

farblos wird. Mit Phosphorsalz vollkommen löslich und ruhig zu einem gleichen Glase schmelzbar, welches zuletzt wasserhell wird. Die Kieselsäure ist ausgeschieden und als Flocken in der Perle sichtbar. Mit Soda behandelt, löst es sich nur schwierig und zum Theil färbt dieselbe in der äusseren Flamme stark himmelblau in's Spangrüne, der ungelöste Theil bleibt schwarz. Salzsäure greift das Pulver stark an, ohne es vollständig zu zersetzen, Schwefelsäure dagegen kaum merklich.

## VIII.

### Ueber die durchlöcherten Gesteine und die Nerineen in dem Departement der Haute Saône und von Bern.

Von Dr. J. Ellenberger.

Mehrere Etagen der Juraformation bieten die sonderbare Erscheinung von durchlöcherten Gesteinen, welche lange Zeit den Scharfsinn und die Geduld der Geologen auf die Probe setzte. In der Hoffnung, einiges Streiflicht auf die entsprechenden Vorkommnisse des österreichischen Jura zu werfen, erlaube ich mir über diese Erscheinung folgendes Ausführlichere mitzutheilen.

Diese Durchlöcherungen finden sich in verschiedenen Juraschichten. Das schwammartige Aussehen, das sie bei oberflächlicher Betrachtung zeigen, hatte die Meinung veranlasst: es könne eine solche Wirkung nur irgend einer heftigen Entwicklung von Gasstoffen zugeschrieben werden. Doch wäre sicherlich diese Ansicht nie ausgesprochen worden, wenn man nur etwas genauer die innere Structur jener Aushöhlungen untersucht hätte, welche oft noch die deutlichsten Abdrücke der Mollusken zeigen, von denen sie hervorgebracht wurden.

Die durchlöcherten Gesteine kommen an verschiedenen Orten vor, und dann gewöhnlich in sehr grosser Menge, jedoch stets in abgesonderten Lagern oder Anhäufungen, so dass die verschiedenen einzelnen Vorkommnisse derselben Localität durch Ablagerungen von dichtem Kalk getrennt sind. Man kann auch sagen: eine und dieselbe Schichte ist nicht durchaus, sondern nur stellenweise in begränzten Regionen durchbohrt, so dass die Durchbohrungen nicht an jeder zu Tage anstehenden Stelle sichtbar sind.

Die Andeutungen, die hier nur allgemeiner Art sein können, beziehen sich hauptsächlich auf verschiedene Punkte des Departements der Haute Saône und auf den Jura von Bern.

Im Departement der Haute Saône findet man diese Gesteine in grosser Menge, besonders häufig trifft man sie aber in dem obern Theile des Steiges, welcher von Seveur nach Vaite führt.

Die Löcher des Gesteins sind zuweilen so zahlreich, dass man die Canäle, deren Mündung sie bilden, im Innern sich durchkreuzen sieht. Doch findet man sie nicht gleichmässig durch die ganze Dicke der Schicht verbreitet, denn ihre Zahl vermehrt sich, je höher man in der Schichte steigt. Auch muss erwähnt werden, dass sämtliche Canäle im untern Theile des Gesteins leer sind, nur nahe an der Oberfläche desselben findet man noch Mollusken in ihren Bohrlöchern. Alle sind in gleichmässig gerader Richtung, die Mündungen sind rund, und ihr Durchmesser, der bei Vaite ziemlich klein ist, erreicht in verschiedenen Localitäten des Berner Jura 6—8 Centimeter.

Die durchlöcherten Gesteine gehören an beiden von mir durchforschten Localitäten der Portland-Formation an. Ihre Farbe ist graulich und ihre Dichte sehr bedeutend. Alle darin vorkommenden Fossilien sind im Zustande von Steinkernen, in den Höhlungen aber finden sich Kerne von Nerineen, deren Lebensart jener der Pholaden ähnlich gewesen zu sein scheint, denn wie ich weiter unten zu beweisen suchen werde, gruben sie ihre Wohnungen im weichen Schlamm und nicht im erhärteten Gestein.

