d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezo

Der rothe Glaskopf, eine Pseudomorphose nach braunem;

nebst

Bemerkungen über das Vorkommen

der

wichtigsten eisenhaltigen Mineralspecies in der Natur.

Von

W. Haidinger.

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezo

Der rothe Glaskopf, eine Pseudomorphose nach braunem;

nebst Bemerkungen über das Vorkommen der wichtigsten eisenhaltigen Mineralspecies in der Natur.

Von

W. Haidinger.

Die unverkennbare Ähnlichkeit der nachahmenden Gestalten in den rothen und braunen, mit dem uralten Ausdrucke »*Glaskopf*« bezeichneten Varietäten von Eisensteinen war die vorzüglichste Veranlassung, dass sie Mons zu einem Geschlechte, dem der Eisenerze, in seinem früheren naturhistorischen Systeme vereinigte. Er hat sie später wieder getrennt, der rothe Glaskopf blieb mit dem rhomboëdrischen Eisenerze als Species vereinigt in dem Eisenerzgeschlechte, für den braunen Glaskopf nebst den zunächst damit verbundenen Varietäten wurde das Habronemerzgeschlecht aufgestellt.

Allerdings sind die mit dem rothen Glaskopf durch Übergänge in Verbindung zu bringenden Varietäten, die Eisenglimmer, die Eisenglanze, nur wenig ähnlich dem Nadeleisenerz, den eigentlichen krystallinischen Varietäten, die mit den braunen Glasköpfen zusammenhängen. Der Übergang der faserigen Rotheisensteine zu den metallisch glänzenden wird vorzüglich durch diejenigen Varietäten vermittelt, welche, wie die bekannten von Tilkerode am Harz, die nierförmige Gestalt der ersteren, aber den Metallglanz der letzteren besitzen.

Vor langer Zeit wurden die brasilianischen Octaëder, in Eisenglimmerschiefer oder schiefrigen Eisenglanz eingewachsen, nach Europa gebracht. Ich zählte sie*) zum Eisenglanze als Pseudomorphose nach Magneteisenstein, ich glaube nicht mit Unrecht, da nicht nur an andern Orten, z. B. am Vesuv, sich Beispiele fanden, wo noch die Lage der Individuen des Eisenglanzes, von jeder Fläche des Octaëders aus sich verfolgen liessen, sondern auch so manche Eigenthümlichkeiten der Magneteisensteine sich wiederfanden; so die den

*) *Transactions of the royal Society of Edinburgh* 1827.

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

Octaëderflächen parallelen Krystallschalen, während im Innern nur, nebst dem rothen Strich, sich eine feinkörnige Zusammensetzung erkennen lässt. Breithaupt gab ihnen den Namen *Martit,* sie als eigene Species betrachtend. Man war dadurch geleitet, eine Dimorphie des Eisenoxydes anzunehmen, wie unter andern von Kobell. Doch hat in der neuesten Zeit Hausmann der ersteren Ansicht den Vorzug gegeben, so wie ich glaube, sie überhaupt die allgemeinere ist.

Die Form der vesuvischen Varietäten hat Scacchi *) als durch mehrfach an den gleichnamigen Seiten wiederholte Zwillingsbildung hervorgebracht erklärt. Es ist viel natürlicher, die Form von den Octaëdern des Magneteisensteines abzuleiten, die von der Oberfläche nieder in Eisenglanz verwandelt wurden.

Rotheisenstein oder Eisenglanz war also beobachtet in der Form von Krystallen des Magneteisensteines, aber noch nicht in denen des Eisenoxydhydrates, nämlich des Brauneisensteines. Die chemische Veränderung des einen Vorganges, höhere Oxydation, ist eben so einfach als die des andern, Verlust des Wassers, wobei ebenfalls das Oxyd zurückbleibt.

Aber es gibt auch solche Pseudomorphosen von Rotheisenstein nach Krystallen von Brauneisenstein. Bei einer Sendung, welche im vorigen Jahre das k. k. Hofmineraliencabinet von der Krantz'schen Mineralienhandlung in Berlin erhielt, befanden sich Stücke mit der Aufschrift: »*Eisenoxyd, neu von Lostwithiel.*« Die Form war genau die des bekannten Nadeleisenerzes, eben so die Begleitung der Quarzkrystalle, aber der Strich war nicht der gelblichbraune des Eisenoxydhydrates, sondern er zeigte das Bräunlichroth des Eisenoxydes, oder Eisenglanzes. Allerdings enthielten die Krystalle auch kein Wasser. Nach einer brieflichen Mittheilung hatte mein verehrter Freund Gustav Rose sogar die Flächenwinkel der schönen glänzenden Krystalle gemessen, und sie mit denen des Nadeleisensteinerzes übereinstimmend gefunden, und Rammelsberg als chemischen Bestand reines Eisenoxyd erkannt. Sprünge, in gegen die Oberfläche der Krystalle geneigter Richtung, zeigten ebenfalls rothes durchfallendes Licht. Die Idee, dass etwa das Ganze durch Glühen hätte sein gegenwärtiges Aussehen erhalten können, wurde durch den Umstand widerlegt, dass an einem Stücke sich noch kleine nierförmige Partien von Brauneisenstein fanden. Man konnte an dem Stücke also auf drei Bildungsperioden schliessen:

1. Die Krystallisation gleichzeitig von Quarz und Göthit — diesen Namen nach Beudants Vorgange auf das Nadeleisenerz ausgedehnt;
2. die Pseudomorphose des letzteren zu Rotheisenstein;
3. die neue Bildung des nierförmigen Brauneisensteines.

Nun war freilich die Frage sehr nahe gerückt, ob es nicht in der Natur auch andere Pseudomorphosen von Rotheisenstein nach Brauneisenstein gebe, und was es denn eigentlich für eine Bewandniss mit den Glasköpfen von den beiden Farben habe, die einander bis in die kleinsten Eigenthümlichkeiten parallele Reihen bilden, doch auch wieder mit Abweichungen, welche bei der einen oder der andern für unmittelbare oder pseudomorphe Bildung sprechen müssten.

*) *Memoire mineralogiche e geologiche etc.* I. p. 33. *Dufrénoy Traité de Minéralogie.* II. p. 479.

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

Brauner Glaskopf einfach geglüht verliert sein Wasser und erhält das Ansehen des rothen. Das Oxydhydrat ist in Oxyd verwandelt. Der Strich wechselt von Gelblich- zu Röthlichbraun, das eigenthümliche Gewicht war bei einem Versuche von 3,570 auf 4,604 gestiegen, die Härte von 5,0 — 5,5 erschien ungefähr dieselbe; doch war das Stückchen brüchig geworden, die Fasern lösten sich leicht von einander, und das Ganze war von der Trennungsfläche senkrecht auf die Axe der Fasern durchzogen, ohne Zweifel von der schnellen Zusammenziehung bei dem raschen Zutritt der Wärme. Structurflächen, senkrecht auf die Axe der nierförmigen Oberfläche entsprechend, waren übrigens schon in dem ursprünglichen braunen Glaskopfe bemerklich, doch fand kein leichterer Bruch parallel denselben Statt.

So einfach scheint aber der Vorgang in der Natur nicht gewesen zu sein, wenn er auch wohl vorzüglich auf einer Temperaturerhöhung beruhte, hervorgebracht durch die Einwirkung einer tiefern Lage, überhaupt durch einen elektropositiven oder katogenen Process. Die allgemeinen Schlüsse werden sich aber genauer stellen lassen, wenn die einzeln in der Natur vorkommenden Varietäten jede für sich betrachtet werden. Es sollen hier daher Repräsentanten mehrer Zustände nach einander aufgezählt werden.

