

A u s z ü g e.

A. Mineralogie, Krystallographie, Mineralchemie.

W. HÄIDINGER: Zwei Schaufstufen von Brauneisenstein mit Kernen von Spatheisenstein (Jahrb. d. Geol. Reichs-Anst. 1854, V, 183—193, m. 3 Holzschn.). Umfassende Studien ganzer Reihen von mehr oder weniger gleichartigen Bildungen lassen uns oft zusammenhängende Verhältnisse in den Vorgängen erkennen, denen sie ihre Entstehung verdanken. Einzelne Stücke tragen indessen oft so viele Merkmale an sich, dass auch aus ihnen manche nützliche Lehre entnommen werden kann. Hier zwei Beispiele dieser Art zur Geschichte der Veränderung von dem, was einst Spatheisenstein, kohlen-saures Eisenoxydul gewesen und zu Brauneisenstein oder Eisenoxyd-Hydrat umgewandelt wurde, einem anogenen Fortschritt der Pseudomorphose oder eigentlich Metamorphose entsprechend, da doch auch die äussere Form verändert ist, während die Phasen der Veränderung sich mit ziemlicher Sicherheit nachweisen lassen.

A. Radmer. FR. KINDINGER in *Hief-lau* sandte die merkwürdige Erz-Stufe aus der *Radmer* an die Reichs-Anstalt. Beim Hochofen in *Hief-lau* werden nebst den Erzen vom *Erzberg* bei *Eisenerz* auch diejenigen aus den reichen Eisenerz-Lagern im *Radmer-Thale* verwendet; auf dem sog. *Dismas-Baue* wurden sie durch Abraum gewonnen. Eine etwa 8 Lachter mächtige Lage rolliger Erz-Stücke erstreckt sich auf der etwa 30° geneigten Berg-Lehne des *Buchecks*, eines Ausläufers östlich vom *Lugauer*, von dem früher betriebenen Stollen etwa 60 Klfr. nach der Höhe fort. Unter einer etwa 1' betragenden Schutt- und Humus-Decke liegt das Erz, verwitterter Spatheisenstein, und wird mit der Keilhaue gewonnen. Grössere Stücke, wie sie dort gefunden werden, von 6''—1' Seite zeigen oft dieselbe Beschaffenheit wie das vorliegende, nach dort üblicher Weise als „Staglerz mit taubem Kern“ bezeichnet. Dieses ist anscheinend nahe mitten entzwei gebrochen und zeigt aussen herum an allen Seiten durch und durch verwitterten Spatheisenstein, welcher eine Anlage zu unvollkommener Basalt-ähnlicher Säulen-Absonderung von den äusseren Begrenzungen her wahrnehmen lässt. Im Innern liegt ganz lose und beweglich ein Kern von frischem nicht verwittertem Spatheisenstein, gelblich-weiss mit

abgerundeter Oberfläche und sandig anzufühlen von den lockeren Theilchen, die sich bei der Berührung lostrennen.

