

Es scheint somit, dass die obersten Schichten des classischen Bodens von Griechenland ziemlich ergiebig an Ueberresten einer untergegangenen Fauna seien, auf welche wir auch von unserer Seite die Aufmerksamkeit lenken möchten, die vielleicht indess durch die Ergiebigkeit an Kunstschatzen eher abgelenkt worden ist, welche die bisherigen Ausgrabungen geliefert haben, wobei denn allerdings sehr zu wünschen wäre, dass die Aufmerksamkeit der Finder insbesondere auch auf die Verhältnisse des Vorkommens dieser fossilen Ueberreste gerichtet würde. — Den voranstehenden Notizen füge ich nun noch einige Bemerkungen bei.

## **6. Ueber die Ausfüllung der fossilen Knochen durch erdige oder krystallinische Substanzen.**

Von Dr. G. Jäger.

Bei der Röstung der Knochen durch Feuer verkohlen bekanntlich die verbrennlichen Theile derselben, insbesondere der in ihnen enthaltene Leim, die Knochen werden schwarz oder zu sogenannter Knochenkohle. Wird die Einwirkung des Feuers länger fortgesetzt, so verbrennen und verflüchtigen sich die verbrennlichen Theile vollends, die Knochenerde selbst aber bleibt zurück, und die Knochen sind nun weiss gebrannt oder calcinirt. Dieselbe Wirkung hat im Wesentlichen das längere Liegen der Knochen an der Luft oder in der Erde, jedoch treten dabei einige Modificationen ein. Durch das längere Liegen der Knochen an der Luft geht gleichfalls allmählig ein grosser Theil ihres Leims verloren, es bedarf jedoch eine längere Zeit, bis sie den weissgebrannten Knochen ähnlich werden und zerfallen. Es zeigt sich dabei unter den Knochen verschiedener Thiere und unter den verschiedenen Knochen desselben Thiers ein bedeutender Unterschied je nach der ursprünglichen Lockerkeit oder Dichtigkeit ihres Gewebes und des Gehalts ihrer Höhlen an Mark, das die Einwirkung der Atmosphärien mehr oder weniger aufhält, die durch verschiedene Umstände modificirt sein kann. Derselbe

Hergang findet mit einiger Abänderung bei den unter der Erde liegenden Knochen insbesondere je nach Beschaffenheit des Bodens statt. Ist der Boden, wie z. B. mancher Diluvialmergel feucht und eisenhaltig, so bildet sich, wie in Torfflagern in Folge einer nassen Verkohlung, bisweilen wirklich schwarze Knochenkohle, oder die Knochen erhalten auch wahrscheinlich durch das gebildete phosphorsaure Eisen eine mehr oder weniger dunkle blaue Färbung nicht selten mit dendritischer Zeichnung. Das Auflockern und Zerfallen der Knochen und Zähne erfolgt sofort, indem die Feuchtigkeit zwischen ihre Blätter und Fasern eindringt, und daher die Schwierigkeit, insbesondere grössere Knochen und Zähne, wie die des Mamuths, des Rhinoceros unversehrt zu Tage zu fördern. Unter gewissen Umständen scheint jedoch gerade der Verlust der Knochen und Zähne an Leim ihre vollständigere Erhaltung zu veranlassen. Durch die Beimengung des Leims der Knochen zu dem sie umgebenden, mehr Sand und Kalkerde enthaltenden Thon oder Mergel nimmt die Dichtigkeit des letzteren zu, und er bildet daher eine oft sehr feste Hülle um solche Knochen oder Zähne, wie dies bei manchen auf dem Rosenstein und in der Nähe der Reitercaserne an der Strasse nach Ludwigsburg gefundenen Exemplaren der Fall ist, bei welchen zum Theil diese Umhüllung noch durch Absatz von Süsswasser- oder Mineralwasserkalk an Festigkeit gewonnen haben mag, indess dadurch zugleich die Erhaltung der Einschlüsse selbst begünstigt wurde, wie sich dies aus der Beschaffenheit der in dem Mineralwasserkalk von Cannstadt oder in den Süsswasserkalken der schwäbischen Alb unmittelbar eingeschlossenen Knochen und Zähnen ergibt.

