

Monatliche Mittheilungen

aus dem

Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

Organ des Naturwissensch. Vereins des Reg.-Bez. Frankfurt.

Herausgegeben

von

Dr. Ernst Huth.

Man abonnirt bei allen Buchhandlungen.

Abonnementspreis jährlich 4 Mark.

Insertionsgebühren

für den Raum einer Zeile 20 Pfg.

Inhalt. Originalarbeiten: Huth: Einwirkung der Organismen auf die Bildung der Mineralien. — Zachariae: Ueber die niedere Thierwelt holsteinischer Seen. [Schluss.] — Monatsübersicht der meteorologischen Beobachtungen für August. — **Naturwissenschaftliche Rundschau.** Chemie. Die Zerlegung des Yttriums etc. — Künstliche Darstellung des Cadaverin. — Zoologie. Ein bleicher Asellus in den Gruben von Freiberg. — Ein Verwandter des Essigälchens. — Botanik. Sind Platanen der Gesundheit schädlich? — Pflanzengeographische Eintheilung Mecklenburgs. — **Bücher-schau und Kritik.** Günther, Handbuch der Ichthyologie. — Hoffmann, Phäno-logische Untersuchungen. — Zürn, Die Schmarotzer unserer Haussäugethiere. — Haas, Die Leitfossilien. — Vereinsnachrichten. — Anzeigen.

Ueber die Einwirkung der Organismen auf die Bildung der Mineralien.

Von Dr. E. Huth.

Ein charakteristischer Zug in der heutigen Behandlungsweise der Naturwissenschaften ist es, auf die so interessanten Wechselwirkungen der einzelnen Naturkräfte hinzuweisen und so ein Ineinandergreifen der verschiedenen Zweige der Naturkunde zu erstreben. Wenn früher z. B. Wärme, Electricität und Magnetismus als getrennte Kräfte betrachtet und daher die drei sich mit denselben befassenden Wissenschaften jede für sich behandelt wurden, nimmt man jetzt besondere Rücksicht auch auf ihre Wechselwirkung z. B. in der Thermoelectricität und dem Electromagnetismus. Auch in den beschreibenden Naturwissenschaften hat man diesen Fortschritt in der einheitlichen Naturkenntniss gemacht und besonders nach Darwin's Vorgange die wechselnden Beziehungen des Thier- und Pflanzenreiches ins Auge gefasst, sodass täglich neue Publikationen uns weitere Forschungen auf dem interessanten Felde der biologischen Wechselwirkung in der organischen Welt bringen. Aber auch die unorganischen Gebilde kann man seit lange schon nicht mehr für sich gesondert betrachten; sobald man einmal die Entstehung der Fossilien oder Versteinerungen richtig gedeutet

hatte, war ja eine stete Rücksichtnahme der Geologen auf das Thier- und Pflanzenreich von selbst geboten.

Auch für unsere heutige Betrachtung haben wir uns solche Beziehungen der unorganischen Welt zu den Lebewesen zum Vorwurf genommen, indem wir den Einfluss der letzteren auf die Entstehung der Mineralien, also speciell solcher unorganischen Gebilde betrachten wollen, die nicht wie die erwähnten Petrefacten aus den Organismen selbst durch einen Umwandlungsprocess entstanden sind und daher noch in ihrer äusseren Form ihre frühere Natur erkennen lassen, sondern vielmehr solche Gesteine, die durch die Thätigkeit der Organismen gebildet, deren Wirksamkeit meist gar nicht mehr zu erkennen geben. Allerdings wird sich die Grenze zwischen den eigentlichen Versteinerungen und den hier zu kennzeichnenden Mineralien nicht immer stricte ziehen lassen, insofern manche Fossilien, wie etwa die Braunkohle, ebensowohl als Mineralien betrachtet werden können, die durch die Thätigkeit von Organismen gebildet wurden und häufig keine Spur ihrer Herkunft im Aeusseren verrathen, oft genug aber auch ihren organischen Ursprung in ihrer Structur deutlich zu erkennen geben.

