

Mineralogische Notizen.

I. Ein Beitrag zur Entwicklungs-Geschichte des Azurits und des Malachits von *Moldava* im *Banat*.

Von

Herrn **C. F. Peters**

in *Pesth*,

Während einer Untersuchung der *Rézbányer* Mineralien war ich vielfach veranlasst, die verwandten Vorkommnisse der *Banater* Lagerstätten mit in Betracht zu ziehen. Einige derselben, insoferne sie den Eisenerz-Kontaktstöcken angehören und mir geeignet schienen, die minder klare Entwicklungs-Geschichte der Magnetit-Massen gleicher Position im *Bihar-Gebirge* einigermaassen zu beleuchten, habe ich in meinen „Geologischen und mineralogischen Studien aus dem süd-östlichen *Ungarn*“ beschrieben *. In folgenden Zeilen erlaube ich mir die Aufmerksamkeit der Leser auf ein Mineral zu lenken, welches mit der Kupferlasur aus den alten Gruben *Benjamin* und *Maria-Anna* zu *Moldava* vorkam **.

Es ist Diess keineswegs eine ganz unerwartete Successions-Erscheinung, noch weniger etwas spezifisch Neues, sondern in seinem gegenwärtigen Bestande lediglich ein Gemenge von Malachit-artigem Kupferkarbonat und Limon-

* Dieser Aufsatz, welcher ursprünglich für eine umfassende Monographie des *Bihar-Gebirges* bestimmt und schon vor Ende 1859 vollendet war, wird demnächst in den Sitzungs-Berichten der Kais. Akademie erscheinen.

** *Benjamin* wurde schon 1794 nicht mehr betrieben; vgl. ESMARK's: Kurze Beschreibung einer mineralogischen Reise, *Freiberg*, 1798, S. 74.

nit; — wohl aber scheint es mir in Entwicklungs-geschichtlicher Beziehung einiger Beachtung werth.

In den genannten Gruben brachen im vorigen Jahrhundert jene oft prachtvoll entwickelten Stalaktiten und Trauben von Kupferlasur, welche in allen Mineralien-Sammlungen, insbesondere reichlich in den Sammlungen der *Pesther* Universität und des *Ungarischen* National-Museums vertreten sind. Die Zapfen oder Trauben bestehen hauptsächlich aus krystallinischem Azurit und zeigen oft eine sehr deutliche körnig-faserige (strahlige) Textur. Innen sind sie entweder hohl oder mit erdigem Limonit ausgefüllt, oder aber der Azurit sitzt als Überzug auf soliden Stalaktiten von mikrokrystallinischem Limonit, wohl auch von fester Kupferschwärze (Kupfer-, Eisen-, Manganoxyd-Oxydhydrat). Der Beobachter, welcher eine ganze Reihe solcher Gebilde vor sich hat, kommt ohne Weiteres zu der Überzeugung, dass sich alle diese Azurit-Massen als Überzüge auf den letzt- genannten Mineralien gebildet haben, an welchen die Tropfstein-Form eine so gewöhnliche Erscheinung ist. Manche Zapfen zeigen aber eben so deutlich, dass während der Azurit-Entwicklung der umhüllte, in seiner Zusammensetzung wahrscheinlich dem Ziegel-Erz nahe stehende Limonit theilweise aufgezehrt wurde und den gegen die Achse zu wachsenden Azurit-Aggregaten wich. An manchen Exemplaren ist der Kern-Zapfen bis auf Stecknadel-Dicke geschwunden, gegen das Ende sogar völlig verdrängt, während im Gegensatz dazu an Exemplaren von anderen Anbrüchen die Azurit-Rinde Papier-dünne blieb und innen sehr deutlich die Oberflächen-Beschaffenheit eines traubigen, Tropfstein- oder Glatzkopf-artigen Brauneisensteines aufweist.

Es kann nicht meine Absicht seyn, hier auf die Entwicklung dieser Oxydhydrate selbst zurückzugehen. Verglichen mit den mir geläufigen Bildungs-Vorgängen in den Erz-Stöcken von *Rézbánya* scheinen sie der ersten Umbildungs-Periode der Schwefel-Metalle anzugehören. Doch muss dieselbe hier mit einer viel freieren Stoff-Bewegung verlaufen seyn als in *Rézbánya*, wo ich die gleichartigen Umwandlungs-Produkte in der Regel als Pseudomorphosen oder Metamorphosen an der Stelle des ursprünglichen Minerals (Gemenges)

antraf. Sie erinnern vielmehr an die Limonit-Gebilde von typischen Eisenerz-Lagerstätten, wie sie die Gruben des *Hüttenberger* oder des *Gömörer* Revieres und anderer Gegenden in reicher Fülle darbieten.

