

## Das Bleierzvorkommen in Unterkärnten und die Bergbaue auf demselben vom Feistritzgraben im Rosenthal und bis zur steirischen Grenze am Arslaberge.

Von Thomas Obersteiner.

Diese Strecke umfaßt alle Bleibergbaue in Unterkärnten in dem nach Nord gehobenen Theil der Kalk der Trias. Geht man vom Bärenthal durch den Feistritzgraben über Windisch-Bleiberg, Loiblthal, Zellwinkel und Zell nach Ebriach, Eisenkappel und durch den Lobniggraben auf die Lufcha, von da über den Rontschnigfattel nach Topla und Schwarzenbach und von hier an der Nordseite der Catastralgemeinde Zaborie bis zur steirischen Grenze, so ist man so ziemlich nach der Hebungsspalte gegangen, nach welcher durch das Hervortreten der Granite und Porphyre die Kalk der Trias gespalten und nach Norden gehoben erscheinen. Wenn man weiters bei Begehung dieser Strecke auf die Stellung der Schichtung Bedacht nimmt, so erscheinen die Obir als Centralhebungspunkt dieser Strecke, da von der Obir aus westlich die Schichtungen nach West und östlich nach Ost einfallen, an der Südseite aber südlich geneigt, an der Nordseite die kleine Obir, die beiden Schäßler- und die Grafensteineralpe eine nördliche Stellung der Schichtung zeigen. Diese scheinbare Centralstellung der Schichtung der Obir stellt in der Wirklichkeit nicht den Centralhebungspunkt vor, sondern wurde durch spätere gewaltsame Wirkungen hervorgebracht, was wir bei der näheren Behandlung der Bergreviere im Gebiete der Obir darstellen werden. Von der Haupthebungskluft oder Spalte aus entstanden während dem Emporsteigen der Massen Querklüfte oder Querspalten in den gehobenen Massen, nach welchen sich allmählich durch Erosion die Hauptschluchten oder Gräben ausgebildet haben, welche die Rinnfälle aller Gewässer aus dem Inneren unserer Gebirge vorstellen. Innerhalb unserer Gebirge haben sich auch durch Erosion Längsschluchten oder Gräben parallel der Hebungskluft eingeschnitten, die ihre Gewässer in die Querschluchten oder Haupttrinnfälle abgeben, durch welche selbe der Drau zugeführt werden.

Durch diese hier eben entwickelte Darstellung haben wir die ursprüngliche äußere Form (Configuration) unserer Gebirge gegeben.

Nach dieser Form der Gebirge kann das ganze die Unterkärntner Bleibergbaue umfassende Terrain in sechs Reviere eingetheilt

werden, nämlich: 1. Das Revier vom Feistritzgraben bis Loiblgraben, dieses enthält den Bleibergbau Windisch-Bleiberg; 2. jenes vom Loiblgraben bis Waidischgraben, in ihm liegt der Bleibergbau am Neuberger am südlichen Abhang des Harlouz; 3. vom Waidischgraben bis Freibachgraben, dieses ist in Bezug des Bergbaues, außer ein paar Schürfen, bisnun sehr wenig durchforscht; 4. das Revier vom Freibach bis Bellachgraben, es umfasst alle Bleibergbaue im Gebiete der Obir; 5. im Reviere vom Bellach bis Wiesgraben liegen alle im Bezirkegebiete vorkommenden Bleibergbaue, wozu noch die Fassina- und Jankouzbergbaue gehören; 6. von hier aus beginnen die Bleibergbaue am Ursulaberger, welche sich am südöstlichen Abhange noch etwas nach Steiermark hinein erstrecken.

Nachdem wir die äußere Form der Gebirge und die Eintheilung des ganzen Unterkärntner Bleibergbauerrains dargestellt haben, so wollen wir noch der Klüfte erwähnen, die einen wesentlichen Einfluss auf das Bleierzvorkommen haben und auch zeigen, wie die Bleierze in die Kalk abgesetzt wurden.