Das Stück des verwitterten Spatheisensteins hat 6'', das Stück des frischen im Innern etwa 1'' Durchmesser, der Zwischenraum zwischen beiden beträgt nach allen Seiten gegen 1'''. Beim Umwenden fiel aus der Höhlung eine Parthie Sand, ausschliessend aus hell-farbigen Fragmenten bestehend, die sich unter dem Mikroskope als Spatheisenstein und Quarz unterschieden und Glas ritzen. Vor dem Löthrohre geglüht verwandelte sich auch die Farbe der Theilchen des ersten in Braun; sie wurden magnetisch, während der Quarz weiss blieb. Man erkennt unter der Loupe ferner die rhombischen oder rhomboidischen Querschnitte der ursprünglichen Spatheisenstein-Krystalle in den Quarz-Parthie'n. Auch kleine Glimmer-Blättchen sind durch den verwitterten Spatheisenstein hindurch zerstreut. — Es ist nicht bekannt, ob, wenn man die frisch gegrabenen Stücke aufschlägt, der ganze Hohlraum noch mit zu Sand gelockertem frischem oder unverwittertem Spatheisenstein erfüllt ist; doch ist Diess sehr wahrscheinlich, weil die Höhlung selbst weiss und voll von Eindrücken der kleinen Spatheisenstein-Theilchen ist, auch wohl darum, weil sich nirgends eine Spur von braunem Glaskopf zeigt. Die feinkörnige Struktur des ursprünglichen Spatheisensteins ist auch im verwitterten Theile des Stückes noch unverkennbar. Nur in einem von dem Kern-Theile kaum $\frac{1}{2}$ ''' entfernten, etwa halb so tiefen und etwa 3''' langen Raum, der anscheinend wirklich hohl gewesen ist, zeigt sich an einer Seite eine zarte Lage Glaskopf. Der Strich der Brauneisenstein-Masse ist etwas mehr in das Rothe geneigt als der Strich von braunem Glaskopf, aber genau von demselben Farben-Ton wie der Strich anderer ähnlicher Vorkommnisse.

Die Geschichte der Bildung des Stückes zerfällt unzweifelhaft in folgende Perioden. 1. In einem tiefen Horizont katogen, reduktiv, ohne Gegenwart von Wasser: krystallinischer Spatheisenstein, ein feinkörniges kohlen-saures Eisenoxydul $\text{FeO} \cdot \text{CO}^2$ mit wenigem Quarz, von welchem Spatheisenstein-Krystalle theilweise umgeben sind, und mit einigen Glimmer-Blättchen, Lager-artig auf Grauwacke. 2. Eine gewaltige Niveau-Veränderung gibt dem Lager seine gegenwärtige unter 20° geneigte Stellung an der Oberfläche, dem Abhange des Berges, mit welcher gleichzeitig die Masse desselben in Trümmer geht. Die bisherigen Nachrichten über das Vorkommen sind so mangelhaft und beinahe widersprechend, dass es schwer wird sich ein Bild des Verhältnisses zu machen. 3. Eine nachhaltige, evident anoxene, oxydirende, elektro-negative Periode beginnt. Die Oberflächen-Feuchtigkeit dringt in den Grund ein und vermittelt die Umänderung des kohlen-sauren Eisenoxyduls in Eisenoxyd-Hydrat. Diese dringt von der Oberfläche der Bruchstücke allmählich tiefer ein: die Theilchen werden umgeändert, ohne Orts-Veränderung; bevor die chemische Einwirkung beginnt, ist aber schon der mechanische Verband der Individuen gelöst, die körnige Struktur erscheint nicht länger, nur Sand ist übrig.