Die Azurit-Bildung, obgleich sie sich vielleicht der Zeit-Folge nach sehr nahe an die Vollendung dieser Oxydhydrat-Generation anschloss, bezeichnet in *Moldava* jedenfalls einen scharfen geologischen Abschnitt, wie ich ihn bei *Rézbánya*, wo sich der Azurit überhaupt schwach entwickelt hat, kaum zu bemerken vermochte. Reichliche Ströme von kohlensauren Lösungen müssen auf diesem Horizont der Oxydhydrate mit ausgiebigen Zuflüssen von Kupfer-Salzen zusammengetroffen seyn, um eine solche Menge von Azurit zu schaffen. Der Kupferoxyd-Gehalt der oxydischen Erze an Ort und Stelle hätte dazu bei Weitem nicht ausgereicht.

Der Azurit bewährt in *Moldava* auch eine ungewöhnliche Existenz-Fähigkeit. Nicht nur die — auf anderweitigen Anbrüchen vorgekommenen — Krystalle, welche vereinzelt oder Drusen-artig gehäuft auf dem bekannten Platten- und Fach-Werk aus Kupfer-Pecherz sitzen, sondern auch die beschriebenen Aggregate von *Benjamin* und *Maria-Anna* haben sich während der späteren anogenen Periode unversehrt erhalten*. Allerdings sind sie zum Theil stark von erdigem Limonit (gelben und braunen Ocker) beschlagen, die Reste der Kern-Zapfen sind in Ocker oder wohl auch in ein lockeres Gemenge von Limonit und Malachit umgewandelt worden, die Azurit-Aggregate aber haben der Umsetzung in Malachit hartnäckig Widerstand geleistet, obgleich in den Firsten der Hohlräume, in welchen sie sassén, mächtige Anhäufungen von Oxydhydraten und schönen Malachit-Büscheln von der Intensität der oxydirenden Einflüsse Zeugniß geben.

Überhaupt verlief der anogene Prozess hier grösstentheils ausserhalb der Azurit-Räume. Nur Stellenweise ist er in sie eingedrungen und hat entweder bloss die erwähn-

* Ich bediene mich der Ausdrücke „anogen“ und „katogen“, so wenig sie auch in der mineralogisch-geologischen Literatur in Gebrauch gekommen sind, weil sie sich — ganz im Sinne Haidinger's — auf unsere Kupfererz-Lagerstätten trefflich anwenden lassen und lange Umschreibungen ersparen.

ten Ocker-Krusten oder seltener lockere Gemenge von Limonit und faserigem Malachit geliefert.

Zwischen die besprochene Azurit-Bildung und den Absatz der typisch anogenen Produkte fallen aber noch zwei Entwicklungs-Momente, die man bisher, wie mir scheint, nicht scharf genug ins Auge gefasst hat, und auf die ich selbst erst kürzlich durch ein Exemplar aus dem *Pesther National-Museum* aufmerksam wurde.

An Stücken von *Benjamin* bemerkt man nicht selten einseitig — strikte in einer Strom-Richtung — angesammelte Kügelchen, Trauben oder Stalaktiten von gelblichgrau-grüner Farbe und strahlig konzentrisch-schaaligem Bau, aussen matt, innen ziemlich lebhaft Seiden-artig glänzend, welche den drusig-traubigen Flächen der Azurit-Zapfen breit aufsitzen, sie aber bei Weitem überragen und sich schon durch ihre lichte Farbe von dem dunkel-blauen Grunde scharf abheben. Auf den ersten Blick haben sie mit dem strahligen Olivenit von *Redruth* eine grosse Ähnlichkeit. Bricht man ein solches Kügelchen hart am Grunde ab, so zeigt sich die Bruch-Fläche blau gesprenkt; die Substanzen gehen also allmählich in einander über. Im Innern aber gewahrt man keine Spur mehr von Azurit, sondern nur konzentrische, Stellen-weise durch den stark bräunlichen Farben-Ton einzelner Ringe schon für das freie Auge auffallend abgegrenzte Schalen von deutlich radial-faseriger Textur. Die Anhäufung der bräunlichen Masse nimmt gegen die Peripherie merklich zu und steigert sich aussen bis zur Ausbildung feiner Rost-farbiger Rinden.