Sowie der reine Kalkspath einen dreifachen Blätterdurchgang, zwei deutliche und einen versteckten Blätterdurchgang zeigt, so nimmt man auch dasselbe bei den Kalken im großen wahr, denn schon jedes Kalkbruchstück oder Stückchen, das man zur Hand nimmt, erinnert an die Rhomboederform, oder zeigt wenigstens eine Ecke oder Kante eines Rhomboeders. Dass den Kalken im großen die Rhomboederform eigen ist, welche eben die Blätterdurchgänge bedingt, wollen wir durch die Klüfte, die in den Kalken auftreten und auf die Erzführung Bezug haben, zeigen. Wenn wir eine große Partie geschichteten Kalkes betrachten, so sehen wir die aus dem Wasser abgesetzten Niederschlagsflächen immer conform oder parallel mit den Gebirgsgliedern stehen, daher einen deutlichen Blätterdurchgang bilden, die sogenannten Gangklüfte, die gewöhnlich mit der Streichungslinie der Schichtung einen Winkel von 45 Grad einschließen und den zweiten deutlichen Blätterdurchgang bilden. Diese beiden Blätterdurchgänge, die wir in der Folge auch Schichtungs- und Gangklüfte nennen wollen, sind für das Bleierzvorkommen in unseren Kalken von Bedeutung, da die Bleierze nur in der Schaarung dieser beiden Art Klüfte vorkommen und bald der Fall-Linie der einen, bald der anderen folgen, je nachdem die Gebirgsglieder neben einander feiger aufgerichtet oder übereinander gelagert sind. Der dichter versteckte Blätterdurchgang sind Kreuzklüfte, die mit

der Fall-Linie der Schichtung einen rechten Winkel einschließen und verschieden streichen. Diese Kreuzklüfte, wenn selbe offen die edle Schaarung der beiden vorbenannten durchsetzen, vermehren den Erz-adel, sonst sind dieselben auch übersetzend oder verschiebend.

Man nimmt jetzt allgemein bezüglich der Bildung der Bleisulfuride die Infiltration auf nassem Wege an, bei Metall- und anderen Salzen sind wir nicht dagegen, aber bei Sulfuriden und Dociden möchten wir die Sublimation, das ist die Inhalation, vorziehen; denn wir haben noch nie gehört, dass jemand das Bleisulfurid, das ist den Bleiglanz, auf nassem Wege erzeugt hätte, wohl aber findet man im Herde unserer Bleiflammöfen, wenn man denselben aufreißt, nicht nur alle Oxydationsstufen des Bleies, sondern auch zu unterst, wo der Herd schon kalt ist, blättrigen, sehr schön ausgebildeten Bleiglanz. Wenn man so ein Stück, welches dem natürlichen Bleiglanz ganz ähnlich ist, zerschlägt, so erhält man kleine Würfel, die Grundkrytallform des Bleiglanzes. Es ergibt sich somit, dass sich der Bleiglanz, das ist unser Bleierz, hier auf trockenem Wege aus Schwefelbleidämpfen gebildet hat, jetzt wollen wir noch zeigen, wie sich die Schwefelbleidämpfe in unsere Kalke sublimiert oder inhaliert haben.

Nehmen wir einen Durchschnitt unserer Gebirge, das heißt, vergegenwärtigen wir uns einen solchen, in welchem die Gebirgs-glieder regelmäßig auf einanderliegen, und zwar zu unterst der Urthon-schiefer und das Silur-system, auf diesem liegt stellenweise Devon- und Steinkohlensystem, dann folgt stellenweise der bunte Sandstein, auf diesem folgt das ganze Trias-system, bestehend aus den erz-führenden Kalken, dem Lagerschiefer und ober diesem braune, graue bituminöse oder Cementkalke.