Wir werden im Folgenden sehen, dass die Wirkung der Organismen bei der Hervorbringung der Mineralien für die Gestaltung unserer Erdrinde von ganz wesentlicher Bedeutung gewesen ist, indem mächtige Schichten derselben zweifellos ihren Ursprung aus dem Thier- und Pflanzenreiche ableiten; doch möchte ich, ehe wir in die Betrachtung dieses unseres Hauptgegenstandes näher eingehen, noch einige jener merkwürdigen Fälle vorbringen, in denen wirkliche Mineralien als Concretionen in der lebenden Pflanze auftreten, wenn auch dieses Auftreten ein verhältnissmässig so seltenes ist, dass von einer geologischen Wirkung der Pflanzen hierbei nicht die Rede sein kann. In erster Linie würde hier der Tabaschir zu nennen sein, eine Absonderung von amorpher Kieselsäure, die sich nicht selten in den Internodien der Bambusarten findet und mit derjenigen Varietät des Opal als identisch betrachtet wird, die als *Hydrophan* beschrieben zu werden pflegt. Da ich an anderer Stelle über diese in vieler Beziehung merkwürdige Kieselabsonderung ausführlich geschrieben habe,^{*)} so genügt es hier dieselbe zu erwähnen. Eine weitere ähnliche Absonderung von kohlensaurem

^{*)} Monatl. Mitth. Bd. V. Seite 33 und »Sammlung naturw. Vorträge.« Bd. 1. Heft 10. Berlin, Friedländer. 1887.

Kalk in der mit sogenannter „Milch“ erfüllten Höhlung der Kokosnüsse sind die oft erwähnten Kokosperlen, die aber so selten sind, dass man auf etwa 2000 Nüsse eine mit solchen „Perlen“ ausgestattete findet. Kein Wunder also, dass sie von den indischen Fürsten theuer bezahlt und als Kleiderschmuck, wie Edelsteine, getragen werden. Auch diese waren, wie der Tabaschir, schon dem alten Rumph bekannt, der sie in seinem „Herbarium Amboinense“ genau beschreibt und ausdrücklich erwähnt, dass die um Macassar wachsenden Kokosbäume diese Perlen häufiger enthalten, als die Palmen anderer Gegenden.

Leider geht aus keiner der mir bekannt gewordenen Aufzeichnungen über diese Kokosnussperlen hervor, ob dieselben ihrer krystallinischen Fügung nach als Kalkspath, Arragonit oder als amorpher kohlensaurer Kalk zu betrachten sind. Noch in der letzten Nummer der »Nature«, vom 15. September d. J., macht Herr J. G. F. Riedel in Utrecht Mittheilungen über dieselben, die besonders durch den Hinweis interessant werden, dass solche Perlen auch von anderen Pflanzen abgesondert werden. Derselbe hat eine Sammlung von vierzehn Kokosperlen, von denen er selbst eine 1866 in Holoutalo, Nord-Celebes, im Endosperm des Samens der Kokosnuss fand; eine derselben hat eine birnähnliche Gestalt und eine Länge von 28 mm. Der Vulgärname dieser Perlen bei den Eingeborenen ist »Mustika«. Ferner besitzt der genannte Herr zwei »Melatiperlen« von *Jasminum Sambac* und eine »Tschampakaperle«, angeblich in der Blüthe von *Michelia longifolia* gefunden. Auch in diesem Falle lässt uns Rumpf mit dem, ich möchte sagen unerschöpflichen Schatze seines *Herbarium amboinense* nicht im Stiche, denn er sagt im V. Bd. pg. 54, dass auf Celebes und besonders in Macassar in den Früchten aller möglichen Sträucher »Dendriten« gefunden werden, so auch einer im Jahre 1672 in *Jasminum Sambac*, der Rumpf zugeschickt wurde. Er hatte die Form einer noch nicht eröffneten Blüthe desselben Strauches, war weiss und hart, wie Kiesel oder Alabaster, und wurde in der Röhre der Blüthe gefunden. Sein unteres Ende ging allmählich in ein Convolut von Holz und Stein über. Dass er aus einer kohlensauren Verbindung bestand, geht aus der Bemerkung hervor, dass derselbe zusammenschrumpfte, als er einmal aus Versehen mit Citronensäure benetzt wurde.

