

## chen Schiefergebirge.

• VON HERRN R. RICHTER in Saalfeld.

Hierzu Tafel V.

---

(Abdruck a. d. Zeitschr. d. Deutschen geologischen Gesellschaft, Jahrg. 1871.)

---

### IV.

In der dritten hierher gehörigen Abhandlung\*) ist versucht worden, den Nachweis für das obersilurische Alter der Kalklager, Tentakulitenschichten (GEBINITZ), Nereitenschichten und Tentakulitenschiefer, welche in Thüringen und den anstossenden Territorien den Graptolithen führenden Kiesel- und Alaunschiefern aufgelagert sind und von dem devonischen Systeme bedeckt werden, vermittelt der ihnen eigenthümlichen Pelecypoden und Brachiopoden zu erbringen. Allein da besonders manche Brachiopoden nicht selten durch mehrere Etagen und selbst Formationen hindurch sich erhalten haben und namentlich unter den a. a. O. aufgezählten mehrere in Horizonten gefunden werden, die theils tiefer, theils höher liegen, als das obersilurische System, so könnte unsere bisherige Beweisführung für nicht vollkommen überzeugend gehalten werden.

Soll daher der angetretene Beweis zur Perfektion gelangen, so müssen unabweisbare Zeugen beigebracht werden und wir glauben, diese Zeugen in Graptolithen zu finden, die wie in England bis in die Ludlowgesteine, in Norwegen bis zur Basis der unteren Malmögruppe und in Böhmen bis in die untere Abtheilung von Etage F, so hier bis in die Tentakulitenschiefer heraufreichen.

Allerdings könnte auch gegen den leitenden Charakter der Graptolithen in Bezug auf das silurische System überhaupt ein Bedenken erhoben werden, seitdem HALL\*\*) Formen, die er den Graptolithinen zuzählt, noch aus der mitteldevonischen Ha-

---

\*) Vergl. diese Zeitschrift. XVIII. 1866.

\*\*) Graptolites of the Quebec Group. 1865.

milton Group Amerikas beschrieben hat. Aber einestheils unterscheidet er selbst ächte und unächte Graptolithinen und lässt die ersteren in der Clinton Group, welche MURCHISON\*) dem englischen Upper Llandovery, also der Basis des obersilurischen Systems parallelisirt, aussterben und andernteils sind die Gattungen Inocaulis aus der Niagara Group und Dictyonema, welche bis in die Hamilton Group heraufreicht, auch mit den übrigen unächtigen Graptolithinen noch weit schwieriger zu verbinden, als die Gattungen Dendrograptus (? Lophoctenium\*\*), Callograptus (? Callithamites GOPPERT\*\*\*) und Philograptus. Inocaulis ist gewiss mit Recht von GEINITZ†) einer ästigen Calamopora verglichen worden und was Dictyonema anlangt, so hat genaueste Untersuchung einer Suite skandinavischer Exemplare von *D. flabelliforme* EICHW. keine Spur von Graptolithenzellen oder auch nur von regelmässiger Zähnelung der Zweigränder erkennen lassen ††), womit in Einklang steht, dass auch ROEMER †††) an den ausgezeichnet erhaltenen Sadewitzer Stücken keine Zellen gesehen hat.

Es dürfte demnach auch angesichts des Werkes von HALL immer noch daran festzuhalten sein, dass überall, wo ächte Graptolithen auf primärer Lagerstätte angetroffen werden, silurisches Gebiet ist. Auf Grund dieser Voraussetzung wird auch den Nereitenschichten und den Tentakulitenschiefern, denen die im Folgenden zu beschreibenden Graptolithen angehören, mit Nothwendigkeit silurisches Alter zugesprochen werden müssen.

Zuvor jedoch möchte es sich empfehlen, aus Anlass und unter Berücksichtigung der allgemeinen Bemerkungen über Organisation und Oekonomie der Graptolithen, die HALL den Beschreibungen seiner Arten vorangehen lässt, eine Revision der einschlägigen Resultate vorzunehmen, welche namentlich die cisatlantischen Forschungen ergeben haben.

Von denjenigen Theilen des Graptolithenstocks, welche HALL als Funicle und Disc bezeichnet, wird vorläufig wenigstens

\*) Siluria, III. 2d. 1859. p. 471.

\*\*) Vergl. diese Zeitschrift. II. 1850.

\*\*\*) Ueber die fossile Flora des Uebergangsgebirges. 1859.

†) Jahrbuch 1866. S. 121.

††) Vergl. auch CARROTHERS in Geol. Magaz. 1868. p. 65.

†††) Die foss. Fauna der Sil. Dil. Geschiebe bei Sadewitz. 1868. S. 32.

ganz abzusehen sein, da die ausgezeichneten und streng nach dem Gesetze der Dichotomie zusammengesetzten Formen der Quebec Group auf dem europäischen Kontinente noch nicht aufgefunden worden sind. Es werden demnach nur die didymograptischen (kladograptischen GEINITZ), diprionidischen und monoprionidischen Gattungen und Arten Nordamerikas mit in den Kreis unserer Betrachtung gezogen werden dürfen, die beiden Hemisphären gemeinsam sind.

Zu diesen gehören *Graptolithus (Didymograptus) constrictus* HALL, der mit *Cladograptus*\*) *geminus* HIS. ident zu sein scheint, ferner *Gr. Whitfieldi* HALL, der kaum von *Diplograptus pristis* HIS. zu unterscheiden ist, *Gr. putillus* HALL, der mit meinem *Diplograptus birastrites*\*\*), und *Gr. Clintonensis* HALL, der mit *Monograptus priodon* BRONN zusammenfallen dürfte. Auch *Retiolites venosus* HALL, dessen Netzwerk vollkommen mit jenem von *R. Geinitzianus* BARR. übereinstimmt, wird nicht füglich als besondere Art aufrecht erhalten werden können, da seine hin und hergebogene Axe am unteren, den Jugendzustand repräsentirenden Theile des böhmischen und deutschen Fossils in grösster Deutlichkeit sichtbar ist.

Das Gerüst des aus Hestorgan oder Fuss, aus Kanal und Zellen sich aufbauenden Graptolithenstocks besteht aus einer von zwei Blättern gebildeten Haut, die neben einer gewissen Festigkeit auch eine nicht geringe, sowohl passive als aktive Biegsamkeit besessen haben muss, da einestheils vielfach zerknickte, aber trotzdem unzerbrochene, andertheils in einer der normalen entgegengesetzten Richtung eingerollte Individuen\*\*\*) vorkommen.

Das innere Blatt der Haut ist von ansehnlicher Dicke und in den meisten Fällen mit breiteren oder schmäleren Querrunzeln versehen, die in schiefer Richtung von der Dorsalseite nach der Ventralseite verlaufen und auf der Ober- und Unterseite der Zellen übereinandergreifen, so dass eine Zickzacknaht entsteht, wie bei den Schwanzschilden der Ophidier (Taf. V. Fig. 1 h.). Nur bei *Monograptus distans* PORTL., *M. Sedgwicki* PORTL., *M. convolutus* HIS., *M. turriculatus* BARR., *M. proteus*

\*) Jahrbuch, 1866. S. 123.

\*\*) Diese Zeitschr. V. 1853. S. 457. Taf. XII. Fig. 14. 15.

\*\*\*) Diese Zeitschr. III. 1851. S. 565. u. V. 1853. Taf. XII. Fig. 31.

BARR. und *M. triangulatus* HARKN. (mit Einschluss meines *M. pectinatus* ist die Haut vollkommen glatt, während dieselbe bei *M. crenatus* (Taf. V. Fig. 17.) aus den Nereitenschichten eine feine Körnelung zeigt, die in den Abdrücken kleine Grübchen hinterlässt.