B. Hüttenberg. Schon 1847 hatte v. MORLOT ein merkwürdiges Vor-

kommen von Spatheisenstein-Kugeln in Brauneisenstein-Geoden von *Hüttenberg* in *Kärnten* besprochen, die er an der Lokalität selbst beobachtet, wenn auch nicht anstehend auf der Lagerstätte gesehen hatte. Er sagt von demselben*: „Eine auffallende Erscheinung ist das Vorkommen auch in den oberen Regionen von Faust-grossen und noch grösseren Kugeln von festem weissem Spatheisenstein. Diese Kugeln haben eine wohl-abgerundete fast Geschiebe-artige Gestalt, sind aber gewöhnlich durch die mehr oder weniger deutlich hervorstehenden Rhomboeder-Spitzen rau anzufühlen; sie sind umgeben von einer festen Kruste von Brauneisenstein, noch öfter aber von einer Zone von Glimmer, um welchen dann erst der Brauneisenstein kommt.“ Wichtig ist folgende Bemerkung: „Die Masse des Braunerzes ist vielfältig zerklüftet, voller Zwischenräume und Drusen. Die Drusen enthalten stets Wasser, das oft erst ausläuft, wenn die grösseren Erz-Stücke nach langem Liegen auf der Halde aufgeschlagen werden.“ Zur Erklärung der Erscheinungen nimmt *MORLOT*, gewiss richtig, erst eine katogene Bildung von Spatheisenstein in entsprechender Tiefe an. „Erst später konnte die Masse in ihre jetzige Lage kommen und unterlag seitdem dem stetigen langamen anogenen Prozess der Oxydation und gleichzeitiger Wässerung von der Oberfläche gegen die Tiefe zu. Das Eisenoxydul des Spatheisensteins wurde zu Eisenoxyd-Hydrat, die Kohlensäure wurde ausgeschieden und bildete mit dem vorhandenen verunreinigenden kohlensauren Kalk die lösliche doppelt-kohlensaure Verbindung, aus welcher bei allmählicher Entweichung der Kohlensäure die schönen Kalkspath-Krystalle sich absetzten. Das Mangan wurde zu Braunstein und Wad, und die Kieselsäure in ihrer löslichen Modifikation ausgeschieden bildete den Tropfstein und den Nieren-förmigen Chalcedon in den Drusen-Räumen. Im Innern der dichten Knauer näherten sich die gebildeten Theile des Eisenoxyd-Hydrats und krystallisirten zu braunem Glaskopf, während das Ungleichartige, die Beimengung von Braunstein, nach aussen gedrängt und ausgeschieden wurde.“

Die Reichs-Anstalt verdankt *Hrn. v. MORLOT* eines jener merkwürdigen Stücke. Es ist ziemlich gross, etwa 10" hoch und breit und von etwa 7" Länge mit einem Gewichte von 19 Pfund. Die Hauptform kann als von den zwei etwa 7" von einander stehenden, ziemlich senkrechten, rauhen und sehr unregelmässigen Seiten begrenzt gedacht werden, mit welchen es an die feste Lager-Masse anschloss. Es ruht auf einer ähnlichen unregelmässigen Trennungs-Fläche. Im Innern besteht es aus Theilen von Glaskopf-Geoden, vorzüglich von zwei grösseren, die unmittelbar übereinander liegen. Die zerbrochenen Wände zwischen denselben vollenden die Gestalt des Stückes. Kleinere Geoden-Räume sind durch das Ganze hindurch zahlreich vorhanden. In der oberen grösseren Höhlung liegt ein rundliches Stück ganz frischen Spath-

* Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien u. s. w. II, S. 87. — *v. MORLOT*, Erläuterungen zur geologischen Übersichts Karte der nordöstlichen Alpen, Wien 1847, S. 205. — *VOLZ*, Studien zur Entwicklungs-Geschichte der Mineralien, Zürich 1854, S. 216. — *BISCHOF*, Geologie II, S. 1426.

