
Die
Phosphate des *Erzberges*
bei *Amberg*,
von
Herrn Ober-Bergrath von VOITH.

Seit mehr als 5 Jahrhunderten *) wird das Innere der Umgegend von *Amberg* nach ihrer ganzen Erstreckung und bis auf die Teufe des Wasserspiegels durch Bergbau abwechselnd aufgeschlossen; seit 1764 **) besitzen wir durch VON LORIS unermüdete Forschungen eine bergrechtliche Geschichte dieses sowohl ehemals politisch wichtigen ***) , als jetzt noch mineralogisch merkwürdigen †) Bergreviers, wie sich deren kaum ein anderes rühmen kann; seit 1792 liegt die bergmännisch - technische Darstellung des Bergbaues in

*) Die älteste Urkunde ist von 1326 , setzt aber ein viel höheres Alter des dortigen Bergbaues voraus.

**) Sammlung des *Baierischen* Bergrechts.

***) *Ambergs* Handel mit seinem Produkte (Eisen) ging einerseits bis *Konstantinopel* , andererseits bis *Stockholm* .

†) Das Eisenstein-Lager erstreckt sich nordwärts von *Schwabelweiss* und *Kälberg* bei *Regensburg* über *Kalmünz* , *Leonberg* , *Bodenwöhr* , *Ensdorf* , *Altenricht* , *Engelsdorf* , *Krumbach* , *Amberg* , *Siebeneichen* , *Sulzbach* , *Miles* , *Langenbruck* , *Königstein* , *Krotongen* ^{ersee} und *Naslitz* ; westwärts über *Kelheim* , *Welltenburg* und *Hirnheim* , jedoch immer in abgerissenen, oft sehr weit entfernten Mitteln.

selbem und die oryktognostische Beschreibung der Erze und einiger ihrer zufälligen Begleiter von FLURL *) vor den Augen des gelehrten Publikums; seit Jahrzehenden hat kaum ein reisender Mineralog die *Oberpfalz* besucht, ohne dem *Erzberge* einige Augenblicke seine Aufmerksamkeit zu schenken; dennoch sind heute noch seine geognostischen Verhältnisse und sogar seine oryktognostischen Fossilien (die Petrefakten ausgenommen **) , wenn ich den geognostischen Systemen und oryktognostischen Lehrbüchern trauen darf, noch so unbekannt, als wäre erst vor wenigen Jahren dasselbst ein unbedeutender Bergbau unternommen worden.

Zwar ist auch die Absicht der gegenwärtigen Abhandlung nicht, in eine umständliche Zergliederung der geognostischen Verhältnisse desselben einzugehen; da aber selbst die schulgerechteste oryktognostische Beschreibung eines Minerals nach äussern Kennzeichen, physischen Eigenschaften und chemischen Bestandtheilen ohne eine, sey es auch nur allgemeine, Andeutung des geognostischen Vorkommens den dermaligen Forderungen der Wissenschaft nicht mehr entspricht; so bin ich wohl genöthigt, eine kurze geognostische Beschreibung des *Erzberges* und seiner Umgebung vorauszuschicken, werde mich jedoch nur auf Dasjenige beschränken, was mit meinem Zwecke in unmittelbarer Verbindung steht.

Der *Erzberg* bei *Amberg* ***) ist ein Glied jener Hügelkette, welche von ihm nach S.O. über den *Galgen-* und *Mariahilfs-Berg* nach *Krumbach*, *Engelsdorf*, *Paulsdorf* und *Altenricht*, nach N.W. über *Karmensölden*, *Rosenberg* und

*) Beschreibung der *Baierischen* und *Oberpfälzischen* Gebirge.

***) Noch im Hefte III, S. 300 dieses Jahrbuches von 1831 heisst es bloss, dass *Kakoxen* später auch in *Baiern* bemerkt wurde. Auch in *BLUM's* Lehrbuch der Oryktognosie von 1832 ist der Fundort *Amberg* nicht aufgeführt.

****) In der *Oberpfalz* gibt es mehrere Gebirge, welche *Erzberg* genannt werden.

Sulzbach sich verlängert, mehrmalen von Schluchten durchschnitten wird, und die äusserste Grenze der Jura- und der sie fast allenthalben begleitenden Grünsand-Formation bildet. Keuper-Sandstein (?) von graulich oder gelblichweisser Farbe und manchfaltigem Korn, meistens ohne sichtbares Bindemittel, von verschiedener Festigkeit, mit bald häufigen bald sparsamern röthlichen Feldspath-Körnern und mit Lagen und Nestern graulichblaulichen oder schwärzlichgrauen plastischen Thones unmittelbar auf Granit ruhend erscheint längs der ganzen Erstreckung der Hügelkette als die tiefste Unterlage. Wenige Fusse unter seiner Oberfläche tritt ein, meistens kaum 6'', zuweilen aber auch bis 4' mächtiges, Lager unten röthlichbraunen und gewöhnlich sehr sandigen, oben dunkelzinnoberrothen reinen Thon-Eisensteins auf. Bald erhebt er sich, aus S.O. sänftig ansteigend, in Gestalt von Hochebenen, Rücken und Kuppen zu einer beträchtlichen Höhe, bald senkt er sich gegen N.W. mehr oder weniger steil abstürzend bis unter den Grund des Hauptthales. Er ist in Bänke von verschiedener Dicke getheilt, welche gegen S.W. sich neigen. Nach dem Streichen folgen sowohl die Ablosungs-Flächen der Bänke als das Eisenstein-Lager genau den Biegungen der Oberfläche. Vertikale Klüfte durchsetzen ihn unter stumpfen Winkeln, und sondern ihn dadurch in parallelepipedische Blöcke, haben aber nur selten eine merkliche Störung in der ursprünglichen Lagerungs-Richtung hervorgebracht.

Ein rauchgrauer, kalkiger, ziemlich grobkörniger Sandstein, der nach den eingeschlossenen Petrefakten zur Lias-Formation gehört, überlagert scharf abgeschnitten den Keuper-Sandstein. In den Senkungen des letztern erreicht er meistens eine ansehnliche Mächtigkeit, auf dessen höhern Punkten hingegen verliert er sich verhältnissmässig immer mehr und hin und wieder ganz, und bedeckt dann nur dessen südöstliches und südliches, seltner auch dessen südwestliches Gehänge. Er besteht aus Bänken von verschiedener Dicke, welche nur eine sehr geringe Neigung

aus N.W. in S.O. und aus N.O. in S.W. haben, und ebenfalls, aber unregelmässiger von vertikalen Klüften durchsetzt werden, ohne die Lagerung merklich zu verrücken.