Das äussere Blatt besteht aus zwei dünnen Lamellen, die zusammen noch nicht die Stärke des inneren Blattes erreichen und demselben so dicht aufliegen, dass sie entweder dieselben Ornamente oder dieselbe Glätte wie jenes zeigen (Taf. V. Fig. 1.). Dieses äussere Blatt ist übrigens nur selten noch zu unterscheiden, am meisten noch in den Exemplaren, die in den kieselschieferartigen Kugeln liegen, welche hin und wieder in den Alaunschiefern vorkommen. Auch in den Abdrücken mag dasselbe sich erhalten haben, doch lässt es sich hier nicht mehr unterscheiden, da es vermöge der Quer- und Längsrünzeln, mit welchen die Abdrücke in Folge der erlittenen Zusammendrückung bedeckt sind, unkenntlich geworden ist. In den schönen Verkiesungen der Grube Morasina bei Gräfenenthal ist blos das innere Blatt in Pyrit umgewandelt, während statt des äusseren Blattes eine Hülle von silberweissem oder lichtgrünem Pyrophyllit\*) das Petrefakt umgiebt.

Auch bei Retiolites lässt die Substanz, aus der die Netzhaut besteht, zwei Blätter unterscheiden und es bleibt nur noch zu ermitteln, ob das äussere Blatt ebenfalls aus zwei Lamellen gebildet ist. Die erhabenen Ausfüllungen der Maschen, welche am Jugendtheile des Stockes kleiner und höher, im erwachsenen Zustande grösser und flacher sind, zeigen bei guter Erhaltung auf der Oberfläche eine oder mehrere seichte Vertiefungen und eine von dem Nebengestein etwas verschiedene Beschaffenheit. Dies und der Umstand, dass manchmal diese Ausfüllungen auch mit einem feinen Kieshäutchen überzogen sind, lässt vermuthen, dass der lebende Stock eine allgemeine und kontinuierliche Hautbedeckung mit Ausscheidungen irgend einer harten Substanz besessen habe.

Der Fuss oder das Haftorgan des Graptolithenstockes, das von mir schon 1850\*\*) abgebildet, jedoch falsch gedeutet,

---

\*) Diese Zeitschrift V. 1853. S. 442. und GÜMBEL, Sitzungsber. der Königl. bair. Akad. der Wissensch. 1868. I. S. 498 f.

\*\*) Diese Zeitschr. II. Taf. VIII.

1851 aber gleichzeitig von mir\*) und von SCHARENBERG\*\*) nach seiner Bestimmung erkannt worden ist, wird von GEINITZ\*\*\*) als Basalstück, von HALL als Radicle bezeichnet und besteht bei den didymograptischen Formen aus einem an der unteren oder hinteren (dorsalen) Seite der Stelle, an welcher die beiden Aeste des Polypenstockes sich differenzieren, befindlichen spitzen Knötchen, das sich jedoch auch zu einem schlanken umgekehrten Kegel von einigen Millimetern Länge vergrössern kann.

Bei den diprionidischen Formen ist der Fuss bald ebenfalls spitzkegelförmig, bald pfriemlich mit mehr oder minder abgerundetem Unterrande, so dass schon aus diesem Umstande erhellt, dass es sich hier um ein selbstständiges Organ und nicht um den Verbindungsstrang einer zusammengesetzten Form, wie *Retiograptus eucharis* HALL handelt. Noch mehr wird diese Anschauung dadurch bestätigt, dass dieser Fuss sehr häufig auf die Dorsalseite des Stockes sich zurückschlägt und in dieser Lage bis zum zweiten Zellenpaare aufwärts reicht. Die hin und wieder sich zeigende scheinbare Gliederung des Organs ist nur Folge des Abspringens von Theilen des äusseren Hautblattes. Formen des Fusses, wie sie NICHOLSON†) beschreibt, haben sich bei unseren kontinentalen Graptolithen noch nicht finden lassen.

Die monoprionidischen Formen, namentlich *Monograptus Nilssoni* BARR., *M. priodon* BRONN., *M. Becki* BARR., *M. convolutus* HIS., *M. turriculatus* BARR., *M. proteus* BARR., *M. millipeda* M'COY, *M. triangulatus* HARKN., *M. peregrinus* BARR., (mit Einschluss meines *M. urceolus*) *M. Linnaei* BARR., *M. fugax* BARR. (mit dem mein *M. spina* ident ist) und *M. gemmatus* BARR. (Taf. V. Fig. 2.), haben jenes eigenthümliche riegelförmige Haftorgan, das 1851 ††) beschrieben und abgebildet und damit der Beweis für die selbstständige Existenz freier monoprionidischer Formen geliefert worden ist. Die Annahme HALL's, nach welcher alle monoprionidischen Formen nur

\*) Diese Zeitschr. III. S. 564. Fig. 1. 2. 3.

\*\*) Ueber Graptolithen S. 2.

\*\*\*) Graptolithen 1852.

†) Quart. Journ. Geol. Soc. 1868. p. 138.

††) Diese Zeitschrift III. S. 564. Fig. 2. 3. und V. 1853. S. 443. Taf. XII. Figg. 21. 34.

Bruchstücke von zusammengesetzten Graptolithen seien, lässt sich demnach auf die Graptolithen der alten Welt nicht anwenden.

Dieser Fuss (Taf. V. Fig. 1.) ist je nach den Dimensionen, welche jede Species erreicht, besonders aber nach der Stärke des Kanals 0,5 bis 2,0 Mm. lang, immer drehrund und spitzkegelförmig mit abgerundeter Basis. Der innere Hohlraum ist wie die übrigen Theile des Graptolithenstocks von der allgemeinen aus zwei Blättern bestehenden Hautbedeckung umgeben. Auch hier ist die scheinbare Gliederung nur Erhaltungszustand. Da der Kanal an einer beliebigen Stelle des unteren und stärkeren Theils des Fusses seinen Ursprung nimmt und von diesem Punkte aus aufwärts strebt, so legt sich in der Regel die Spitze des Fusses an die Dorsalseite des Kanals an oder läuft mit derselben parallel. Eine Umkehrung des Verhältnisses ist nur ein einziges Mal beobachtet worden.

Der Haupttheil des Graptolithenstocks, der eigentliche Träger der ganzen Polypenkolonie, ist die zuerst von BARRANDE\*) nach ihrem Wesen erkannte und als Kanal bezeichnete Röhre, welche das Cöenchym oder die gemeinsame Nahrungsflüssigkeit enthalten haben muss und deshalb bei allen Graptolithen vorhanden ist. Auch bei *Monograptus sagittarius* HIS., *Diplograptus pristis* HIS., *D. folium* HIS. und *D. compta* GEIN. bei denen CARRUTHERS\*\*) den Kanal vermisst, fehlt derselbe nicht und für die letztgenannte Species ist derselbe schon 1853\*\*\*) nachgewiesen worden. Vom Fusse aus aufwärts sehr allmählig an Stärke zunehmend, erreicht derselbe den relativ bedeutendsten Umfang in den diprionidischen Formen, den geringsten in den einzeiligen Rastriten. Bei diesen letzteren ist der Querschnitt desselben kreisrund mit eben solchem Lumen, bei den übrigen monoprionidischen Formen etwas seitlich zusammengedrückt, so dass ein Oval entsteht, dessen grösserer Durchmesser von der Dorsal- zur Ventralseite sich zum Querdurchmesser wie 5 : 4 verhält. Bei *M. convolutus* HIS., *M. turriculatus* BARR. und *M. proteus* BARR. ist dieser Querdurchmesser

\*) Graptol. de Bohême. 1850.

\*\*) Geol. Magaz. 32. IV. 1867. p. 70.

\*\*\*) Diese Zeitschr. V. S. 457. Taf. XII. Fig. 17.

weit kleiner und der Kanal erscheint fast bandförmig. Bei *M. Nilssoni* BARR. ist der Kanal durch den aufgeschlagenen Fuss auf der Dorsalseite, auf der Ventralseite durch die anliegenden Zellen etwas abgeplattet.