eisensteins von der charakteristischen blasse gelblich-grauen Farbe, $2\frac{1}{2}$ " und 3" breit und 4" lang. Es ist der Länge nach beiderseits quer abgebrochen, ohne Zweifel als man das Stück selbst mit Gewalt zerschlug; aber, obwohl es frei beweglich ist in dem nach verschiedenen Richtungen 1" bis 2" weiten Raum der Geode, so ist dieser doch so unregelmässig geformt, dass der Spatheisenstein-Kern weder vorwärts noch rückwärts herausgenommen werden kann. Dieser günstige Umstand lässt keinen Zweifel über die gegenseitige Lage des Kerns gegen die Umgebung aufkommen, wenn auch das Stück von der Lagerstätte weggenommen ist. Die Hauptform des Kerns entspricht im Ganzen der Höhlung der Geode; sie ist übrigens rundlich im Allgemeinen, aber der äussere Theil rau anzufühlen. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich dieser äussere Theil 2"—3" tief von so lockerem Zusammenhang, dass die Masse leicht mit den Fingern zu Sand zerdrückt und unter dem Nagel zu Staub zermalmt werden kann. Innen ist wohl das Stück etwas porös, indem es ganz kleine Drusen mit Spatheisenstein-Krystallen enthält, aber doch vollkommen fest und zeigt stark glänzende kleine Krystalle von Schwefelkies, sechsseitige Blättchen von Glimmer, Punkte von Eisenglanz nebst etwas Quarz. Oxydation an der Oberfläche ist nicht wahrzunehmen, wohl aber gibt der Zustand des Stückes die Idee einer in vollem Gange begriffenen Auflösung durch eine Flüssigkeit. Das Innere der Hohlräume der Geoden, sowohl desjenigen, in welchem der frische Spatheisenstein noch sichtbar ist, als auch des zweiten unteren grossen Hohlraumes und der zahlreichen kleineren, ist mit einer Rinde von braunem Glaskopf überzogen, aber auch in sehr verschiedener Art und ungemein lehrreich für die Bildungsgeschichte. Sie ist 1" bis zu höchstens 2" dick und erscheint nur an der oberen der Gewölb-Höhlung und an den Seiten der Geode; an mehreren Stellen verrathen kleine Tropfstein-artige Gestalten, ganz spitzig, höchstens 2" lang, die senkrechte Richtung im Stücke während seiner Metamorphose. Entsprechend der Dicke der Rinde ist auch die Oberfläche nur klein-nierenförmig oder klein traubig. Im Grunde der Höhlungen sieht man keinen Nieren-förmigen Überzug, dagegen eine ziemlich reine Lage von Brauneisenstein, unter der Loupe ebenfalls mit Glaskopf-Struktur, aber in dem kleinsten Maassstabe, man möchte sagen: zusammengebackenen Glaskopf-Sand. Diese Schicht, 3"—6" dick, trägt ganz das Gepräge einer Bildung durch Abtrennung der Bestandtheile aus den früher unmittelbar über derselben befindlichen Körper-Theilchen. Die Oberfläche der Nieren-förmigen Gestalten ist ziemlich glänzend, die des Bodens der Geode ganz matt, vollständig glanzlos. In einer kleinen Gruppe sieht man zu oberst das herabgefallene unregelmässige Haufwerk, dann den Tropfstein, hierauf den Glaskopf, endlich im Grunde den Brauneisenstein. — Auf den ersten Anblick zeigt sich der auch von MORLOT erwähnte Glimmer. Genauer untersucht trägt seine Gegenwart sehr zur Erläuterung und Vervollständigung des Bildes bei. Er ist weiss, zweiachsig. Reihen von den sechsseitigen Blättchen begleiten genau den Umriss des noch vorhandenen Stückes von frischem Spatheisenstein. Aus demselben durch die