Bald unmittelbar auf diesem Sandstein liegend, bald mit dieser obern, nun schieferigen Lage wechsellagernd, bald von einer dünnern Schicht des Lias-Schiefers unterlagert, steht ein zweites unten gelblichbraunes, oben kirschrothes, stellenweise von etwa 2'' bis über 2' mächtiges Thoneisenstein-Flötz an, welches in den ersten beiden Fällen vielen Sand aufgenommen hat, und im letzten, verbunden mit einiger Mächtigkeit, in die Eisenniere übergeht. Es enthält gewöhnlich einige der der Lias-Formation eigenthümlichen Petrefakten, zuweilen aber auch nur deren Abdrücke.

Von *Paulsdorf* aus sich allmählich erhebend zieht der Lias-Schiefer über den *Galgenberg* und *Neuricht* und endlich über die nicht unbeträchtlichen Anhöhen bei *Immenstätten* und *Höhengau* hin. Weder dieses Ansteigen, noch die gross wellenförmige Oberfläche, noch die manchmal über 6'' klaffenden vertikalen Klüfte äussern einen merklich störenden Einfluss auf die nur wenig aus N.W. in S.O. und aus N.O. in S.W. geneigten Blätter und Bänke. Eine der Bänke führt, dem *Erzberge* nach S.O. gegenüber, den *Bologneser* Spath in Gesellschaft mit krystallinischen Gypsnieren, und einen etwas tiefer liegenden 6seitig-prismatischen Selenit *).

Auf dem Lias-Schiefer ruht, an dessen südwestliches Gehänge angelehnt und bald stumpf abgeschnitten, bald übergehend, der nach unten grobkörnige und ziemlich feste, nach oben allmählich feinkörnige und lockere jüngere Lias-Sandstein in mehreren an Mächtigkeit, Korn und Farbe sehr abwechselnden Bänken. Auch diese zeigen nur eine äusserst geringe Neigung aus N.W. in S.O. und aus N.O. in S.W.,

*) Die übrigen nicht hieher bezüglichen Vorkommen glaube ich unerwähnt lassen zu dürfen.

und setzen jenseits der zuweilen einige Fuss weiten Klüfte darin unverrückt fort. In dem feinkörnigen Sandsteine findet man fast allenthalben 2 Thoneisenstein-Flötze. Das untere, körniger Thoneisenstein, weiter gegen W. meistens sehr feinkörnig und 2 bis 4' mächtig, besteht hier aus Linsen- bis fast Bohnen-grossen Körnern und misst 2 bis 4'' in seiner Mächtigkeit. Das zweite, nur wenige Fuss darüber entfernte, ist feinkörniger Thon-Eisensandstein und hier 3 bis 6'' mächtig. Nur an wenigen Stellen (auf dem *Mariahilfs-*, dem *Galgen-* und dem *Erz-Berge*) ist auch das Daseyn des, diesem Sandstein ebenfalls angehörigen oolithischen Eisensteines zu erkennen. Überall liegt der letztere hier dem darüber gelagerten Jurakalke so nahe, dass er mehrere Zoll tief von unten in denselben eingedrungen ist. — Wie der Keuper-Sandstein bildet dieser Lias-Sandstein, wo er mächtiger und, so zu sagen, selbständig auftritt, ziemlich hohe verschieden gestaltete Rücken und Kuppen, deren Oberfläche jedoch beinahe in eine und dieselbe Horizontal-Ebene zu fallen scheint. Nirgend erstreckt er sich gegen N.O. weit jenseits des Jura-Kalkes; dagegen ist er hin und wieder auf dem Liasschiefer übergreifend gelagert.

Sowohl der dichte als der dolomitische Jura-Kalk erscheint, gleich den vorhergehenden Gebirgs-Arten, durchgehends nur auf dem südwestlichen Gehänge der Hügelkette, und, obschon selten in einiger Mächtigkeit, doch gewöhnlich wie jene verhältnissmässig am mächtigsten gegen das südöstliche Ende jedes Kettengliedes. Eben so neigen sich die $\frac{1}{2}$ bis 12' dicken Bänke mit einem Fallwinkel von wenigen Graden aus N.O. in S.W. und aus N.W. in S.O. Die vertikalen Klüfte, welche ihn in verschiedenen Richtungen durchsetzen, wechseln in ihrer Breite von kaum 1'' bis zu 3' und darüber, und werden von den Ablosungsflächen der Bänke, vorzüglich aber bei ihrem Übertritte aus dem dolomitischen in den dichten Jurakalk, manchfaltig aus der geraden Linie verrückt. — Nach der Erstreckung aus S.O. in N.W. begleitet er die Hügelkette ohne Unterbrechung;

nach der Erhebung des Gehänges aus S.W. in N.O. hingegen findet er sich zum grössten Theile nur stellenweise, doch im Allgemeinen eine gewisse Regelmässigkeit beobachtend. In S.O. jedes Kettenglieds bedeckt er nämlich das Gehänge von dessen Fusse bis zum Rücken und meistens sogar in übergreifender Lagerung. Je weiter man gegen N.W. vorschreitet, desto mehr entfernt er sich vom Fusse, so dass er zuletzt den Kuppen und Rücken nur schildförmig aufliegt. Hie und da fehlt in diesem Falle auf solchen Punkten auch bald der jüngere Lias-Sandstein, bald mit ihm der Lias-Schiefer, bald die gesammte Lias-Formation, so dass der Keuper-Sandstein zu Tag ansteht.

Die jüngste Gebirgs-Art, auf welcher sich das erwähnte, über einen Flächenraum von mehreren Quadrat-Meilen ausgebreitete Eisensteinflötz gelagert hat, ist der Jurakalk *). Allein selten liegt es unmittelbar auf diesem als ganzem Gestein; gewöhnlich hat sich ein Kalk- und Hornstein-Gerölle desselben zwischengelagert. Häufiger sind die Stellen, wo es von einer der, die Grünsand-Formation konstituierenden Sand- oder Thon-Schichte unterlagert wird, und sogar bald mit der einen bald mit der andern wechselt **) . Ja! die einen oder die andern und selbst alle diese Erscheinungen vereinigen sich hin und wieder innerhalb eines Flächenraums von wenigen 100 Quadrat-Lachtern. — Das Flötz ist vielfältig unterbrochen; die Erzmittel liegen bald weit voneinander entfernt, bald nahe nebeneinander — bald am Fusse, bald verschieden hoch auf den Abhängen der Hügel, aber stets auf den nach S.W. gekehrten

*) So bei *Schwabelweiss*, *Kalmünz*, *Leonberg*, *Muhlöb*, *Kelheim*, *Weltenburg* u. s. w.