Im Kolben gibt das Mineral reichlich Wasser aus; — im Wasser ist es unlöslich; in stark verdünnter Salzsäure braust es lebhaft auf und löst sich anfangs wie gewöhnlicher Malachit; nach einiger Zeit aber hört die Kohlensäure-Entwicklung auf und bleiben bräunliche Faser-Bündel zurück, die zerkleinert noch ein wenig aufbrausen, endlich in sehr feine Fasern von Rost-brauner Farbe zerfallen. Unter dem Mikroskope zeigen frische Proben krystallinische Elemente, die sich von faserigem Malachit nicht unterscheiden lassen, die aber, vorsichtig mit Salzsäure behandelt, gar bald jene

braunen Fasern aus sich heraus entwickeln, gleichviel ob die Probe von aussen oder tief aus dem Inneren des Kugelhens genommen wurde. Dieser Rückstand zermalmt und ausgewaschen geht in konzentrirter Salzsäure vollständig in Lösung und erweist sich als reines Eisenoxyd, während in jener verdünnten Lösung des ursprünglichen Minerals bloss Kupferoxyd mit einer geringen Menge von Eisenoxyd enthalten ist.

Die Abwesenheit von Schwefelsäure, Arsen- und Phosphor-Säure wurde nebstbei nachgewiesen.

Fordert es nun gleich der Übergang des Azurits in die beschriebenen Gebilde, dass man sie gewissermaassen als ein Umwandlungs-Produkt desselben betrachte, und liessen sie sich auch als Metamorphose nach diesem Mineral recht wohl begreifen, so spricht doch nichts dafür, dass die ganze Masse derselben ehemals Azurit gewesen sey. Für wahrscheinlicher halte ich es, dass sie zum grössten Theil ein Neugebilde sind, dessen Entwicklung von der des Azurits selber nicht wesentlich verschieden ist.

Die chemische Zusammensetzung des Minerals scheint eine ausserordentlich schwankende zu seyn; denn schon durch einen nur annähernd genauen Versuch fand ich die Gewichtsmenge der mittelst Salzsäure von gleicher Verdünnung abgeschiedenen Eisenoxyd-Fasern an verschiedenen Exemplaren zwischen 25 und mehr als 40 Procent. Der Grund dieser Verschiedenheit liegt aber wohl darin, dass gleich ursprünglich nebst gewässertem zweidrittel-saurem Kupferoxyd-Karbonat — Azurit — ein demselben entsprechendes, wahrscheinlich mit ihm isomorphes und wirklich mit ihm zusammen-krySTALLISIRENDES Eisenoxydul-Salz gebildet wurde, welches sich später unter Verhältnissen, die den Umsatz von $\text{Cu}^3\text{C}^2 + \text{H}$ in $\text{Cu}^2\text{C} + \text{H}$ bedingten, theilweise zu Eisenoxydhydrat zersetzte und so die ursprünglich als einfaches Mineral mögliche, aber (anogen) nicht Existenz-fähige Substanz zu einem schwankenden Gemenge aus Malachit und Limonit werden liess. Als ein solches Gemenge, in welchem der Natur des Vorganges zufolge keiner der beiden Bestandtheile die ihm als Mineral-Species zukommenden Eigenschaften frei entwickeln konnte,

werden wir es denn auch betrachten müssen *. Das Interessante daran ist, dass dieses Mineral oder, richtiger gesagt, Mineral-Gemenge als ein Zwischengebilde fungirt, welches in einer grösseren Verbreitung, als ich anfangs vermuthen konnte, die beschriebenen Azurit-Massen von einer zweiten beinahe ebenso ausgiebigen Azurit-Generation scheidet. Nimmt man Exemplare vor, an welchen die Lasur-Zapfen eine ungewöhnlich starke und schön entwickelte Überdrüsung zeigen, und an welchen in der Regel ein oder der andere abseitige Raum mit netten Lasur-Drusen ausgekleidet ist, so findet man stets eine Spur dieses fahlen, Seidenartig glänzenden Minerals, sey es als Überzug der Zapfen, als selbstständige zwischen sie eingeschobene Stalaktiten oder als kugelig-traubigen Beleg, und völlig konstant schreitet die zweite Azurit-Bildung über dasselbe hin. An einzelnen Exemplaren scheint es den Azurit I. völlig zu ersetzen, indem es unmittelbar auf den Oxyd- und Silikat-Gemengen aufsitzt oder die zu oberst aus reinem Lasur bestehenden Zapfen nach unten fortsetzt, während sich der