Die Richtung des Kanals ist bei den diprionidischen und bei den grösseren und stärkeren monoprionidischen Formen eine geradlinige und Abweichungen von derselben sind wohl nur aus äusseren Einwirkungen zu erklären. So die Krümmung eines *Diplogr. mucronatus* HALL, die BAILY \*) abbildet, die Curve, die nicht selten bei *M. Nilssoni* BARR., *M. Linnaei* BARR. und *M. gemmatus* BARR. beobachtet wird und jedenfalls Folge der Schlankheit und der davon abhängigen geringeren Starrheit des Kanals ist. Specifisch dagegen sind die leichten Krümmungen von *Monogr. chorda* n. sp. (Taf. V., Fig. 3), die Einrollung von *M. bohemicus* BARR. und *M. testis* BARR., die excentrische Windung von *M. millipeda* M'COY und *M. triangularatus* HARKN. Noch mehr ist es die Richtung des Kanales bei *M. proteus* BARR., der im Jugendalter aufrecht und dann erst excentrisch gewunden ist. Die Spirale des *M. convolutus* HIS. liegt in einer und derselben Ebene, während jene des *M. turriculatus* BARR. einen Hohlkegel bildet. *M. peregrinus* BARR. und *M. fugax* BARR. zeigen bald eine Spirale, bald eine geradlinige Richtung und da hier auch eine nach der Ventralseite gewendete Einrollung\*) vorkommt, so lässt sich die Vermuthung nicht abweisen, dass diese Arten die Fähigkeit besessen haben, die Richtung des Kanals willkürlich zu verändern.

Der sonderbar gekräuselte Zustand, in welchem Kanal und Zellen besonders von *D. teretiusculus* HIS. und *D. cometa* GEIN. manchmal gefunden werden, während unmittelbar daneben normale Individuen liegen, ist vielleicht eine Krankheitserscheinung.

Ein integrierender Bestandtheil des Kanals und auch des Fusses ist die A x e, welche in einer Rinne des inneren Hautblattes liegt und von dem äusseren Doppelblatte bedeckt wird (Taf. V. Fig. 1). Da die prächtigen Verkiesungen von Morasina fast durchgängig die Axenrinne erkennen lassen, so sind

\*) Journ. Geol. Soc. Dublin. IX. 1862. pl. IV. f. 4.

\*\*) Diese Zeitschr. V. 1853. Taf. XII. Fig. 31.

dieselben nicht Steinkerne, sondern wirkliche Versteinerungen, die aber des äusseren Hautblattes beraubt sind. Die Axe scheint solid zu sein und zeigt namentlich bei den monoprioidischen Formen den fibrösen Bau, mit dem zuerst BARRANDE uns bekannt gemacht hat. Vielleicht macht eben dieser Bau, oder auch eine hin und wieder angedeutete besondere Axenscheide, es möglich, dass die bei den diprioidischen Formen manchmal über die Zellen hinaus verlängerte Axe in zwei oder vier bandartige Stränge zerfällt. Da bei einzeiligen Formen, bei denen eine die Zellen überragende Axe auch beobachtet wird, ein solches Zerfallen in Stränge nicht vorkommt, so scheint dasselbe in einer gewissen Beziehung zu der Zahl der am Kanale stehenden Zellenreihen zu stehen, so dass ein Zerfallen der Axe in vier Stränge auf vierzeilige Formen (*Phyllograptus* HALL) hindeuten könnte.

Bei den monoprioidischen Formen befindet sich die Axe auf der den Zellen gegenüberliegenden Dorsalseite des Kanals und hiernach muss auch bei den diprioidischen Formen die Seite Ventralseite heissen, welche der Axe gegenüberliegt.\*) Die Richtung der Axe folgt genau jener des Kanals, was auch bei *Diplogr. teretiusculus* HIS. (Taf. V. Fig. 5—7) der Fall ist, obgleich die Axenrinne eine Wellenlinie beschreibt. Spaltet man den verkiesten Stock mit der nöthigen Sorgfalt, so erkennt man sofort, dass die Wellenlinie der Axenrinne durch die am Unterende der Zellen befindlichen backenförmigen Verbreiterungen hervorgebracht wird, während die Axe selbst vollkommen geradlinig verläuft und auch hier fibrösen Bau und cylindrische Form, wie bei allen übrigen Arten zeigt. Der Durchmesser der Axe verhält sich nach zahlreichen Messungen an monoprioidischen wie an diprioidischen Formen zu dem Querdurchmesser des Kanals immer wie 1:10 und schwankt demnach zwischen 0,04 und 0,25 Mm., welche letztere Dimension schon von BARRANDE\*\*) constatirt worden ist.

Die vom Kanal getragenen und mit demselben in offener Verbindung stehenden Zellen sind gleich diesem von einer doppelblättrigen Hautbedeckung umgeben, im Innern glatt, ohne Mesenterialsepten, und ordnen sich in Vertikalreihen,

\*) Diese Zeitschrift III., 1853, Taf. XII., Fig. 8, 9, 10.

\*\*) A. a. O. p. 4.

deren jede je in einer und derselben Vertikalebene liegt. Bei den einzeiligen Graptolithen, zu denen auch die didymograptischen Formen gerechnet werden müssen, befinden sich die Zellen der Axe gegenüber, während bei den diprionidischen Formen die beiden alternirenden Zellenreihen zu beiden Seiten der Axe liegen und zwar so, dass die Ebenen der beiden Reihen in einer sehr stumpfen Kante auf der Ventralseite zusammenstossen und die Dorsalseite etwas vertieft bleibt. Nur bei *Retiolites* scheint das Verhalten ein umgekehrtes zu sein. Bei den dreizeiligen Formen (Taf. V., Fig. 10—13) scheint die neuhinzukommende dritte Zellenreihe wieder der Axe gegenüber zu liegen; doch muss Genaueres weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, da das ungünstige Versteinerungsmittel die sichere Auffindung der Axe noch nicht gestattet hat. Eben so ist die Lage der Axe bei den vierzeiligen Graptolithen (*Phyllograptus* HALL), von denen wenigstens eine Species hier vorkommt (Taf. V., Fig. 8, 9)\*, noch unsicher und auch HALL giebt nur eine schematische Darstellung der Axe, die er sich vierfach denkt, indem er von der Voraussetzung ausgeht, dass die mehrzeiligen Formen überhaupt aus mehreren Stücken zusammengesetzt seien. Allein nach der Analogie der diprionidischen Formen, die alle einen gemeinschaftlichen Kanal und nur eine Axe haben, sowie nach dem Augenschein, den die cisatlantischen drei- und vierzeiligen Formen mit ihren alternirenden Zellen darbieten, ist eine solche Zusammensetzung nicht wahrscheinlich.

Die Entfernung der Zellen von einander ist eine sehr verschiedene, aber überall specifische. Bald ist dieselbe verschwindend klein, so dass die Zellen unmittelbar an einander stossen, wie bei *Phyllograptus*, *Retiolites* und vielen diprionidischen und monoprionidischen Formen, bald ist sie grösser, so dass die Zellen sich von einander lösen und frei werden, bald sehr gross; nirgends aber übersteigt diese Entfernung die Länge einer Zelle, was auch für diejenigen Formen gilt, deren Zellen gar nicht aus dem Kanale hervortreten, wie bei *M. chorda*, indem hier die appendikulären Ornamente oder Bewaffnungen des Zellrandes nach jenem Gesetze immer länger

---

\*) Diese Zeitschrift II. 1850. Taf. VIII. Fig. 15 und V. 1853. S. 444, auch Jahrb. 1866. S. 211.

oder wenigstens eben so lang sind, als die Abstände der Zellen von einander.

Solche Formen, deren Zellen gar nicht oder nur sehr wenig aus dem Kanale heraustreten, sind neben dem schon genannten *M. chorda*, dessen Zellenmündungen in den Kanal selbst eingelassen sind, alle ächte Rastriten, also *M. gemmatus* BARR. (Taf. V. Fig. 2), *M. fugax* BARR., *M. peregrinus* BARR. (Taf. V. Fig. 4) und *M. Linnaei* BARR., deren Zellen als kleine umgekehrt konische Becher mit weiter Mündung gleichsam in den Achseln stehen, welche die bald geradlinigen, bald nach abwärts eingerollten appendikulären Theile des äusseren Zellrandes mit dem Kanale bilden. Die Verbreiterung dieser Theile, wie dieselbe in den Abdrücken gewöhnlich beobachtet wird, ist Folge der Quetschung, welche hier wirklicher sein musste, als bei dem von der Axe durchgezogenen Kanale.