In dieser Lebensart der Nerineen liegt auch der Grund, wesshalb sie an ihrer Oberfläche stets abgerieben erscheinen, als wären sie der Wirkung eines Stromes ausgesetzt gewesen. Man begreift in der That, dass durch die beständige Reibung an den Wänden des Canals, den sie sich gruben, die scharfe Kante der Windungen ihres Gehäuses abgestumpft worden sein müsse. Dennoch entgingen einige dieser unvermeidlich scheinenden Wirkung, denn ihre Steinkerne so wie ihre Abdrücke zeigen die vollkommenste Schärfe der Kanten.

Unter den Species, welche im Gestein gesammelt wurden und die zum Theil noch in den Höhlungen stecken, deren Wände ihren Körper genau umschliessen, sind besonders folgende zu erwähnen: *Nerinea Visurgis Roem.*, *N. Bruntrutana Thurm.*, *turritellaris*, *teres*, *cincta Mün.* etc.

Die beiden ersten sind häufig, besonders im Berner Jura, wo die durchlöcherten Gesteine an vielen Orten auftreten, ausgezeichnet z. B. bei Porentre. Trotz meinen Nachforschungen konnte ich keine Spur davon im Portlandkalke von La chaux-de-fond entdecken, wo ich mehrere Wochen zubrachte, um die höchst interessanten Verhältnisse des Thales zu studiren. Herr Nivellet, einer der vorzüglichsten Schweizer Geologen, welchem wir so viele Details über diese Gegend verdanken, besitzt eine prachtvolle Sammlung von Versteinerungen aus der Umgegend von La chaux-de-fond, die er mit grosser Gefälligkeit den die Gegend bereisenden Geologen zeigt, so wie er ihnen auch jede wünschenswerthe Auskunft ertheilt.

Uebrigens findet man die durchlöcherten Gesteine nicht im Portlandkalke allein, überall wo Nerineen vorkommen, trifft man sie ebenfalls. Ich

besitze mehrere Stücke aus verschiedenen Schichten des Ooliths, in deren Höhlungen noch die eingedrungenen Nerineen stecken. Sie sind in diesen Schichten nicht weniger zahlreich als in den reichsten Portlandschichten.

Unter allen Nerineen erreicht unstreitig die *Nerinea Visurgis* die beträchtlichste Grösse; ich sah Exemplare davon, die bis zu 4 Decimeter massen.

Einige Wahrnehmungen lassen mich glauben, dass das Eindringen der Mollusken Statt hatte, ehe die Schichten erstarrten. Was diese Ansicht bestätigt, ist das Vorkommen von Austern und Exogyren an einigen Puncten, wo man durchlöcherte Gesteine trifft, und welche gewöhnlich das Vorhandensein von Nerineen anzeigen. Als ferneren Beweis könnte man anführen, dass die Höhlungen eine konische Form haben, und die darin enthaltenen Abdrücke der Windungen des Gehäuses grösstentheils so vollkommen sind, dass man unmöglich annehmen kann, sie seien im festen Gestein gegraben worden. Es scheint im Gegentheil, dass die Lebensart dieser Thiere jenen der Pholaden, Petricolen, etc. ähnlich gewesen sei.

Die Bohrungen in den unteren Theilen der Schichte enthalten nicht mehr die Wesen, die sie einst beherbergten, und deren Zeichnung sie noch an ihren Wänden tragen. Sollte diess etwa darauf hindeuten, dass die Nerineen ihre Wohnungen in dem Maasse verliessen, als die Schichte in ihrer Bildung fortschritt?

Die Ursache, wesshalb die Löcher in den untern Theilen weit weniger zahlreich sind, liegt vielleicht darin, dass die Nerineen, welche aus Zufall diese Wohnstätte gewählt hatten, neue Individuen hervorbrachten; als nun später die Schichte sich erhöhte, verlegten auch alle Nerineen ihre Wohnungen höher hinauf; diese mussten sich daher, je nach der Nachkommenschaft der Thiere, vermehren, welche die Colonie gründeten und deren Mitglieder einander stets nahe blieben, während sie von den nächsten Colonien durch eine compacte Kalkmasse getrennt wurden, die sich so weit erstreckte, als das Gestein zur Wohnstätte der Thiere untauglich war.

