

bruch bis in die untercretacischen Gesteine reicht, ist das Diluvium in der Gestalt des Blocklehms sehr mächtig vertreten. Die bedeutende, manchmal bis zu 15 oder 20 Klaftern reichende Höhe und die moränenartige Aufthürmung solcher diluvialer Terrassen, die in der Regel an Thalausgängen abgelagert sind und zahllose in einem meistens plastischen Thone eingebettete, ganz unregelmässig durcheinander geworfene karpathische Geschiebe von verschiedensten Dimensionen enthalten, machen den glacialen Ursprung dieser Bildungen sehr wahrscheinlich, eine Vermuthung, die wohl erst durch spätere, genauere Untersuchungen bewiesen werden könnte.

Weiter im Norden von Zmigród angefangen erscheint schon in den Wasserläufen der gewöhnliche karpathische diluviale Schotter an einigen Stellen mit einer dünnen, näher nicht bestimmbar Schnecken führenden Lehmschichte bedeckt.

Die Tektonik des Gebietes ist in ihren Hauptzügen ausserordentlich einfach. Ziemlich steile Sättel und Mulden mit meistens synklinaler und nur in seltenen Fällen antiklinaler Schichtenstellung folgen nach einander mit überraschender Regelmässigkeit, wobei an vielen Stellen die schon öfters sowohl in den Alpen, als auch in den Karpathen gemachte Beobachtung bestätigt werden kann, dass die einzelnen Formationsglieder in den Schichtensätteln sehr bedeutend zusammengedrückt und ausgewalzt werden, und daher ihre Mächtigkeit in sehr grossem Theile einbüssen, während sie in den Mulden eine mehrfache über das Normale ausgehende Mächtigkeit besitzen.

Dieses für den galizischen Petroleumbergbau äusserst wichtige Terrain lässt an sehr vielen Stellen Petroleumquellen und Kohlenwasserstoffgas-Exhalationen zu Tage treten, sowohl in den Schichten der unteren und mittleren Kreide, wie bei Ropianka, Smereczne, Bóbrka und Iwonicz, wie auch in den eocänen Sandsteinen und Schiefern wie bei Mrukowa, Łęzyny, Franków und Targowiska.

### Literatur-Notizen.

**Th. Fuchs.** Nathorst. Om spår of nagra evertebrerade djur, och deras paleontologiska betydelse. (Ueber die Spuren verschiedener Evertebraten und deren palaeontologische Bedeutung.) Kongl. Svenok. Vetensk. Akadem. Handlingar Bd. XVIII. Nr. 7. 1881.

In den Sandsteinen und Mergeln aller Formationen findet man bisweilen in grösserer oder geringerer Menge gewisse Zeichnungen und Abdrücke, deren Natur bisher ziemlich problematisch war, indem sie theils für Algen, theils für Thierspuren erklärt oder auch ohne bestimmte Erklärung einfach als Problematica angeführt wurden.

Ich erinnere nur an die Harlanien aus den Cambrischen Schichten Amerikas, an die Nemertiliten der Culmschiefer, an die Zopfplatten des braunen Jura, an die endlose Mannigfaltigkeit der verschiedenen „Hieroglyphen“ der Flyschformation, sowie an die verschiedenartigen Zeichnungen, die man als Protichniten, als Eophyton, Spirophyton, Taonurus u. s. w. beschrieb.

Herr Nathorst hatte nun die glückliche Idee, zur Lösung dieser Fragen den Weg des Experimentes zu beschreiten, indem er direct verschiedene Thiere über weichem Schlamm kriechen oder laufen liess und die Eindrücke studirte, welche sie dabei hervorbrachten.

Obwohl Nathorst bloss mit circa 40 Meeresthieren und mit einigen wenigen Landthieren (Insekten, Insektenlarven, Regenwürmern) experimentirte, so war doch der Erfolg seiner Untersuchungen ein wahrhaft überraschender, denn nicht nur dass es ihm gelang, die schönsten Nemertiliten, Harlanien, Zopfplatten, Proctichniten, Eophytonen, Spirophytonen u. s. w. u. s. w. auf gewissermassen künstlichem Wege darzustellen, so kam er noch überdiess zu der höchst unerwarteten und überraschenden Entdeckung, dass der weitaus grösste Theil der sogenannten „Fucoiden“, wie z. B. *Bythotrephes*, *Chondrites bollensis*, *Chondrites hechingensis*, wie nicht minder die Fytschfucoiden, *Chondrites intricatus*, *Targionii affinis* u. s. w. nichts anderes als verzweigte Wurmröhren seien.

