

4. Thüringische Graptolithen.

Von Herrn Richter in Saalfeld.

Hierzu Tafel XII.

(Abdruck a. d. Zeitschr. d. deutschen geologischen Gesellschaft Jahrg. 1853.)

Während die tiefsten petrefaktenführenden Bildungen Thüringens, welche in der „Erläuterung zur geognostischen Uebersichtskarte des ostthüringischen Grauwackengebiets“ (Zeitschr. d. d. geol. Ges. III. p. 536) unter dem Namen der „grünen Grauwacke“ beschrieben worden sind, und insbesondere die ihnen bei Breitenbach, Sophienau u. s. w. (vergl. die Uebersichtskarte, Zeitschr. III. Tab. XX.) eingelagerten Alaunschiefer bis jetzt noch keine Spur von Graptolithen haben auffinden lassen, treten die ältesten Reste dieser Organismen in den a. a. O. zur „grauen Grauwacke“ gezogenen Nereitenschichten auf, indem hier neben den Nereiten (Zeitschr. I. p. 456. Tab. VII. B.) und Lophoktenien (Zeitschr. II. p. 198. Tab. VIII. Fig. 1 bis 5) auch der einzige zweiarmige Graptolith Thüringens sich erhalten hat.

Vermöge des Vorkommens der Nereiten bieten diese Schichten eine Analogie zu den Llandeilo Flags von Caermarthenshire und zu den nach EMMONS ungefähr gleichalterigen Taconic Slates Nordamerikas dar. Sie erscheinen innerhalb des Gebietes der „grauen Grauwacke“ in mehreren südwest-nordöstlich einander parallel streichenden Zügen, deren nordwestlichster von Meura aus zwischen Döschnitz und Witchendorf bis in die Gegend zwischen Dietrichshütte und Birkenheide reicht. Ihm parallel erscheint ein kürzerer zwischen Witchendorf und Volkmannsdorf, während bei Saalfeld sechs ebenfalls parallele, aber kurz abgebrochene Partien des Gesteins (am Fusse des Spitzbergs, auf Eckartsanger, auf dem Geheg, in den Thälern, auf dem Steiger und zwischen dem Rothenbach und der Gissera) auftreten. Ein weiterer, aber durch „grüne Grauwacke“ unterbrochener Zug lässt sich von Taubenbach und Gebersdorf bis Lositz und Knobelsdorf, vielleicht bis zum Braun*) jenseits der Saale nachweisen. Die bedeutendste

*) Die auf der Uebersichtskarte in dieser Richtung inmitten der „rothen Grauwacke“ als „grüne Grauwacke“ bezeichnete Partie ist „graue Grauwacke.“

Erstreckung und den deutlichsten Zusammenhang lässt der fünfte Hauptzug erkennen, indem derselbe, bei Mengersgereuth beginnend, über Hämmern, Steinach, Haselbach, Hasenthal, Spechtsbrunn, Buchbach, Gräfenthal, Limbach, Marktgörlitz, Oberloquitz, Schoderthal, Döhlen und Laasen, endlich zwischen Fischersdorf und Tauschwitz den Rothen Berg erreicht. Abermals tritt das Gestein bei Toda, ferner von Ludwigstadt bis Steinbach, sodann oberhalb Ottendorf und zuletzt zwischen Heinrichsgrün und Schlegel am nördlichen Fusse des Kulm bei Lobenstein auf. Auch noch weiter östlich bis zur Gneissgrenze erscheinen ähnliche Gesteine, doch fehlen ihnen bis jetzt die charakteristischen Versteinerungen.

Ueberall haben diese Nereitenschichten Kiesel-schiefer, Alaunschiefer und Kalk über sich und auch der letzte Zug am Fusse des Kulm bei Lobenstein würde in seiner Verlängerung das Liegende der Kiesel- und Alaunschiefer des Voigtlandes von Lobenstein bis Ronneburg ausmachen.