**) Ausserdem sind seine Unterlagen: 1) von einem innigen Gemenge aufgelösten Jurakalkes und Liasschiefers gebundener oolithischer und körniger Thoneisenstein auf der *Bucher*- und *Egelsrieder-Zeche* bei *Bodenwöhr*; 2) körniger Thoneisenstein mit Liasschiefer auf dem *Galgen*- und zum Theil auch auf dem *Erz-Berge* bei *Amberg* und zu *Langenbruck*; 3) Keuper-Sandstein zu *Engelsdorf* u. s. w.

und, wenn sie sich genähert sind, aus S.O. nach N.W. aufsteigenden, — meistens in Mulden, Kesseln und ähnlichen Vertiefungen eingeengt: nur ausnahmsweise in Ebenen ausgebreitet. — Seine bei Weitem vorherrschende Erzführung besteht aus dichtem Brauneisensteine *), dessen Klüfte und Höhlungen meistens mit verschieden gestaltetem, bald bunt angelaufenem, bald von Brauneisenrahm überzogenem faserigem Brauneisensteine bekleidet und nicht selten, von *Krummbach* anfangend, auf allen nordwestlichen Erzmitteln im obern Theile des Flötzes mit grössern oder kleinern Massen krystallisirten grauen Braunsteines mehr oder weniger ausgefüllt sind. Er enthält zuweilen Partien eisenschüssigen kohlsauren Zinkoxydes und geht stellenweise in schaaligen und stängeligen Thoneisenstein, und unter noch nicht hinlänglich ausgemittelten Lagerungs-Verhältnissen in Gelberde über **). Auf Thon gelagert ist er von fremden Einschlüssen frei; wenn er hingegen auf jenem Kalk- und Hornstein-Gerölle oder einem der Sandsteine ruht, so hat er stets mehr oder weniger und zuweilen so viel davon aufgenommen, dass er nur als Bindemittel erscheint. Versteinerungen enthält er ursprünglich nicht; die hin und wieder gefundenen stammen, je nach ihrer Lagerung in demselben, entweder aus der Jurakalk-, oder der Lias-, oder der Grünsand-Formation ab.

Von der um *Amberg* überhaupt nur wenig entwickelten Grünsand-Formation erreicht den bezeichneten Hügelzug fast ausschliesslich nur die untere Gruppe — Thon, loser Quarzsand und Sandstein von verschiedener Farbe und Beschaffenheit, mehrmalen wechsellagernd und verschieden mächtig ***); doch scheint, nach den bisherigen

*) Ich glaubte, der Deutlichkeit wegen, der WERNER'schen Schule folgen zu müssen.

***) Auch ein brennend-kochenillrother Ocker kam ehemals häufig vor, und wurde von den Malern sehr gesucht.

****) Der Tripel, hier das oberste Glied der Formation, tritt beinahe allenthalben unmittelbar darüber auf.

Beobachtungen, auch nur längs denselben jene Schicht teigartig-weichen, an der Luft schnell erhärtenden Fluss- und Phosphor-sauren Kalkes, welche allem Anscheine nach in Beziehung auf die Phosphate eine wichtige Rolle spielt, als untergeordnetes Glied der Formation vorzukommen *). Ihre Lagerungs-Stelle in der Reihenfolge zu erforschen, habe ich mich vergebens bemüht; kleine Schurf-Versuche auf dem Ausgehenden der Formation, den Rücken des *Erzberges* entlang haben bloss gelehrt, dass sie von einer nach unten ziemlich grob-, nach oben sehr fein-körnigen thonigen Quarzsand-Schicht und dann von Tripel bedeckt wird, und bald auf einer ähnlichen Sandsteinschicht, bald unmittelbar auf dem Eisenstein-Flötze liegt. — Die untern Thonlagen der Formation führen, besonders in der Nachbarschaft des Eisensteinflötzes, vielfältig Nieren konzentrisch-stängelig abgesonderten Brauneisensteins (verwitterte Eisenkies-Nieren), theils mit krystallisirter, theils mit gemeiner Oberfläche, so wie derben und krystallinischen retraktorischen Magneteisensteins und Nester grauen Braunsteins.

Durchgehends ist das nordöstliche Gehänge des gesammten Hügelszuges und die nordwestliche Abdachung jedes einzelnen Hügels beträchtlich steiler geneigt, als das südwestliche Gehänge und die südöstliche Abdachung.

Nur in geringfügigen Nebendingen, was in Gebirgen dieser Art auf einzelnen Stellen überall gefunden wird, weicht der *Erzberg* bei *Amberg* von dem geschilderten allgemeinen Formations-Charakter ab. Seiner südöstlichen Abdachung hat der Durchbruch der *Vils*, der ihn jetzt von dem in dieser Richtung einst anstossenden *Galgenberge* trennt, ein fremdartiges schroffes Ansehen gegeben. Hier liegt am Fusse des südwestlichen Gehänges in einer (gemeinschaftlich mit dem in S.W. gegenüberstehenden, gegen N.O. steil

*) Gegen S.O. zeigen sich Andeutungen ihres Daseyns auch noch auf der *Pingarten-Zeche* bei *Bodenwöhr*. Von andern Punkten fehlen die Beobachtungen.

abfallenden *Eisberge* gebildeten) ungefähr bis zu dessen halber Höhe allmählich nach N.W. ansteigenden Mulde der erste ergiebige Erzpunkt (der *vordere Erzberg*). Er erhebt sich aus der Tiefe derselben nach ihrer ganzen Erstreckung hin, mit allen ihn konstituierenden Schichten auf jenem Gehänge über den Jura-Kalk sich verbreitend und mit regelmässig fortschreitender Abnahme seiner Mächtigkeit, aus S.O. gegen N.W. allmählich bis an und endlich übergreifend bis auf den Kamm des Hügels. Auf dieser Stelle hat zwar die oben angeführte Fluss- und Phosphorsaure Kalkschicht, unfern vom Kamme hin und wieder eine Mächtigkeit von 2 — 3 Fussen; allein sie liegt meistens nur wenige Zoll unter der Ackerkrume, und ist durch den Ackerbau und durch das, von den wiederholten Bergbau-Unternehmungen veranlasste Abrutschen des ganzen Gehänges in ihren Lagerungs-Verhältnissen so zerrüttet, dass man sie nimmer zu erkennen vermag *). Im Dache dieses Erzmittels wurde zuerst der anfänglich für Zeolith **) angesprochene, dann als Lasionit bekannt gemachte Wavellit beobachtet. Ausserdem wurde aber auf demselben bei Eröffnung eines alten Stollens in kräupeligem Eisensteine zwischen 1805 und 1807, an einem ziemlich nahe zu Tage liegenden Punkte krystallisirtes Eisenblau entdeckt.