Ein noch weniger bekanntes, aber zweifellos nicht minder

interessantes Vorkommen ist das von Apatit als Concretion im Teakholze, worüber schon öfter Mittheilung gemacht wurde und von dem Prof. Judd vor Kurzem ein Exemplar erhielt.*)

Nach dieser kurzen Abschweifung wollen wir auf die im Grossen ausgeübte Thätigkeit der Organismen bei der Bildung der Mineralien näher eingehen, indem wir letztere nach der Art ihrer Entstehung in bestimmte Gruppen eintheilen und zwar wollen wir als erste Gruppe betrachten die

1. Mineralien, welche durch die Excremente von Thieren entstehen.

Dahin gehören zunächst der Kalisalpeter, sowie die beiden die Hauptmenge des sog. Kehrsalpeters ausmachenden Salze, welche statt des Kali entweder Kalkerde oder Magnesia enthalten. Sie scheinen sich am besten da zu bilden, wo kohlen-saure Verbindungen der genannten Alkalien oder der alkalischen Erden, Humusboden, ein Ammoniaksalz zugleich vorhanden sind; die in diesem Fall durch Oxydation des Ammoniak entstehende Salpetersäure bildet die genannten Salpeterarten; ausserdem scheint trockene Luft, also eine regenarme oder regenlose Gegend Vorbedingung zur Bildung und vornehmlich auch zur Erhaltung des Salpeters zu sein. Endlich sind nach Müntz gewisse Microorganismen, die er in Gemeinschaft mit Schlösing vor zehn Jahren entdeckte und als »salpeterbildendes Ferment« bezeichnet und über die er noch in diesem Jahre weitere Forschungen veröffentlicht**), ebenfalls bei der Bildung des Salpeters hervorragend thätig.

Diese Verhältnisse finden sich besonders in manchen Höhlen vereinigt, die deshalb auch Salpeterhöhlen heissen. Auf Ceylon finden sich solche Höhlen in einem Magnesia und Feldspath enthaltenden Kalkfelsen, welche grossen Schaaren von Vögeln und Fledermäusen als Zufluchtsort dienen, durch deren Mist und Harn die Luft bald den nöthigen Ammoniakgehalt bekommt; ähnliche Höhlen finden sich in Nordamerika im Staate Kentucky, sowie in Italien und Frankreich. In letzterem Lande befinden sie sich im Kreidegebirge an den Südabhängen der Seine bei Roche Guyon und Musseau und einige von ihnen dienen als Ställe für das Vieh. Aber nicht nur in Höhlen, sondern in allen wärmeren Ländern bildet sich in der Nähe der Dörfer und Höfe in Folge

*) Vergl. »Nature«. Vol. 36. pg. 157.

**) Annales de Chimie et de Physique 1887 pg. 136.

einer reichlichen Dung- oder Jaucheablagerung der Hausthiere, besonders auch in den Stallungen derselben, oder an Lokalitäten, wo Abfälle von Schlächtereien, Gerbereien u. s. w. reichlich vorhanden sind, bei Anwesenheit von alkalischen Erden ununterbrochen Salpeter.