Trotz dieser dem äusseren Anschein nach so engen Beziehung der Nereitenschichten zu den auf ihnen liegenden Kiesel- und Alaunschiefern und Kalken lässt sich dennoch kein innerer, d. h. paläontologischer Zusammenhang der beiden Formationen nachweisen, indem auch nicht ein einziges Petrefakt ihnen gemeinschaftlich ist, sondern im Gegentheil die Versteinerungen der Nereitenschichten auf die altsilurische Zeit hinweisen, während die Versteinerungen der ihnen aufgelagerten Kiesel- und Alaunschiefer und Kalke eine ausgezeichnete Analogie zu denen der Basis des obersilurischen Systems in Böhmen (BARRANDE'S Etage E) darbieten.

Diese Petrefakten nämlich sind in den oberen Schichten der Kiesel-schiefer, in den Alaunschiefern und in den tiefsten Schichten der Kalklager fast alle jene Graptolithen, die von BARRANDE in der Basis seiner Etage E in Böhmen aufgefunden worden sind; in den Kalken neben Krinoideen mit fünfklappigem Kanal Orthoceratiten, die sich nicht von *O. bohemicus* BARR. aus den Kalken der Etage E unterscheiden lassen.

Die geographische Verbreitung dieser Kiesel- und Alaunschiefer nebst Kalklagern ist ziemlich die nämliche wie jene der Nereitenschichten, die nur auf dem ausserthüringischen Zuge von Lobenstein bis Ronneburg zu fehlen scheinen, indem ihnen

ähnliche Gesteine bei Oschitz und in der Nähe von Tanna noch keine bezeichnenden Petrefakten geliefert haben. Merkwürdig ist auf diesem Zuge die fast durchgängige Dislokation der Kalke von den Alaun- und Kieselschiefern, eine Trennung, die augenscheinlich durch die dazwischen geschobenen Grünsteine bewirkt worden ist.

Die thüringischen Kiesel- und Alaunschiefer und Kalke erlauben weder in Bezug auf die Gesteinsbeschaffenheit, noch in Bezug auf die organischen Reste eine merkliche Altersverschiedenheit der einzelnen Lager und Züge anzunehmen. Es sind demnach in Thüringen (und wahrscheinlich auch in dem angrenzenden Voigtlande) zwei Etagen graptolithenführender Bildungen zu unterscheiden, eine untere, durch das ausschliessliche Vorkommen der Gattungen *Cladograpsus* GEINITZ (die Graptolithen, ein monograph. Vers. u. s. w. Leipzig, ENGELMANN, 1852) und *Nereograpsus* GEINITZ charakterisirte und eine obere, welcher die Gattungen *Retiolites* BARRANDE (*Graptolites* de Bohême, Prague, 1850), *Diplograpsus* M'COY und *Monograpsus* GEINITZ (a. a. O.) allein angehören.

Der Erhaltungszustand, in welchem die Graptolithen angetroffen werden, beschränkt sich in den Nereitenschichten fast ohne Ausnahme auf etwas vertiefte Abdrücke, welche immer nur auf den Schichtungsflächen liegen und auch bei der sorgfältigsten Trennung der beiden Platten, die den Abdruck umschliessen, keine Spur einer Ausfüllung zeigen. Am wenigsten scharf sind die Abdrücke, je schieferiger und weicher die Gesteinsplatten sind, am schärfsten, je kieseliger und härter das Gestein, und auf solchem haben sich auch die zwei bisher einzig beobachteten Steinkerne oder vielleicht auch wahren Petrefakten gefunden. Heterogene Ueberzüge der Abdrücke oder Verkiesungen kommen gar nicht vor, obgleich Eisenkiese und andere Eisenverbindungen nicht allzu selten sind.

In den Kieselschiefern und Kalken sind bisher nur meist unvollkommen erhaltene Abdrücke vorgekommen. Am vollkommensten ist der Erhaltungszustand in den Alaunschiefern und namentlich in deren kieselreicheren tiefsten Lagen. Hier erscheinen zunächst völlig platte Abdrücke mit einem Ueberzuge, der bald aus ausserordentlich dünnen Kohlen- oder Eisenkieselhäutchen,