Die aus dem Kanale merklich heraustretenden Zellen bewirken das Aussehen des Stockes, welchem die Graptolithen ihren Namen verdanken, und haben eine Längendimension, die in der Regel den Querdurchmesser der Zelle um das Zweibis Sechsfache übertrifft. Als das häufigste Verhältniss muss das wirkliche Mittel 1 : 4 bezeichnet werden. Die auffallendste Ueberschreitung dieser Relation zeigt *D. cometa* GEIN., dessen Zellen dreissigmal länger sind als ihr Querdurchmesser. Ständen dieselben vom Kanale ab, so würde sich eine Form ergeben, die vollkommen mit jener von *Thamnograptus* HALL übereinstimmt. Auch die Bewaffnung des Zellrandes kann eine ansehnliche Länge erreichen, wie bei *M. Linnaei* BARR., bei dem dieselbe den Durchmesser des Zellbeckers um das Zehnfache übertrifft.

Soweit Brüche und Längsschnitte Aufschluss gewähren, treten die Zellen in der Weise aus dem Kanale hervor, dass die Unterseite der Basis rechtwinkelig zur Axe liegt, oder, wie schon BARRANDE\*) es an *M. priodon* BRONN gezeigt hat, eine ganz seichte Aussackung bildet. Von hier ab erst nehmen die Zellen ihre spezifische Richtung an, die mehr oder minder steil nach aufwärts gewendet ist, bei einigen Arten aber, wie bei *M. priodon* BR., *M. Becki* BARR. etc. an der Spitze sich

\*) A. a. O. pl. I., f. 6, 8.

nach aussen oder selbst wieder abwärts krümmt. In der Regel sind die Winkel, welche die Zellen mit dem Kanale beschreiben, grösser bei dichtstehenden und deshalb ihrer ganzen Länge nach aneinanderstossenden Zellen, wie bei *Retiolites*, *D. palmeus* BARR., *M. Halli* BARR. u. a., als bei entfernter stehenden Zellen, die sich nur theilweise an einander oder auch an den Kanal legen, wie *D. cometa* GEIN., *D. birastrites* RICHT., *M. sagittarius* HIS., *M. Nilssoni* BARR. u. a. Bei *M. millipeda* M'COY, *M. triangulatus* HARKN. etc. werden die Zellen ganz frei, da dieselben fast rechtwinkelig zum Kanale stehen.

Die einfachsten Gestalten, in denen die Zellen aus dem Kanale hervortreten, sind abgesehen von den oben erwähnten *Recherchen*, cylindrische und kegelförmige. Bei anstossenden Zellen werden durch den gegenseitigen Druck die cylindrischen Formen nicht bloß an der Basis, sondern in ihrer ganzen Länge stumpf vierkantig, oder es wird die obere Wand der Zelle von der unteren Wand der nächsthöheren Zelle, wie bei *M. Halli* BARR., oder von dem Kanal, wie bei *M. Nilssoni* BARR. etwas eingedrückt oder nur abgeplattet. Bei *D. ovatus* BARR., *D. folium* HIS., *M. nuntius* BARR. und *M. bohemicus* BARR. erweitert sich die cylindrische Zelle nach der Mündung zu und wird becherförmig. Bei *Didymograptus geminus* HIS. aus den norwegischen Alaunschiefern sind die Zellen in ihrem unteren Theile eng und fast röhrenförmig, erweitern sich aber nach oben plötzlich zu einem geräumigen Becher.

Die konischen Zellen können sich selbst zu Haken abwärts biegen, wie bei *M. Becki* BARR. und *M. distans* PORTL. Aehnliche, wenn auch geringere Umbiegungen scheinen sich bei *D. pennatus* HARKN. und *D. lobatus* HARKN. zu finden, ebenso bei einer deutschen Species, die mit einer der von SCHARENBERG \*) gegebenen Abbildungen des *D. teretiusculus* HIS. übereinstimmt.

Ganz eigenthümlich ist der Bau der Zellen bei dem ächten *D. teretiusculus* HIS. (Taf. V. Fig. 5—7\*\*). Die Zelle

\*) Ueber Graptolithen f. 25.

\*\*) Diese Zeitschr. V. 1853. Taf. XII. ist Fig. 11, 12, 13 umgekehrt gezeichnet. Die Abbildung bei HISINGER, Leth. Suec. Suppl. II. t. XXXVI. f. 4. beruht auf einem unvollkommenen Erhaltungszustande, lässt aber doch die charakteristische Form der Zellen erkennen.

an sich bildet einen Cylinder mit kurzer nach aussen gewendeter Spitze des Mundsaumes, die jedoch nur selten erhalten ist. Zu beiden Seiten der tief eingezogenen Basis verbreitern sich die Seitenwände der Zelle backenförmig nach hinten, um von da in Gestalt einer spiral nach aufwärts eingerollten Platte gleichsam einen Deckel für die Mündung der nächstvorhergehenden Zelle darzustellen.

Die Ornamente oder Bewaffnungen der Zellenmündungen bestehen theils aus beiden Blättern der allgemeinen Hautbedeckung und erscheinen bald als geradlinige am Aussenrande der Zellenmündung stehende Stacheln, wie bei *D. folium* HIS., *M. colonus* BARR., *M. Halli* BARR., *M. Linnaei* BARR., *M. peregrinus* BARR. und *M. fugax* BARR., bald als in einer Spirale abwärts eingerollte Platten, wie bei *M. chorda* n. sp. (Taf. V. Fig. 3.) und *M. gemmatus* BARR. (Taf. V. Fig. 2.); theils allem Anscheine nach nur aus dem äusseren Blatte und bilden biegsame einfache Spitzen am Aussenrande der Zellenmündung, wie bei *M. turriculatus* BARR., *M. Sedgwicki* PORTL. und den Jugendzuständen von *Didymograptus geminus* HIS., oder eben solche doppelte Spitzen an den beiden Seiten des Zellenmunds, wie bei *M. testis* BARR., *M. triangulatus* HARKN., *M. convolutus* HIS. und wahrscheinlich auch bei *M. Becki* BARR. Bei Retiolites haben die Zellenmündungen oben und unten je eine Spitze.

Die überall zu beobachtende successive Verschiedenheit der Zellen eines und desselben Stockes nach Form und Stellung zum Kanal ist Ergebniss des Entwicklungsganges.

So leicht es ist, diesen Entwicklungsgang zu verfolgen, sobald ein wirklicher Polypenstock vorliegt, so schwierig ist, wie ich schon 1853\*) bekennen musste, die Auffindung und Verfolgung der frühesten Phasen. HALL\*\*) widmet denselben ein besonderes Kapitel und eine Reihe von erläuternden Abbildungen, wonach an den diprionidischen Formen auf den Rändern (?) Eierblasen zuerst in Gestalt kleiner ovaler Knospen entstehen, welche über die Zellen hinausragen, dann zu länglichen Säcken anschwellen und endlich platzen, um sich der Eier oder der Embryonen (germs) zu entledigen. Solche Embryonen, die so eben der Eierblase entschlüpfen, werden auch

\*) Diese Zeitschr. V. S. 447.

\*\*) A. a. O. p. 32. Pl. B. Fig. 6—11.

zwei abgebildet und damit eine Beziehung zu den Bryozoen hergestellt.

NICHOLSON \*) beschreibt die Eierblasen oder Gonophoren noch genauer, indem er ihnen einen Rand giebt von der Structur der Axe des Stockes und sie demnach mit ALLMANS Stöbblasten der Bryozoen parallelisirt. Aber er kennt diese Gonophoren nur bei *M. Sedgwicki* PORTLOCK und *M. sagittarius* HIS., zwei monoprioidischen Formen, während er dieselben im Gegensatz zu den amerikanischen Beobachtungen bei diprioidischen Formen nicht gefunden hat und deshalb vermuthet, sie hätten bei diesen wegen Mangels einer harten Schale sich nicht erhalten können. Auffallend ist es, dass die englischen Eierblasen bald an der Spitze der Zellen, bald in deren Mitte, bald sogar am Kanale ihren Ursprung nehmen. CARRUTHERS \*\*) erklärt dieselben geradezu für Reste von *Siphonotreta micula* M'COY, und wenn NICHOLSON zur Abwehr hervorhebt, dass die Gonophoren genau das hornige Aussehen der Graptolithen selbst darbieten, so ist dagegen zu halten, dass die äusserst seltenen kleinen Nautilen \*\*\*), die in den thüringischen Alaunschiefern die einzigen Begleiter der Graptolithen sind, mit diesen das nämliche hornige Aussehen theilen, d. h. gleich denselben mit einem feinen pyritischen oder auch anthracitischen Häutchen bedeckt sind.