So unerwartet diese Entdeckung nun auch sein mag, so bleibt nach den Versuchen und Ausführungen des Verfassers doch kaum ein Zweifel in die Richtigkeit derselben möglich. Als derselbe nämlich einige Würmer aus den Gattungen *Goniada* und *Glyceria*, welche in grosser Menge an den Küsten Norwegens vorkommen, über weichen Schlamm kriechen liess, bemerkte er zu seiner Ueberraschung, dass dieselben stets eine baumartig verästelte Spur hervorbringen. Es entsteht diese Spur auf die Weise, dass die Thiere zuerst eine Strecke weit vorgehen, sich hierauf auf der Spur etwas zurückziehen und nach einer Seite abweichen, wodurch ein Nebenast entsteht; dasselbe thun sie nun von verschiedenen Punkten aus nach verschiedenen Seiten, schliesslich ziehen sie sich bis an den Ausgangspunkt der ersten Spur zurück und machen eine zweite Hauptspur in anderer Richtung, die sie sodann auf dieselbe Weise verzweigen. Auf diese Weise entsteht schliesslich ein ganzes Bäumchen.

Dieses Manöver vollführen diese Würmer aber nicht bloss an der Oberfläche, sondern auch indem sie in den Schlamm hineinbohren und so von einem Punkte aus ein baumartig verzweigtes Röhrensystem im Schlamme erzeugen. Die Röhren werden mit einem schleimigen Ueberzug austapezirt und erlangen dadurch einen gewissen Halt. Giesst man über einen solchen minirten Thon oder Schlamm vorsichtig einen dünnen Gypsbrei, so zieht sich derselbe in die Röhren hinein, und wenn man nach dem Erstarren des Gypses den Thon vorsichtig abwäscht, erhält man ein zartes Gypsbäumchen als Abguss des verzweigten Röhrensystems.

Stellt man sich nun vor, dass ein thoniger oder mergeliger Meeresboden in ähnlicher Weise von Goniaden und Glyceren minirt wird, und stellt man sich ferner vor, dass diese Röhrensysteme hintenher von einem etwas abweichenden Material ausgefüllt werden, so muss man auf dem Durchschnitte dieses Meeresbodens nothwendiger Weise baumförmige Zeichnungen sehen, welche ganz den Eindruck von Algen machen, in Wirklichkeit aber nur ausgefüllte, baumförmig verzweigte Wurmröhren sind.

Was nun die fossilen Chondriten speciell den *Chondrites bollensis hechingensis*, sowie die Chondriten des Flysches anlangt, so war es bereits allen Forschern aufgefallen, dass diese sogenannten „Fucoiden“ nicht wie andere Pflanzenreste flachgepresst zwischen den Gesteinsschichten lagen, sondern dass sie vielmehr förmlich körperlich in den Mergelbänken steckten, als wären sie durch die Mergelbänke durchgewachsen. Dabei war es auffallend, dass diese sogenannten „Fucoiden“ so ausserordentlich dick waren und nicht häutig und flachgedrückt wie andere oft viel derbere Pflanzenreste, sowie dass sie nicht aus kohligter Substanz, sondern stets aus einer Mergelmasse bestanden.

Ueberdiess hob bereits Heer hervor, dass diese sogenannten Fucoiden von Lias angefangen bis ins obere Eocän in allen Stufen in fast identischen Formen wiederkehrten, während in den jetzigen Meeren fast gar kein Analogon dazu aufzufinden sei. Diese Thatsache wurde nur noch unerklärlicher, wenn man in Erwägung zog, dass z. B. die Algen des Pariser Grobkalkes oder der Fischechiefer von Bolca die grösste Aehnlichkeit mit noch lebenden Algenformen zeigten und mithin der Beweis geliefert war, dass zur Eocänzeit allerdings der jetzigen analoge Algentypen existirten.

Es kamen aber noch andere Schwierigkeiten hinzu.

Algen wachsen stets nur in geringer Tiefe auf fester Unterlage, aber niemals im Schlamm. Nun sind aber die meisten Ablagerungen, in denen man die sogenannten Fucoiden in grosser Menge antraf, offenbar Tiefseebildungen und Schlammbildungen. (Allerdings konnte man annehmen, dass Algen nach Art des Sargassos vom Ufer losgerissen und ins hohe Meer getrieben, schliesslich untersinkend in den Schlammbildungen der Tiefsee zur Ablagerung kämen, aber bei einer solchen

Vorstellung wären diese Algen doch nur etwas Fremdes, Zufälliges gewesen, während die Chondriten im Flysch einen ganz constanten, bezeichnenden Charakterzug ausmachen und in ihrem Auftreten ganz auffallend an gewisse Gesteine gebunden sind. Ref.)

Alle diese Schwierigkeiten lösen sich aber mit einemmale in der befriedigendsten Weise, sobald man weiss, dass die sogenannten „Fucoiden“ des Flysches etc. keine Algen, sondern Wurmgänge sind, und wird namentlich die Eigenthümlichkeit ihres Vorkommens vollkommen verständlich.