I.
Beobachtungen an Handstücken.

1. Rother Glaskopf vom Irrgang bei Platten in Böhmen. Nierförmig, die Fasern stark verwachsen, auch die concentrisch krummschaligen Schichten fest verbunden. Die Flächen der zweiten körnigen Zusammensetzung sind glatt und ziemlich stark glänzend, besonders gegen die gemeinschaftliche Unterlage zu. Hin und wieder liegen rothgefärbte Schalen von Quarz zwischen den einzelnen stänglich zusammengesetzten Partien.

Wenn brauner Glaskopf zu rothem wird, so muss sich das Volumen um etwa ein Viertel des ersteren vermindern; daher ist es möglich, ja es lässt sich erwarten, dass die Zusammensetzungsflächen zwischen mehren solchen Partien zu wirklichen Trennungsflächen werden. Auch können sie dem entweichenden Wassergehalte als Abzugscanäle dienen. Brauner Glaskopf enthält in den meisten Varietäten Kieselerde, wahrscheinlich, übereinstimmend mit den Ansichten von Fuchs, der den Chalcedon für einen opalhältigen Quarz nimmt, ebenfalls in dem Zustande von Opal. Diese Kieselerde wird zugleich mit dem Wasser aus den Fasern entfernt, aber sie setzt sich in einigen der erweiterten Zusammensetzungsflächen gangweise als Quarzschale ab, roth gefärbt, übereinstimmend mit dem allgemeinen Zustande der Bildung.

2. Ein anderes Stück von demselben Fundorte in dem k. k. Hof-Mineralien-Cabinete im frischen Bruche zwischen faserig und glimmerig schuppig, und ganz ähnlicher Beschaffenheit wie der Lepidokrokit, zeigt auf einer Längenkluft statt der gewöhnlichen Quarzgänge einen Absatz von kleinen Quarzkrystallen.

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

3. Nicht alle Stufen von Platten zeigen die dünnen Fasern der so ausgezeichneten splitterförmigen Fragmente. Bei manchen ist ganz frischer Bruch, schuppig, mit kleinen metallglänzenden Individuen nahe den Tilkeroder Varietäten, aber alte Bruchflächen, vor der vollständigen Veränderung gebrochen, sind allerdings noch fein und parallel gestreift, wie der frische Bruch an weniger veränderten Splittern, und beurkunden daher unzweifelhaft die Veränderung. Solche Flächen sind aber auch oft mit rothem Eisenrahm — mikroskopischen Eisenglanzkrystallen — überzogen. K. k. Hofmineralien-Cabinet.

4. Die bekannten Pseudomorphosen nach Flusswürfeln von Johann-Georgenstadt. Die Zusammensetzung derselben bietet viele höchst wichtige Daten. Die Würfel waren wohl ohne Zweifel Flussspath. Sie bildeten ursprünglich eine Lage von etwa einem halben, bis drei viertel Zoll Dicke auf einer Unterlage, die nun dichter Rotheisenstein ist. Aber an der oberen Seite, wo die Flusskrystalle als früher aufgesessen angenommen werden können, zeigen sich schiefwinklige Durchschnitte, wie von Spatheisensteinrhomboëdern. Die Oberfläche der Würfel ist mit einer dünnen Lage, etwa eine Linie dick, von faserigem rothem Glaskopfe überzogen, deren Oberfläche nierförmig, glatt und ziemlich glänzend erscheint. Darüber liegt stellenweise noch eine dünne Haut von Quarz. Der ganze Raum der ehemaligen Würfel ist von krystallinischem Quarze ausgefüllt, zuweilen die Drusenräume mit Krystallen besetzt. In einigen dieser Drusen erscheinen kleine Eisenglanzkrystalle, so wie die Quarzkrystalle, selbst wo sie an einander stossen, eine rothe Färbung von Eisenoxyd zeigen. Auch der dichte Rotheisenstein ist stellenweise unmittelbar mit einer Rinde von rothem Glaskopf überzogen, und über diesen erscheint wieder krystallinischer Quarz, von welchem sich beim Zerbrechen die nierförmigen Gestalten des Glaskopfes leicht lösen, und glatte nierförmige Vertiefungen hinterlassen.

Die Quarzdrusen im Innern der Pseudomorphosen zeigen herabgefallene abgelöste Quarz-Krystallrinden, die am Boden der Druse liegen blieben. Der obere Theil ist wieder voll krystallisirt, der untere Theil der Druse übrigens wieder mit kleinen Krystallen, grösstentheils Quarz — Fournets Krystallschnee — belegt.

Die Geschichte der Bildung dürfte nahe folgende gewesen sein:

1. Gänge von Spatheisenstein, in den Drusenöffnungen krystallisirt, und bedeckt mit krystallisirtem Fluss.

2. Anogene Veränderung; der Spatheisenstein verwittert, wird zu dichtem Brauneisenstein, zugleich setzt sich eine Lage von braunem Glaskopf an, an der Oberfläche des Flussspathes, und auf Öffnungen im Innern des Brauneisensteines.

An den Hüttenberger Pseudomorphosen von Brauneisenstein nach Spatheisenstein bemerkt man zunächst der Oberfläche der rhomboëdrischen Formen nur das am wenigsten krystallinische Residuum, dicht, voll Höhlungen, deren Seiten den rhomboëdrischen Durchschnitten entsprechen. Entfernter von der Oberfläche gewahrt man die Absätze von braunem Glaskopf. Während des im Allgemeinen elektronegativen, anogenen Vorganges zeigt sich doch von der Oberfläche gegen das Nebengestein, oder der Bewegung entgegengesetzte oder geschlossene Räume der elektrochemische Gegensatz von negativ und positiv. Eben

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

so ging hier die Bewegung vom Contact von Fluss- und Spatheisen aus, und die Oberfläche der Flusskrystalle, wie die Sprünge im Innern der Spatheisensteinrinde, bildeten gegen denselben das positive Ende.

3. Katogene Veränderung mit schneller bedeutender Erhöhung der Temperatur. Der Fluss wird aufgelöst und Quarz krystallisirt an dessen Stelle; der Brauneisenstein wird zu rothem Glaskopf und die darin früher enthaltene Kieselerde legt sich theils zwischen den nierförmigen Schichten, theils zwischen den Partien desselben in Quarzlagen ab. Während dieser Periode treten Volumenveränderungen ein, deren plötzliche Ausgleichungen durch ungleichartigen Druck das Herabfallen in den Drusen sich bildender Quarzrinden veranlassen. Den Schluss der Periode macht das Krystallisiren der metallisch glänzenden Eisenoxydschüppchen in Drusen und zufällig vorhandenen Klüften.

5. Kleinnierförmiger rother Glaskopf von Johann-Georgenstadt überdeckt dichten Rotheisenstein voll Höhlungen; in diesem ist Eisenglanz in feinen Schuppen abgesetzt. K. k. Hof-Mineralien-Cabinet.

6. Breccie von rothem Glaskopf von der Rotheisenstein-Lagerstätte bei Oberhals, unweit Kupferberg in Böhmen. Fragmente, bis zu zwei Zoll breit, von etwa einen halben Zoll dicken Glaskopfschalen, die Fasern ziemlich parallel, aber mit deutlich nierförmiger Oberfläche, sind zu einer festen breccienartigen Masse, einem wahren Trümmergesteine, einer Gangbreccie zusammengekittet durch Quarz, der in den zufälligen Drusenräumen krystallisirt erscheint. Die Glaskopfschalen sind deutlich vielfältig zerbrochen, und aus ihrer ursprünglichen Lage gebracht, hin und wieder nur von Quarztrümmern durchsetzt. Der Quarz selbst ist gemengt mit Bruchstücken, zum Theil fein zerrieben, von dichtem Rotheisenstein. Auf einigen feinen Längenspalten im Glaskopfe selbst liegt weisses, wenig röthliches Steinmark.