von der Oberfläche fortschreitende Auflösung unverändert ausgeschieden haben sie nach und nach von den Seiten herabgleiten müssen und blieben dann ungestört liegen, wo sie ihr Fall hingeführt und sie dann auch öfters wieder von später gebildeten Glaskopf- oder Brauneisenstein-Theilchen bedeckt worden. Hier ist der Glimmer ganz gewiss, wie Bischof nachgewiesen, weit älter als der Brauneisenstein. Die Scheidewände zwischen den grösseren Geoden bestehen aus festere Rückständen der unmittelbaren Veränderung des Spatheisensteins zu Braun-Eisenstein; hier und da sind auch wohl noch unveränderte Spatheisenstein-Theilchen dazwischen, wie gerade in der Scheidewand zwischen den zwei grösseren Hohlräumen des Stückes. Der unverwitterte Spatheisenstein-Kern liegt auf hervorragenden Knoten der Unterlage auf, welche, fester als das Umherliegende, der Veränderung mehr widerstanden. In einem mehr geschützten Geoden-Raum ist theils die Oberfläche des Glaskopfes drusig von Krystall-Spitzen, theils sind auch zarte wollige Anhäufungen von wirklichen Göthit-Blättchen abgesetzt. Sie stimmen in der Form ganz mit den bekannten Varietäten aus dem *Siegen'schen* überein. Die Winkel aa sind ungefähr $= 114^\circ$. Dies stimmt nahezu mit dem Winkel des *Prismas ad'* bei MILLER $^\circ = 130^\circ 20'$, welches $114^\circ 40'$ geben würde, überein. Auch die Licht-Absorption stimmt; das in der Richtung der längeren Axe polarisirte Bild ist etwas heller als das der Quere nach polarisirte, beide übrigens nach der Dicke von gelblich bis röthlich-braun. Doch sind sie sehr viel kleiner. Geschützte kleine Geoden-Räume haben auch an der unteren Seite eine Glaskopf-Rinde; an manchen Stellen ist eine Göthit-Lage auf oder zwischen den Glaskopfschichten abgesetzt. — Merkwürdig ist der Absatz des häufig an dem Stücke sichtbaren Wad's. Man sieht verschiedene Varietäten desselben, von den feinsten schaumartigen fast silberglänzenden bis zu jenen, welche schon ziemlich feste Konsistenz und ein weniger Metall-ähnliches Ansehen besitzen. So findet sich eine Parthie in derselben Geode, in der die Göthit-Blättchen vorkommen, aber von denselben getrennt. Das Meiste kommt aber in Räumen eigener Art vor, anscheinend in solchen, aus denen heraus noch ein Überrest verwitternder Masse weggeführt worden wäre; nämlich zwischen dünnen Schalen von Glaskopf, deren Struktur sämmtlich nach Einer Richtung hinliegt und welche offenbar auf irgend einer Unterlage geruht haben müssen. An einer Stelle zählt man 10—12 hinter einander liegende Rinden dieser Art, wohl nur in Fragmenten, aber bei einem Durchmesser von etwa $2\frac{1}{2}''$ und kaum $\frac{1}{10}'''$ stark. An keinem Orte ist nach dem Wad noch Glaskopf abgesetzt.

Die Bildungs-Geschichte des gegenwärtigen Stückes, obwohl im Allgemeinen analog der vorhergehenden, zeigt dennoch manche Eigenthümlichkeiten. 1) Die erste Periode war unzweifelhaft eine katogene, reduktiv in einem tieferen Horizont; Spatheisenstein krystallinisch-grobkörnig, mit kleinen Krystallen von Pyrit, Blättchen von Glimmer und formlosen Theilchen von Quarz. 2) Niveau-Veränderung, durch welche das ganze Spath-

eisentein-Lager der Erd-Oberfläche näher gerückt wird. Seine Masse ist durch Klüfte zerspalten. 3) Der anogene Vorgang beginnt. In die Klüfte dringt Tage-Wasser, mit mehr Sauerstoff-haltiger Luf beladen, löst Spatheisenstein-Theilchen auf, verwandelt das kohlen saure Eisen-Oxydul in Eisenoxyd-Hydrat und lässt dieses theils an dem ursprünglichen Orte zurück, führt es aber auch theilweise in einem absteigenden Strome mit fort, der deutlich durch die Art des Absatzes nachweisbar ist. Die von den Klüften und anderen Gesteins-Trennungen begrenzten Spatheisenstein-Stücke werden von aussen bineinwärts verändert. Ein mehr und mehr abgerundeter Kern bleibt übrig, mürbe an der Aussenseite, aber getrennt von der Geode, welche sich durch Absatz oberhalb von Eisenoxydhydrat-Theilchen, die niederwärts geführt wurden, wie ein Gewölbe über ihm gebildet hat. Was vom Kern abgelöst und verändert ist, bleibt theils, bereits wieder fest werdend, in dem Raume unten liegen, theils dringt es noch flüssig weiter und setzt sich als Decken-Rinde an der Innenseite der nächst-unteren Geode ab. Der im Spatheisenstein enthaltene Glimmer bleibt unverändert und fällt von der Oberfläche wieder rund herum zu Boden. 4) Fortsetzung des Vorganges durch immer mehr zuzitende Sauerstoff-beladene Tage-Wasser. Auch Brauneisenstein-Theilchen, namentlich diejenigen, welche ursprünglich bei der ersten Veränderung als Rückstand blieben, werden aufgelöst, späterhin theils als Glaskopf und theils als Göthit abgesetzt, und dabei vorzüglich das Manganhyperoxyd-Hydrat — das Wad — gebildet und niedergeschlagen.