am häufigsten aber (wie auch bei Schleiz u. s. w.) aus einem weissen und matten Mineral besteht. Ihnen am nächsten steht jener Erhaltungszustand, in welchem der auf beiden Schieferblättern etwas vertiefte Abdruck mit einem faserigen silberweissen oder grünlichen Mineral (nach GEINITZ Talk; nach Dr. REIMANN's qualitativer Untersuchung Si , Mg , Fe , Al und Spuren von Ca ; nach Professor Dr. E. SCHMID 61,21 Kieselsäure, 25,05 Thonerde, 3,18 Talkerde, 1,59 Eisenoxyd, 1,23 Kalkerde, 0,79 Kali und 6,95 Wasser) ausgefüllt ist. Vielleicht sind diese Zustände die Hinterlassenschaft von Schalen, die nach dem Tode der Bewohner und der Auflösung derselben noch längere oder kürzere Zeit im Gewässer suspendirt blieben, bevor sie entleert im Schlamm begraben wurden. Endlich finden sich in eine stärkere oder schwächere Hülle des bezeichneten Minerals eingebettet wahre Versteinerungen, deren Inneres von Eisenkies ausgefüllt ist. Da die sehr dünne Schale meist entweder am Gestein sitzen bleibt oder abspringt, so bleibt in der Regel nur der verkieste Kern zurück. Dieser Erhaltungszustand findet sich vorzüglich in den häufigen Lagen unreinen Eisenkieses, deren Flächen durch unregelmässig-netzförmige Leisten uneben sind (wie austrocknender und zerberstender Schlamm), nach welchen sich die Lagen in entsprechende Bruchstücke absondern.

Die Graptolithen oder vielmehr Graptolithinen, die ihren nunmehr wohl gesicherten Platz im Systeme der schon genannten ausgezeichneten Arbeit BARRANDE's verdanken, scheinen sämtlich von einer zwar sehr biegsamen — die nicht seltenen Zusammenknickungen ohne wahrnehmbare Zerbrechung*) zeigen es — aber, wie aus der Erhaltung der Formen geschlossen werden muss, festen Haut oder Schale umgeben gewesen zu sein. Sie ist nur selten in genügender Deutlichkeit erhalten und in solchem Falle bald ausserordentlich dünn und von hornigem Ansehen (*Diplograpsus ovatus* BARR., *D. palmeus* BARR.), bald aber auch, wenn aus der Stärke der Silikatlage, welche die Kerne umkleidet, ein Schluss gezogen werden darf, scheint sie von ansehnlicherer Dicke, am meisten auf der Oberseite der Zellen

*) Zeitschr. d. d. geol. Ges. III. p. 565, Z. 5. v. u. ist zu lesen: „keine Zerbrechung.“

(*Monograpsus priodon* BRONN, *M. Becki* BARR.) gewesen zu sein. In den meisten Fällen zeigt sie auf der Längsrichtung des Kanals und der Zellen querliegende Runzeln von grösserer (*Monogr. sagittarius* HIS., *M. millipeda* M'COY, *M. spina*) oder geringerer (*Nereogr. Sedgwicki* MURCH., *Diplogr. ovatus* BARR., *D. folium* HIS., *D. palmeus* BARR., *D. teretiusculus* HIS., *D. birastrites*, *D. cometa* GEIN., *Monogr. nuntius* BARR., *M. Nilssoni* BARR., *M. Becki* BARR., *M. triangulatus* HARKN.) Breite mit gewölbtem Rücken und sehr engen und scharfen Einkerbungen. Die netzförmige Skulptur der Schale, welcher die Retioliten ihren Namen verdanken, scheint sich bei einigen einzeiligen Formen zu wiederholen, während andere nach den Kernen eine ganz glatte Schale gehabt haben dürften.

Der eigentliche Körper des Polypenstockes, von BARRANDE (*Graptolites de Bohème* p. 5) Kanal genannt, enthält eine Axe, die überall, wo sie beobachtet werden kann, eine dorsale Lage behauptet und sich namentlich bei den zweizeiligen Formen, seltener auch bei den einzeiligen (*Monogr. colonus* BARR., *M. nuntius* BARR.) über die obersten Zellen des Stammes hinaus verlängert. Das Jugende oder Basalstück des Kanals ist auf kürzere oder längere Erstreckung von Zellen entblösst, aber meist mit Einschnürungen versehen, deren Abstände ungefähr den Abständen der höher hinauf entwickelten Zellen entsprechen und scheint in seiner bald pfriemlichen, bald hakigen, bald riegelförmigen Gestalt (Tab. XII. Fig. 14, 16, 20, 21, 34; vgl. Zeitsch. III. p. 564. Fig. 1 bis 3) als Haftorgan oder Fuss zur Befestigung in irgend einem Medium gedient zu haben.