Würmer kommen bis in die grössten Tiefen des Meeres in grosser Menge vor und lieben sie namentlich schlammigen und sandigen Boden; ebenso ist es klar, dass so vergängliche Gebilde wie Wurmspuren und Wurmgänge sich in Tiefseeablagerungen leichter erhalten können als in Litoralbildungen, da sie daselbst nicht so leicht wieder verwischt und zerstört werden.

Von sonstigen vom Verfasser beobachteten Spuren erwähne ich noch folgende:

*Corophium longicorne* (eine Crustacee) bildet, über den Boden laufend, eine Spur, welche ganz mit den „Zöpfen“ der sogenannten „Zopfplatten“ übereinstimmt. *Idothea baltica* bildet, über den Boden laufend, Protichniten.

Eine *Planarie* bildet eine flache bandartige Spur.

? *Montacuta* bildet gezähnte Spuren, welche einige Aehnlichkeit mit Graptolithen haben.

Ein unbekanntes Thier bildete eine regelmässig zigzagförmige geschlängelte Spur.

Ein Algenfetzen über den Schlamm gezogen, erzeugte eine parallelstreifige Spur, die vollkommen mit dem übereinstimmt, was man als *Eophyton* beschreibt und bisher für eine Pflanze hielt.

Ganz ähnliche Spuren werden aber wohl auch durch die am Boden hinschleifenden Tentakeln von Medusen erzeugt.

Wassertropfen auf einen Schlamm fallen gelassen, der mit einer dünnen Wasserschicht bedeckt ist, erzeugen merkwürdig regelmässige radförmige Figuren, die entfernt an Medusen erinnern.

Ein Regenwurm brachte eine Zeichnung hervor, die merkwürdig mit jener Sculptur übereinstimmt, die man gewöhnlich als *Spirophyton* beschreibt und bisher für eine Alge hielt. Diese Zeichnung kam auf folgende Weise zu Stande:

Der Regenwurm, der über einen nassen Schlamm kroch, blieb plötzlich stehen und während seine hintere Hälfte in Ruhe verharrte, streckte er seine vordere lang aus, indem er sie gleichzeitig so weit seitwärts bog, dass der Kopf in die Nähe des Hinterleibes zu liegen kam. Nachdem er nun auf diese Weise seinen vorderen Körper nach Möglichkeit ausgedehnt hatte, zog er denselben plötzlich wieder zusammen, ohne jedoch die Lage des Hinterleibes und Kopfes dabei zu verändern.

Der Verfasser giebt auch eine vollständige Uebersicht über die in den schwedischen Gebirgsbildungen vorkommenden Thierspuren und zum Schlusse eine Aufzählung von 129 Publicationen, in denen hieher gehörige Thierspuren abgebildet und beschrieben werden. Den Schluss dieser Aufzählung macht ein Werk von Saporta und Marion, welches fast gleichzeitig mit der Nathorst'schen Arbeit erschien und den Titel trägt: „L'evolution du regne végétal. Les cryptogames. Paris 1881.“ In diesem Werke unternehmen die Verfasser den Versuch, die allmähliche Entwicklung der Pflanzenwelt von den ersten bekannten Anfängen an durch die Folge der geologischen Formationen bis zur Jetztzeit nach Darwinistischen Grundsätzen darzustellen, nicht allerdings wie sie selbst sagen, für die Zweifler und Ungläubigen, sondern für die gläubige Gemeinde.

Unglücklicherweise ist nun aber der grösste Theil dessen, was in diesem Bande an Fossilien behandelt wird, gar nicht Pflanze, sondern Wurmspur!

Der Nathorst'schen Arbeit beigegeben sind 11 Lichtdrucktafeln, auf denen Gypsabgüsse der erhaltenen Spuren dargestellt sind, da ein unmittelbares Abphotographiren der Spuren auf dem nassen und feuchten Schlamm nicht möglich war, beim Trocknen des Schlammes aber sich allenthalben Sprünge bildeten und die Zeichnung verwischten. Die Tafeln stellen daher nicht die ursprüngliche Spur, sondern vielmehr den Abdruck oder Gegendruck der Spuren dar.

Die ausserordentliche Wichtigkeit, welche diese Arbeit für die Geologie in Allgemeinen, ganz insbesondere aber für das Studium unserer Flyschformation hat ist zu sehr in die Augen springend, als dass es nöthig wäre, besonders darauf hinzuweisen.

Für Diejenigen, welche der schwedischen Sprache nicht mächtig sind, sei hiebei nur erwähnt, dass nach einer freundlichen brieflichen Mittheilung des Verfassers binnen Kurzem ein ausführliches Resumé der Arbeit in französischer Sprache erscheinen wird.