Bei allen diesen Vorgängen darf ja nicht aus der Betrachtung gelassen werden, dass sie alle höchst langsam, allmählich vor sich gehen, und zwar indem die Geoden, wie MORLOT ausdrücklich mitgetheilt hat, und also auch deren ganze Umgebung mit Wasser erfüllt sind.

Auch OTTO VOLGER hat den gegenwärtigen Vorgang schon in den Bereich seiner Studien gezogen^{*)}. In den vorhergehenden Betrachtungen hat H. nur von Braun-Eisenstein und braunem Glaskopf und von Göthit gesprochen, ohne tiefer in die Auseinandersetzung einzugehen, in welcher V. die sämtlichen Eisenoxyd-Hydrate an einander reiht: Quellerz $\text{FeO}_3, 3 \text{HO}$; Xanthosiderit (Gelbeisenstein) $\text{Fe}_2 \text{O}_3, 2 \text{HO}$; Stülpnosiderit (mit Braun-Eisenstein und braunem Glaskopf) $2 \text{Fe}_2 \text{O}_3, 3 \text{HO}$; Pyrrhosiderit (Göthit) $\text{Fe}_2 \text{O}_3, \text{HO}$; Turgit $2 \text{Fe}_2 \text{O}_3, \text{HO}$, mit dem Anschluss an Hämatit $\text{Fe}_2 \text{O}_3$, der selbst noch oft kleine Mengen Wasser enthält. Nach ihm wäre die faserige Struktur des braunen Glaskopfes schon eine abgeleitete, so dass eigentlich dem Xanthosiderit die krystallinischen Fasern angehörten und der braune Glaskopf bereits in das Gebiet der Pseudomorphosen fiel, eben so wie H. früher den rothen Glaskopf als eine Pseudomorphose nach braunem darzustellen suchte. Der Vf. behält sich vor noch weitere Studien zu machen. Gewiss ist durch die umfassendsten Studien von allen Seiten bereits zur Evidenz bewiesen, dass Krystallisation in vielen Fällen stattfindet, wenn pulverige gleichartige Materie, oder amorphe feste Massen,

^{*)} Studien zur Entwicklungs-Geschichte der Mineralien, Zürich 1854, S. 312 u. s. w.

ja wenn durch Krystall-Struktur schon geordnete Materien in Verhältnisse kommen, in welchen sich die spezifische Anziehung der zunächst an einander liegenden Theilchen äussern kann. Es bleibt eine schöne wichtige Aufgabe, das erste Eintreten derselben so wie die verschiedenen Phasen des Fortschrittes nachzuweisen, und H. will VOLGER'n nicht unbedingt widersprechen, wenn er auch noch nicht mit Überzeugung die Richtigkeit seiner Ansicht annehmen oder vertheidigen kann; während er gleichzeitig sich gedrungen fühlt, das hohe Interesse auszusprechen, mit welchem er VOLGER's „Studien zur Entwicklungs-Geschichte der Mineralien“ durchgenommen hat. Das Werk enthält die wichtigsten Untersuchungen, weit verzweigt, zum Theil in Bezug auf Fragen, deren Lösung auch Gegenstand früherer Versuche H's. waren und noch jetzt zu den Haupt-Aufgaben gehören, welche zu dem Verständniß des Vorkommens der Mineral-Spezies leiten können.