Die Richtung des Kanals, der in den zweizeiligen Formen die ansehnlichste, in den einzeiligen Rastriten BARRANDE's die geringste Stärke besitzt, scheint spezifisch zu sein. Sie ist bald eine geradlinige oder nur wenig gebogene, bald eine spiralgewundene und die Verkürzungen, in denen die Zellen erscheinen, deuten darauf hin, dass die Spiralen fast nie in derselben Ebene lagen, sondern meist eine konische Schraubenlinie beschreiben. Bei *Monogr. testis* BARR., *M. millipeda* M'COY, *M. pectinatus*, *M. peregrinus* BARR., vielleicht auch *M. Linnaei* BARR. und *M. spina* besteht die Spirale nur aus kaum mehr als einem Umgange, worauf der Kanal in excentrischer Richtung nur noch eine leichte Krümmung beschreibt und oft sogar noch S-förmig sich vorwärts neigt, wie es auch bei *M. convolutus*

HIS. nach drei und mehreren Umgängen des Jugendendes geschieht. Die Excentricität von *M. triangulatus* HARKN. überschreitet die Grenze einer Ellipse nicht und *M. urceolus* und *M. turriculatus* BARR. beharren durchgängig in der Spirale, während *M. proteus* BARR. in der Regel ein ziemlich geradliniges Basalstück, darauf einen oder einige Umgänge zeigt, um sodann eine mehr oder minder excentrische Richtung anzunehmen. Abweichungen von diesen typischen Richtungen sind wohl nur zufällig entstanden und zwar meist durch Verdrückung; doch finden sich auch Abweichungen (wie Tab. XII. Fig. 31 b.), die nicht so erklärt werden können, sondern vielmehr auf eine gewisse, durch eigenthümliche Einflüsse erregbare, freie Beweglichkeit schliessen lassen.

Die Zellen stehen in Vertikalreihen, deren jede in je einer und derselben Vertikalebene liegt. Ausnahmen finden nur statt, wenn der Kanal eine Verdrehung erleidet. Abgesehen von einigen noch nicht hinreichend erkannten Formen, an denen sich Andeutungen von mehreren Zellenreihen finden, erscheinen bei *Nereograpsus*, *Retiolites*, *Diplograpsus*, so wie mehrfach bei *Cladograpsus* zwei Zellenreihen, welche so angesetzt sind, dass die beiden Vertikalebenen, in denen sie liegen, unter einer stumpfen Kante zusammenstossen. Diese Kante tritt auf der Bauchseite hervor, so dass die Rückenseite etwas vertieft bleibt. Zu gleicher Zeit stossen die Zellen beider Vertikalreihen mit ihren Basen nicht aufeinander, sondern sie alterniren. Bei allen übrigen Graptolithinen ist nur eine Vertikalreihe von Zellen vorhanden, welche der dorsalen Axe des Kanals gegenübersteht.

Die Abstände der Zellen von einander sind in den verschiedenen Arten äusserst mannigfaltig, in jeder Species aber sehr constant, was auch bei jenen der Fall ist, deren Jugendzellen noch zu dünn sind, als dass sie wie die späteren des erwachsenen Zustandes aneinanderstossen könnten. Die geringsten Abstände zeigen die ihrer ganzen Länge nach aneinanderliegenden Zellen der *Retioliten* und mehrerer *Diplograpsus*-Arten (*D. ovatus* BARR., *D. palmeus* BARR. u. s. w.), bei denen auch die Kerne der Zellen noch fast unmittelbar aneinanderliegen. Unter der Gattung *Monograpsus* finden sich noch einige Arten mit unmittelbar anstossenden Zellen, bald aber werden die Zellenspitzen frei, bis endlich bei den von BARRANDE als *Rastriten* unterschiedenen Arten die Zellen sich ganz von einander trennen

und völlig frei werden, was im höchsten Grade bei *M. gemmatus* BARR. stattfindet.