Beiläufig in der Mitte des *Erzberges* befindet sich der zweite mächtige Erzpunkt (der *mittle Erzberg*), in eine kesselförmige Vertiefung des Jura-Kalkes eingeschlossen, ursprünglich sehr nahe gegen den Rücken des Hügels hinaufgerückt, nun aber durch mehrmaligen Abbau in einen mehrere Lachter tiefen Sumpf (Huhle genannt) verwandelt. Die Lagerung ist daher gänzlich zerrüttet. Überdiess sind die Ränder des Kessels von alten und neuen Halden

*) Mehrere 100 Fuhren des erhärteten Phosphorites sollen nach der Aussage alter Bergleute ehemals als Schutt auf die Strasse gefahren worden seyn.

**) FLURL'S Beschreibung der *Baierischen und Oberpfälzischen Gebirge*, S. 550.

und Pingen allenthalben so bedeckt, dass man kaum hoffen darf, irgendwo die unverwundete Oberfläche zu treffen. Einzelne verlorene Stücke des Eisensteines zeigten jedoch vor wenigen Jahren noch unverkennbare Überbleibsel von Erde- und Metall-Phosphaten *).

Am äussersten nordwestlichen Ende des *Erzberges* ist auf einer kleinen Ebene des südwestlichen Gehänges, beträchtlich höher als das vorhergehende gelegen, das dritte letzte mächtige Erzmittel (der *hintere Erzberg*) ebenfalls in eine kesselförmige Vertiefung des Jura-Kalkes eingelagert. Auch dieses wurde ehemals nach seinem ganzen Umfange bebaut, aber, wie man aus der geringen Senkung der Oberfläche schliessen muss, auch bald wieder verlassen. In der jüngsten Zeit belegte man dasselbe abermals, und ersank mit einem nicht ferne vom nordwestlichen Rande des Kessels abgeteuften Schachte im Dache des Eisenstein-Flötzes eine reiche Niederlage von Wavellit und Kakoxen. Ob auch die teigartig-weiche Fluss- und Phosphor-saure Schicht getroffen wurde, konnte mir kein Bergmann sagen, und ich aus der Halde nicht mehr ermitteln. — Das Vorkommen jener beiden Phosphate bietet eine merkwürdige Erscheinung für den Geognosten dar. Von einer strengen eingehaltenen Scheidelinie aus wurde nämlich mit den Strecken in nördlichen Richtungen ausschliesslich Wavellit, in südlichen ausschliesslich Kakoxen erbrochen. Den Wavellit begleitete eine nicht bedeutende mächtige Lage sehr Braunstein-haltigen Eisensteins (Schwarz-Eisenstein^s), und vorzüglich häufig und weiss erschien er auf dieser.

*) Das dem feinkörnigen Lias-Sandstein untergeordnete Sandeisenstein-Lager, welches längs dem *Erzberge* eine Mächtigkeit von mehreren Lachtern hat, ist hier auf den Klüften vielfältig mit einem Steinmark-ähnlichen Mineral in konzentrisch-schaliger halbkugelförmiger Gestalt begleitet. Der frische Bruch scheint ein verstrickt-faseriges Gefüge zu verrathen.

Die Ausbreitung des einen wie des andern gegen S.O. betrug nur etliche Lachter *).

Da sämtliche Erzkpunkte schon öfter bebaut wurden, so kann man allerdings die Frage aufwerfen, ob das krystallisirte Eisenblau, der Wavellit und der Kakoxen wenigstens in gewisser Art ursprünglich oder, veranlasst durch den Bergbau, später (sekundär) entstanden sind. Vieles spricht für das Erste, aber auch Vieles für das Zweite. Durch die Abrutschungen und Niederkesselungen wurde den Tagewässern der Zutritt in das Innere der Schichten geöffnet, damit jener theilweisen Auflösung der Fluss- und Phosphor-sauren Kalkschicht der Weg gebahnt, und damit die Möglichkeit, ja hohe Wahrscheinlichkeit der spätern Entstehung gegeben. Diese wird anscheinend bis zur Gewissheit gesteigert, wenn man erwägt, dass im Kessel des hintern *Erzberges* die Schnee- und Regen-Wässer, mochte er auch damit bis zum Überfliessen gefüllt seyn, in wenigen Tagen versiegt, dass der Wavellit und Kakoxen dort in der Nähe einer Abrutschung ausschliesslich sich angesiedelt hatten und dass sogar während des letzten Abbaues sich weisse Guhren und stalaktitische Gebilde **) an dem Grubengezimmer ansetzten; dass endlich die Stelle, auf welcher das krystallisirte Eisenblau vorkam, bis in den Jura-Kalk auffallend zerrüttet war. Allein ebendasselbst wurden auch schon in den alten Halden und lose über Tag liegend kugelige Massen des Wavellits bis zur Grösse einer starken Mannsfaust,

*) (Aus später eingelaufenen brieflichen Nachrichten des Hrn. Verfs.) Der Wavellit hat sich auf dem hintern *Erzberge* auch in die Kluft des hie und da über dem Eisensteine ausgebreiteten Hornsteines hineingezogen. Er ist dann konzentrisch oder sternförmig angehäuft, faserig bis schmal strahlig und besonders von starkem Seidenglanze. Mit ihm zugleich ist auch der Schwarzeisenstein eingedrungen, ohne jedoch die sehr weisse Farbe des Wavellits zu verdunkeln. Den Kern des Wavellits (Mittelpunkt) bildet hier ein opakes bräunliches halbkugelförmiges Körnchen.