Nicht selten findet man die in Diluvial- oder älteren Alluvialboden eingeschlossene Knochen, wie dies bei manchen am Sulzerain bei Cannstadt gefundenen Knochen namentlich: vom Pferd, Stier, Hirsch insbesondere der häufiger aufgefundenen Mittelfussknochen der Fall ist, dadurch petrificirt, dass das sie umgebende erdige Cement vielleicht in Verbindung mit dem in dem Mineralwasser oder dem Neckar aufgelösten Kalk in die Substanz des Knochens selbst eingedrungen ist. Bei manchen füllt auch die Höhlen derselben, ohne sichtbare Brüche oder

Risse der Knochen ein zusammenhängender fester Cylinder von Thon aus, dessen Substanz jedoch viel gleichförmiger ist, als der ihr sonst ähnliche die Knochen umgebende Thon oder Mergel, wie wenn dieser fein geschlemmpt oder durch ein enges Sieb hindurch getrieben worden wäre. Ein solches Sieb stellt nun wirklich der durch den Verlust des Leims poröser gewordene Knochen dar, indess in der von Mark leergewordenen Höhle des Knochens der freie Raum für die Aufnahme der Ausfüllungsmasse und in der über dem Knochen liegenden Masse des Bodens der nöthige Druck gegeben ist, um den Thon durch den porösen Knochen hindurch zu treiben, wenn auch damit nicht gerade immer eine natürliche hydraulische Presse eingerichtet sein mochte, was jedoch in manchen Fällen füglich angenommen werden kann. Im Gegensatze mit diesen Knochen ist dagegen die Höhlung der in dem rothen Diluvialmergel vorkommenden Knochen nur mit dem gleichen Diluvialmergel angefüllt, wenn sie, irgend Spalten oder Querbrüche zeigen, durch welche die Masse des sie umgebenden Bodens in Folge des Druckes, welchen sie selbst ausübte, unmittelbar in die Höhlung der Knochen eindringen musste. Wenn auch nicht aller Leim aus dem Gewebe der fossilen Knochen verschwunden ist, so ist der Verlust an demselben in der Regel doch sehr bedeutend, wie dies schon das ohne Zweifel vorzugsweise davon abzuleitende Ankleben solcher Knochen an der Zunge andeutet, noch mehr aber die Menge von Leim erweist, welche solche Knochen, wenn sie in Leimauflösung gelegt werden, wieder aufnehmen. Diese ist um so grösser, je poröser und zerreiblicher die Knochen geworden sind, wie z. B. die in Sandmergel des Süsswasserkalkes von Steinheim gelegene Knochen welche durch die Wiederaufnahme von Leim die ursprüngliche Festigkeit und eine entsprechende Zunahme des specifischen Gewichts wieder erhalten, und zugleich die Eigenthümlichkeit des Anklebens an der Zunge verlieren. Mit der Entfernung des Leims und des Marks aus den Knochen ist somit schon das mechanische Eindringen fremder Stoffe in die Substanz und die Höhlen der Knochen in Folge des Druckes erleichtert, welchem die sie umgebende Masse auf ihre Ober-

fläche ausübt, es ist aber dadurch auch eine zweite Art des Eindringens fremder Stoffe in sie bedingt, nämlich die Infiltration der im Wasser suspendirten oder aufgelösten Stoffe vermöge der Adhäsion derselben an das Gewebe der Knochen, das zugleich eine Sammlung von Haarröhren darstellt, wodurch denn ebenso die Petrification derselben als die Ausfüllung ihrer Höhlen eingeleitet werden kann. Solche poröser gewordene Knochen haben aber auch wohl die Eigenschaft erlangt, ebenso wie die porösen Thonplatten oder die thierische Membranen durch Endosmose und Exosmose den Austausch von Flüssigkeiten oder im Wasser aufgelöster oder auflöslicher Stoffe welche sich innerhalb und ausserhalb der Knochen befanden, zu bewirken\*). Dabei dürften die im Innern der Knochen enthaltene zum Theil durch Fäulniss entwickelte Gasarten zugleich in Betracht kommen, wenn das Verhältniss der endosmotischen Aequivalente\*\*) bei diesem Ausfüllungsprocess überhaupt fest-