Vielfach ist von diesen Abständen auch die Form der Zellen abhängig. Wie sich an jungen Individuen erkennen lässt, ist in der Gattung Diplograpsus die Cylinderform der Zellen vorwaltend, geht aber später durch Druck, den die anliegenden Zellen gegenseitig üben, in die stumpfkantigen, bei den Retioliten selbst scharfkantigen Prismen über, während bei den freizelligen *D. birastrites* und *D. cometa* GEIN. die Cylinderform unverändert bleibt. Aehnlich, aber mannigfaltiger sind die Verhältnisse bei den einzelligen Formen mit ganz oder theilweise anstossenden Zellen. Bei *Monogr. Halli* BARR. behält die Unterseite der Zellen, deren Wand hier fester zu sein scheint, die Wölbung des ursprünglichen Cylinders oder vielmehr Kegels bei, während die Wölbung der oberen Wand durch die darüberstehende Zelle in der Weise eingedrückt wird, dass die entstehende Concavität von zwei scharfen Rändern begrenzt ist; bei *M. colonus* BARR., *M. nuntius* BARR. und *M. sagittarius* HIS. behalten die Zellen ihre Cylinderform, während bei *M. Nilssoni* BARR. in ähnlicher Weise wie bei *M. Halli* BARR. die obere Zellwand, aber nicht durch die darüberstehende Zelle, sondern durch den Kanal eingedrückt wird. Jemehr bei diesen einzelligen Formen die Zellen frei werden, desto mehr tritt auch die Kegelform derselben hervor, wie bei *M. Sedgwicki* PORTL., *M. pectinatus*, *M. convolutus* HIS. und *M. spina*. Der lange schlanke Kegel der Zellen von *M. Linnaei* BARR. erweitert sich am Ende wieder trichterförmig, während zuerst bei *M. Heubneri* GEIN. eine Umbiegung der Spitze nach unten eintritt, welche durch die Formen *M. millipeda* M'COY, *M. turriculatus* BARR., *M. proteus* BARR., *M. triangulatus* HARKN. und *M. priodon* BRONN hindurch endlich in *M. Becki* BARR. und *M. gemmatus* BARR. ihren Höhenpunkt erreicht, indem hier die Krümmung so stark wird, dass die Zellenspitze nicht bloß in der Regel sich der Axe zuwendet, sondern in einzelnen Fällen sogar fortwachsend wieder nach aussen tritt. Dieses findet namentlich bei *M. Becki* BARR. statt und ist manchmal bei besonders grossen Individuen (oder einer besonderen Species?) mit einer schaufelförmigen Verbreiterung des spiralen Zellenendes verbunden. Dennoch scheinen die an den Kernen von *M. Becki* BARR. und auch von *M. priodon* BRONN nicht selten wahrnehmbaren seitlichen Verwendungen der

Zellenspitzen, so dass sie aus der Ebene, in welcher die Zellenbasis am Kanale befestigt ist, heraustreten, nicht immer nur durch Verdrückungen bewirkt zu werden. Bei *M. peregrinus* BARR. endlich sind die Zellen an der Basis verengt und nach vorn keulenförmig erweitert, wozu bei *M. urceolus* noch eine neue Verengung vor der Spitze tritt und eine zierliche Krugform herstellt. Zu gleicher Zeit ist der Unterrand der Zellenmündungen dieser letzten Art in eine ziemlich lange und biegsame Spitze ausgezogen, wie es auch bei *M. colonus* BARR., *M. Halli* BARR., *M. convolutus* HIS. u. s. w. der Fall ist. Diese Spitzen sind übrigens nicht zu verwechseln mit den fadenförmigen Verlängerungen, die manchmal deutlich aus der Zellenmündung (*M. Becki* BARR., s. Tab. XII. Fig. 23) hervortreten und namentlich bei *M. testis* BARR. und *M. turriculatus* BARR. (Tab. XII. Fig. 28) schon längst die Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben. Meist erscheinen sie als fadenförmige, manchmal bandförmige Abdrücke, oft aber auch als sehr scharf umschriebene concave und auf ihrem Grunde glatte und glänzende Eindrücke mit rundlich abgestumpftem Ende.