**) Wegen Mangels einer chemischen Untersuchung kann ich sie nicht näher bestimmen. Säuren bewirkten kein Aufbraussen.

und bei *Krummbach* im zuverlässig unverritzten Gebirge (es wäre denn, dass man einen anstossenden tiefen Hohlweg als Leitungs-Kanal annehmen wollte) und eben so bei *Pingarten* (jedoch hier stets von ockergelber Farbe) hin und wieder Parteen desselben gefunden. Die gewichtigste Bedenklichkeit gegen die Hypothese späterer Einsinterung dünkt mir, besonders unter den einfachen Verhältnissen, wie sie hier gegeben sind, die Thatsache, dass die dadurch erzeugten Mineralien, laut der bekannt gemachten Analysen, nicht nur von der Fluss- und Phosphor-sauren Urlage, sondern auch unter sich in ihrer chemischen Beschaffenheit — und zwar nicht etwa bloss in quantitativer (worauf nach meiner Ansicht, wie schon aus den folgenden Beschreibungen der äussern Merkmale jener Mineralien erhellen dürfte, überhaupt kein zu grosser Werth zu legen ist), sondern und vorzüglich auch in qualitativer Hinsicht so wesentlich abweichen.

Dass ich mich mit den folgenden Beschreibungen jener Phosphate nicht strenge an die gewöhnliche Form und innerhalb der vorgezeichneten Grenzen gehalten habe, sollen mir, wie ich hoffe, nicht nur die Oryktognosten, sondern auch die Geognosten gerne vergeben.

Der **Phosphorit** (Apatit), aus welchem das vorhin erwähnte Fluss- und Phosphor-saure Kalklager ohne alle fremde Beimischung und Beimengung besteht, erscheint unter viererlei äussern Gestalten. 1) Den bei Weitem vorherrschenden Theil bildet die in der Lagerstätte teigartig-weiche Masse. In diesem Zustande ist sie gelblichweiss, mit einzelnen stärker gefärbten Parteen, — fast mager anzufühlen und im Anhauen und Kneten ziemlich kurz. Nach dem Trocknen klebt sie nur wenig zusammen, doch ziemlich stark an der feuchten Lippe, schmutzt äusserst leicht ab, und bekommt eine mehr oder weniger fette ockergelbe Farbe mit eingesprengten gelblich-weissen Punkten und Flecken. Im Wasser zerfällt sie schnell unter Entwicklung von häufigen Luftbläschen. Sie verschluckt die aufgetropfte Salpeter-Säure begierig, und wird davon ohne Anwendung

der Wärme kaum oder nur wenig und sehr langsam angegriffen. Trocken und nass knirscht sie milde unter den Zähnen, und hat einen eignen etwas bitterlichen Geruch. 2) Eine unzählige Menge verschieden grosser und gestalteter Konkrezionen (dichter Phosphorit oder Apatit) erfüllen den Teig. Die Grösse wechselt zwischen der eines Hirsekorns und eines Kindskopfes; die Gestalt ist ursprünglich manchfaltig sphäroidisch, meistens mit mehr oder weniger knolliger Oberfläche. Sehr häufig findet man aber auch ganz unversehrte Bruchstücke jeder Grösse mit vollkommen scharfen Kanten. Gewöhnlich bersten nämlich die grössern Konkrezionen schon in der Lagerstätte nach allen Richtungen gleich den Mergel-Nieren, und nicht selten schliessen die manchmal weit klaffenden Spaltrisse selbst dergleichen Bruchstücke ein. Im Innern ist ihre Farbe Fleck- und, mit der stellenweisen Oberfläche parallel, Streifenweise gelblichweiss, verschieden satt ockergelb und hie und da lichter oder dunkler roth. Ihre Masse ist gleichartig erdig-dicht und derbe, leicht mit dem Messer zu schaben und spröde. Das Verhalten gegen die Säuren stimmt mit jenem des Teiges überein. 3) Bisher sammelten die Mineralogen diese Konkrezionen auf den Feldern, über welche sie auf eine nicht unbedeutende Erstreckung in grosser Anzahl zerstreut umher liegen. 4) Auch diese nur*) enthalten den faserigen Phosphorit oder Apatit, dessen allein in den oryktognostischen Werken erwähnt wird. Er bekleidet die Wände der Risse und theilweise auch die Oberfläche, und umhüllt die zwischen jenen eingeschlossenen und auf diese von ihm aufge kitteten Bruchstücke **) in ein- bis fünf-facher

*) Weder im Innern noch auf der Oberfläche der aus der Lagerstätte gegrabenen Stücke war eine der zwei folgenden äussern Gestalten wahrzunehmen, obwohl alle Vorbedingungen dazu in gleichem Grade vorhanden waren.

**) Die letztern scheinen mir in Folge vorausgegangener Zerstörungen der primären auf die gegenwärtige sekundäre Oberfläche gelangt zu seyn.

Überlagerung und meistens in kleintraubiger Gestalt. Obwohl die Lagen immer sehr dünne sind, so kann man sie doch mit Hülfe der dazwischenliegenden halbdurchsichtigen Streifen und des Suchglases deutlich unterscheiden. Er sitzt stets scharf abgeschnitten auf dem dichten auf; doch wird der letztere unverkennbar, bald in kleinerer bald in grösserer Entfernung von der Berührungsfläche beginnend, allmählich dichter, fettlicher und durchscheinender im Bruche. Die übrigen Eigenschaften theilt er mit den bereits bekannten Phosphoriten. 5) Bis jetzt scheint den Oryktognosten ganz entgangen zu seyn, dass der Phosphorit auf dem *Erzberge* bei *Amberg* auch krystallisirt erscheint. Wo er als solcher vorkommt, liegt er standhaft unmittelbar über dem faserigen *). Die Krystalle sind zwar durchgehends mikroskopisch-klein, gewöhnlich dicht zusammen- oder auch übereinander-gehäuft, oft innig verflossen und meistens stark Glas-glänzend, dennoch hin und wieder schon unter einem guten Suchglase deutlich als wenig verschobene Rhomben mit etwas konvex-gebogenen Flächen zu erkennen **). Von oben besehen haben sie, wenn ihre Oberfläche rein ist, wegen ihrer Durchsichtigkeit die Farbe der Unterlage; von der Seite (im Querbruche) zeigt sich die derbe Masse derselben lichtgrau. Eingedrungene Eisenoxyd - Auflösungen (denn auch der krystallisirte Phosphorit saugt noch mit verhältnissmässiger Hast reines und tingirtes Wasser ein) ändern die Urfarbe verschieden ab. Graubraunes (§ Eisen-, § Mangan-) Oxyd ***) erfüllt die Haarrisse, überzieht die

*) Mehr als wahrscheinlich sind die durchscheinenden dichten lichtgrauen Zwischenlager des faserigen Phosphorites, wenigstens auf der Oberfläche, krystallisirt.

