

Artliche Bestimmungen zu machen, davon sind wir noch weit entfernt. Wir kennen nur in den wenigsten Fällen grössere Stücke der einzelnen Stämme, nur in einigen Fällen auch die Rinde derselben. Ich sah nur bei einer Art Ansätze und wirkliche Reste von Blattstielen; nie habe ich Blätter oder Früchte an den Stämmen haften gesehen. Bei derartiger Ueberlieferung der Pflanzenreste der Concretionen kann also von artlichen Identificirungen keine Rede sein. Wir müssen daher froh sein die Gattungen näher kennen zu lernen.

D. Stur. Excerpte aus Herrn J. G. Bornemann's Publicationen über von uns mitgetheilte Materialien.

I. Bornemann: Beiträge zur Kenntniss des Muschelkalks, insbesondere der Schichtenfolge und der Gesteine des unteren Muschelkalks in Thüringen. Jahrb. d. königl. preuss. geol. Landesanstalt. 1885, pag. 293.

Zwei alpine Trias-Oolithe. Taf. X, Fig. 3 u. 4.

Anhangsweise mögen hier zwei alpine Triasgesteine Erwähnung finden. Das eine derselben wurde mir von Herrn Stur als feiner Oolith der Werfener Schiefer von Annaberg, Salzburg, mitgetheilt. Das Gestein enthält neben den in der kalkigen Grundmasse eingemengten rothen Körnern viel wohlerhaltene Molluskeschalen und auch Bruchstücke älterer Gesteine eingemengt. Von den rothen Körnern zeigen nur wenige Spuren radialfaserige Structur in ihrer dünnen eisenoxydhaltigen Umhüllung, welche sehr verschiedenartige Gegenstände als Kerne einschliesst. Sehr häufig sind Foraminiferen, besonders Formen von *Trochammina*, Crinoidenstücke und Muschelfragmente, sehr viele Körner krystallinischen Kalksteins, wie diejenigen der thüringischen Pseudo-Oolithe. Manche Körner erinnern auch an die Formen von *Calcinema*. Bemerkenswerth ist ferner ein kreisförmiger Durchschnitt, welcher eine centrale Oeffnung und um diese im Kreise herum 9 kleinere Lumina zeigt; eine Anordnung welche sehr an Durchschnitte von Charen und andere Kalkalgenformen erinnert. Taf. X, Fig. 3 zeigt einen Theil eines Dünnschliffs mit diesem Körper in 30facher Vergrösserung, Fig. 4 denselben stärker vergrössert.

Das andere Gestein welches ich (Bornemann) zwischen Idria und Velarshe auf einer Excursion im Jahr 1856 sammelte, ist ein dunkelbraungrauer Oolith und zeichnet sich durch die mannigfaltige Gestalt und Structur der die kalkige Grundmasse erfüllenden Körner aus. Die Oolithkörner sind ein- oder mehrschalig mit dunklen und hellen Zonen, radialfaserig und regelmässig kugelig oder einseitig ausgebildet. Neben den Oolithen liegen gerundete Kalksteinkörner von gleicher Grösse; in manchen kugeligen Körpern scheinen auch später Kalkspathrhomboëder auskrystallisirt zu sein. Auch grössere Muschelversteinerungen enthält das Gestein, in dessen Nähe ein anderer braunrother Kalkstein gefunden wurde, welcher ganz mit kleinen Gastropoden von der Grösse und Gestalt der *Natica gregaria* erfüllt ist.

II. Bornemann. Geologische Algenstudien. Jahrb. d. königl. preuss. geolog. Landesanstalt, 1886, pag. 15 u. 16.

Die pflanzliche Natur der Flyschalgen ist von Nathorst<sup>1)</sup> nach Angaben von Fuchs gelegnet worden, welcher anführt, dass sich an

<sup>1)</sup> Om spår af några evortebrerade djur etc. 1884. Svensk. Vet. Ak. Haudl. Bd. 18, Nr. 7, pag. 94 u. s. w.

denselben niemals Kohlenspuren fänden und dass sie nur aus grünlichen bis schwärzlichen Schlamm beständen.

Dass der Flysch als Tiefseebildung anerkannt ist, gilt ihm als Stütze für die Behauptung, dass die Chondriten keine Algen sein könnten, weil Tange nur auf felsigem Grunde und in geringer Tiefe vorkämen.

Aber alles das beweist nichts gegen die Pflanzennatur der Flyschalgen, denn es giebt auch schwimmende Algen und wenn eine Tangwiese an der Oberfläche eines tiefen Oceans schwimmt, so müssen auch Fragmente von Algen in die Tiefe sinken und sich in dem weichen Bodenschlamm so einbetten, wie das bei den Flyschalgen der Fall ist.

Mit Ausnahme einiger Arbeiten von G ü m b e l und P a n t a n e l l i sind die Flyschgesteine noch nicht genügend mikroskopisch untersucht worden und über die Fülle der äusseren Formen hat man das Studium der Kleinen vernachlässigt. In C r e d n e r's trefflichem Handbuch<sup>1)</sup> heisst es noch, dass der Flysch „ein mehr als 300 Meter mächtiges Schichtensystem ist, welches local von Meeresalgen strotzt, aber (abgesehen von den Fischen in den Glarner Schieferen) kaum eine Spur von animalischen Resten zeigt“.

Gegenüber dieser allgemein verbreiteten Annahme hegte ich wenig Hoffnung bei der näheren Untersuchung einiger Fucoidengesteine, welche ich (B o r n e m a n n) in der Schweiz, Ligurien und Toskana gesammelt habe, etwas Neues oder Bemerkenswerthes zu finden, aber schon der erste Dünnschliff, welchen ich von einem Kalkschiefer mit Chondrites intricatus aus Habkerenthal anfertigte, belehrte mich eines Anderen.