Uebrigens faud ich alle bisher beobachteten Nerineen nur als Steinkerne, die keine Spur einer Schale mehr zeigten. Der Steinkern bildete sich in dem Raume, der früher von dem Thiere eingenommen wurde; die äussere Schale jedoch kann man aus den Spuren erkennen, die sie an den Wandungen der Bohrungen zurückliess.

Nebst den Nerineen fand ich noch einige krummlinige Canäle, die sich in der Form sehr der *Serpula mediterranea* nähern. Unter den verschiedenen Gattungen von röhrenförmigen Anneliden, welche in diesen Schichten vorkommen, ist diess die häufigste Art. Die letzte Ablagerung der Portland-Formation besteht aus einer Thonschichte, die sehr reich ist an Steinkernen von Gasteropoden, Acephalen und Cephalopoden; sie sind aus graulichem Kalk gebildet und sehr fest. Ich fand selbst einige Echinodermen darunter. Ein Verzeichniss der Versteinerungen aus den Port-

landschichten, welche an den einzelnen Puncten Europas und Afrikas bereits untersucht wurden, behalte ich mir vor in späterer Zeit zu bearbeiten.

Die Thonschichte enthält alle mit den Nerineen gleichzeitigen Versteinerungen, d. h. Mollusken und Radiaten, die in den Portlandschichten zugleich mit den Nerineen auftreten; von diesen findet sich jedoch im Thonlager keine Spur. Sollte es nicht möglich sein, dass diese Thiere durch eine Aenderung der Verhältnisse plötzlich getödtet und in den erhärtenden Kalkschichten eingeschlossen wurden?

Wie dem auch sei — es bleibt sehr sonderbar, dass man die Durchlöcherung des Gesteins einer Emanation von Gasen zuschrieb, da doch so viele Gründe gegen diese Annahme vorhanden sind, die so verschiedenartige Richtung der Röhren, ihre konische Form, so wie der Umstand, dass sie sackartig im Gestein enden; die Berechnung der Kraft, die nöthig gewesen wäre, um die feste Masse der Schichte zu heben, welche damals, so wie die durchbrechenden Gase, eine gewöhnliche Temperatur haben musste, da man nicht annehmen kann, dass die Gase aus dem Erdmittelpuncte aufstiegen, in welchem Falle ihre erhöhte Temperatur eine stärkere Expansion derselben bewirkt haben würde. Das Gas endlich, welches hier thätig war, könnte nur Kohlensäure gewesen sein, die durch eine andere Säure oder durch die Hitze aus ihrer Verbindung mit dem Kalke ausgeschieden wurde. Im erstern Falle hätte die neue Säure eine feste Verbindung bilden müssen, die durch nichts zerstört und wieder in ein Carbonat umgewandelt werden konnte. Im zweiten begreift man nicht, warum die Hitze nur auf einen so eng begränzten Punct gewirkt habe, wie diese Nerineenschichte. Wenn endlich alle diese Gründe noch zu wenig entscheidend scheinen, wird die Untersuchung des Innern der Canäle selbst unwidersprechlich beweisen, dass sie den Mollusken ihren Ursprung verdanken, deren Abdrücke und Steinkerne sie noch enthalten.