***) Freilich stimmt diese Krystall-Form mit den bisher angegebenen nicht, dürfte aber doch in das Krystallisations-System einzureihen seyn, wenn fernere chemische Analysen nicht etwa ein anderes Verhältniss seiner Bestandtheile nachweisen.

***) Nicht selten überzieht auch ein Anflug von röthlichgelbem, gelblich- oder röthlich-braunem Eisen-Oxyde die Wände der Risse und Spalten. Das graubraune bildet öfter Moos-ähnliche Dendriten.

Oberfläche stellenweise, durchdringt selbst den Teig jener Stücke, vorzüglich deren, welche reichlich faserigen und krystallisirten Phosphorit führen *). — Von versteinerten organischen Resten sind mir ungeachtet aller Aufmerksamkeit nur ein paarmal im dichten Phosphorite Bruchstücke solcher Terebrateln zu Gesicht gekommen, wie sie der Grünsand enthält **).

Alle Oryktognosie'n geben den Wavellit nur als krystallisirt vorkommend an. Auch auf dem *Erzberge* bei *Amberg* findet man ihn bei Weitem am häufigsten in dieser äussern Gestalt und in allen aufgezählten Gruppierungen, am seltensten jedoch in halbkugeliger Anhäufung. Ausserdem erscheint oder vielmehr (denn beide Fundörter sind nun abgebaut und verlassen) erschien er aber hie und da, abgesehen von dem vorhin erwähnten noch ungewissen Guhr- und Stalaktit-Gebilde, auch verhärtet-erdig und dicht, und zwar nicht nur auf dem *hintern Erzberge*, sondern auch schon (weiter gegen S.O.) bei *Krummbach*. Auf der letztgenannten Grube war der dichte, frisch gebrochene glasisgdurchsichtig, etwas ins Milch-Blaue spielend, erfüllte die Räume oder bekleidete als mehr oder weniger dicker Überzug mit kleintraubiger Oberfläche die Wände der Höhlungen und Klüftchen des Brauneisensteins, und hatte die Härte beinahe des Flussspathes. In kurzer Zeit wurde er allmählich trüber und endlich schwach-durchscheinend, bekam eine

*) Auch auf der *Sattlerin* bei *Mitterteich* und *Fuchsmühl* begleitet verhärtet erdiger Phosphorit (jedoch durch mehrere abweichende Merkmale ausgezeichnet) das in einen Basalt-Krater abgelagerte Eisenstein-Flötz.

***) Man wird mir zutrauen, dass nur erhebliche Beweggründe mich vermochten, mir so spät noch die Ehre zu vindiziren: dass ich zuerst auf das Daseyn des Phosphorites, des Kakoxens, des Jura-Dolomites und so manch andern Minerals (man sehe hierüber MOLL's angeführte Zeitschrift) in meinem Vaterlande aufmerksam gemacht, dadurch FLURL's Beschreibung der *Bairischen* und *Oberpfälzischen* Gebirge bereichert und eine vollständigere Geognosie *Baierns* vorbereitet habe.

schmutzig weisse Farbe, und verlor immer mehr den Zusammenhang; gegenwärtig (freilich nach einem Verlaufe von 9 bis 10 Jahren) ist er, aller Vorsicht zum Trotz, fast ganz in einen nur schwach zusammenklebenden, je nach der Farbe des untenliegenden Brauneisensteins heller oder dunkler gelben, gelbrothen oder bräunlichen Mulm übergegangen. — In den auf dem *hintern Erzberge* zu Tage liegenden Wavellit-Kugeln zwischenlagert und umschliesst der dichte Wavellit den faserigen und strahligen, oder bekleidet die Wände der Höhlungen, stellenweise in diesen übergehend und auch scharf abgeschnitten. Er ist an der Oberfläche hin und wieder von eingedrungenem Eisenoxyde verschieden gelblich oder röthlich gefärbt, im Innern aber standhaft schneeweiss, wenn auch der angrenzende faserige stark ins Graue zieht. So lange er auch den Einwirkungen der Atmosphären ausgesetzt war, hat er doch so wenig als der faserige an Härte verloren. — Der aus der dortigen Grube frisch geförderte dichte Wavellit kommt zum Theile als 1 bis 2''' dicker Überzug mit kleintraubiger Oberfläche, schneeweisser Farbe und versteckt-faseriger Textur, zum Theile in unförmlichen, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ ''' dicken Platten vor, hat dann eine stalaktitische Oberfläche, ist meistens von einer dünnen oder dicken Rinde faserigen Wavellits überzogen, mehr oder weniger mit verschieden farbigem Brauneisenstein mechanisch gemengt, daher lichter oder satter gelblichbraun gefärbt und merklich härter und bedeutend schwerer als der weisse. Er scheint den Übergang in *Kakoxen* (vielleicht auch ein zwischen beiden stehendes Mineral) zu bilden *).

Dieses wird mir noch um so wahrscheinlicher durch den Umstand, dass der reine Wavellit im Allgemeinen eben so häufig in dünnen Lagen, als der *Kakoxen* in dicker

*) Weisser, (von Eisen- und Kupfer-Oxyd) gelber, gelbbrauner, blauer und grüner Wavellit kommt auf einem in, Spatheisenstein und Kupferkies-führendem, Thonschiefer aufsetzendem Quarz gange am *Schwarzenberg* bei *Kemnath* in der *Oberpfalz* vor.