Ohne Zweifel sind dergleichen Stücke nicht so unmittelbar gebildet, wie sie sich uns jetzt darbieten. Man könnte annehmen, es wäre schon Rotheisenstein dagewesen, erst gebildet, dann zertrümmert, endlich mit Quarz zusammengebacken; aber die Analogie leitet uns auch hier, erst die ursprüngliche Bildung von braunen Glaskopfgeoden anzunehmen, dann in einem abgesonderten Vorgange die Entfernung des Wassers, und die Quarzkrystallisation.

In dieser Art von Gangbreccie finden sich die Fragmente grosser nierförmiger Gestalten, welche die Blutsteinsplitter, oft von zwei Schuh Länge, geben, aber immer nur Fragmente, durch krystallisirten Quarz fest verbunden, oder auch nur locker die fein zerriebenen dichten, oder ochrigen Rotheisensteine. Häufig sind die Fragmente aber auch klein und in der Regel scharfkantig. Ganze, vollständige Geoden von rothem Glaskopf, wie man sie von braunem Glaskopf nicht selten antrifft, sind bisher von den Mineralogen noch nicht beschrieben worden.

7. Unter den Stücken von Oberhals bei Kupferberg, in der Sammlung des k. k. Mont. Museums, zeigt eines die Verschiedenheit der Veränderungen, welche mit demselben Gegenstande vorgehen können, höchst auffallend. Eine Schale von rothem Glaskopf, etwa fünf Linien dick, ist zu beiden Seiten von Quarz umschlossen, aber nicht mehr in ihrem ur-

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

sprünglichen Zusammenhange, sondern in mehre Stücke zerbrochen, und mehr oder weniger aus der ursprünglichen Richtung gebracht. Die zwei grössten Fragmente sind nur durch eine etwa drei Linien dicke gangförmige Lage von Quarz getrennt, einige kleinere sind ganz abgebrochen und in der Quarzmasse fast rechtwinklig gegen die vorige Richtung verschoben. Von den zwei grösseren Bruchstücken ist nun das eine durch und durch rother Glaskopf, wenn auch mit den bei dem rothen Glaskopf so gewöhnlichen Longitudinalblättchen von Quarz zwischen den zweiten körnigen Zusammensetzungsstücken, zum Theil in der Richtung der Fasern zusammengedrückt. Das andere Stück, welches augenscheinlich in der Richtung der Fasern weniger stark zusammengedrückt worden ist, zeigt sich nur in der mittlern Lage als Rotheisenstein, der Theil zunächst der obern und der untern nierförmigen Oberfläche der Glaskopfschale ist zu rothem Jaspis verändert worden.

Ohne Zweifel ist diess durch das Eindringen einer kieselerdigen Auflösung bewerkstelligt worden. Der Quarz an der obern Seite der Glaskopfschale ist voll von unregelmässigen Höhlungen, zum Theil leer, oder von unter schiefen Winkeln sich schneidenden Quarzhäutchen durchzogen, rauh und von Eisenoxyd röthlichbraun gefärbt, zum Theil mit kleinen grünen Krystallen, oder feinkörnigem, selbst erdigem Atakamit erfüllt, mit hinlänglicher Deutlichkeit das frühere Vorhandenseyn von Kupferkies beurkundend; der an die untere Seite der Glaskopfschale anschliessende Theil des Stückes ist eine Gang-Reibungsbreccie, aus Quarz und Rotheisensteinlagen, mannigfaltig gemengt, und gebogen bestehend: er ist von feinerem Korn als der übrige Theil, welcher die Fragmente der Glaskopfschale umschliesst, aber geht in denselben unmittelbar über.

Aus den bisher erörterten Beobachtungen lassen sich ungefähr folgende Bildungsperioden ableiten:

1. Gang von derbem Kupferkies, Spatheisenstein und Quarz.

2. Anogene Bildung von braunem Glaskopf durch Oxydation des Spatheisensteines; der Kupferkies unverändert.

3. Fortsetzung der elektronegativen Einwirkung auf die Stoffe der ersten Periode, aber katogen gegen die zweite. Der braune Glaskopf wird zu rothem, Quarz theils amorph als Jaspis, theils krystallinisch in den Drusen folgt. Durch die Zusammenziehung entstehen neue, zum Theil gewaltsame Ausgleichungen der Druckverhältnisse; Breccienbildung im Gange. Oxydation des Kupferkieses. Chlor trat dabei ins Spiel und verband sich mit Kupfer zu Atakamit, der als letztes Product in den Drusenräumen auskrystallisirt ist.

8. An einem Stücke von der hohen Wiese bei Unterhals nahe der vorhergehenden Localität ist der grösste Theil der Glaskopfschalen von rothem Jaspis ersetzt, einige derselben gänzlich, der grössere Theil aber zunächst der Oberfläche und der Unterlage. Quarz, der selbst als Chalcedon in nierförmigen Schalen zu erscheinen fähig ist, zeigt hier nichts desto weniger deutlich die Gestalt der Schalen des rothen, oder wenn man bis zur Krystallisation freier Bildung zurückgeht, des braunen Glaskopfs. Hier ist nach der Periode der Entwässerung des ursprünglichen braunen Glaskopfes eine zweite, anogene, eingetreten,

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

bezeichnet durch die Bildung von Quarz in verschwindenden Individuen. Gangtrümmer von krystallisirtem Quarz zeigen endlich die Ausgleichung der Ruhe nach dieser Bildung.

9. Die Pseudomorphosen von Annaberg in dem k. k. Hof-Mineralien-Cabinet zeigen eine beachtenswerthe Verschiedenheit in der Oberfläche der nierförmigen Gestalten, welche das Äussere bilden, und dem Innern ganz verschlossene Räume. Die skalenoëdrischen Kalkspathkrystalle sind überall gänzlich verschwunden, die Oberfläche derselben ist leicht im Querbruche der nur als Rinde übrig gebliebenen Ersatzmasse zu unterscheiden. Letztere besteht in der äussern und innern Lage aus faserigem Rotheisenstein. In den verschlossenen innern Räumen haben sich Eisenglanzschuppen abgesetzt. Wäre das Bildungsverhältniss gleich gewesen, so würden sich nicht zweierlei Producte gebildet haben. Der Schluss, dass auch hier die faserigen Krystallrinden erst als Brauneisenstein bestanden hatten, liegt daher gewiss nicht fern. Wo diese Krystallrinde zerbrochen war, setzt die nierförmige Beschaffenheit der Oberfläche auch in das Innere der Pseudomorphosenräume fort.

10. Schuppigfaseriger rother Glaskopf von Zorge am Harz. Durch die eigenthümliche, dem Lepidokrokit unter den Brauneisensteinen ganz ähnliche Structur erscheint die Härte dieser Varietät sehr gering, nicht höher als 3,0 .... 4,0, zwischen Kalkspath und Fluss. Breithaupt führte sie desshalb getrennt von den eigentlichen krystallinischen Varietäten des Eisenglanzes, und selbst des Rotheisensteines, als »*Weichrotheisenerz*« auf*). Aber man hat es ja hier nicht mit einem homogenen Minerale zu thun, sondern mit einer Menge eigenthümlich zart gruppirter Individuen, welche bei den gewöhnlichen Härteprüfungsmethoden der angewandten Gewalt weichen, während das feinste Eisenoxyd als Schleif- oder Polirmaterial seine Härte so gut bewährt, als etwa Tripel oder Zinnasche. Auch hier sieht man Quarzgangtrümmer theils der nierförmigen Oberfläche parallel, theils in der Längenrichtung der Fasern.