\*) Diese verschiedene Bedingungen für die Ausfüllung hohler Räume fossiler organischer Körper mit krystallinischen Substanzen könnten wohl auch bei der Ausfüllung der hohlen Räume unorganischer Körper, wie z. B. der *Agatnieren*, der *Sphaeroiden* des Keupers und Muschelkalks angenommen werden, (welche ich in der Schrift über die regelmässige Formen der Gebirgsarten ausführlicher besprochen habe) indess machen die Untersuchungen Nöggeraths, welche er bei der Versammlung der Naturforscher zu Aachen 1847 durch die Aufstellung einer ausgezeichneten Sammlung von *Agatnieren* belegt hat, wenigstens für diese sehr wahrscheinlich, dass ihre Ausfüllung in der Regel durch Infiltration an einer oder mehreren Stellen der *Agatniere* erfolge. Dies schliesst jedoch die Möglichkeit des Eindringens des einen oder andern Ausfüllungsstoffes vermöge der Porosität oder Haarröhrenwirkung der Wendung selbst oder durch Endosmose keineswegs aus. Die letztere Arten des Eindringens solcher Substanzen könnten sogar bei andern Sphaeroiden, wie z. B. des Keupers und Muschelkalks mehr Wahrscheinlichkeit für sich haben, da sie meist vollkommen geschlossene Höhlen mit ziemlich dünnen aber durchaus zusammenhängenden Wandungen bilden, indess an den Geoden des Diluvialmergels den sogenannten Klappersteinen nicht selten eine oder mehrere Oeffnungen bemerkt werden, durch welche eine Ausfüllungsmasse von aussen eindringen konnte, was jedoch keineswegs immer der Fall ist.

\*\*) Vergl. Experimentaluntersuchungen über Endosmose von P. h. Jolly Annalen der Chemie und Pharmacie 68. Bd. 1. H.

gestellt werden wollte. Wenn nun aber auf die eine oder andere Weise der Absatz irgend eines Stoffs im Innern der Knochen zumal in krystallinischer Form erfolgt ist, so wird er den gleichartigen Stoff aus der ausserhalb des Knochens befindlichen Flüssigkeit vorzugsweise anziehen und so allmählig die ganze Höhle des Knochens mit demselben Stoffe, z. B. Kalkspath (wie bei den aus Griechenland erhaltenen Knochen) ausgefüllt werden. Auf gleiche Weise kann aber auch die Auflösung eines 2ten und 3ten u. s. w. Stoffs in eine solche geschlossene organische Höhlung gelangen, wie dies wirklich nicht selten in den Kammern der Ammoniten beobachtet wird, wobei ich auf die von Hrn. Prof. Quenstädt\*) mitgetheilte Zusammenstellung der verschiedenen Mineralien welche in den Cephalopodenschalen vorkommen, mich beziehe.

Bei diesem Zusammentreffen mineralischer Auflösungen mit organischen Stoffen, tritt indess in vielen Fällen eine gegenseitige chemische Wirkung ein; es erfolgt dadurch ohne Zweifel die Ablagerung von oft krystallisirtem Schwefeleisen zunächst um die Belemniten und Ammoniten des Liasschiefers. Sie ist oft so bedeutend, dass die ganze Masse der Ammoniten durch Schwefelkies ersetzt, nach dem gewöhnlichen Ausdrucke in Schwefelkies verwandelt ist. Für den chemischen Vorgang, welcher bei dieser sogenannten Verwandlung angenommen werden muss, ist nun ein näherer Nachweiss in der Ausfüllung der Markhöhlen der in der Lettenkohle (Alaunschiefer) von Gaildorf vorkommenden Knochen des Mastodonsaurus (*Labyrinthodon Jägeri* Owen), mit Schwefeleisen gegeben, welche ich auch bei einigen aus dem Liasschiefer namentlich bei Reutlingen erhaltenen Wirbeln des *Ichtyosaurus* in auffallendem Grade beobachtete\*\*). Es muss in diesen Fällen vorausgesetzt werden, dass das Schwefeleisen aus einer Auflösung von Eisen, höchstwahrscheinlich von Eisenvitriol, welche in der Gebirgsart sich gebildet hatte, und in die Höhle der Knochen eindringen konnte, entstanden sei. — Auf die Ausscheidung des Eisens aus einer solchen Auf-

---

\*) Württ. naturw. Jahreshefte II. Jahrg. 2. Heft p. 154.