Diese gesammte Gebirgsformation wurde durch die die Hebungspalte durchdringenden plutonischen Gebilde der Granite und Porphyre allmählich gehoben; diese wurden durch die inneren Dämpfe und Gase in der Hebungspalte emporgetrieben.

Durch dieses Emportreiben und den inneren Druck wurden einige der Hebungspalte zuschaarende Klüfte in den erzführenden Kalken der Blätterdurchgang der Gangklüfte geöffnet oder auseinander getrieben. In diese geöffneten Gangklüfte traten nun die metallführenden Dämpfe und Gase ein und trieben den Blätterdurchgang der Schichtungs-klüfte im Hangend auseinander. In diese geöffneten Schichtungs-räume

konnten sich die Metalldämpfe umsomehr ansetzen und condensieren, da die darüber lagernde Schiefermasse noch in Schlammform naß und kalt war und so das Condensationsmittel bildete, was unsere Gangartsklüfte selbst am besten zeigen, da selbe häufig auf einige Klaster zurück ins Liegend mit Schiefermasse ausgefüllt sind.

Während der Dauer der Inhalation oder Sublimation der Metalldämpfe, die Jahrtausende in Anspruch genommen haben mögen, sind stellenweise Ablösungen oder Einbrüche des Hangend der geöffneten und zum Theil mit Erzen ausgefüllten Schichtungsklüfte erfolgt und haben wieder Raum zur Ausfüllung oder Sublimation gegeben, wodurch unsere Bleierzüge eine unregelmäßige Gestalt voller Ausbauchungen und sackartige Ausdehnungen erhielten. Durch eben diese Ablösungen und Einbrüche des Hangend kommen große taube Gesteinsblöcke mitten in die Erzmassen, wie solche auch wirklich beim Abbau der Erze häufig getroffen werden. Mit der Länge der Zeit gaben die plutonischen Wirkungen allmählich nach, die nachwirkende Kraft konnte die im Liegend vorkommenden Schichtungsklüfte nicht mehr öffnen und in Folge dessen konnte sich in diesen Klüften kein Metalldampf mehr absetzen, und nur selten trifft man in der einen oder anderen Liegend-schichtung abbauwürdige Hochgänge an, wohl aber ziehen sich die Erzspuren in der Gangs- oder Inhalationskluft weit gegen das Liegend vom Erzadel weg zurück. Hier haben wir die beiden Blätterdurchgänge, die Gangsklüfte, als den Weg der Sublimation, welchen die Schwefelbleidämpfe nehmen, um in die geöffneten Schichtungsklüfte als Lagerplatz der Sulforiddämpfe zu gelangen, dargestellt, nun wollen wir noch des versteckten Blätterdurchganges oder der Kreuzklüfte und deren Einflusses auf den Erzadel und ihre störenden Wirkungen erwähnen. Denn diese Klüfte vermehren, wenn selbe deutlich und geöffnet die edle Schaarung der beiden vorerwähnten Klüfte durchsetzen, den Erzadel außerordentlich, was dadurch erklärlich erscheint, daß der offene Raum der Schichtung durch diese zuzuschaarenden offenen Kreuzklüfte vermehrt oder vergrößert wurde, folglich mehr Raum für den Erzabsatz geschaffen wurde.

Was aber die Störungen dieser Klüfte anbelangt, so sind diese bloß partielle Rücksetzungen, was wir nachstehend näher zeigen wollen.

Wir haben eine Gebirgspartie vor uns mit Schichten des erzführenden Kalkes, dem Lager-schiefer und den Kreuzklüften oder dem versteckten Blätterdurchgang.

