ist auch hier eine gewisse Veränderung des Gesteines stets mit der Erzablagerung verbunden, welche Erscheinung der Bergmann die Bergartigkeit des Gesteines zu nennen pflegt. Einerseits besteht sie in der Auflösung des Gesteines, die sich bei sedimentären und eruptiven Gesteinen etwas verschieden offenbart. Die Gesteine werden gebleicht, zerfressen und porös, zu knollenartigen Letten und Massen, oft sogar bis zur Plastizität aufgeweicht. Charakteristisch ist der darin auftretende eingesprengte Kies, sowie die vielen Rutsch- und Lettenklüfte, von welchen sie durchsetzt sind. Andererseits finden sich einzelne Partien dieses aufgelösten Gesteines durch hinzugetretene Kieselsäure verquarzt, und es entstehen verschiedene Varietäten von Hornstein, Quarzit und Jaspis. Die Auflösung scheint in der Regel der Verquarzung vorangegangen zu sein, häufig aber mit derselben gleichzeitig Platz gegriffen zu haben. Der Verquarzung fallen meist nur gewisse Gesteinspartien des Erdinneren anheim; dieselbe reicht aber mitunter in ziemlich grossem Masstabe bis auf die Oberfläche so z. B. bei Verespatak an der Piatra sorbului im Dacit, bei Bukaresti im Andesit, um Fericiel bei karpathischen Conglomeraten. Bei Bukaresti, theilweise bei Karacs und Czelse, sind die Verquarzungen metallhaltig, und bilden unregelmässige (?) stockartige Körper innerhalb der nicht verquarzten Gesteine.

Was die Gestalt der Lagerstätten dieser Gegend betrifft, so finden sich hier vielleicht alle bekannten Formen vertreten. Man hat sich gewöhnt, die mannigfaltigen Formen der Erzlagerstätten in gewisse Gruppen zu bringen; bei Detailstudien stösst man aber stets auf Schwierigkeiten, wenn es sich um Einreihung in das übliche System handelt.

Die Erzführung zeigt sich überall, wo eine Wassercirculation möglich war, sie dringt unter günstigen Bedingungen in's Gestein, folgt den wasserdichten oder weniger wasserlässigen Schichten, besonders aber den offenen oder mit wasserlässigem Gesteine ausgefüllten Spaltungen und Hohlräumen jeder Form und Gestalt, mögen sie schon längst fertig gewesen sein, oder sich erst durch die kaustischen Einwirkungen der Gewässer selbst gebildet haben. Sie füllt die Räume, die wir nach ihren äusseren Verhältnissen Lager, Gänge, Stöcke etc. nennen, und imprägnirt bei allen Formen das hiezu geeignete Nebengestein. So finden sich in Ruda und um Vulkoj die mächtigen Gänge nach dem Harzer Typus; — in Verespatak, Boitsa, Fúzes, Nagyag die

geringer mächtigen Gänge nach dem Freiburger Typus; — so bei Verespatak, Nagyag, Abrudtiell, Contin, die dünnen, kurz andauernden, Siebenbürgen eigenthümlichen Klüfte; — bei Offenbánya und Verespatak, Lager zwischen zwei verschiedenartigen Gesteinsschichten; — bei Verespatak, Offenbánya, Nagyag, Csebe etc. die mannigfaltigsten stockartigen und Contact-Lagerstätten.

Am verbreitetsten sind spaltenförmige Lagerstätten. Herrschend ist die Richtung parallel der Haupterstreckung der einzelnen Eruptivgesteinszüge, also die Nordrichtung. Neben diesen beinahe deutlich ausgesprochenen Nordklüften treten zuweilen senkrecht auf ihr Streichen Kreuzklüfte und verschiedene Systeme von unter sich parallelen Diagonalklüften auf. Das Andauern dieser erzführenden Spalten ist ungleich verschieden, so kennt man in Verespatak solche, welche bloss einige Klafter ja sogar bloss einige Fuss fortsetzen, während die Vulkojer auf 400 Klafter, die Rudaer (Mihely) sogar über 600 Klafter fortstreichen.

Wie nun in allen Gangrevieren die fortschreitenden Aufschlüsse das Streichen in der idealen linearen Richtung auf ein in flachen Curven gekrümmtes zurückführen, so verhält es sich auch in den uralten Gangrevieren dieser Gegend. Besonders zeigt dies die Gangart von Ruda in einem ausgezeichneten Maasse. Aber selbst da, wo die Ausfahrungen nicht so ausgekehrt sind, zeigt sich überall im Verlaufe der Spaltenrichtung die Tendenz, linsenförmige Gesteinskeile zu isoliren, wie dies im Grossen im NW. Harz-Bergreviere in einem so ausgezeichneten Grade aufgeschlossen ist.