Bei den mittel- und nordeuropäischen Graptolithen hat auch die ausgedehnteste und zugleich die minutiöseste Untersuchung nichts ergeben, das sich mit den deformirten Zellen der amerikanischen diprioidischen, oder mit den ovisacs der englischen monoprioidischen Formen vergleichen liesse. Dagegen finden sich in den Gesteinspartieen, in denen die Graptolithen nicht als Abdrücke, sondern als wirkliche Versteinerungen

\*) Geol. Mag. IV. 36. p. 256. Pl. XI. Fig. 8—16.

\*\*) Geol. Mag. IV. 32. p. 72.

\*\*\*) *Nautilus veles* n. sp. Da vermöge der Zusammendrückung, in welcher alle bis jetzt beobachteten Exemplare sich befinden, weder die Lage des Siphos noch auch der Verlauf des Rückensattels sich genau constatiren lässt, so ist die Einordnung der Muschel in die Gattung *Nautilus* allerdings nur eine provisorische und es lässt sich der Abbildung ( $\frac{1}{4}$  der natürlichen Grösse) eine



detaillirte Beschreibung noch nicht begeben.

liegen, zuvörderst in grosser Häufigkeit kugelige Körperchen von 0,1 bis 0,3 Mm. Durchmesser, die von einer glatten und glänzenden Haut von 0,1 bis 0,03 Mm. Dicke umgeben sind und unter derselben die nämliche Glätte und den nämlichen Glanz zeigen, so dass es scheint, als seien auch hier zwei Hautblätter vorhanden. In einzelnen Fällen erscheinen die grössten dieser Körperchen auch oval.

Zugleich mit denselben und in nicht geringerer Menge erscheinen glatte oder geringelte Körperchen von schlank-kegelförmiger Gestalt und 0,5 bis 2,0 Mm. Länge, die an der Kegelsbasis abgerundet, am spitzen Ende aber mit einer geisselförmigen, verschiedentlich gekrümmten Verlängerung von äusserster Feinheit versehen sind. Abgesehen von dieser Geissel haben diese Körperchen vollkommen die Gestalt des oben beschriebenen Fusses und an einigen derselben hat sich am stärkeren Ende ein seitliches Knötchen, das wohl als Knospe des Kanals gelten könnte, beobachten lassen.

Als erste Phase der Fortentwicklung des Graptolithenstocks wird bei den monopronidischen Formen das Hervorsprossen der untersten Zelle aus der Ventralseite des mit der Dorsalseite an den spitzen Theil des Fusses sich anlehnenden Kanals zu betrachten sein, während bei den diprionidischen Formen an jeder Seite des stärkeren Theiles des Fusses eine Zelle, aber jede in verschiedener Höhe hervorsprosst. Damit stimmen auch die Darstellungen HALL's\*) und NICHOLSON's\*\*) überein und wenn es oft den Anschein hat, als wären diese ersten Zellen abwärts geknickt, so findet dieses Verhalten seine Erklärung darin, dass wie bei den monopronidischen Formen die Spitze des Fusses aufwärts gerichtet ist, so bei den diprionidischen Formen der Fuss auf die Dorsalseite sich aufwärts zurückschlagen kann.

In diesem Stadium finden sich die jungen Graptolithen, namentlich auch die diprionidischen Formen, die später sich vereinzeln, in Schaaren von Tausenden vereinigt und eine vorsichtige Abspaltung der Schieferblätter zeigt auf jedem neuen Blatte die anfangs 1 bis 2 Mm. langen Stöcke in raschem

\*) A. a. O. Pl. B. Fig. 12 f.

\*\*) Geol. Mag. IV. 33. Pl. VII. Fig. 21 — 24. u. 36. Pl. XI. Fig. 17 — 19.

Wachstume begriffen, so dass 2 bis 3 Mm. über der ersten Fläche die Individuen schon eine Länge von 15 bis 20 Mm. erreicht haben.

Das Wachsthum sowohl des Kanals als der Zellen erfolgt wesentlich in der Richtung der Länge. Der Kanal nimmt während seines Längenwachsthums vom Fusse aus zuerst schneller, dann langsamer und endlich fast unmerklich an Stärke zu, aber die einmal gewonnene Stärke bleibt von nun an unverändert, was an allen vollständigen Stöcken mit erhaltenem Jugendtheile deutlich ersichtlich ist und ganz besonders auffallend an *M. proteus* BARR. beobachtet wird, indem hier der Kanal im Jugendzustande fadenförmig dünn, im erwachsenen Zustande bandförmig verbreitert erscheint. Diese Art des Wachsthums konstatirt eine fundamentale Verschiedenheit der ächten Graptolithinen und der durch HALL denselben angereichten Gattungen *Dendrograptus*, *Callograptus* etc.

Die Zellen, die in bestimmten spezifischen und in der ganzen Länge des Kanals sich gleich bleibenden Abständen hervorsprossen, haben nur ein Längenwachsthum, indem sie sogleich in dem Umfange hervortreten, der in bestimmtem Verhältnisse zur Stärke des Kanals an dieser Stelle sich befindet und nicht weiter zunimmt, während auch das Längenwachsthum der Zelle nur bis zur Erreichung der normalen Beziehung zu dem gesammten Polypenstock fortschreitet. Auch hier ist *M. proteus* BARR. typisch für die aus dem bezeichneten Verhältnisse hervorgehende Verschiedenheit der Jugendzellen von den Zellen des erwachsenen Zustandes und nur *D. cometa* GEIN. macht eine Ausnahme, indem die Jugendzellen desselben länger sind, als alle übrigen. Vielleicht auch ist diese Ausnahme nur eine scheinbare und wird vom Erhaltungszustande bedingt. Vermöge ihrer geringeren Dimensionen sind die Jugendzellen, namentlich bei den Formen mit anstossenden Zellen, in der Regel steiler zum Kanal aufgerichtet, als die Zellen des erwachsenen Zustandes.

Soweit unsere Kenntniss reicht, sind die Längendimensionen der diprionidischen Formen die geringsten, indem dieselben, abgesehen von *D. ovatus* BARR., der kaum mehr als 5 Mm. Länge erreicht, im Allgemeinen nur bis zu 5 und wohl nie über 8 Centimeter hinaus gehen. Dagegen finden sich unter den monoprionidischen Formen fast durchgängig bedeu-

tendere Längen der Stöcke und namentlich von *M. priodon* BR., *M. Becki* BARR. und *M. convolutus* HIS. sind Exemplare von 20 bis 24 Centimeter Länge\*) nicht allzu selten.

Wie die Graptolithen gegenwärtig im fossilen Zustande vorliegen, gestatten sie nur sehr wenige und mit grosser Vorsicht zu ziehende Schlüsse auf die Lebensverrichtungen, die ihnen eigen waren. Zuerst der Fuss, der namentlich bei den diprionidischen Formen ausgestreckt, aber auch auf die Dorsalseite des Stammes zurückgeschlagen werden konnte, und auch bei den monoprionidischen Formen vermöge seiner, wenn auch innerhalb enger Grenzen wechselnden Stellung zum Kanal nicht ohne Beweglichkeit gewesen zu sein scheint, dürfte darauf hindeuten, dass mit Hülfe desselben die Graptolithen sich in ein schlammiges und thoniges Medium einbohrten, um so die aufrechte Stellung des Stockes behaupten zu können. Die Zurückschlagung dieses Fusses oder auch der beiden Kanalarme bei einigen didymograptischen Formen der norwegischen Alaunschiefer (*Didymograptus geminus* HIS. etc.) war vielleicht die Vorbereitung zu einer spontanen Ortsbewegung.