Eine erstaunliche Menge von Tiefsee-foraminiferen, besonders Globigerinen, auch Textillarien und Dentalina etc. und noch mehr Spongienadeln erfüllen das Gestein. Die Schwammnadeln bestehen aus Kalk, wohl meistens aus Kieselnadeln durch chemische Umwandlung entstanden. Kohlentheilchen und Schwefelkies finden sich sehr verbreitet, letzterer wie überall als Vertreter organischer Substanzen; so erfüllt er die Kammern vieler Foraminiferen.

Einige Algenästchen, welche in der Ebene des Dünnschliffs liegen, zeigen bei auffallendem Sonnenlicht eine mit zahlreichen Kohlen- und Schwefelkiestheilchen besetzte Fläche, oder an Stelle des letzteren Eisenoxydhydrat, wie überall bei der Verwitterung fossiler Pflanzenreste. So löst sich der von Fuchs und Nathorst geschilderte graue und schwärzliche Schlamm unter dem Mikroskope in bestimmte Elemente auf und es bedarf keines weiteren Beweises dafür, dass v. Sternberg, Brongniart, Göppert, Unger, Heer vollkommen Recht hatten, als sie die Chondriten des Flysches für Algen erklärten.

Oolithorde, Ibidem, pag. 17.

1. Ein oolithischer Kalk aus untercambrischen Schichten vom Strachen-Schacht bei Příbram<sup>2)</sup>, welchen mir (B o r n e m a n n) Herr Prof. S a n d b e r g e r mittheilte, zeigt im Dünnschliff echte Oolithkörner mit deutlich schaliger und radialfaseriger Structur. Daneben liegen in grösserer Anzahl runde weisse Kalksteinkörner bis 4 Millimeter gross und von feinkörnigem oder fast mehligem Aussehen. Feine kohlige Theile

<sup>1)</sup> Elemente der Geologie.

<sup>2)</sup> Eine schöne Suite dieser Oolithe verdanken wir Herrn Bergrath Pošepný in Příbram.

sind durch das Gestein überall verbreitet, besonders auf den feinen Rissen, welche die Kalksteinkörner durchsetzen; theils liegen sie auch in mehr zusammengedrängten Partien und stellenweise haben sie sich zwischen den einzelnen concentrischen Schalen der Oolithe, von einem Riss ausgehend, verbreitet. Diese Erscheinung mag durch die Zersetzung flüssigen Kohlenwasserstoffes erklärt werden, welcher in das Gestein eingedrungen war. Die verbindende Grundmasse des Gesteins ist Kalkspath und feiner Kalksteindetritus, in welchem sich auch viele Fragmente zerriebener Oolithe befinden.

2. Die Carditaschichten der alpinen Trias, von denen mir Herr Stur eine Anzahl Proben sandte, enthalten grosskörnige Oolithen eigenthümlicher Art. In einem solchen Gestein von Mais bei Reichenhall haben die Körner 4—8 Millimeter Durchmesser und ihre concentrischen Schalen sind sehr unregelmässig ausgebildet, meist einseitig verdickt und wellig, nicht radialfaserig. Sie schliessen fremde Körper, Kalksteinkörner oder deutliche Muschelfragmente ein, enthalten auch Bitumen und Kohlentheilchen in mannigfaltiger Vertheilung. Das Bindemittel, in welchem sie eingebettet liegen, ist grauer Kalksteindetritus.

Die Structur der Oolithschalen lässt bestimmte Gewebeformen nicht erkennen, doch deutet ihre allgemeine Gestaltung auf eine pflanzliche Entstehung.

In einem ähnlichen Gestein von der Lieblalm der Haller Mauern bei Admont sind die grossen Oolithkörner weit weniger zahlreich, der einschliessende Detritus etwas gröber und reicher an erkennbaren Resten von Molluskenschalen. Ein feiner Oolith derselben Zone von Wappach bei Reichenhall zeigt dagegen in brauner Grundmasse zahlreiche weisse Oolithkörner, deren Schalen einen regelmässigen concentrischen Bau haben. Crinoidenfragmente sind häufig, theils als Kerne dieser echten Oolithen, theils frei neben denselben und neben kleinen Muschelfragmenten in die Grundmasse eingestreut.

Dass die mineralische Umwandlung oder molekulare Umgestaltung im Gestein nicht allein bei den phytogenen Oolithoiden, sondern auch bei echten concentrisch schalig-radialfaserigen Oolithkörnern vorkommt, lässt sich vielfach beobachten. So sehen wir in cambrischen oolithischen Kalken Sardinien die Kugelgestalten noch vollständig in ungestörter Lage erhalten, während die Mikrostructur der Kalk-elemente gänzlich in der körnigen Marmorstructur des Gesteins aufgegangen ist.

Anders ist das Verhältniss in einem Liasoolith aus der unteren Angulatenzone von Ofterdingen. Echte Oolithen sind dort einzeln in der von wohlerhaltenen Muschelschalen und Crinoidenresten ganz erfüllten kalkspäthigen Grundmasse zerstreut. Diese meist sehr undurchsichtigen Oolithen, welche fremde Körper einschliessen, sind grösstentheils von der Peripherie her durch den Einfluss des späthigen Bindemittels zu Kalkspath umkrystallisirt, dessen Krystallecken in die oolithische Masse hineinragen. Dabei ist die organische Structur der Crinoidenreste etc. völlig unversehrt erhalten.