\*\*\*) Ueber die fossilen Reptilien Württembergs 1828. pag. 20.

lösung konnte nun das in den Knochenhöhlen enthaltene Mark ebenso gut hinwirken, wie ein in eine Auflösung von schwefelsaurem oder essigsurem Kupfer gelegtes Stückchen Butter, die Ausscheidung von Kupferoxyd bewirkt, das sich auf die Butter absetzt, die daher als eine auffallende Probe des Kupfergehalts des Branntweins benützt werden kann. Es findet hiebei zugleich die von Böhm\*) bei Ausschluss der Luft beobachtete Reduction des in Pfeffermünzöl aufgelösten Kupferoxyds in Kupferoxydul ihre Anwendung, das dagegen bei erneuertem Zutritte der Luft wieder in Kupferoxyd überging, und damit entsprechende Farbenveränderungen hervorbrachte. Diesen Erfahrungen zu Folge welchen wohl noch manche andere zur Seite stehen, erfolgt somit die Ausscheidung metallischer Substanzen und ihre Reduction zu einer niederen Oxydationstufe ebensowohl durch thierische oder vegetabilische Stoffe, welchen ein grösserer Gehalt an Kohle zukommt. Es findet sich daher in manchen Gebirgsarten, wie namentlich der Lettenkohle, dem Liasschiefer und wohl auch in andern Schichten des Keupers und Lias, ebensowohl auf thierische als vegetabilische Ueberreste Schwefeleisen in grösserer Menge abgelagert oder diese erscheinen als verkiest oder in Schwefeleisen verwandelt\*\*). Für diese Umwandlung der Sulphate in Sulphurete durch organische Substanzen sind viele den zuvor angeführten analoge Fälle bekannt, wie z. B. die Bildung von Schwefelzink auf Holz in zinkhaltigen Grubenwassern\*\*\*) die von Karsten\*\*\*\*) angeführte Beobachtungen älterer Minera-

\*) Buchners Repertorium XXXIX. Bd. pag. 261, und Berzelius Jahresbericht XIII. pag. 294.

\*\*\*) Es zeigt sich dabei, dass einzelne organische Ueberreste eher als andere auf diese Ablagerung von Schwefeleisen hinwirken. Im Lias sind die häufig vorkommende Faroiden wohl selten verkiest, wohl aber das Holz, und unter den thierischen Ueberresten weniger die der Reptilien als die Molluscen; im Alaunschiefer dagegen zwar die darin vorkommende Molluscen gleichfalls häufig ganz verkiest, diese selbst aber in viel geringerer Menge vorhanden, als im Lias, und daher vielleicht auch die Verkiesung mehr bei den Reptilien und fast allen Pflanzentheilen des Alaunschiefers eingetreten.

\*\*\*\*) Berzelius Jahresbericht XIII. pag. 116.

\*\*\*\*\*) Journal für practische Chemie 39. Bd. 8. Heft pag. 491.

logen von Holz und Menschenknochen, welche mit Bleiglanz incrustirt waren, und die von ihm zur Erläuterung dieser Umwandlung von Bleivitriol in Bleiglanz angestellten Versuche. Die Bildung von Schwefelmetallen durch organische Substanzen dürfte übrigens vorzugsweise auch durch Vermittlung von Schwefelwasserstoffgas erfolgen, welches sich bei der Fäulniss derselben entwickelt, indem letzteres nach Haidingers Versuchen schon bei gewöhnlicher Temperatur phosphorsaure, kohlen-saure und schwefelsaure Bleisalze zu Schwefelblei reducirt, was wohl ebenso für manche andere Metallsalze gilt. Die Wirksamkeit der Kohle und vorzüglich der Knochenkohle auf die Zersetzung metallhaltiger Flüssigkeiten ergibt sich indess noch besonders aus den Versuchen von Chevalier\*), nur ist dazu verschieden lange Zeit erforderlich. Die entsprechenden natürlichen Vorgänge, sind aber durch die dabei anzunehmende lange Dauer und den zugleich nicht selten stattfindenden Abschluss der atmosphärischen Luft um so eher erklärlich. — Viel seltener werden, wie es scheint die Metalle aus den Auflösungen ihrer Salze durch organische Stoffe regulinisch ausgeschieden, wie dies nach Stenhouse\*\*) bei dem Silberoxyd durch mehrere ätherische Oele und auch durch Traubenzucker schon in der Kälte geschieht. Ob dies auch bei dem Quecksilber oder leicht oxydirbaren Metallen im Contact mit organischen Stoffen erfolgt, ist mir unbekannt. In dieser Beziehung erhalten indess die denn doch von mehreren glaubwürdigen Zeugen\*\*\*) bestätigte Beobachtungen von dem Vorkommen regulinischen Quecksilbers in menschlichen Knochen nach Quecksilbercuren, mehreres Interesse, sofern hier eine vollständige Reduction in metallischen Zustand unter dem Einflusse des Lebensprocesses vor sich gegangen zu sein scheint, der,