Auf eine solche lässt der Umstand schliessen, dass die erwachsenen Graptolithen nie in solchen Schaaren beisammen liegen, wie die vermöge ihrer Kleinheit jüngsten Individuen, sondern immer zerstreut und mit anderen Arten gemischt erscheinen. Unterschiede in der Befähigung zur Ortsbewegung scheinen sich daraus zu ergeben, dass die Formen mit anstossenden Zellen, die also dem Medium, in welchem sie sich bewegten, eine grössere zusammenhängende Fläche darboten, mögen sie di- oder monoprionidisch sein, immer am meisten vereinzelt vorkommen, während die freizelligen Arten, wie *D. birastrites* RICHT., *D. cometa* GEIN., auch *D. teretiusculus* HIS. unter den diprionidischen Formen, unter den monoprionidischen ganz besonders die Rastriten fast nur in kleineren oder grösseren Gruppen vorkommen und manchmal, wie *M. Linnaei* BARR. unentwirrbare Knäuel von Hunderten von Individuen bilden.

Dass auch gewaltsame und der sonst normalen Richtung des Kanals entgegengesetzte Krümmungen möglich waren, beweisen die Einrollungen nach der Ventralseite hin\*\*), die hin

\*) S. diese Zeitschr. XI. S. 567.

\*\*) Diese Zeitschr. V. 1853. Taf. XII. Fig. 31.

und wieder bei Formen vorkommen, deren natürliche Krümmung immer nach der Dorsalseite sich hinwendet. Die oben erwähnte Kräuselung des Kanals und der Zellen, die manchmal an *D. cometa* GEIN. und *D. teretiusculus* HIS. beobachtet wird, lässt sich vielleicht als eine Krankheitserscheinung auffassen.

Was die Ernährung der Polypen der Graptolithenstöcke anlangt, so ist a priori anzunehmen, dass dieselbe in ähnlicher Weise und vermittelt ähnlicher Nahrungsmittel geschehen sein werde, wie bei den jetztlebenden Polypen.

*H. Müller*

Für die Graptolithen der Nereitenschichten und der Tentakulitenschiefer, die noch dazu in nur geringer Individuenzahl erscheinen, müssen die Entomostraceen und Tentakuliten dieser Sedimente eine reiche Fülle von Nahrung dargeboten haben. Ungleich schwieriger oder vielmehr zur Zeit noch ganz unthunlich ist es, sich eine bestimmte Vorstellung von den Graptolithen in den Alaunschiefern zu bilden. Denn einerseits finden sich, wenigstens in Thüringen, neben diesen Graptolithen nur als äusserste Seltenheiten die schon erwähnten kleinen Cephalopoden und andererseits haben sich in einer Reihe von Proben des ~~dr~~riebenen Muttergesteins ebenso wenig als in der bituminösen schwarzen und krümeligen Substanz mit fettigem Striche, welche die Innenräume der Kanäle und Zellen verkiester Graptolithenstöcke nicht selten erfüllt und im Wasser zu feinsten Partikeln zerfällt, auch bei einer 400maligen Linearvergrößerung irgendwelche organische Formen erkennen lassen.

Auch über die Lebensdauer und das Lebensende der Graptolithen giebt der fossile Zustand wenig Aufschluss. Liesse sich freilich ein Mittel finden, die Zeit zu berechnen, welche zur Bildung der einzelnen dünnen Blätter des Alaunschiefers erforderlich war, so würde wenigstens festgestellt werden können, innerhalb welcher Frist die Entwicklung des Graptolithenstocks aus den ersten Jugendzuständen bis in das erwachsene Alter vollendet wurde. Uebrigens deuten die manchmal nicht geringen Längendimensionen der Stöcke darauf hin, dass das Leben der Graptolithen nicht ganz ephemer gewesen sein könne. Der Umstand, dass nicht selten in den

Abdrücken, namentlich bei den diprionidischen Formen die Axe oder Axenscheide über die Zellen hinausreicht und dabei oft in mehrere Stränge zerfällt, lässt darauf schliessen, dass solche Exemplare nicht bei Lebzeiten oder unmittelbar nach dem Tode von dem conservirenden Schlamme umhüllt worden sind, sondern noch einige Zeit den zersetzenden Einwirkungen des bewegten Wassers ausgesetzt blieben, so dass die obersten Theile des Kanals und die jüngsten Zellen als die noch am wenigsten consolidirten Theile des Stocks der Auflösung anheimfielen, während die älteren und deshalb festeren sich erhielten. Die Verkiesungen lassen nur ein solches Verhalten der Axe wahrnehmen und müssen daher die Reste von Stöcken sein, die vom Schlamme umhüllt wurden, ehe zerstörende Einflüsse wirksam werden konnten.

Von aussen kommende feindliche Einwirkungen sind unzweifelhaft in den abnormen Einrollungen oder in den oft vielfachen Zusammenknickungen, vielleicht auch in den eigenthümlichen Kräuselungen der Graptolithenstöcke zu erkennen, aber ihrer Natur nach um so weniger zu ermitteln, als dieselben einestheils äusserst selten und immer an einzelnen Stöcken mitten unter den übrigen unversehrten vorkommen, anderntheils wenigstens in den Alaunschiefern Feinde der ausschliesslich herrschenden Graptolithen sich nicht finden lassen. Zerstückerlungen der Polypenstöcke oder Beschädigung einzelner Zellen sind noch nicht beobachtet worden.

---

Nach dem Vorgehenden sind die ächten Graptolithinen des europäischen Kontinents Polypenstöcke, welche von einem kegelförmigen Fusse aus einen aus zwei, resp. drei chitinen Hautblättern bestehenden und von einer dorsalen Axe gestützten Kanal entwickeln, der entweder sofort in zwei gleichartige Aeste zerfällt oder einfach bleibt und eine oder mehrere (bis vier) in Vertikalebene geordnete Reihen von alternirenden, in offener Verbindung mit dem Kanale stehenden Zellen trägt.

Der Versuch einer Vergleichung mit Organismen der Jetztzeit muss zunächst polyzoische Formen, deren Habitus jenem der Graptolithinen sich nähert, also Pennatuliden, Sertulariden und Byzoen ins Auge fassen.

Die Aehnlichkeit mit manchen Pennatuliden, namentlich Virgularien (*V. juncoides* BLAINV.) und Funikulinen (*F. cylindrica* BL.) ist in der That sehr gross, nicht bloss in Bezug auf die Anordnung der Zellenreihen, sondern auch in Bezug auf den Fuss, der, wie es scheint, eben so gekrümmt werden kann, wie jener der Graptolithen. Aber der fleischige von einer centralen und nicht dorsalen Axe gestützte, von einer Mehrzahl paralleler Kanäle durchzogene und von einer weichen Cutis mit Kalkkörperchen umgebene Stamm lässt eine weitere Vergleichung nicht zu.

Abgesehen von der Verästelung des Stockes bieten grosse Aehnlichkeiten manche Sertulariden mit sessilen Bechern, wie besonders die Plumularien (*Pl. cristata* LAM.) und Dynamenen (*D. pumila* LAM. und *D. operculata* LAM.), deren alternirende Zellenreihen ganz den diprionidischen Formen der Graptolithen entsprechen. Der Fuss dieser Hydroiden, der vor der Bildung der stolonartigen Basalfortsätze scheibenförmig ist, lässt sich allerdings nicht sowohl dem Fusse unserer Graptolithen, als vielmehr dem Disc der Graptolithen aus der Quebec Group\*) vergleichen. Aber die chitinige geschichtete Aussenhülle der Sertulariden, obgleich dieselbe nicht drei distinkte Hautblätter wie bei den Graptolithen erkennen lässt, der einfache Kanal, mit dem die Zellen in offener Verbindung stehen, die häutigen Anhängsel der Zellränder begründen nicht zu übersehende Analogieen der Sertulariden zu den Graptolithen. Es geht zwar den Sertulariden eine Axe überhaupt ab, allein dieselbe fehlt auch manchen Pennatuliden und erscheint deshalb nach LEUCKART (in lit.) als ein morphologisch untergeordnetes Organ, das sich bei den Graptolithen wohl als eine dorsale Faltung des Chitinskelets behufs der Unterstützung für den schlanken Graptolithenstock auffassen liesse, um so mehr, als die Längendimensionen besonders der monoprionidischen Graptolithen ungleich grösser sind, als jene der lebenden Sertulariden. Eine Beziehung der Graptolithen zu den Hydrozoen, die auch CARRUTHERS\*\*) annimmt, würde auch der Vermuthung nicht ganz ungünstig sein, dass die Graptolithen wie jene medusoide Geschlechtsgemmen entwickelt und in denselben we-

\*) HALL, Grapt. of the Quebec Group, p. 20.