Nach dem Absage der Erze und gegen das Ende dieser Hebungsperiode, wo der innere Druck oder die Kraft der Dämpfe nachgegeben hat, mögen einzelne Partien aller gehobenen Systeme in den vom Dampf befreiten oder verdünnten Raum der Hebungskluft zurückgefallen oder gerutscht sein. Sind aber diese Rutschungen nur bei den Kalken der oberen Trias wahrnehmbar, so sind solche durch das Auslaugen des Steinsalzes, welches eben der unteren Trias angehört, zu erklären, und dort, wo die Kalken in der ursprünglichen horizontalen Lage sich befinden, wie dies in einigen Gegenden in Deutschland der Fall ist, wird das Steinsalz auch noch angetroffen. Dafs dieses System auch in unseren Gebirgen vorhanden sein konnte, zeigen die vielen Einbrüche unserer Kalken und die Gipsvorkommen in unseren Gebirgen, in der Maria Glend, Sucha oder Kotschna und in Windischgraben, welche in die Trias fallen.

Durch diese eben erwähnten Vorgänge kamen die Kalken in schiefe Stellung und es wurden dadurch die Schichten in ihren Streichen und Berflächen geändert. Die so geänderte partielle Stellung der Schichten gab das Relief zur nachherigen Erosion und Ausbildung der Oberfläche unserer Kalkgebirge, auf diese Art mag sich die Nordseite der Pezen durch Erosion ausgebildet haben. Infolge des ausgelaugten und fortgeführten Salzgebirges sind unter den Kalken große Räume entstanden, in welche die oberen Kalken durch ihre eigene Schwere einbrachen oder durch die späteren plutonischen Wirkungen der hervorgetretenen Porphyre, besonders des Augitporphyrs, durcheinander geworfen wurden.

Durch diese gewaltthätigen Zerstörungen wurden diese Kalken größtentheils zerrieben und fortgeschwemmt, was die mächtigen Conglomerate in den Hauptrinnthälern unserer Gebirge zeigen.

Auch wurden Partien der Glieder der oberen Trias durch die gewaltsamen Störungen durch Brüche, Einbrüche und Abstürze aus ihrer ursprünglichen nach dem Erzabsage innegehabten Stellung gebracht. Durch dieses Durcheinanderwerfen und Ueberstellen der Glieder der Trias ist es sehr schwierig, die auf das Erzvorkommen Bezug habenden Blätterdurchgänge als Gang- oder Schichtungsklüfte zu bezeichnen, da bald die einen, bald die anderen Blätterdurchgänge sich als Schichtung präsentieren. In diesem Falle kann nur die Gebirgslagerung maßgebend sein; denn, wie oben angedeutet wurde, gibt nur der Sediment-Blätterdurchgang oder die Niederschlagsflächen die

wirkliche Schichtung. Sind aber die Gebirgsglieder in der ursprünglichen, während des Erzabfuges erfolgenden Stellung geblieben, so ist auch die wirkliche Schichtung in dieser Stellung und die Erzzüge folgen dann in der Scharung mit der Gangkluft, der Fall-Linie der Schichtung und bilden liegende, in der Schichtung ausgebreitete Erzstöcke.

Sind aber die Gebirgsglieder saiger nebeneinander gestellt oder aufgerichtet, so befindet sich auch die wirkliche Schichtung in dieser Stellung und repräsentiert der Blätterdurchgang der Gangsklüfte die Schichtung. Die Erze folgen dann der Fall-Linie der Gangskluft und bilden stehende, in der Schichtung ausgebreitete Erzstöcke. Bei dieser saigeren Stellung der Gebirgsglieder und Schichtung kommen Fälle vor, dass die Erze führende Schichtung sich öffnete oder spaltete und auf diese Art wurden auch die Erze in der Schichtungskluft gespalten oder getrennt.