Man sollte vermuthen, dass sich im hiesigen Districte, wo nichtgeschichtete Gesteine vorwalten, Verwerfungen längs dieser Spalten durch Bewegungen dieser Gesteinskeile unter sich, schwer nachweisen lassen. Dieses ist nicht ganz so der Fall. Nebst der so gewöhnlichen Erscheinung der Rutsch- und Spiegelflächen finden sich zwischen den geschichteten und eruptiven Gesteinen mitunter ebene steile Grenzflächen, und an diesen Grenzen liegen steile glatte, eigenthümliche Gesteinskörper, welche eben eine solche Verwerfung, resp. eine langandauernde allmälige Bewegung verrathen. Besonders deutlich ist diese Erscheinung, an der Nordseite des Kirnik bei Verespatak entwickelt. Nahezu horizontale Schichten des Lokalsediments sind durch eine steile, vom Kirnik - Centrum abfallende, zwei bis vier Klafter mächtige Zone vom Dacite scharf getrennt.

Diese Zone besteht aus steilen parallelen Lagen von Thon und Sandstein in den verschiedensten, lagenweisen Varietäten des Kornes und der Farbe. Sie wird von vielen Rutschklüften durchsetzt, und schliesst mit Erze ausgefüllte Spalten, die sogenannten Silberklüfte ein. Dieser Gesteinskörper entspricht somit dem sogenannten Gangthonschiefer der Harzer Bergleute.

Diese steile Verwerfungszone ist hier auf 80 Klafter Höhe aufgeschlossen. Das Liegende ist Dacit, das Hangende Lokalsediment, und der zweite Flügel dieses Lokalsediments findet sich erst am Gipfel des Kirnik, somit im Liegenden in einer, die obige Anzahl von Klaftern übersteigenden Höhe anstehend. Es lässt sich somit selbst hier der Beweis liefern, dass mächtige Ganggesteine und mächtige Spalten überhaupt von grossen Verwerfungen begleitet zu sein pflegen. Da nun ähnliche Gesteine häufig am Contacte der eruptiven mit den Sedimentgesteinen auftreten, (ich erinnere an die sogenannten Gangarten der Banater Erzlagerstätten), so lässt sich einerseits auf eine grosse Verbreitung dieser Erscheinung schliessen, andererseits aber das Auftreten solcher pelitisch klastischen Bildungen in sehr zahlreichen Contactlagerstätten begreifen.

Was nun die metallische Füllung der Lagerstätten dieses Districtes betrifft, so ist dieselbe im Allgemeinen schon aus früheren Zusammenstellungen bekannt. Sie ist charakterisirt durch Vorwalten der edlen Metalle, Gold und Silber, und durch das Vorkommen der Tellur-Mineralien. Ihr Vorkommen ist von Offenbánya, Fatiabaja, Fericiel und Nagyag bekannt. nebstdem habe ich einen neuen Fundort und zwar von Tellurwismuth am Dialu Ungarului zwischen Almás und Dupa piatra beobachtet.

Der Feingoldgehalt des natürlich gediegen vorkommenden Goldes, resp. Goldsilbers wechselt bekanntlich je nach den verschiedenen Lokalitäten, und den verschiedenen Tiefen; in letzterer Hinsicht in der Regel so, dass mit zunehmender Tiefe der Goldgehalt ein geringerer wird. Die meisten Vorkommen bewegen sich zwischen 15 bis 18 Karat, 62–75 Procent. Das feinste Gold kam in Fatiabaja mit 99½ Procent vor. Selbst in einem und demselben Reviere besitzt das Gold aus verschiedenen Gesteinen eine verschiedene Feine; und zwar zeigt das Gold aus dem Eruptivgesteine, aus dem Dacit und Andesit meist einen geringeren Feinhalt, als das Gold aus den Sediment-Gesteinen der Nachbarschaft, so hat z. B. das Gold aus dem Dacit 13 Karat oder 54 Procent, aus dem Lokalsediment 18 Karat oder 75 Procent, aus dem Karpathensandstein an 20 Karat oder 83 Procent, und das Waschgold des Thales soll sogar mitunter bis 22 Karat oder 92 Procent steigen.

Wo nun zweierlei Eruptivgesteine vorkommen, wie z. B. bei Boitsa, zeigt das Gold aus den oberen Bergbauen im Dacit 15 Karat = 62 Procent, während das aus den tiefer liegenden Bergbauen im Augit-Porphyr 16 bis 17 Karat oder 68 Procent zeigt. Da nun die Erzführung eigentlich den jüngeren Eruptivgesteinen angehört, so muss man annehmen, dass das Gold beim Uebergange an die nachbarlichen Gesteine stets silberärmer wird.

Was die Genesis des natürlich gediegen vorkommenden Goldes betrifft, so ist auf Grund der, beim Silbervorkommen nachweisbaren Pseudomorphose die Ansicht verbreitet, dass es auf eine ähnliche Art und Weise ein sekundäres Produkt gewisser Erze ist.