Ein Stück von der nämlichen Localität zeigt abwechselnd lockere und festere concentrische Schalen. Die schuppigfaserige Structur ist in den lockern bereits in wirkliche unzusammenhängende Schuppen von Eisenglimmer aufgelöst. Die Veränderung ist hier noch weiter fortgeschritten, als bei dem vorhergehenden, welches noch deutlich die Längsfasern bewahrt. Keine Erklärung als die, welche eine Pseudomorphose aus braunem Glaskopf voraussetzt, passt auf die zahlreichen mehr und weniger breiten, concentrischen Lagen, die festeren faserig und dicht geschlossen, die lockeren aus unzusammenhängenden Schuppen bestehend.

Aber ein Theil des Stücks zeigt noch eine höchst merkwürdige Erscheinung. Von einem Sprunge ausgehend, der die nierförmigen Schalen durchsetzt, ist in die eine Hälfte Kieselmaterie eingedrungen, und zwar zwischen den dichtern Lagen hinein in die lockern schuppigglimmerigen. Aber es war ohne Zweifel eine wässerige Kieselerdelösung, Resultat eines wahren anogenen oder elektronegativen Fortschrittes; denn das Eisenoxyd wurde in Oxydhydrat verwandelt, und bildet nun, mit dem festgewordenen Quarz gemengt, einen

*) Vollständige Charakteristik p. 244.

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

gelben Eisenkiesel in verschwindend-körniger Zusammensetzung. Höchst auffallend ist in einem Durchschnitte der Contrast der festeren, durch das Ganze hindurchlaufenden eisenschwarzen Streifen auf der einen Seite gegen das dunkle Kirschroth der flimmernden weichen Eisenglimmerschuppen, auf der andern gegen die scharf abschneidenden concentrischen Zeichnungen des harten gelben Eisenkiesels.

11. Ich verdanke dem k. k. Hrn. General-Landes- und Haupt-Münz-Probirer A. Löwe ein durch das Zusammenvorkommen des rothen und braunen Glaskopfes höchst merkwürdiges Fragment eines Stückes aus seiner Sammlung, das er selbst vom Harze mitgebracht hatte. Es ist etwa einen Zoll dick, an einer Seite mit etwa zwei Linien braunem Glaskopf überzogen. Von der andern Seite besteht es aus ziemlich stark glänzenden, eisenschwarzen, mannigfaltig unter einander laufenden nachahmenden Gestalten des rothen Glaskopfes mit glatten Trennungsflächen der zweiten Zusammensetzung. Die beiden Arten der Glasköpfe sind auf feinkörnigem Eisenstein aufgewachsen, der gegen die eine Seite grösstentheils zu dem rothen, gegen die andere zum braunen gehört; doch ist in dieser aus kleinen Individuen bestehenden Masse schon fast Alles Rotheisenstein. In einigen der Glaskopfschalen ist nun der untere Theil roth, der obere braun; einige, welche augenscheinlich nur zu einem einzigen Absatze gehören, sind an der einen Seite braun, in der Fortsetzung roth, und schliessen mit andern Schalen in verschiedene Gruppirungen zusammen, die noch vollständig braun sind. Es müssen die einen wie die andern Theile durch den gänzlich gleichen Bildungsprocess gegangen sein, und dabei bleibt nun keine Wahl, als anzunehmen, dass der Brauneisenstein zuerst bestanden habe. Das Stück selbst ist aber zu klein, um, wie bei den nachfolgenden Varietäten von Villa ricca, den Anfang der Veränderung zu beobachten.

12. Sehr werthvolle Daten für die Geschichte der Veränderungen in dem Zustande der Eisensteine und der Schichten überhaupt, in welchen sie vorkommen, liefern die schönen brasilianischen Glasköpfe von Antonio Pereira. Das k. k. montanistische Museum besitzt mehre, von Dr. Baader erkauft, vorzüglich aber sind viele derselben, von Dr. Pohl gesammelt, in dem k. k. Hof-Mineralien-Cabinete aufbewahrt. Man hat Stücke, die ohne genaue Untersuchung die feinkörnige Structur eines Magneteisensteines darstellen; dabei aber zeigen sie auch etwas schieferige Bruchflächen, wie es bei jenem so häufig ist. Aber sie erscheinen schon beim Aufheben sehr leicht, geben auch einen gelblich-braunen Strich wie Brauneisenstein. Schon bei der genauern Betrachtung durch die Loupe zeigt sich die Masse porös, und zwar so, dass man anzunehmen berechtigt ist, anstatt eines jeden der früher vorhandenen körnig zusammengesetzten Individuen sei nur eine Haut von Eisenoxydhydrat übrig geblieben, welche man deutlich in den feinen faserig glaskopfartigen Durchschnitten auf den Bruchflächen erkennt.

Gangartige Räume, welche die schieferige Structur dieser Massen schneiden, sind nun von den schönsten, nachahmenden Gestalten von braunem Glaskopf erfüllt, abwechselnd in mehr und weniger feinfaserigen Varietäten. Regelmässig ist die Aufeinanderfolge von unten: 1. ganz feinfaserig; 2. schuppig-blätterig; 3. strahlig, also immer mehr krystal-

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

ilnisch; zuweilen wiederholt sich die Folge noch einmal. Die Aufeinanderfolge von 1, 2 und 3 gilt als Beweis einer immer langsamer fortschreitenden Bildung, daher vollkommenere Krystallisation; die unterste Schicht aus verschwindenden Individuen ist am dichtesten geschlossen, die oberste besteht schon aus so starken Individuen, dass sie in sich als homogen abgeschlossen erscheinen.

Es ist wichtig, diese Betrachtungen voranzuschicken, bevor man es unternimmt, die Verhältnisse einer noch weitern Veränderung zu berücksichtigen, welche einige von diesen Varietäten zeigen. Ganz am Salbande des Ganges, und zwar oft zu beiden Seiten, findet sich eine Ablösung, die mit rothem pulverigen Eisenoxyd belegt ist, zuweilen, in zufällig vorhandenen hohlen Räumen, feine Eisenglimmerschüppchen abgesetzt. Die zwei anstossenden Lagen, die dichte faserige und die weniger dichte schuppig-blätterige sind rother Glaskopf, die strahlige Lage ist brauner Glaskopf. Aber auf der andern Seite ist auch das Nebengestein nicht mehr die poröse Masse mit gelblichbraunem Strich; sondern diese Masse gibt einen rothen Strich, ist Eisenoxyd, oder ganz fein zertheilter Rotheisenstein, doch nur ungefähr eben so tief, als die rothen Schichten im Glaskopf jenseits der Ablösung. Ohne Zweifel ist hier eine, wohl durch höhere Temperatur bedingte Entwässerung längs der Ablösungsfläche thätig gewesen, welche zu beiden Seiten den Brauneisenstein in Rotheisenstein verwandelte, im Glaskopf bis an die strahlige Schicht. An einem Stücke findet sich die Ablösung über dieser strahligen Schicht, dann dringt die Veränderung auch von oben nicht in sie hinein. Diese Individuen scheinen hinlänglich gross und homogen krystallisirt gewesen zu sein, um der Veränderung keinen Angriff zu bieten.