\*\*) Geolog. Mag. 1868. p. 68.

nigstens einen Theil der organischen Substanz geliefert hätten, welcher die Alaunschiefer ihre Färbung verdanken.

Endlich bieten die Bryozoen, wenn wie bei den Serulariden von der Art der Verästelung abgesehen wird, sehr wesentliche Vergleichungspunkte dar, wie das nicht selten chitinige Hauskelet, an welchem überdies eine Ektocyste und eine zweischichtige Endocyste zu unterscheiden ist, die Anordnung der vielfach mit randlichen Fortsätzen ausgerüsteten Zellen etc. Auch der früheste Entwicklungsgang von Flustra, deren erstes Individuum nach DALGELL, sobald die erste Knospe sich gebildet hat, zu Grunde geht und nur noch zur Befestigung der Kolonie dient, könnte zu jenem der Graptolithen, deren Kanal aus dem Fusse, d. i. dem ersten Individuum hervorsprosst, ein Analogon abgeben. Die Bedenken, die einer weiteren Vergleichung der ausschliesslich marinen Graptolithen mit den polymorphen Meeresbryozoen bisher entgegen gestellt werden mussten, sind der Hauptsache nach hinfällig geworden, seitdem ALLMAN\*) ein Meeresbryozoon beobachtet hat, welches nicht bloß einen röhrenförmigen Stamm, also einen Kanal in offener Verbindung mit den Zellen, sondern auch in der den Muschelschalen, denen der Stamm angeheftet ist, anliegenden Wand, also Dorsalwand einen soliden Chitin-faden besitzt, welcher der Axe der Graptolithen entsprechen dürfte.

Unter Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse entscheidet sich LEUCKART (in lit.), dem wir dankbar folgen, dahin, dass die Graptolithen als nahe Verwandte der Bryozoen zu betrachten seien.

Ungeachtet dieser Verwandtschaft, welche die Graptolithen hauptsächlich den Lophopoden nähert, bleiben doch noch sehr wesentliche Unterschiede davon unberührt, wie die Beweglichkeit des Fusses und des Kanals, so beschränkt dieselbe gewesen sein mag, ganz vorzüglich aber die eigenthümliche Wachstumsentwicklung der Graptolithinen, vermöge deren der Stock sich wie bei den rhabdoiden Foraminiferen nach oben nicht bloß verlängert, sondern auch zugleich mit den Zellen verstärkt. Es werden deshalb vorläufig wenigstens die Graptolithinen

---

\*) Proceed. roy. soc. Edinb. VI. p. 438.

immer noch als eine wohlabgegränzte Gruppe der Polyzoen anerkannt werden müssen.

---

Auf Grund der Charaktere, die oben den ächten Graptolithinen des cisatlantischen Kontinents beigelegt worden sind, dürfen unter den Vorkommnissen der Nereitenschichten und der Tentakulitenschiefer nur diejenigen in den Kreis der Betrachtung gezogen werden, denen jene Merkmale wirklich eigen sind, während von anderen Formen, die allerdings seither auch zu den Graptolithen gezählt wurden, allein den Nachweis des Besitzes einer dorsalen Axe nicht gestatten, abgesehen werden muss. Solche Formen sind zunächst mein *Lophoctenium*, welches eine höchst auffallende Aehnlichkeit mit der lebenden *Menipea catenulata* LAM. zeigt und womit vielleicht *Dendrograptus* HALL zusammenfällt. Sodann die Nereiten mit Einschluss der Myrianiten, Nemertiten und Nemapodien, von welchen allen ein unbefangener Beobachter wohlhaltener Exemplare\*) die Ueberzeugung gewinnen muss, dass sie nicht Spuren des Wegs sind, den kriechende Thiere genommen haben, am allerwenigsten Spuren einer Nacktschnecke der Jetztzeit, die auf einer mit Lichenen bedeckten Gesteinsplatte sich fortbewegt hätte\*\*).

---

Die ausgezeichnetste Form unter den obersilurischen Graptolithinen Thüringens ist ohne Zweifel jene dreizeilige, die eben deshalb den Typus zu einer besonderen Gattung abgiebt und nach der Analogie der Namenbildung bei den übrigen Graptolithen wenigstens einstweilen als

A. *Triplograptus* n. g.

bezeichnet werden mag. Der Hauptcharakter besteht darin, dass der Kanal drei Vertikalreihen von alternirenden Zellen

\*) Taf. V. Fig. 10 c. und diese Zeitschrift V. Taf. XII. Fig. 3. 4. Es kommen auch Stücke vor, von denen nur die eine Seite der lateralen Lappen auf der Schieferfläche liegt, während die andere im Gesteine versteckt ist, aber sich herauspräpariren lässt.

\*\*) HALL, Grapt. of the Quebec Group, p. 43.

trägt. Die anfänglichen Zweifel über die Zahl der Zellenreihen sind gehoben worden durch ein Exemplar, welches in einem papierdünnen Schieferblatte liegend, auf der einen Seite eine, auf der entgegengesetzten Seite zwei Zellenreihen (Taf. V. Fig. 12. 13.) vollkommen deutlich erkennen lässt. Bei manchen Exemplaren hat es den Anschein, als ob der Stock sich nach oben verjünge, allein die Vergleichung einer grösseren Reihe von Exemplaren überzeugt bald, dass der Anschein nur auf dem Erhaltungszustande beruht. Unentschieden bleibt es noch, ob die Form eine einfache, oder eine kladograptische sei. Für Letzteres spricht nur ein Exemplar (Taf. V. Fig. 10. b.), dessen zwei gleichartige Aeste von einem kurzen kegelförmigen Fusse ausgehen. Ein zweites Exemplar, das unter a. der erwähnten Figur abgebildet worden ist und schon früher in dieser Zeitschrift V. Taf. XII. Fig. 1. vorgelegen hat, macht Bedenken rege, da der Kanal von dem scheinbaren Fusspunkte aus beiderseits eine Strecke weit zellenlos bleibt und die Untersuchung mit der Lupe es zweifelhaft lässt, ob beide Arme auf einem und demselben Schieferblatte liegen.

1. *T. Nereitarum* R. Taf. V. Fig. 10, a, b, 11, 12, 13.

Diese Zeitschr. V. p. 450. Taf. XII. Fig. 1. 1a. 1b

Schlank, so dass die Breite zur Länge sich wie 1 : 32 verhält. Die grössten Exemplare erreichen eine Länge von 80 Mm. Die Zellen sind zum Kanal in einem Winkel von 30 bis 40° aufgerichtet, um ihre eigene Länge von einander entfernt, etwas bauchig, nach oben verengt und im Profil mit einer kurzen Spitze am unteren Rande der kreisförmigen Mündung versehen. Skulptur ist noch nicht beobachtet worden.

Ausschliesslich in den Nereitenschichten, nicht häufig.

B. *Diplograptus* M'COY.

2. *D. cf. pristis* HIs. Taf. V. Fig. 14.

*Prionotus pristis* HIs. Leth. Suec. Suppl. p. 114. t. 35. f. 5.

Die Zellen 20 bis 25° zum Kanal mit der charakteristischen horizontalen, zum Kanale rechtwinkligen Mündung.

In den Nereitenschichten und in den Tentakulitenschiefen, selten.

3. *D. pennatulus* n. sp. Taf. V. Fig. 15.

Lang und schmal. Der Kanal ist im Verhältnisse zu den Zellen sehr stark und besonders auf der Ventralseite merklich gewölbt. Die Zellen sind dicht anstossend, zum Kanal in einem Winkel von 50 bis 60° aufgerichtet, so dass die Mündung schief nach oben gewendet ist. Der Aussenrand der Mündung zeigt meist eine kurze Zuspitzung. Skulptur lässt sich nicht erkennen.