Anhäufung dem Brauneisenstein aufsitzt, dass die Oberfläche dieser Anhäufungen sich öfter der stalaktitischen Bildung deutlich nähert, und der Kakoxen sowohl chemisch als mechanisch Eisen-Oxyd in sehr manchfaltigen Verhältnissen aufnimmt, sogar dessen zuweilen so viel enthält, dass er einerseits gewissen lichte-gefärbten Abänderungen des zartfaserigen Brauneisensteins ähnelt, andererseits in dichten Kakoxen, höchstens mit versteckt-strahligem Bruche, übergeht. — An Manchfaltigkeit der äussern Gestalten steht er dem in der Grube *Hrbek* (dem ersten und bis jetzt einzig bekannten Fundorte) vorkommenden nicht nach, wenn er, kleine Nüancen mit eingerechnet, ihn darin nicht übertrifft. So z. B. zeigt er, besonders als dünner Anflug, taubenhäl-siges Farbenspiel, in Kugel-Abschnitten mikroskopisch kleinieriger Oberfläche u. dgl. Die merkwürdigsten und seltensten derselben sind, dass sowohl der halbkugelige als der flach ausgebreitete, wenn er eine etwas beträchtlichere Dimension erreicht, in Lagen von verschieden ockergelben Schattirungen wechselt, von einem dichten braunschwarzen pechglänzenden Eisen-Oxyd (Stilpnosiderit?) ein- bis zweimal zwischen- oder über-lagert wird, kleine Partien verwitterten Hornsteines einschliesst, oder Wavellit überzieht, oder Moos-ähnlich oder dendritisch angehäuft erscheint, und dass er dreierlei Krystall-Formen nachbildet. — Alle After-Krystalle haben vollkommen glatte Flächen und scharfe Kanten; alle sind zusammen-, doch die einen nur nebeneinander-, die andern zwei auch übereinander-gehäuft. Die einen der letztern stellen vollkommen rechtwinkelige oder, wenn je, nur höchst wenig verschobene, mit dichter Kakoxen-Masse erfüllte Würfel, — die andern sehr kleine rechtwinkelige niedrige dünne (tafelähnliche) 4seitige Prismen mit 2 bedeutend breitem und 2 schmälern Seitenflächen und meistens mehr oder weniger abgestumpften Seitenkanten bis zugeschärften Seitenflächen dar, sind unregelmässig hohl und scheinen auf den Innenwänden mit Krystallen bekleidet zu seyn. — Die erste Gestalt ist bei flüchtigem Anblicke

keilförmig, entwickelt sich aber bei strengerer Untersuchung als 4seitige dünne Prismen mit langgezogen - zugeschärften Seitenflächen. Sie sitzen auf dichtem Kakoxen und umschliessen, wie dieser, rechtwinkelig - 4seitige, sehr dünne, glasglänzende, der Schärfe der Stahlnadel widerstehende, in der Mitte durch neue Aufsätze verdickte Prismen (Tafeln)*). Diese sowohl als die würfeligen After-Krystalle überzieht gelblich - bis schwarzbraunes Eisenoxyd (?) als mehr oder weniger dicker Anflug, — Alle Gestalten des Kakoxens erscheinen eben so oft auf gemeinem als faserigem Brauneisensteine**).

Den Fundort des krystallisirten Eisenblaus auf dem *Erzberge* bei *Amberg* habe ich bereits angegeben. Seine Farben gingen in etwas beträchtlicheren Stücken vom Wasserhellen durch das Lichte-Milchblaue einer-, und durch das Lichte-Ockergelbe bis in das Satt-Grüne und das Dunkel-Indigblaue andererseits über. Die Krystalle waren stets klein und sehr klein, jedoch beinahe durchsichtig. Sie sassen meistens so lose auf, dass es ungemein schwer war, sie zu erhalten; — aber auch der Eisenstein war so locker, dass er unter der Hand und von selbst zerfiel.

Ein nach BREITHAUP'T's Charakteristik***) in den äussern Kennzeichen mit dem Stilpnosiderite ULLMANN's genau übereinstimmendes Mineral ist der gewöhnliche Gefährte des Kakoxens; es über-, zwischen- und unterlagert ihn manchfaltig, kommt aber auch weit entfernt von der Lagerung des Kakoxens und auf vielen andern Eisenstein-Gruben (zu *Buch* bei *Bodenwöhr*, zu *Hartenstein* unweit *Sulzbach* u. a. m. O.) vor, und liegt sogar zuweilen zwischen dem faserigen

*) Ähnliche Krystalle, ganz in Stilpnosiderit eingehüllt, habe ich auf der *Bucher-Zeche* hin und wieder beobachtet.

**) Die chemische Analyse wird uns belehren, in wie fern dieser Kakoxen mit dem *Böhmischen* identisch sey. Ich vermuthete nicht unwichtige Abweichung.

***) Handb. d. Mineral. v. HOFFMANN, fortges. v. BREITHAUP'T, Bd. IV, Abth. 2, S. 188—191.

Eisensteine. Meistens findet es sich derb mit gross- und klein-nieriger Oberfläche, aber auch nicht gar selten in bis Papier-dünnen krummschaaligen abgesonderten Stücken. In der letzten Gestalt ist es öfter Tombak-braun, selten (zu *Hartenstein*) sowohl auf der äussern als innern Fläche vorzüglich schön Gold-farbig angelaufen. Das Moos- und Baum-artige umschliesst häufig einen verhärtet erdigen, mit der Oberfläche parallel konzentrisch-schaaligen Zitronen-gelben Ocker *). Auch hier stehen die Gruben, welche dieses Mineral in grosser Menge führen, in dem bösen Rufe, dass sie Kaltbruch des Eisens veranlassen. — Ob es dessenungeachtet als phosphorhaltig erklärt oder geradezu dem Brauneisenstein untergeordnet werden kann, muss die chemische Analyse entscheiden; ich glaubte, es hier als zu wenig bekannt erwähnen zu müssen. Eben so problematisch ist ein Mineral des *Erzberges* bei *Amberg* **), welches als Eisenpecherz angesprochen wird und nicht minder als Kaltbruch verursachend im Verdacht steht. Mit dem Eisenpecherz WERNER'S ***) oder dem Triplit HAUSMANN'S und der neuen Oryktognosten †) hat es allerdings Farbe, Glanz, Bruch, Gestalt der Bruchstücke, Strich, Härte und spezifisches Gewicht in hohem Grade gemein; allein ein Blätter-Durchgang ist nicht zu bemerken, und die Durchscheinheit auch in den dünnsten Splintern ist sehr geringe. Es bricht nur in derben Massen, und lässt sich aus dem umgebenden Brauneisenstein meistens leicht absondern. Von dem gleichfalls Eisenpecherz genannten Eisensinter ††) ist es also

*) Wenn dieser Ocker Kakoxen ist, so kommt derselbe auch auf der *Bucher-Zeche* vor. Unerwartet wäre mir diess aus mehreren Gründen nicht.