Setzen wir sogar voraus, es hätte uns diese Thatsache gemangelt, es wären niemals Nerineen in den Löchern gefunden worden (wo sie jedoch Jedermann beobachten kann), so hätte man dennoch ihren Ursprung errathen müssen, da in den benachbarten Schichten sich Nerineen finden, deren Lebensart jenen von gewissen Cerithien, wie *C. obeliscus* und *granosum*, analog war, die bis zu mehreren Zollen tief im Sande der Meeresküsten eingegraben leben. *Fusus*, *Turbinella* und *Ranella* haben noch diese Lebensweise. *Potamis* von Brongniart versenken sich ebenfalls mehrere Zolle tief in den Schlamm, aber nur während der Fluth, sobald der Ocean in seine natürlichen Gränzen zurücktritt, verlassen sie schnell diesen Aufenthalt. All die Beispiele, welche die den Nerineen am nächsten verwandten Geschöpfe liefern, hätten die Aufmerksamkeit der Beobachter auf den einzig wahrscheinlichen Ursprung der durchlöcherten Gesteine hinkenken sollen, den ich selbst mit vollster Gewissheit annehmen zu dürfen glaube.

Aber auch nicht alle Schriftsteller haben die Durchlöcherung der Gesteine der Wirkung von Gasen zugeschrieben. So meint z. B. Herr Desnoyers in einer im Jahre 1825 erschienenen Abhandlung „Sur l'Oolite à Fougères du Dépt. de la Sarthe,“ dass die Höhlungen von Lamellen tragenden Polypen herrührten, deren Zerstörung später erfolgt sei, da das Gestein keine Spuren von ihnen mehr enthalte. Man sieht, dass er, indem er die Ursache davon lebenden Wesen zuschrieb, der Wahrheit nahe kam, deunoch war er nicht bestimmt sie völlig zu erreichen, so handgreiflich sie auch erscheint.

Die Naturgeschichte der Gattung *Nerinea* lässt viel zu wünschen übrig. Herr De France war der erste, welcher sie von den *Cerithien* schied. In seinem ersten Werke, welches er im Jahre 1825 schrieb, zählt er nur wenige Species auf, und führt als besondere Charaktere derselben, wodurch sie sich von den *Cerithien* unterscheiden, an, dass sie sowohl an der *Colamella* als an den innern Windungen Falten zeigen, was ihnen ein gebändertes und geripptes Ansehen verleiht.

Seit dieser Zeit beschäftigten sich mehrere Schriftsteller mit diesem interessanten Genus. Römer beschreibt in seiner Naturgeschichte der Versteinerungen zehn Arten davon, während Goldfuss in seiner schönen Arbeit über die Fossilien Deutschlands mehr als dreissig Arten derselben beschreibt und abbildet. Zwölf von diesen Arten gehören der Kreide an, obwohl Herr De France meinte, die *Nerineen* seien dem *Oolith* eigenthümlich und könnten ausser diesem nirgends existiren. Denselben Irrthum beging er hinsichtlich der *Cerithien*, welche nach seiner Ansicht nur in der Kreide vorkommen sollten, während man sie doch seitdem in sehr verschiedenen Formationen gefunden hat.

Immerhin aber ist es das Verdienst des Herrn De France, zuerst die Aufmerksamkeit der Gelehrten auf die *Nerineen* im Val de la Tauque hingelenkt zu haben. Dort erscheinen sie ebenfalls als Steinkerne, wie diejenigen, über die ich so eben sprach, und mit welchen sie analog sind.

Geologen, welche nach Paris reisen und eine sehr hübsche Sammlung von durchlöcherten Gesteinen sehen wollen, mögen sich an Herrn Dr. Duvernois, Professor am Collège de France und am Jardin des plantes wenden.

In der erstern Anstalt befindet sich eine Suite von diesen Gesteinen und den verschiedenen Arten von *Nerineen*, welche sie durchbohrten, die sämmtlich, obwohl sie aus der Gegend von Montbelliard kommen, denjenigen analog sind, die ich später im Depart. der Haute Saône und im Berner Jura fand.

Herr Duvernois besitzt überdiess eine sehr schöne Sammlung der *Portland-Versteinerungen*, die er zum Gegenstand seiner besondern Studien gemacht hatte. Die Resultate seiner Untersuchungen über die *Nerineen* und ihre Lebensweise übergab er der französischen Akademie in einer darüber verfassten Abhandlung, auf welche ich die Geologen, welche Ausführlicheres über diesen Gegenstand wünschen, verweise.