* Die Annahme, dass dieses Mineral eine partielle „Verdrängungs-Pseudomorphose“ von Limonit nach Malachit oder indirekt nach Azurit sey, zu Stande gekommen durch die Einwirkung von Eisen-Vitriol bei Zutritt der atmosphärischen Luft, ist nicht statthaft; denn, abgesehen von der notorischen Gleichzeitigkeit der Bildung jener beiden Mineralien, wo sie unter anogenen Verhältnissen neben einander vorkommen, und abgesehen davon, dass ein solches Verdrängungs-Gebilde noch nirgends beobachtet wurde, schwindet jede Wahrscheinlichkeit dafür, wenn man erwägt, dass kohlen-saures Kupferoxyd allenthalben in den Kügelchen reichlich zugegen ist. Setzt man kugeligen Malachit in offenen Gefässen der Einwirkung von Eisenvitriol aus, so bildet das zu Boden fallende Eisenoxyd allerdings eine Rinde auf dem Malachit, die sich nach Wochen zu einer Schicht gestalten kann, welche die in Lösung gegangene äusserste Schaale desselben wirklich ersetzt; doch ist sie nach Trockenlegung der Probe stets als pulvriges, eine Mischung mit etwaigen Malachit-Theilchen völlig ausschliessendes Sediment kenntlich. Proben von Azurit, auf dieselbe Weise behandelt, zeigen unter der Rinde von Eisenoxyd allerdings eine mehr oder weniger tief eingedrungene grüne Färbung, doch habe ich innerhalb derselben niemals einen Gehalt von Eisenoxyd wahrgenommen. — Diese Annahme würde auch nicht an Wahrscheinlichkeit gewinnen, wenn man sich den Vorgang katogen und kohlen-saures Eisenoxydul als Verdränger dächte.

Azurit II., unbekümmert um die Natur seiner Unterlage, dick drusig über sie hinbreitet*. So erklärt es sich denn auch, warum die in der Regel nur ausserhalb der Azurit-Räume befindlichen Gemenge von erdigem Limonit und strahligem lebhaft Gras-grünem Malachit bei nahezu gleicher substantieller Natur doch so wesentlich von ihm verschieden sind. Sie gehören einem entschieden anogenen und, wie es scheint, auf dieser Lagerstätte jüngsten Stadium an, während das in Rede stehende Mineral als ein weit älteres Gebilde lediglich eine, im Verlauf der Azurit-Bildung intercurrirende Erscheinung ist, die in erster Instanz von einer starken Verunreinigung der Kupfersalz-Lösungen durch gleichartige Eisensalze abzuhängen scheint. In diesem Sinne sprach ich oben von zwei bisher nicht beachteten und in der That auch ziemlich versteckten Entwicklungs-Abschnitten, von denen der eine meiner Ansicht nach durch den Absatz eines leicht zersetzbaren Kupferoxyd-Eisenoxydulkarbonates von der Natur des Azurits als abnorm, der andere durch eine neue, reichlich aber langsam erfolgte und dauerhafte Azurit-Bildung als typisch katogen charakterisirt ist.

Diese am Arbeits-Tisch gemachte Beobachtung mit geognostischen Thatsachen zu verknüpfen, ist mir zur Zeit unmöglich. Nach der Angabe der alten Autoren ist die Erz-Masse von *Marianna* und *Benjamin* ein Lager (?) im Kalkstein. ESMARK bemerkt auch (*l. c.*), dass auf der erstgenannten Grube eine 50—60 Lachter mächtige Masse von „Syenitporphyr“ den Kalkstein durchsetzt, und dass die Erze im Liegenden derselben viel reichlicher einbrechen wie im Hangenden. Nach der Analogie mit *Rézbánya* und einzelnen Funden von Petrefakten zu schliessen, gehört der „Erzführende“ Kalkstein von *Moldava* zum Theil dem Neocomien, zum Theil wohl auch dem Jura an. Das Eruptiv-Gestein ist offenbar dasselbe, welches in *Rézbánya* als „Erzleiter“ betrachtet und Grünstein genannt wird. Seiner geologischen

* Eine besonders instruktive Reihe von Belegstücken habe ich in unsere Schaustück-Sammlung aufgenommen (749, 751, 761, 763, 764, 766, 771—774).

Stellung nach dürfte es mit dem „Grünsteintrachyt“ (v. RICHTHOFEN'S) der *Nordungarischen* Erz-Reviere in Verbindung zu bringen seyn, während andere wirklich granitische Gesteine, welche in den südöstlichen *Donauländern* eine nicht geringe Verbreitung erlangen und im Alter gar nicht weit hinter jenen sogenannten Syenitporphyren und Grünsteinen zurückstehen, vielleicht eine selbstständige Gesteins-Gruppe bedingen. Sie müssten ihren Platz zwischen den jüngsten vortrachytischen Porphyriten und dem Grünsteintrachyt einnehmen oder wohl richtiger als Quarz-arme Granite der jüngsten Gruppe von Eruptiv Gesteinen aufgefasst werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1861

Band/Volume: [1861](#)

Autor(en)/Author(s): Peters Carl [Karl] Ferdinand

Artikel/Article: [Mineralogische Notizen 278-285](#)