\*) *Annales d'hygiène publique* 1845, und daraus in Buchners Repertorium 2. Reihe 39. Bd. Nr. 3, pag. 325.

\*\*) *Annalen der Chemie und Pharmacie* 54. Bd. 1. H.

\*\*\*) Bruckmann in *Horas Archiv* 1810, *du Chateau*, (*Häcker Literatur der syphil. Krankheiten*), Hänn, *Hufelands Journ. d. pract. Heilk.* 1820, 5. Stück), Otto (*seltene Beobacht.* 2. St. pag. 36 etc. *Munde (Hydrotherapie* 1836. *Correspondenzblatt des württemb. ärztl. Vereins.* XIII. Bd. Nr. 12. pag. 9.

wie ich früher zu zeigen versuchte\*), der physiologischen und pathologischen Rolle der Knochen und des Knochenmarks eine grössere Bedeutung gibt und in dem Chemismus des Lebens eine ähnliche Potenz erkennen lässt, wie sie in den gewöhnlichen chemischen Processen durch die vereinte Wirkung der kohlenhaltigen Substanzen und einer höheren Temperatur erfolgt, für deren Entwicklung der Verbrennungsprocess das einemal durch die Respiration, das anderemal durch Feuer als Bedingung sich ergeben würde.

---

\*) Bemerkungen über die Entwicklung der Gräthe des Schädels bei den Säugethieren und über die Entwicklung und Function der Knochenhöhlen. Archiv f. Anat. und Physiol. 1842. Nr. V. pag. 433.

### III. Kleinere Mittheilungen.

---

#### 1.

Auf meiner letzten Reise habe ich unter Andrem eine interessante Amiantbildung wahrgenommen, nämlich sphäroidische und ellipsoidische 1—4 Zoll dicke Ringe von Amiant, welche einen 1—2½ Fuss im Durchmesser haltenden Kern von Serpentin umgeben, im Serpentinegebirge bei Bistritz im Iglauer Kreise. Bei Zuckmantel besuchte ich einen uralten, erst seit Kurzem der Silbergewinnung wegen wieder eröffneten Stollen, in welchem das an den Schieferwänden überall herabrieselnde und in der Sohle sich sammelnde Wasser eine Menge Allophan von hoch himmelblauer Farbe abgesetzt hat; ich habe noch nie eine grössere unterirdische Schönheit gesehen, als diesen wie mit blauem Sammt ausgeschlagenen Stollen. Nirgends ist bis jetzt in Schlesien und Mähren ein so schöner Allophan vorgekommen, — Bei Schönberg in Mähren fand ich einen mächtigen Gang von Chromeisenerz im Granit, das erste Vorkommen dieser Art, da bekanntlich bisher das Chr. immer nur im Serpentin angetroffen worden ist. In den Braunkohlen bei Czeitsch fand ich „Bernerde“ mit Reptinit, bei Sternberg ein neues Vorkommen von Stilpnomelan im mandelsteinartigen Thonschiefer, bei Cunstadt kugligen, knolligen und dendritischen Psilomelan im Brauneisenstein u. s. f. Von Tertiärconchylien habe ich eine grosse Menge und zum Theil von neuen Localitäten mitgebracht.

G. F. Glocker.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1850

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Jäger Georg Friedrich von

Artikel/Article: [6. Ueber die Ausfüllung der fossilen Knochen durch erdige oder krystalliniselie Substanzen 126-133](#)