Vermöge der ansehnlichen Breite des Kanals und der kolbigen Verbreiterung, welche an der Mündung vieler Zellen wahrnehmbar ist, hat die Form unverkennbare Aehnlichkeit mit *D. pennatus* HARKN. (Quart. Journ. of the Geol. Soc. 1851. VII. p. 51. Pl. I. f. 9.) aus Dumfriesshire. Doch wird diese unter-silurische Species nicht füglich mit der vorliegenden obersilurischen identificirt werden dürfen.

Fig. 16 unserer Tafel scheint der skalariforme Erhaltungszustand von *D. pennatulus* zu sein.

In den Tentakulitenschiefern, sehr selten.

C. *Monograptus* GEIN.4. *M. crenatus* n. sp. Taf. V. Fig. 17.

Das grösste Exemplar dieser Art ist schon im V. Bande dieser Zeitschrift (Taf. XII. Fig. 2.) abgebildet worden, hat aber in der Zeichnung eine umgekehrte Stellung erhalten. Der starke Kanal ist in dorsaler Richtung gekrümmt, eine spirale Windung hat sich jedoch nicht beobachten lassen. Die anstossenden Zellen sind zapfenförmig, etwas seitlich zusammengedrückt und oben abgerundet, an Länge nur wenig die Breite des Kanals überschreitend. Die Exemplare aus den Conglomeraten der Nereitenschichten tragen auf Kanal und Zellen unregelmässig gestellte kleine Knötchen, von denen sich Spuren manchmal auch in den Abdrücken aus dem eigentlichen Nereitenschichtengestein wahrnehmen lassen.

In den Nereitenschichten und deren Conglomeraten. Eine in allen Beziehungen höchst ähnliche Form findet sich auch in den Alaunschiefern.

5. *M. cf. sagittarius* HIS. Taf. V. Fig. 18.

*Prionotus sagittarius* HIS. Leth. Suec. Suppl. p. 114. t. 35. f. 6.

Der Kanal ist von gleicher Stärke, wie die Zellen, deren Länge ihren Grunddurchmesser viermal übertrifft. Unter 35° aufgerichtet, zeigen dieselben wenig merkliche Undulationen. Ueberhaupt stimmt die Form mit jener des Alaunschiefers, wie dieselbe im V. Bande dieser Zeitschrift, Taf. XII. Fig. 19., abgebildet worden ist, bis auf die fast doppelte Grösse und die wohl vermöge der Weichheit des Versteinerungsmittels verwischten Querrunzeln vollkommen überein.

In den Tentakulitenschiefern, selten.

Der Zweifel, mit welchem zwei der vorstehend beschriebenen und auch in den Alaunschiefern Thüringens nicht ganz seltenen Arten auf *D. pristis* HIS. und *M. sagittarius* HIS. bezogen worden sind, hat seinen Grund darin, dass so gross auch die Aehnlichkeit der thüringischen Formen mit den skandinavischen ist, doch wegen der Verschiedenheit der Horizonte, nach welcher die letzteren der zweiten, die ersteren der dritten Fauna BARRANDE's angehören, Bedenken getragen werden muss, sie ohne Weiteres zu identificiren.

Allerdings werden unter den diprionidischen Formen noch *D. folium* HIS. und *D. teretiusculus* HIS., neuerdings auch *Retiolites Geinitzianus* BARR., unter den monoprionidischen *Monogr. distans* PORTL., *M. latus* M'COY, *M. Nilssoni* BARR., *M. prionodon* BRONN, *M. sagittarius* HIS., *M. Sedgwicki* PORTL., *M. triangulatus* HARKN., *M. bohemicus* BARR., *M. colonus* BARR., *M. Becki* BARR., *M. turriculatus* BARR., *M. peregrinus* BARR. und *M. Linnaei* BARR. als beiden Faunen gemeinschaftlich angehörend aufgeführt, allein es scheint eine neue Prüfung der Synonymie um so mehr nöthig zu sein, als 0,21 gemeinschaftliche oder ausdauernde Graptolithenspecies in einem durchaus anomalen Verhältniss zu den ausdauernden Cephalopodenspecies stehen, deren nach den unübertroffenen Untersuchungen BARRANDE's \*) nur 0,04 sind.

\*) Syst. Sil. du Centre de la Bohême, II. 4<sup>me</sup> Série, 1870. p. 208. und Distribution des Céphalopodes dans les contrées sil. 1870. p. 373.

Eine solche Prüfung müsste vorzugsweise auf gute Originalexemplare sich stützen, nicht auf Abbildungen, von denen nur zu viele nach schlecht erhaltenen Exemplaren gefertigt sind und jeder eingehenden und gewissenhaften Vergleichung unüberwindliche Hindernisse entgegenstellen.

### Erklärung der Figuren auf Tafel V.

Fig. 1. *Monograptus priodon* BRONN, mit a) Fuss, b) Axe, c) Kanal, d) stärkerem inneren, e) aus zwei Lamellen bestehendem äusseren Hautblatte, f) Kanal, Dorsalseite, g) Lumen des Kanals, h) Oberseite einer Zelle.  $\frac{1}{2}$  nat. Gr. Alaunschiefer von der Ebene bei Limbach.

Fig. 2. *Monograptus gemmatus* BARR., Verkiesung des inneren Hautblattes.  $\frac{1}{2}$  n. Gr. Alaunschiefer von Morasina.

Fig. 3. *Monograptus chorda* n. sp., vollständig erhalten.  $\frac{1}{2}$  nat. Gr. Alaunschiefer von der Ebene bei Limbach.

Fig. 4. *Monograptus peregrinus* BARR., Verkiesung des inneren Hautblattes.  $\frac{1}{2}$  n. Gr. Alaunschiefer von Morasina.

Fig. 5. *Diplograptus teretiusculus* HIS., Verkiesung des inneren Hautblattes, Dorsalseite mit der Axenrinne.  $\frac{1}{2}$  n. Gr. Ebendaher.

Fig. 6. Derselbe. Ventralseite, ebenso. Ebendaher.

Fig. 7. Derselbe. Verkiesung des inneren Hautblattes, Halbprofil mit Axenrinne und Zellenmündungen (die Gesteinsausfüllung ist weggelassen).  $\frac{1}{2}$  n. Gr. Ebendaher.

Fig. 8. *Phyllograptus* sp., Abdruck,  $\frac{1}{2}$  n. Gr. Alaunschiefer von Jeremiasglück.

Fig. 9. Derselbe.  $\frac{1}{2}$  n. Gr.

Fig. 10. *Triplograptus Nereitarum* RICHTER. a) und b) zweifelhaft didymograptische Formen. c) *Nereites Sedgwicki* MURCH., gegliedert und mit Skulptur versehen.  $\frac{1}{2}$  n. Gr. Nereitenschichten von Steinach.

Fig. 11. b) der vorigen Figur in  $\frac{2}{3}$  n. Gr. Abdruck.

Fig. 12. *Triplograptus Nereitarum* RICHTER. Ventralseite mit den Andeutungen der beiden seitlichen Zellenreihen.  $\frac{1}{2}$  nat. Gr. Nereitenschichten zwischen Lositz und Döhlen.

Fig. 13. Dorsalseite der vorigen Figur mit den zwei seitlichen Zellenreihen.

Fig. 14. *Diplograptus? pristis* HIS. Dorsalseite.  $\frac{1}{2}$  n. Gr. Tentakulitenschiefer von Schaderthal.

Fig. 15. *Diplograptus pennatulus* n. sp. Ventralseite. † n. Gr. Tentakulitenschiefer von Taubenbach.

Fig. 16. Skalariform. † n. Gr. Tentakulitenschiefer von Schaderthal.

Fig. 17. *Monograptus crenatus* n. sp. ‡ n. Gr. Conglomerat der Nereitenschichten von Schaderthal.

Fig. 18. *Monograptus? sagittarius* His. † n. Gr. Tentakulitenschiefer von Schaderthal.

---