Es ist nun merkwürdig, dass die Ansichten über die Entstehung des Natronsalpeters getheilte sind, während man bei den übrigen Salpeterarten über deren Entstehung aus Thierexcrementen einig ist. So leitet Nöllner*) den Chili- oder Natronsalpeter aus den gewaltigen Massen von Seetangen ab, die sämmtlich stickstoffhaltig, durch Stürme an das sich hebende und so dem Einfluss des Meeres entzogene Ufer geworfen, durch langsame Oxydation das Nitrat liefern. Er führt für seine Ansicht und für die Betheiligung des Meeres auch den Jodgehalt des Chilisalpeters an, dessen geringer Kaligehalt der Kalimenge in den Tangen entspricht. Roth,**) dem ich dies Citat entnehme, erklärte diese Annahme für sehr wahrscheinlich. Ich möchte dagegen die auch sonst schon geäußerte Ansicht, dass der Chilisalpeter ein Umsatzproduct des Guano, also zumeist aus verwittertem Vogelmist entstanden sei, für die richtigere halten und zwar aus folgenden Gründen: 1. Schon die Analogie mit der Entstehung des Kali- und des sog. Kehrsalpeters deutet darauf hin, dass auch der Chilisalpeter durch Thierexcremente entstanden ist. 2. Die Gegend des Hauptauftretens der Guano- und der Salpeterlager ist dieselbe, die peruanisch-chilenische Küste von Südamerika. Dabei ist zu bemerken, dass man zwei Arten von Guanomassen unterscheidet, die eigentlich werthvollen von 2° bis 21° südl. Breite, welche reich an Ammoniaksalzen sind; darüber hinaus finden sich zwar auch noch Guanolager, die zum Theil auch bedeutende Mächtigkeit besitzen, aber an Ammoniaksalz durchaus arm sind. Der Grund liegt in den dortigen klimatischen Verhältnissen; in jenen erstgenannten Gegenden ist der Regen nämlich fast unbekannt, während es nördlich von Tumbes, in den undurchdringlichen Wäldern von Chico fast ununterbrochen regnet. Diese dauernde Feuchtigkeit bewirkt natürlich eine allmähliche Auslaugung aller Ammoniaksalze, und es ist ein für unsere Hypothese sehr wichtiges Factum, dass auch die grossen Salpeterlager in den dortigen Gegenden der ewigen Trockenheit, z. B. in der brennenden

*) Jahrb. f. pract. Chemie. 1867. 102. 459.

**) Roth, Allg. u. chemische Geologie. Berlin 1879. Bd. 1.

Wüste von Atakama liegen, also an den Stellen, wo auch die Guanofelder am reichsten an Ammoniaksalzen sind. 3. Für unsere Annahme spricht ferner die häufige Anwesenheit von unveränderter Guanosubstanz mitten in den Salpeterlagern von Chile*) und 4. umgekehrt die Anwesenheit zahlreicher anderer Ammoniaksalze im Guano, die wir später besprechen wollen. Nimmt man alle diese Punkte zusammen, so wird man füglich wohl unsere Ansicht als die richtige betrachten können. Uebrigens möchte ich noch darauf hinweisen, dass auch Nöllner's oben besprochene Ansicht, wenigstens indirect insofern vieles für sich hat, als die Tangmassen vielfach als Nahrung für allerlei Seethiere, diese sodann für zahlreiche Fische**) dienen, diese wieder ein Raub der Vögel werden und somit es nicht unwahrscheinlich ist, dass der in den Tangen enthaltene Stickstoff- und Jodgehalt auf dieser Reise durch Fisch- und Vogel-leiber in den Guano und schliesslich in den Salpeter gelangt. Mag man nun aber Nöllner's oder unserer Ansicht folgen, so bleibt doch immer die Entstehung auch des Chilisalpeters, durch Umwandlung organischer Substanzen mindestens höchst wahrscheinlich.

Diesen beiden Theorien steht nun eine dritte, von Ochsenius***) aufgestellte gegenüber, nach welcher sich der Salpeter durch vulkanische Einflüsse direkt aus unorganischen Verbindungen gebildet hat. Er sagt: »Das Auftreten von Stickstoffverbindungen in den marinen Salzsedimenten der ganzen dortigen Region ist in Verbindung zu bringen mit gleichzeitig thätig gewesenem Vulkanismus. Heisse Wasserdämpfe lösen Borsäure und Salze; trockne Fumarolen haben eine Temperatur bis zu 250° C.; die grosse Wasserverdampfung bei vulkanischen Eruptionen liefert salpetrig-saures Ammoniak (nach Schönlein), das mit Chlorwasserstoff Salmiak bildet u. s. w. (Fuchs, Vulkanische Erscheinungen).« Doch fügt Ochsenius diesem sofort hinzu, dass von Weith und Carius letzteres in Frage gestellt werde und dass die Stickstoffquelle wohl in organischen Materien zu suchen

*) In den Atakamalagern (caliches) enthält der Salpeter Verunreinigungen durch unlösliche Erdtheile und organische Substanzen, unter anderen Guano. Wagner-Fischer, Chem. Technologie. 1886 pg. 176.