Ist die gespaltene Deffnung der Schichtung eine geringe, so hat dies keinen Einfluss auf den Abbau der Erze nach der Fall-Linie, ist aber die Spaltöffnung eine größere, mehrere Klafter betragende, so ist der Abbau der Erze der Fall-Linie noch ein sehr schwieriger und kostspieliger, ja beinahe unmöglich. Dieses soll nachstehend erläutert werden:

Es sei ein Gebirgsdurchschnitt gedacht, wo die Gebirgsglieder saiger neben einander — somit auch die mit Erzen gefüllte Schichte saiger gestellt sind. Bei dieser Saigerstellung wurde die mit Erz angefüllte Schichtungskluft zerrissen oder gespalten; die mit gespaltenen Erze kamen nach der Fall-Linie der Gangskluft in eigene Stellung. Ist die Spaltöffnung eine geringe, nur ein paar Schuh betragende, so hat diese auf die Unterbrechung des Erzuges nach der Fall-Linie wenig oder gar keinen Einfluss, da in der mechanischen Ausfüllung oft die von den Seitenwänden der Kluft abgelösten und in die mechanische Ausfüllung mitgefallenen Erze die Verbindung der getrennten Erzstöcke vermitteln. Ist aber die Spaltöffnung eine größere, mehrere Klafter betragende, so ist der Abbau ein sehr schwieriger, ja beinahe unmöglich, da in diesem Falle die getrennten Erzstöcke nach der Fall-Linie der Gangkluft weit von einander zu liegen kommen.

Nebenbei sind durch mächtige mechanische Ausfüllung der Kluft die an den Lippen oder Seitenwänden hängen gebliebenen Erze weit von einander getrennt. Die mechanische Ausfüllung einer solchen offenen

Kluft erfolgte von oben gleichzeitig mit der Ablösung der Seitenwände oder Lippen der Kluft, wodurch Theile der getrennten oder zerrissenen Erzstöcke mit in die mechanische Ausfüllung durcheinander mit Schieferpußen gemengt fielen.

Mit der Länge der Zeit hat sich die durcheinander gemengte Ausfüllungsmasse etwas festgesetzt und bildet den von den Bergleuten als taub gemiedenen kurzklüftigen Würfelfalk, in welchem oft zerstreut und ohne Zusammenhang Erz- und Schieferpußen getroffen werden.

Nach diesen Erörterungen wird wohl jedermann leicht einsehen, daß so ein Bergbau auf derartigen Vorkommen sehr schwierig und durch den Betrieb vieler Suchstrecken kostspielig, ja bei der Unkenntnis dieses Vorkommens beinahe unmöglich wird. Diese Art von Kluftspalten charakterisiert sich häufig übertags durch schmale Längsplateaux, Längsmulden oder Rinnen, die parallel mit dem Gebirgsgehänge verlaufen, je nachdem die Ausfüllung zum Theile, ganz oder überströmend erfolgt ist, in welchem letzterem Falle dann übertags von einer solchen Kluft nichts zu bemerken ist.

(Fortsetzung folgt.)

---

## Der vulcanische Boden um Rom und Neapel.

(Reisekizze.)

Vortrag im naturhistorischen Landesmuseum, gehalten von Ferd. Seeland.

Auf der Eisenbahnfahrt von Civitavecchia nach Rom und Neapel kann man zwischen dem freundlichen Kalkgebirge der Apenninen und dem tyrrhenischen Meere eine vulcanische Zone verfolgen, welche in der Vorzeit eine großartige Thätigkeit entwickelte. Davon geben viele ausgebrannte Krater, mächtige Lavabänke, Lapilli, Schlacken, Asche, Bomben und Tuffe ein sprechendes Zeugnis, welche heute die Campagna bedecken.

Schon unweit der Eisenbahnstation Furbara liegt in Ost der Braccianosee (220 m), welcher einen riesigen alten Kraterschlund ausfüllt und den Mittelpunkt einer Masse bildet, welche aus Trachyt und Basaltlaven mit vulcanischem Tuff zusammengesetzt ist, und weiter südlich über die Tiber setzt. Die Siebenhügelstadt selbst steht zumeist auf vulcanischem Tuff, und das Albaner-Gebirge ist ein Berg-ring, in dessen Mitte der alte Krater Campo di Annibale mit dem Eruptionskegel Monte Cavo (954 m) nahe bei Rocca di