13. Die Glasköpfe von Tilkerode am Harz. Mons hat diese Varietät stets als das wichtigste Verbindungsglied zwischen den unmittelbar bestimmbaren Eisenglanzvarietäten und den verschwindenden Individuen der rothen Glasköpfe betrachtet. Sie zeigen auch vollkommen die hämatitische Form, aber sie besitzen nicht mehr die hämatitische Structur. Frisch entzwei gebrochen erscheint Eisenglanz in der Farbe zwischen Stahlgrau und Eisenschwarz, in kleinkörniger Zusammensetzung, kaum noch Spuren einer allgemeinen faserigen Anordnung, der hämatitischen Structur entsprechend. Die einzeln tafelartigen dadurch Eisenglimmer-ähnlichen Individuen liegen in allen Richtungen durch einander. Wo man aber Bruchflächen bemerkt, die durch natürliche Klüfte augenscheinlich vor der Beendigung der letzten Krystallisirungsperiode hervorgebracht waren, da ist auch die zartfaserige, der Gestalt entsprechende Structur noch deutlich zu erkennen. Auch hier kommen dichtere und weniger dichte Schichten vor, Eisenglanz und Weichrotheisenerz. Die ersteren sind metallisch, körnig, hart, die letzteren bräunlichroth, faserig und weich.

An dieser Varietät beurkundet sich ein katogener Fortschritt, nebst den durch Krystallisation immer deutlicher werdenden Individuen durch die anfangende Bildung von feinkörnigem Spatheisenstein, der hin und wieder, gegen die Oberfläche der nierförmigen Gestalten zu, innerhalb der concentrischen Schalen den früher von dem Eisenglanz erfüllten Raum einnimmt. Bewundernswürdig ist das Bestehen der Form während eines zweimaligen

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

Wechsels der Substanz von braunem Glaskopf zu rothem, und selbst zu Eisenglanz, und von diesem wieder zu Spatheisenstein.

14. Die Bildung von Spatheisenstein nach Rotheisenstein ist an einem Stücke von Tilkerode im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete vorzüglich lehrreich. Von zwei concentrischen Schalen ist die innere Eisenglanz, die äussere netzförmig gruppirter Spatheisenstein in kleinen Krystallen. Die nierförmige Oberfläche dieser Schale bestand ursprünglich aus einer Menge kleiner splitterförmiger Kugelausschnitte, von der zweiten Zusammensetzungsfläche in perpendiculärer Richtung begrenzt. An diesen bei den Glasköpfen so häufig glatten Flächen konnte ein fremdartiger Stoff am leichtesten einwirken, an der Stelle derselben sieht man auch wirklich den Spatheisenstein. Gegen die Mitte zu sind die Kugelausschnitte hohl geworden.

15. Bei den Tilkeroder Eisenglanzen in der Gestalt der Glasköpfe finden sich zuweilen gerade in denjenigen Lagen, welche das gröbste Korn der Zusammensetzung zeigen, auch Drusenräume, die mit Spatheisensteinkrystallen ausgekleidet sind. K. k. Hof-Mineralien-Cabinet.

16. Die Gestalt mancher Drusen von Eisenglanz erinnert lebhaft an die nierförmige Anordnung der Rotheisensteine. Die Krystalle sind tafelartig, Eisenglimmer; sie sind sämmtlich dergestalt aufgewachsen, dass sie mit den Seiten der Tafeln auf der Unterlage fest sitzen, und erhalten dadurch ein fächerförmiges Ansehen. Beispiele in dem k. k. Hof-Mineralien-Cabinete geben die Localitäten von Gera; die Eisenglimmerblättchen bilden eine Rinde von etwa einem viertel Zoll Dicke, sie sind von Quarzkrystallen begleitet, die über einen halben Zoll lang sind; eine andere aus Schweden, ohne Angabe des Ortes, vollkommen ausgebildete, tafelartige, aber eben so fächerförmig gruppirte, mehr als einen halben Zoll grosse, niedrige, sechsseitige Prismen; endlich eine innere Gangausfüllung zwischen zwei mit nierförmigen Eindrücken versehenen Oberflächen von rothem Glaskopf. Von Aussen gegen Innen fortschreitend, erscheint erst eine dünne Lage feinfaseriger Rotheisenstein, dann eine etwa doppelt so dicke schuppig-blätterig, ähnlich den Varietäten von Tilkerode, zuletzt die fächerförmig gruppirten Krystalle von Eisenglanz, die mit scharfen Ecken und Kanten in den weissen krystallinischen Quarz hineinreichen. Die Fortsetzung gleichförmiger Bildung ist dabei evident. Aber die Temperatur- und Druckverhältnisse waren hier so genau im Gleichgewichte, dass beide Species, Quarz und Eisenglanz, sich rein von einander abscheiden konnten.

17. Unter den Pseudomorphosen nach Kalkspath in dem k. k. montanistischen Museum befindet sich ein Stück, mit der Aufschrift: »*Rother Eisenocker aus Sachsen*«, das in seiner Eigenthümlichkeit als ein nicht unwichtiger Vergleichungspunct für die Veränderungs-Processe erscheint, welchen die Mineralspecies unterworfen sind. Es ist eigentlich eine Pseudomorphose von Kalkspath nach Kalkspath. Die Gestalt der Pseudomorphose ist die bekannte der Skalenoëder **S**3, mit dreifacher Axenlänge aus dem Grundrhomboëder **R** abgeleitet. Sie bestehen im Innern aus körnig zusammengesetztem, von Eisenoxydhydrat braun gefärbtem, uneben- und krummblätterigem Kalkspath, mit einem eigenthümlichen Gewichte von 2,709, zu Innerst aus reinem, weissem, geradblätterigem Kalkspath; in kleinen Drusen in

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

dem erstern ist das Nadeleisenerz in Krystallspitzen rein ausgeschieden zu sehen. Die Räume zwischen den Skalenoëdern sind mit derselben Masse ausgeglichen, so dass der Gang ganz vollständig ausgefüllt war. Die Pseudomorphosen lassen einen Abdruck darin zurück, der von pulverigem Eisenoxyd roth gefärbt ist, eben so wie die Oberfläche der Skalenoëder. Überdiess bemerkt man auf einer Hälfte der Oberfläche der Letztern, die man wohl als die obere annehmen kann, einen Absatz von dichtem Rotheisenstein, der bis $1\frac{1}{2}$ Linien dick ist. Kleine Öffnungen in dieser Rinde sind mit mikroskopischen Eisenglanzschüppchen bedeckt.

Für die Construction der Bildung dürfte folgendes Schema sich sehr der Wahrheit nähern.

1. Kalkspathgang in dem Gebirgsgestein, die Krystalle Skalenoëder, etwa von gelblicher Farbe wie die von Derbyshire.

2. Absatz von Schwefeleisen, Eisenkies, auf der ganzen Oberfläche, vorzüglich von der obern Seite; katogener Process in elektropositiver oder reductiver Richtung.

3. Erhöhung der Temperatur, wenn auch vielleicht nicht zur vollständigen Schmelzung, doch so weit, um die Individualität der Masse in den Skalenoëdern zu zerstören. Gleichzeitige Verwandlung des Schwefelkieses in dichten Rotheisenstein. Keine Spur von faserigem Gefüge deutet auf braunen Glaskopf. Auch der Kalkspath, der das Ganze umschloss, ist nun ohne Individualität, aber die festen Kiesrinden verhinderten die gänzliche Zerstörung der Form. Doch sind wirklich die Spitzen der Skalenoëder von dem Körper derselben häufig ein wenig aus der ursprünglichen Lage hinweggedrückt.

4. Anogene Bildung des Eisenoxydhydrats gleichzeitig mit der Krystallisirung durch die ganze Masse, aber zunächst an den Eisenoxydoberflächen der ehemaligen Skalenoëder, von uneben- und krummflächigem Kalkspath. Bei endlich eingetretener Ruhe und mehrer Erkaltung Vollendung der Krystallisation des reinen Kalkspaths in den letzten noch übrig gebliebenen Räumen.