**) Der verschiedenen Fischarten entstammende Leberthran ist bekanntlich jodhaltig.

***) Die Bildung der Steinsalzlager. Halle 1877 pg. 44. Vergl. auch seinen neuesten Aufsatz in der »Natur«.

sei, welche Vorgänger der immensen Massen waren, die heut in Form von Guano u. s. w. das Littoral von Bolivia und Peru stellenweise ganz einnehmen.

Unzweifelhaft ist ferner die Entstehung des Struvit, eines Magnesia - Ammonphosphates, aus Thier - Excrementen. Zuerst wurde dieses Salz in alten Kloaken in Hamburg gefunden; ferner in einer Moorerde unter der Nikolaikirche ebendort; dann in den Abzugskanälen einer Kaserne in Dresden, und endlich im Guano an den Küsten Afrikas, weshalb er auch Guanit genannt wird. Ausser ihm und dem Salmiak finden sich in den verschiedenen Guanolagern Südamerikas, Afrikas, verschiedener Inseln des Stillen Oceans und anderer Länder noch eine ganze Reihe wenig bekannter Mineralien, von denen ich hier nur einige dem Namen nach aufführe, nämlich Teschemacherit, Stercorit, Taylorit, Lecontit, Brushit, Ornithit und andere.

Schliesslich möchte ich noch erwähnen, dass nach Selwin und Ulrich*) überall, wo Guano auf Basalt liegt, sich in diesem Vivianit findet, doch will ich letzteres Mineral lieber bei Betrachtung der Quell- und Moorgruppe näher besprechen; auch der Sombrierit von der Insel Sombbrero (Antillen) ist ein durch überliegenden Guano umgewandelter Kalkstein, der 75 bis 90 % phosphorsauren Kalk enthält.

2. Reducirende Wirkung der verwesenden Organismen.**)

Eine grosse Menge von Mineralien verdankt ihre Entstehung der reducirenden Kraft der in Zersetzung begriffenen Organismen, und so minimal die Einzelthätigkeit hier erscheint, so gewaltig ist die Gesamtwirkung, denn mächtige Gesteinslager können im Lauf der Zeit sich auf diese Weise bilden.

Ueberall da wo verwesende Organismen, Thiere oder Pflanzen, sich in Gegenwart von Wasser finden, bilden sich neben Kohlensäure andere organische Säuren, wie Humus- und Quellsäure, welchen die auch durch Experimente geprüfte Kraft gemeinsam ist, Mineralien zu zersetzen und zu verändern und zwar kann dies vornehmlich in vierfacher Weise vor sich gehen:

1. Die aus verwesenden Substanzen entstandenen organischen Säuren, die sich vornehmlich in Quellen, Sümpfen, Torflagern etc. finden, lösen gewisse Mineralien und lassen bei der Verdunstung der Gewässer die gelöste Substanz als einen Nieder-

*) Notes sur la géogr. phys. de Victoria. Melbourne 1866. 82.

***) Vergl. Roth, Allg. und chem. Geol. I. pg. 596 ff.

schlag oft von bedeutender Mächtigkeit fallen. Im Torfmoor zwischen Kirchdorff und Gerstensen, Bern, fand Brummer über Thon eine 2—2½ Fuss mächtige Schicht, die im wesentlichen aus amorphem Kalk bestand. Auch der Alm, welcher die Sohle aller südbayerischen Wiesenmoore und Zwischenlager im Torf bildet und im frischen Zustand breiig ist, besteht nach Rose aus Arragonit, amorphem Kalk und organischsaurem Kalke.