Die in den Sammlungen aufbewahrten Goldstufen repräsentiren meistens nur das Vorkommen des jüngsten, auf Drüsen aufsitzenden Goldes. Dieses Vorkommen ist selbst im hiesigen Districte ein verhältnissmässig seltenes, die Hauptmasse des erzeugten gediegenen Goldes ist aus einem sehr unscheinbaren Material gewonnen, aus Pochgängen, in denen es selbst dem geübtesten Auge selter sichtbar wird, und sich erst bei der mechanischen Aufbereitung zeigt. Ferner erscheint es als ein bisher in den Sammlungen wegen seiner Unscheinbarkeit wenig oder gar nicht vertretenes Vorkommen, wo es im feinvertheilten Zustande für sich oder in Gemeinschaft mit anderen Erzen feine Schnüre und Lagen innerhalb der Gangmassen selbst bildet. In dieser Form muss man es für eine ursprüngliche Bildung erklären. Es wäre selbst bei ErzkrySTALLen, die gediegenes Gold eingeschlossen enthalten, sonst aber nicht im geringsten zersetzt sind, bei eingehenderem Studium schwer gewesen, in diesem Umstande eine Bestätigung obiger Ansicht zu finden. Die leichte Reduzirbarkeit der Goldlösungen, wie wir sie in unseren Laboratorien wahrnehmen, dürfte vollständig hinreichen, das gediegene Vorkommen, welches gegen das mit Schwefel, Antimon, Arsen und Tellur vererzte so häufig ist, als ein schon ursprünglich gediegen gebildetes auffassen zu können. Da nun die Erzführung innerhalb des ganzen Erzdistrictes an dislo-

kative Zonen gebunden ist, so musste die Circulation der Mineralwässer dem speciellen Charakter der Dislokation angemessen eintreten, und innerhalb der Räume der regsten Circulation mussten die Metalllösungen auf irgend eine Art zu schwerlöslichen Verbindungen umgewandelt und fixirt werden. Wenn man nun von dem, dem Golde eigenthümlichen gediegenen Vorkommen absieht, so sind für die meisten Lagerstätten die Schwefelverbindungen charakteristisch und nachweisbar die ursprünglichsten Formen. Stellt man sich die Frage nach ihrem Ursprung, so muss man sowohl nach dem Ursprunge der elektro-negativen, als auch der elektro-positiven Bestandtheile fragen. Das ist zugleich die Frage nach dem Ursprung der grossartigen, in den Erzlagerstätten aufgehäuften Schwefelmassen.

Wenn man nun das thatsächliche Vorkommen des verbreitetsten Metalles im Gesteine, des Eisens zum Anhaltspunkte nimmt, und die übrigen Metalle aus dem Nebengesteine entstehen lässt, so müsste man dies consequenter Weise auch für den Schwefel annehmen. Die Versuche im Laboratorium, und das Studium der Jetztbildungen lassen uns über die Quelle des Schwefels nicht im Zweifel.

Die Trennung beider Fragen ist noch speciell durch das Vorkommen im hiesigen Erzdistrikte motivirt, denn mitten unter Erzlagerstätten findet sich hier an der Cicera bei Verespatak (Verhandl. 1867, Seite 99.) der Schwefel gediegen, ohne Metalle vor.

Die Metalllösungen würden für die Erzbildung verloren gegangen sein, wenn nicht ein Fixationsmittel hinzugetreten wäre, als welches wir mit Wahrscheinlichkeit die Schwefelwasserstoff-Exhalationen bezeichnen müssen. Als Entwicklungsheerd grosser Schwefelwasserstoffmassen können wir unter den massenhafter auftretenden Sulphat-Lagern — den Gyps oder andere salinäre Bildungen bezeichnen.

Die Metalllösungen wurden an den verschiedenen Linien ihrer Circulation bloss auf jenen gewissen Punkten als schwer lösliche Schwefelverbindungen niedergeschlagen, an denen Schwefelwasserstoff-Exhalationen vorhanden waren. Dieser Umstand scheint nun geeignet, das sporadische Auftreten eigentlicher Erzlagerstätten mit vorwaltenden Schwefelverbindungen zu erklären, einerseits also die Abhängigkeit von Erzlagerstätten zu salinären Bildungen anzudeuten, andererseits einen Fingerzeig auf den Heerd der chemischen Entmischung selbst abzugeben.

Was nun den Ursprung der elektro-positiven Bestandtheile der Erzlagerstätten betrifft, so stammen sie sicher aus dem Gestein, ob aber aus dem Nebengestein oder aus einem tiefer liegenden Gesteine, ist eine zweite Frage. Die Erscheinungen im hiesigen Erzdistrikte sprechen entschieden gegen die erstere Ansicht, denn die verschiedenartigsten Nebengesteine haben trotzdem eine analoge Füllung und ein und dasselbe Gestein, z. B. der Karpathensandstein zeigt am Botes und bei Luminesti eine den übrigen ganz analoge Goldlagerstätte, während Baboja und Dumbrava eine reine Quecksilberlagerstätte aufweist. Dasselbe lässt sich auch in vielen anderen Bergrevieren nachweisen, und man wird abermals darauf geführt, den Ursprung in einer tieferen Gesteinslage zu suchen.