Die wahrscheinlichen Vorgänge bei den im Vorhergehenden beschriebenen Varietäten wurden so ausführlich in jedem einzelnen Falle betrachtet, dass es als allgemeines Resultat genügen wird anzuführen, dass sich in der Natur allerdings eine ununterbrochene Reihe von Vorkommen finde, welche die ursprüngliche Bildung des braunen Glaskopfes, die pseudomorphe Bildung des rothen Glaskopfes aus demselben beweisen, die sich selbst bis zur Bildung von Eisenglanz in den Räumen erstreckt, deren Form von der ursprünglichen Bildung des braunen Glaskopfes abhängt.

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

II.

Bildung der wichtigsten eisenhaltigen Species überhaupt.

Die bisher beschriebenen Eisensteinvarietäten und die Betrachtungen, welche unmittelbar daran geknüpft sind, scheinen unwiderleglich zu wichtigen Schlüssen zu führen, die hier kurz zusammengestellt werden sollen. Die Beobachtungen an den pseudomorphen Bildungen gelten als Urkunden, auf welche sich die Geschichte von Vorgängen bauen lässt, deren Epochen sie bezeichnen. Durch die Unveränderlichkeit der Naturgesetze kommen sie in das Bereich unserer gewöhnlichen Betrachtungsweisen, und vermehren Schritt für Schritt die Evidenz des Metamorphismus in den Erdschichten.

Die wichtigsten eisenhaltigen Mineralspecies sind: Brauneisenstein (Göthit, Limonit, Lepidokrokit), Spatheisenstein (Siderit), Rotheisenstein (Hämatit), Magneteisenstein (Magnetit), Schwefelkies (Pyrit), oder chemisch betrachtet, den Hauptbestandtheilen nach: Eisenoxydhydrat, kohlensaures Eisenoxydul, Eisenoxyd, Eisenoxyduloxyd, Schwefeleisen im Maximo. Wir sehen sie in mancherlei Abwechslungen, die einen theils wirklich pseudomorph in den Formen der Krystalle der andern erscheinen, theils werden sie auf Unkosten und während der Zerstörung derselben in unregelmässigen, aber abgeschlossenen Räumen gebildet.

1. Der Brauneisenstein ist die einzige Species, deren Bildung unter Umständen erfolgt, die mit organischem Leben verträglich ist. Selbst dann wirken organisch zusammengesetzte Säuren oder Phosphorsäure mit zur Bildung eines Eisenoxydhydrats amorph oder pulverig. Am nächsten stehen hier die von Ehrenberg aufgefundenen eisenhaltigen Organismen in den Raseneisensteinen. Schon der faserige Brauneisenstein oder braune Glaskopf wird unter Verhältnissen gebildet, die organisches Leben ausschliessen, nur die Oberfläche verwitternden Spatheisensteines zeigt den dichten Brauneisenstein, während sich der Glaskopf im Innern absetzt.

Hüttenberg in Kärnthen liefert mannigfaltige erläuternde Beispiele. Unter andern verdient hervorgehoben zu werden, dass man dort nicht selten um und um zusammenhängende nachahmende Gestalten von braunem Glaskopf findet, die sich unzweifelhaft noch in derjenigen Lage befinden, in welcher sie entstanden sind. Die Höhlung im Innern der Geoden ist von der nierförmigen Oberfläche gebildet. Im Grunde derselben trifft man öfters eine Lage von Glimmerschüppchen, welche während des Vorganges der Pseudomorphose unaufgelöst zurückblieben. Die Verwitterung nahe der Oberfläche, bei raschem Einflusse der Atmosphäre, lässt auch im Gefolge des dichten Brauneisensteins die aus verschwindenden Individuen bestehenden Quarzvarietäten wahrnehmen, wie Chalcedon, oder auch die Opale. Faseriger Brauneisenstein wird zum Theil noch überdeckt von Chalcedon, häufig aber auch schon von krystallisirtem Quarz, beides häufig zu Hüttenberg in Kärnthen. Der letztere ist endlich gleichzeitiger Bildung mit dem Nadeleisenerz oder Göthit. Wohl die schönsten Beispiele davon sind die von Lostwithiel in Cornwall. Die Anordnung der beiden

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

Species weist aber darauf hin, dass auch hier zuerst Spatheisenstein gebildet war, der durch Pseudomorphie zerstört wurde. Ein Exemplar im k. k. Hof-Mineralien-Cabinet zeigt die deutlichen Durchschnitte der ursprünglichen, mehr als zollgrossen Spatheisenstein-Rhomboëder. An der Oberfläche und an Sprüngen, der Theilbarkeit entsprechend, ist eine dünne Krystallrinde von Quarz sichtbar, gegen die frühere Aussenseite der Spatheisenstein-Krystalle abgesetzt, die Spitzen von derselben divergirend. Der innere Raum ist mit faserig gruppirten, aber in deutliche Individuen ausgehenden Nadeleisenerzkrystallen bedeckt, die ebenfalls an der Oberfläche beginnen. Der innerste Raum endlich ist von weissem krystallinischem Quarze erfüllt. Auch die Varietäten, welche keine an frühere Krystallisation erinnernde Durchschnitte der Quarzrinden zeigen, welche sodann mit den Eisenerzkrystallen bedeckt sind, haben doch stets die dem Innern von Pseudomorphosen so sehr entsprechende zellige Structur. Sie sind an den Orten gebildet, wo sich früher nicht die frei auskrystallisirten, sondern die körnig zusammengesetzten Spatheisensteine befanden.

2. Der Spatheisenstein erscheint zuerst in kleinen krummflächigen Individuen als Product katogenen Fortschrittes in Thon, zum Theil traubig und nierförmig gruppirt, oder pseudomorph nach Holz, wie bei Altsattel in Böhmen. Eisenhaltige blasige Gesteine geben unter ähnlichen physicalisch-geologischen Verhältnissen der Feuchtigkeit und des Drucks Anlass zur Bildung des Sphärosiderits, wie der bekannte von Steinheim bei Hanau.

In den Schichten der Braunkohlengebirge, noch mehr mit den Schwarzkohlen, ist der thonige Sphärosiderit weit verbreitet.

Reduction durch vegetabilische Stoffe; Kohle, ohne Vorwalten von schwefelsauren Salzen in der befeuchtenden Flüssigkeit, ist bei dieser Veränderung des ursprünglich in den Thonen im feinzertheilten Zustande eines Oxydhydrates vorhandenen Eisens thätig gewesen.

Erst in noch tieferen Schichten erscheint der Spatheisenstein in grösseren Individuen, theilbar, glattflächig, in den Lagern und Gängen des Grauwackengebirges und Thonschiefers.

3. Der Schwefelkies. Diess ist wohl die erste deutliche mineralogisch erkennbare, neugebildete Species in dem katogenen Fortschritte der Erdschichten. Schon in den Torflagern findet sich Schwefelkies in den Quellengängen abgesetzt, als Überzug, Krystallrinde der Knoten, der Wurzeln und andere Gestalten. In den Thonlagern, zunächst Wurzelstückchen umgebend, und dann als Veranlassung zu Zusammenziehung von Kugeln, Krystallgruppen und nachahmenden Gestalten.

Vorwalten schwefelsaurer Salze in der befeuchtenden Flüssigkeit während des reductiven Fortschrittes oder der elektropositiven Veränderung bedingt die Bildung des Schwefelkieses.

Schon in den Mergeln und Gypsen des Salzgebirges finden sich einzeln eingewachsene Krystalle. Statt der nachahmenden Gestalten in den Torfen und weniger vollendeten Braunkohlen, erscheinen krystallinische Varietäten schon auf den Klüften der bessern Braunkohlensorten oder der Schwarzkohlen. Thonschiefer, Chloritschiefer enthält eingewachsene

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

Krystalle, Würfel, Pyritoide häufig. Im Syenit, vorzüglich im Granit, ist der Schwefelkies derb.