2. Dieselben, organische Säuren enthaltenden Gewässer reduciren Eisenoxyd zu Eisenoxydul, welches in Lösung tritt, führen dasselbe bei steigendem Wasserstande mit sich fort, lagern den entstandenen Eisenschlamm beim Fallen des Wasser am Rande der Gewässer ab und setzen Eisenoxydul bei der Verdunstung wieder in Form von Eisenoxydhydrat ab. So entstehen z. B. die sogenannten Eisennieren, indem dünne Scheiben des letzteren beim Eintrocknen sich an den Rändern heben und, durch den Wind fortgetrieben, sich zu rundlichen Hohlkugeln formen. Auf ähnliche Weise entstehen am Grunde der Moräste, nassen Wiesen und Seen viele Eisenerze, die besonders unter den Namen von Sumpf-See- oder Raseneisenerz bekannt sind und überall besonders in der nordeuropäischen Tiefebene zum Theil in bedeutender Mächtigkeit auftreten. Da alles Raseneisenerz phosphorhaltig ist, so bildet dasselbe gewissermassen das Uebergangsglied zum phosphorsauren Eisenoxydul oder Vivianit, dessen Bildung jedenfalls häufig unter denselben Umständen erfolgt. So enthielten die Knochen eines vor Jahren in einer oberschlesischen Grube verunglückten Bergmannes Vivianit, welcher sich zuweilen auch in den Knochen fossiler Wirbelthiere und als Ausfüllung von Petrefacten z. B. in den Mullica-Hills bei New-Jersey und bei Kertsch in der Krim findet. Die mit ihm identische Blau eisenerde finden wir nicht selten in Torfmooren, so z. B. in unserer Nähe bei Drossen und im Raseneisenstein. Auch die Entstehung der Fuchs- oder Bickererde, einer braunrothen Sandschicht, welche noch jetzt sich bildend, in einer Mächtigkeit bis zu drei Fuss auftritt und nach Forchhammer von Antwerpen bis Schonen gefunden wird, muss in dieser Weise vor sich gegangen sein.

3. Die verwesenden, organischen Substanzen wirken ferner reducirend auf die schwefelsauren Verbindungen ein, indem sie dieselben zu Schwefelmetallen umwandeln. Am häufigsten ist dies bei der Bildung von Schwefelkies der Fall; sehr häufig sind daher unsere Braun- und Steinkohlenflötze ganz mit diesem

Minerale imprägnirt, welches bei der Umsetzung der organischen Substanz durch Reduction gelöster Sulfate abgeschieden wurde. Auf altem Grubenholz in St. Juliano in Spanien fand Schönichen einen etwa 6 mm starken Absatz von Schwefelkies; in einem Steinkohlenschacht von Süd-Staffordhire, der 8 Jahre mit Wasser erfüllt geblieben war, entstand nach Percival ein Conglomerat, dessen Bindemittel ebenfalls Schwefelkies bildete. Gipshaltige Quellen, z. B. bei Schöppenstedt, setzen da, wo sie mit organischen Substanzen in Verbindung treten, dasselbe Mineral ab. Seltener ist die Bildung von Einfachschwefeleisen, doch wies Braconnet dasselbe im Schlamme eines Abzugs-canales von Nancy, Chevreul dieselbe Bildung in der Erde unter dem Pariser Pflaster und Goebel in einem Schlamme nach, der sich in der Grossen Wiek bei Arensberg bildet.

In ähnlicher Weise ist die Bildung von Zinkblende (Zn S) Bleiglanz (Pb S), Kupferglanz (Cu₂S), Kupferindig (CuS) u. s. w. beobachtet. Nicht selten ist das Holzwerk alter Gruben mit Zinkblende überzogen, wie dies G. vom Rath z. B. bei der Grube Silbersand bei Mayen beobachtete; ebenso findet sich Bleiglanz als Anflug auf Steinkohlen und als Ausfüllung der Risse in denselben; alte Kupfermünzen oder bronzene Waffen, die in der Nähe von Thermen oder Quellen gelegen, finden sich häufig mit Kupferglanz, Kupferkies, Buntkupfererz, Kupferindig u. s. w. theils überzogen oder auch ganz in Schwefelkupferverbindungen umgewandelt.