Nachschrift: Um Missverständnissen vorzubeugen, möchte ich noch bemerken, dass Herr Nathorst sich in vorliegender Arbeit über die FLYSCHFUCOIDEN speciell etwas reservirt ausspricht, da er in der Meinng befangen ist, dass dieselben aus kohlgiger Substanz bestehen.<sup>1)</sup> Nachdem ich jedoch Herrn Nathorst meine Erfahrungen über FLYSCHFUCOIDEN mitgetheilt und ihm gleichzeitig eine Anzahl von FLYSCHFUCOIDEN aus der Wiener Gegend zur Untersuchung überschickt hatte, liess derselbe auch rücksichtlich dieser FUCOIDEN jeden Zweifel fallen und sprach sich brieflich dahin aus, dass auch diese scheinbaren Pflanzenorganismen sicherlich nichts anderes als ausgefüllte Wurmrohren seien. Es soll diese modificirte Auffassung auch in der französischen Uebersetzung der Arbeit bereits zum Ausdrucke gelangen und habe ich mir die Freiheit genommen, sie hier gewissermassen zu anticipiren.

**Th. Fuchs. Nathorst. Om aftryck af Medusor i Sveriges Kambriska Lager. (Ueber Abdrücke von Medusen in den Cambrischen Schichten Schwedens.) (Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar, Bd. XIX. Nr. 1. 1881.)**

Seit langer Zeit bereits sind aus den Cambrischen Schichten von LUGNAS in Schweden eigenthümliche problematische Körper bekannt, welche von TORELL und LINNARSON unter den Namen von *Spatangopsis costata* und *Astylospongia radiata* beschrieben wurden. Es stellen diese Körper eigenthümliche 4—5strahlige Sterne oder flache 4—5kantige Pyramiden dar, welche entweder frei in Schlamm liegen, oder mit der Unterfläche auf einer Steinbank aufgewachsen sind, oder aber auch nur einen Abdruck auf einer Steinplatte bilden. Zwischen den Strahlen oder Kanten sieht man bisweilen halbmondförmige Auftreibungen.

Als Herr Nathorst sich im Jahre 1880 am Oeresund aufhielt, um die Spuren von Meeresthieren zu studiren, wurde zufällig ein Schwarm von Aurelien von den Wellen an den Strand gespült. Die Thiere lagen alle mit der Mundöffnung nach unten und als Nathorst eines aufhob, bemerkte er, dass das Thier durch sein Körpergewicht etwas in den weichen Boden eingesunken war, und dass sein Gastrovascularsystem auf der weichen Oberfläche einen sternförmigen Eindruck hervorgebracht hatte, der die auffallendste Aehnlichkeit mit der sogenannten *Spatangopsis* aus den Cambrischen Schichten von LUGNAS zeigte. Nathorst verfolgte die Sache sogleich weiter, indem er theils Abdrücke von verschiedenen Quallen nahm, theils aber das Gastrovascularsystem derselben mit Gyps ausgoss und so gewissermassen Steinkerne desselben erhielt. Die Präparate, welche auf diese Weise hergestellt wurden, stimmten nun so vollständig in allen Details mit den problematischen Vorkommnissen von LUGNAS überein, dass über deren Identität kein Zweifel bleiben konnte.

Die vorerwähnten Sterne und Pyramiden sind Ausgüsse des Gastrovascularsystems von Medusen; die Strahlen der Sterne und die Kanten der Pyramiden entsprechen den Armen, die bisweilen zwischen den Kanten auftretenden halbmondförmigen Auftreibungen sind Abgüsse der Genitalhöhlen.

Die auf den Steinplatten festsitzenden Abdrücke werden durch Medusen erzeugt, welche an das Ufer gespült wurden und in Folge des eigenen Körpergewichtes mehr oder minder tief in den weichen Boden einsinkend, einen mehr oder minder vollständigen Abdruck der inneren Leibeshöhlen hervorbrachten.

Die allseitig abgeschlossenen, frei im Thone liegenden Körper hingegen wurden wahrscheinlich von Quallen erzeugt, welche auf den Rücken lagen und deren Gastrovascularsystem von oben her mit Sand oder Schlamm ausgefüllt wurde, wie es ja auch heute noch viele Quallen gibt, welche nicht schwimmen, sondern mit dem Rücken in Schlamm eingesenkt, ruhig liegend auf Beute lauern.

Dass die fossilen Körper wechselnd 4 oder 5 Strahlen haben, kann wohl kein Einwurf gegen deren Quallennatur sein, da man auch in der Jetztwelt bei sehr vielen Quallen neben den normalen 4strahligen Individuen ausnahmsweise solche mit 5, 6 bis 9 Strahlen findet; allerdings scheint diese Abweichung von der Normal-

<sup>1)</sup> Dies wurde nämlich von Heer behauptet.