Spatheisenstein erscheint häufig derb begrenzt mit Kupferkies, mit Fahlerz, seltener mit Schwefelkies, der in denselben gewöhnlicher in eingewachsenen Krystallen vorkommt, niemals umgekehrt.

4. Der Magneteisenstein erscheint als Resultat reductiver Bildung in gewissen braunen Eisenochern, wie an den Gulsen bei Kraubet, nach Stücken in dem k. k. Montanistischen Museum. Es sind gelbe Ocher, stark magnetisch, durch einzeln im Innern zu beobachtende Puncte.

Eingewachsene vollkommen gebildete Krystalle gleichzeitig und neben Schwefelkies-Krystallen in Chloritschiefer sind bekannt, wie die von Latterding bei Hofgastein in Salzburg.

Die Körner und Krystalle in den Basalten sind Resultate der Anziehung gleichartiger Theile, während der Periode der Festwerdung, und der damit in Verbindung stehenden Krystallisation. Sie darf wohl als katogen bezeichnet werden, da die Einwirkung des Sauerstoffes ausgeschlossen ist, und sich die Temperatur nach und nach aus einer höhern der der normalen Stellung nähert. In den mehr krystallinischen Doleriten, in den Syeniten erscheint der Magneteisenstein mehr derb, begrenzt durch die später eingetretene überwiegende Äusserung der Krystallisationskraft der übrigen Species.

Die grossen Ablagerungen von Magneteisenstein sind vorzugsweise begleitet von talkerdehaltigen Mineralien, oft noch Hydraten, Serpentin, Chlorit, ferner von Talk, Amphibol, Augit, Epidot, häufig von Granat, der selbst ohne Magneteisenstein mit jenem sich findet. Kalkspath häufig, Kupferkies nicht selten. Diese vorwaltende Zusammenordnung verdient für die Vergleichung der aufeinanderfolgenden Zustände die genaueste Berücksichtigung. Das Vorkommen von Apatit ist nicht ohne Interesse, da es mit den phosphorsauren Verbindungen anderer Eisenerzvorkommen verglichen werden kann.

Breithaupt's *Eisenmohr* *) von Ehrenfriedersdorf mit schwarzem Strich, einer sehr deutlichen Spaltungsrichtung, stark magnetisch, ist wohl eine pseudomorphe Bildung von Magneteisenstein nach Eisenglimmer.

5. Der Hämatit. Das Eisenoxyd findet sich unmittelbar entstanden als Eisenglanz in einzelnen spiegelflächigen Krystallen zwischen den Flächen senkrecht auf die Axe breit, als Product der Sublimation noch wirksamer Vulcane, höchst wahrscheinlich aus Chloreisen abgesetzt. Eine ähnliche Chlorverbindung hat wohl auch die Eisenglanzkrystalle in Thonmergel abgesetzt, welche die Pseudomorphosen von Gyps nach Steinsalz bei Gössling an der Ips begleiten. Das in Hexaëderform in Thon eingewachsene Steinsalz ist selbst in Aussee, Hallstatt, Hallein und anderwärts von rother Farbe; wird die ganze Mischung hinweggeführt, so ist es also nicht sehr überraschend, in dem Processe als Nebenproduct Eisenglanzkrystalle zu finden.

*) Vollständige Charakteristik p. 238.

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

Übrigens erscheint der Hämatit unter den mannigfaltigsten Formen, die seine Bildung aus den oben verzeichneten vier Species in den meisten Fällen beurkunden, theils pseudomorph in der Form derselben, theils wenigstens auf ihre Unkosten gebildet.

Höhere Temperatur verwandelt Brauneisenstein in Rotheisenstein, braunen Glaskopf in rothen, wenn auch nicht so einfach, dass es als ein blosses Glühen betrachtet werden könnte.

Bekannt sind wohl die stengligen Thoneisensteine von Schlackenwerth in Böhmen als gebrannte Sphärosiderite, die in einzelnen Nieren, Krystalloiden, oder Flötzfragmenten in Porzellanjaspis, gebranntem Thon vorkommen, unter dem sich wieder gebrannter Schieferthon, endlich die wahre fossile Braunkohlenasche findet. Bei der Veränderung des krystallinischen Spatheisensteines zu dichtem Brauneisenstein erscheinen ebenfalls Zerklüftungen, von der Oberfläche nieder. Hr. Hohenegger, Director der Eisenwerke Sr. k. k. Hoheit des durchlauchtigsten Erzherzogs Karl in Schlesien und Galizien, beobachtete eine ähnliche Zerklüftung an einigen Flötzen der der Karpathenformation angehörigen Sphärosiderite von Kameschnitza bei Teschen, wenn sie geröstet wurden. Man erhielt wahren stengligen Thoneisenstein.

Man kennt Pseudomorphosen von dichtem Rotheisenstein, oder vielmehr Eisenocher nach Spatheisenstein; dabei bleibt es aber noch ungewiss, ob nicht die Verwandlung in Brauneisenstein vorhergegangen war. Aber die unmittelbare Bildung des krystallisirten Hämatits, des Eisenglanzes auf Unkosten von Spatheisenstein, ist in andern Varietäten nicht zweifelhaft. Man kennt die grossen flachen Krystalle von Neuberg, von Niederalpel in Steyermark und andern Orten, die in Spatheisenstein angewachsen sind. Sie bieten genau das Bild etwa von Eiskrystallen, die sich in Lehmbrei, oder überhaupt von Krystallen, die in einem erfüllten Raum anschiessen, dessen Materie der Krystallisationskraft des neugebildeten Körpers weicht. Grosse Tafeln durchsetzen Spatheisensteinindividuen, die man noch durch die leicht zu beobachtende Theilbarkeit, als ursprünglich ein Continuum ausmachend, nachweisen kann. Häufig ist die gleichzeitige Bildung von Schwefelkies-Krystallen, vielleicht als elektropositiver Gegensatz die in elektronegativer Richtung vor sich gehende höhere Oxydation des Eisenoxyduls befördernd, während das Ganze doch als ein katogener Process betrachtet werden muss. In einigen Varietäten von Poloma in Ungarn im k. k. Mont. Museum sind die zwischen den tafelartigen Eisenglanzkrystallen entstehenden unregelmässigen eckigen Räume nicht von Spatheisenstein erfüllt, sondern von einem Gemenge von kleinkörnigem Kalkspath und gelbem Eisenocher oder Eisenoxydhydrat, augenscheinlich dem Resultat einer spätern anogenen Veränderung, wobei das Eisenoxydul des Spatheisensteines zu Oxydhydrat wurde. Der Kalkspath deutet wohl darauf hin, dass früher auch Ankerit vorhanden war, wie er sich so häufig auch in den oben beschriebenen Varietäten von Neuberg und Niederalpel findet. Der Eisenglanz selbst blieb unverändert.

Die eigentlichen sogenannten Eisenglimmer, wie die von Waldenstein in Kärnthen und von der Seethalalpe in Steyermark, zeigen eine viel weiter in demselben Sinne vorgeschrittene Veränderung.

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

Aller Spatheisenstein ist verschwunden, nichts ist zwischen den flachen tafelartigen Eisenglanzkrystallen übrig geblieben, als der Schwefelkies; aber jene Tafeln sind auch selbst nicht mehr von zwei parallelen ebenen Flächen, der krystallographischen Basis begrenzt, sondern sie sind gekrümmt und ganz unter einander verschoben, gerade so wie sich diess während eines fortgesetzten langsamen, aber kräftigen Druckes gestalten musste.

Aber auch ohne diese Pressung finden sich unbezweifelte Beispiele von Vorkommen von Eisenglanz an der Stelle, welche früher von Spatheisenstein erfüllt war. Unter der Aufschrift: »*Eisenglimmer (Göthit) aus dem Siegen'schen*« bewahrt das k. k. Montanistische Museum ein schönes Stück dieser Art. Es ist das so häufige grosskörnige Gemenge von Kalkspath röthlich, krummblätterig, mit Kupferkies, Fahlerz und — sollte man es erwarten — Spatheisenstein.