Nicht selten treten daher diese Schwefelverbindungen in und an Versteinerungen auf, wie es besonders häufig vom Schwefelkies beobachtet wird; so fand Bonissent im Departement der Manche in einem Torflager eine Eiche, deren Rinde in Schwefelkies umgewandelt war; Bleiglanz findet sich nicht selten im Innern von Petrefacten besonders des Zechsteins, Kupferkies in den Kammern der Ammoniten u. s. w. Sehr bekannt ist ferner, dass die so zahlreichen Fischabdrücke, besonders von *Palaeoniscus Freieslebenii*, welche sich im Kupferschiefer finden, sehr häufig einen bronzeartigen Ueberzug haben. Ueber die Entstehung dieses Ueberzuges stellt Credner*) folgende interessante Hypothese auf: „Die Buchten des dyassischen Oceans waren dicht bevölkert von heterocerken Ganoidfischen (*Palaeoniscus*, *Platysomus*); aus nicht bekannten Ursachen wurden diesen Meeresbuchten Solutionen von Kupfer-, Eisen-, Silber- etc.

*) Elemente der Geologie. Leipzig 1878. pg. 257.

Salzen zugeführt, welche genügten, die Gewässer sowie die in ihnen lebenden Fische zu vergiften, deren convulsiv zusammengekrümmte Leiber uns in ihren Umrissen erhalten sind und auf eine derartige Todesart hindeuten. Die Fischleichen sanken zu Tausenden in den den Boden bedeckenden Schlamm und begannen zu verwesem. Durch diesen Process lieferten sie einerseits das Bitumen, mit welchem die Kupferschiefer stark imprägnirt sind, andererseits leiteten sie die Reduction der Metallsalze ein, welche sich als Schwefelmetalle in kleinen Partikelchen niederschlugen oder (die Fischkörper selbst) überzogen.«

4. Die Desoxydation durch den Einfluss sich zersetzender organischer Substanzen kann endlich bis zur Bildung gediegener Metalle fortschreiten. Besonders häufig ist dies beim Kupfer beobachtet worden. Am Holzwerk der Kupfergrube Cronebane in Irland, dessen Wasser Kupfer- und Eisensulfate enthält, fand Mallet Krystalle reinen Kupfers; ebenso Weltz auf der Zimmerung alter römischer Stollen bei Riotinto in Spanien; Issel sah an der Colla di Sisa in Ligurien Zähne von Oxyrhina vollständig in Kupfer umgewandelt. Besonders deutlich wird dieser Vorgang durch eine Beobachtung illustriert, welche man bei Ducktown in Tennessee machte. Ein Theil der dortigen Kupfergruben war während des amerikanischen Bürgerkrieges ersoffen; nach Wiedereröffnung derselben zeigte es sich nun, dass im Laufe jener wenigen Jahre an gewissen Stellen der unter Wasserbedeckung verwesenden, zur Zimmerung benutzten Hölzer fast zolllange Trauben von gediegenem Kupfer sich angesetzt hatten. Auch die Ueberzüge von Versteinerungen, die, wie wir sahen, häufig aus Schwefelmetallen bestehen, sind nicht selten zu gediegenen Metallen reducirt; so sind die Fischabdrücke im Kupferschiefer von Richelsdorf nach Bischof mit einer dünnen Schicht gediegenen Kupfers bedeckt. — Ausser von Kupfer ist, wenn auch viel seltener, die Bildung von gediegenem Silber und Gold auf analoge Weise beobachtet worden: Gewisse Coniferenhölzer der dyassischen Formation bei Frankenberg in Hessen umfassen kleine zarte Schüppchen von gediegenem Silber, welches augenscheinlich durch Reduction aus kieselsaurem und kohlensaurem Silberoxyd durch das verwesende Holz hervorgegangen ist, und K. v. Fritsch fand einen Ueberzug von Gold auf einer fossilen Kohle von Vörosptak.*) (Forts. folgt.)

*) Mit einem goldartig glänzenden Ueberzuge, aber ohne nähere Bezeichnung bildet Schmidt in sein. »Petrefactenbuche« auch *Monotis inaequalis* Sow. ab.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Helios - Abhandlungen und Monatliche Mittheilungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [5_1888](#)

Autor(en)/Author(s): Huth Ernst

Artikel/Article: [Ueber die Einwirkung der Organismen auf die Bildung der Mineralien 145-154](#)