***) Auch auf den Gruben bei *Buch*, *Pingarten*, *Sulzbach* u. s. w. findet sich dasselbe in verschiedner Menge und von mancherlei Farbe.

****) Handbuch der Mineralogie von HOFFMANN, Bd. III, Abtheilung 2, S. 300—302.

†) Lehrb. d. Oryktognosie von BLUM, S. 367.

††) Zu *Paulsdorf* bei *Amberg* kommt Eisensinter auch im Liasschiefer vor.

nicht minder verschieden. Einige, obschon ziemlich weit-schichtige, Analogieen waren mir Grund genug, meine längs dem ganzen Zuge der Eisenstein-Formation wiederholten Besuche der Erzhalde auch dazu zu verwenden, ob ich nicht Übergänge dieses Mineralen in jenes, dem Stilpnosiderit ähnliche, wenigstens nach den äussern Merkmalen, zu ermitteln vermöchte; allein es war verlorene Mühe. Vielleicht gewährt uns ein Chemiker doch die Erfüllung meines Wunsches.

BOUSSINGAULT zählt unter den über die Natur der Phosphorsäure in den natürlichen Phosphorsalzen untersuchten Mineralien auch das phosphorsaure Blei von *Amberg* auf *). Offenbar ist hier ein Irrthum in der Bezeichnung des Fundortes eingeschlichen, der um so mehr Berichtigung fordert, da er folgerecht auch zu irriger Ansicht über die geognostische Beschaffenheit der Umgegend *Ambergs* verleitet. Die Angabe, dass dieses Bleierz aus den Niederschlags-Gebirgen stamme, setzt es ausser allen Zweifel, dass dasselbe von *Bleiseysach* oder *Freyung* (5 bis 6 geometr. Stunden nördlich von *Amberg*) aus jener weit ausgebreiteten, allem Ansehen nach sehr jungen Formation **) gekommen ist, welche einst so reichliche Ausbeute lieferte, und noch jetzt wegen der manchfaltigen chemischen und mechanischen Verbindungen des Bleies merkwürdig ist.

*) N. Jahrb. für Mineralogie, Jahrg. 1834, Heft V, S. 563 und 564.

**) Gänzlicher Mangel an Versteinerungen, die meistens unmittelbare Auflagerung auf Granit und sein Gerölle ohne alle Begleitung fremdartiger Schichten, der allgemeine Verfall des alten Bergbaues und die Unzulänglichkeit der Aufschlüsse durch die neuen Versuche setzen mich ausser Stand, ihre Lagerungs-Verhältnisse bestimmter anzugeben.

Verbesserungen.

Im Jahrgang 1836.

Seite Zeile

311,	9	v. u. statt „Kalkstein“	lies „Dolomit“.
518,	5	„ u. st. „ <i>Kilberg</i> “	l. „ <i>Keilberg</i> “.
„	5	„ u. st. „ <i>Kalmung</i> “	l. „ <i>Kalmünz</i> “.
„	3	„ u. st. „ <i>Krotongen</i> “	l. „ <i>Krotensee</i> “.
523,	9	„ u. st. „ <i>Kalmung</i> “	l. „ <i>Kalmünz</i> “.
„	9	„ u. st. „ <i>Muhlos</i> “	l. „ <i>Mühles</i> “.

Im Jahrgang 1837.

64,	11	v. u. statt „schnell“	l. „schnell als jetzt“.
87,	2	„ o. st. „ <i>Monatus</i> “	l. „ <i>Manatus</i> “.
105,	19	„ u. st. „einigen“	l. „einigen anderen“.
109.	21	„ u. st. „Geschlecht“	l. „Geschlecht <i>Trigonocoelia</i> “.
112,	16	„ o. st. „wenig“	l. „wenigen“.
116,	24	„ o. st. „ <i>Janson</i> “	l. „ <i>Jason</i> “.
156,	9	„ u. st. „ <i>S. vulgaris</i> “	l. „ <i>C. vulgaris</i> “.
159,	1	„ o. st. „in <i>Italien</i> kann“	l. „und <i>Mastodon longirostris</i> in <i>Italien</i> und <i>Puy de</i> <i>Dome</i> wird“.
159,	6—10	v. u. ist „Wenn . . . finden“ zu streichen.	
164,	15	v. u. ist bei <i>O. callifera</i> „ <i>Nord-Deutschland</i> “ als Fundort beizufügen.	
190,	6	„ u. st. „1830“	l. „1836“.
	5	„ u. st. „265—266“	l. „365—366“.
197,	6	„ o. st. „ <i>BULLET</i> “	l. „ <i>BOUILLET</i> “.
218,	17	„ o. st. „ <i>Copsus</i> “	l. „ <i>Capsus</i> “.
229,	9	„ u. st. „und Scheitel“	l. „im Scheitel.“
289,	16	„ u. st. „ <i>plures</i> “	l. „ <i>complures</i> “.
	12	„ u. st. „ <i>DESH.</i> “	l. „ <i>DESMAR.</i> “.
347,	9	„ o. st. „ <i>Möön</i> “	l. „ <i>Möen</i> “.
384,	6	„ u. st. „geschlemmt“	l. „geschlämmt“.
403,	4	„ o. st. „ <i>GOEPERT</i> “	l. „ <i>GÖPPERT</i> “.
416,	22	„ o. st. „ <i>botulinoides</i> “	l. „ <i>betulinoides</i> “.
421,	8	„ o. st. „145. <i>eximia</i> “	l. „145. <i>eximia</i> “.
445,	3	„ o. st. „ <i>LAMOUREUX</i> “	l. „ <i>LAMOUREUX</i> “.
446,	2	„ o. st. „ <i>G. longirostris</i> “	l. „ <i>T. longirostris</i> “.
	9	„ o. st. „ <i>RÖMER</i> “	l. „ <i>ROEMER</i> “.
482,		„ o. st. „sind“	l. „ist“.
	23	„ o. st. „fast“	l. „fest“.

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: 1836

Band/Volume: [1836](#)

Autor(en)/Author(s): Voith Ignaz

Artikel/Article: [Die Phosphate des Erzberges bei Amberg 518-537](#)