Die ersteren drei sind gleichförmig in ihrer Masse, der letztere aber fehlt gänzlich. Anstatt desselben finden sich grössere und kleinere Drusen, mit feinen Eisenglanztafeln besetzt, und genau so, wie man das Innere von Pseudomorphosen zu finden pflegt. Es ist aber nicht eine Pseudomorphose nach einem Krystalle, sondern nach der unregelmässigen Gestalt einer derben Masse. Hier wurde die Pressung durch die Spannung der übrigen Species gegen einander verhindert.

Eisenglimmer kommt mit Kupferkies bei Schmölnitz in Ungarn vor.

Der galvanische Gegensatz von Kupferkies, einem Sulfuret und Eisenglanz, einem Oxyd, erscheint zunächst dem Contact der beiden Species sehr schön in den angelaufenen Farben des Kupferkieses an einer Varietät von Schmöllnitz in dem k. k. Hof-Mineralien-Cabinet. Derber Kupferkies ist umgeben von grossen, tafelartigen, gekrümmten Eisenglanz-Krystallen in schaliger Zusammensetzung, wahrem, doch grossblätterigem Eisenglimmer. Zunächst der Berührung der beiden Species ist der Kupferkies mit den lebhaftesten bunten Farben angelaufen, entfernt davon zeigt er seine specifische messinggelbe Farbe, höchstens ein gleichfärbiges goldgelbes Anlaufen. Wie in v. Kobells Versuch das Zinkblech, auf welches der Kupferkies in eine Kupfervitriollösung gelegt wird, wirkte hier dasjenige Mineral, aus dessen Oxydation der Eisenglanz hervorging; diess war also wohl kein anderes, als der eigentlich in der Bildung mit Kupferkies auf Lagern gänzlich gleichzeitig, katogen, derb gebildete Spatheisenstein.

Die Pseudomorphose des Hämatits nach Brauneisenstein, vorzüglich des rothen Glaskopfes nach braunem, war es, welche die Veranlassung zu dem gegenwärtigen Aufsatze gab und im Vorhergehenden ausführlich dargelegt wurde.

Hämatit unmittelbar nach Schwefelkies ist eine seltenere Form, doch nicht ohne Beispiel, so an einem Stücke in der Sammlung des k. k. Montanistischen Museums grössere Krystalle an der Oberfläche zu dichtem oder ocherigem Rotheisenstein geworden, der sich in Schalen ablöst. Auch Dufrénoy beschreibt vollkommen dichten, aber sehr weichen Rotheisenstein in Octaëdern nach Pyrit gebildet aus Peru.

Hämatit ist endlich deutlich pseudomorph nach Magnetit an den in den Eisenglimmerschiefer aus Brasilien eingewachsenen Octaëdern bekannt.

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiez

Es möge hier noch erwähnt werden, dass wahre Granite, aus Quarz, Adular und Glimmer bestehend, von den obigen fünf Species wohl nur den Schwefelkies und den Eisenglanz enthalten. In der Bildung dieser besteht die von dem Zustand an der Erdoberfläche entfernteste Ausgleichung der Verwandtschaften. Ich habe nicht neuerlich Gelegenheit gehabt, die Mehrzahl der bekannten Granite in den Sammlungen zur Bestätigung durchzugehen. Dass man aber durchaus nur neue Vergleichungen zum Grunde legen müsse, ist wohl augenscheinlich, eben weil so manche literarische Nachweisungen für gleichzeitiges Vorkommen aller Species aufgefunden werden könnten.

Die Erzniederlagen von Brauneisenstein, Spatheisenstein, Magneteisenstein, Eisenglanz erscheinen nach allen Vergleichungen in ähnlicher metamorphischer und zwar katogener Reihenfolge, wie die aufeinanderfolgenden Zustände von vegetabilischen Producten ursprünglicher Bildung, Torf, Treibholz und Humus als Anhaltspunct, und die von Braunkohle, Alpenkohle, Schwarzkohle, Anthracit, Graphit.

Man ist bisher zwar sehr sorgfältig in der Aufzeichnung und der Angabe des Zusammenvorkommens der Mineralien gewesen, aber die Art und Weise ihrer Gruppirung tritt eigentlich jetzt erst mit Macht in die Aufgaben der Mineralogen und Geognosten ein. Wenn auch durch Erinnerung an Beobachtungen in der Natur geleitet, sind die im Vorhergehenden aufgezählten Bemerkungen doch eigentlich auf das Studium von Handstücken gegründet. Es würde nutzlos sein, durch Literaturquellenstudium, durch Citiren von Beschreibungen Belege zu suchen, die zwar nicht fehlen, aber doch erst nach dem Vorkommen deutlicher Stücke in der Natur beurtheilt und gesichtet werden müssen.

Sie würden daher wenig zur Sache beigetragen haben; dagegen gewährt es das grösste Interesse und gewiss auch den sichersten Erfolg, mit den genau untersuchten Stücken wieder an die Natur zu gehen, in den Vorkommen an Ort und Stelle das zu ergänzen, was das Studium der kleinen Fragmente, die wir in unsern Sammlungen bewahren, unvollständig liess. Diese Forschungen geben dann neuerdings Anlass zu genauerer mineralogischer und chemischer Untersuchung neu gesammelter Exemplare, bis es uns endlich gelingt, die unwandelbaren Naturgesetze mit jeder einzelnen der oft so vieldeutigen Beobachtungen in Übereinstimmung zu bringen.

Es darf wohl ohne Fehler angenommen werden, dass das Eisenoxyd, der Hämatit oder Rotheisenstein, wenn auch fein zertheilt, die färbende Materie sei für rothe Porphyre, Sandsteine, Mergel, Thone, rothe Jaspisse und Eisenkiesel, Marmor u. s. w., dass eben so das Eisenoxydhydrat, der Göthit, Brauneisenstein die Färbung so mancher gelber und brauner Mineralien und Gebirgsarten bedinge, während Schwarz, Grau, zum Theil Grünlich die Gegenwart von Eisenoxydul, Magnetit oder auch Schwefeleisen, Pyrit verräth, und Grün auf Eisenoxydul deutet. Veränderungen in den Farben lassen auf Veränderungen des Zustandes schliessen, genau wie bei den Pseudomorphosen.

Man findet in unserm Alpenkalke die gleichen Ammoniten, Belemniten, Orthoceratiten in gelblichen, grauen und rothen Marmorschichten. Nur die ersteren haben den Oxydationszustand des Eisens bewahrt, bei dem organisches Leben, also auch die frühere Ex-

d by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezo

istenz jener Thiere möglich ist. Der Pressung in katogener Richtung entsprechend, entstehen die grauen Farben durch Reduction. Eine verhältnissmässig erhöhte Temperatur röthet von Aussen hinein früher gelbe Lagen oder Fragmente, wie man es nicht selten zu beobachten Gelegenheit findet. Viel Einzelnes ist über gleichzeitige Verhältnisse in dieser Beziehung schon bekannt gemacht worden. Auch ich habe manche dahin gehörige Beobachtungen gesammelt, auf deren Zusammenstellung ich ein anderes Mal zurückzukommen hoffe.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der königl.- böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften

Jahr/Year: 1847

Band/Volume: 5_4

Autor(en)/Author(s): Haidinger, von Wilhelm Karl

Artikel/Article: Der rothe Glaskopf; eine Pseudomorphose nach braunem; nebst Bemerkungen über das Vorkommen der wichtigsten eisenhaltigen Mineralspecies in der Natur. 477-496