Bedeutende Formverschiedenheiten der Zellen je nach den Alterszuständen zeigen sich bei *M. millipeda* M'COY, *M. proteus* BARR., *M. triangulatus* HARKN. und *M. spina*, deren Jugendzustände die grösste Aehnlichkeit untereinander darbieten. Bei ihnen allen nämlich sind die frühesten Zellen frei und spitzkegelförmig und nehmen erst später die Gestalten des erwachsenen Zustandes an. Namentlich *M. millipeda* M'COY zeigt die grössten Unterschiede, indem auf die rastritenartig freien und dünnen Jugendzellen, die ungefähr unter 45 Grad gegen den Kanal aufgerichtet stehen, grössere und breitere Zellen mit umgebogener Spitze folgen, die mit dem Kanal (wohl auch in Folge von dessen Krümmung) fast einen rechten Winkel machen, worauf die folgenden Zellen immer bauchiger werden mit Spitzen, die fast abwärts geknickt sind, wobei sie zugleich sich wieder steiler am Kanale aufrichten. Die Winkel der Zellen zum Kanal scheinen überhaupt nur bei den Arten mit anstossenden Zellen constant zu sein, indem bei allen freizelligen Formen (Rastrites BARR.) ausserordentlich häufige, wenn auch oft, doch wohl nicht immer, durch äussere Einwirkungen herbeigeführte Verschiedenheiten vorkommen. Deutet vielleicht die steilere Aufrichtung der Zel-

len zum Kanal, die dem Jugendzustand charakteristisch zu sein scheint, im erwachsenen Alter auf Ruhezustände?

Die Form der inneren Höhlungen des Kanals und der Zellen, vielleicht die Körper selbst sind in den verkiesten Steinkernen erhalten. Sie zeigen meist die nämlichen Formen und auch Skulpturen, wie dieselben äusserlich erkannt werden können. Nur sind sie nothwendig immer von geringeren Dimensionen als die Abdrücke der Schalen. Die bedeutendsten Unterschiede finden sich bei *Diplogr. birastrites*, *Monogr. Nilssoni* BARR. und *M. sagittarius* HIS., deren Kerne rastritenartig freie Zellenausfüllungen zeigen, und bei *M. nuntius* BARR., dessen Zellenräume an der Mündung auffallend erweitert sind.

Ueber ihre frühesten Entwicklungsstufen geben die Graptolithen in dem Zustande, in dem sie vorliegen, keinen Aufschluss, indem jede Species zwar in verschiedenen Grössen, immer aber in solchen, die unter eine gewisse Grenze nicht hinabsinken, erscheinen und auch die oft mikroskopischen Körperchen von dünn-cylindrischer oder spitzkegelförmiger oder spindelförmiger Gestalt, die ihnen nicht selten beigesellt sind, eine nähere Erkennung nicht zulassen, obgleich es kaum zu bezweifeln ist, dass sie den Graptolithinen angehören.

Die Fortentwicklung der Graptolithen durch das Wachsthum geschieht vorzugsweise in der Richtung der Länge, so dass zunächst der Kanal während seines Wachstums in die Länge zwar auch (in seinem untersten Theile schnell, dann immer langsamer und endlich fast unmerklich) an Umfang gewinnt, an keiner Stelle aber der einmal gewonnene Umfang später noch zunimmt. Oberhalb des Basaltheils (Fusses) sprossen in bestimmten und auf der ganzen Länge des Kanals sich gleichbleibenden Abständen die Zellen hervor, die sogleich bei ihrem Hervortreten den Umfang haben, der im bestimmten Verhältniss zur Stärke des Kanals an dieser Stelle stehend nun nicht mehr zunimmt, so dass sie fortan nur noch in die Länge wachsen und zwar nur so weit, bis sie das für den gesammten Polypenstock normale Verhältniss zum Kanale erreicht haben. Daher sind die unteren, an dem noch dünnen Theile des Kanals sitzenden Zellen nur absolut kürzer als die oberen, ein Verhältniss, welches nur eine einzige Ausnahme erleidet, indem nämlich *Diplogr. cometa* GEIN.

die merkwürdige Anomalie zeigt, dass seine untersten Zellen die bei weitem längsten sind. Da die Abstände der Zellen in der ganzen Länge des Kanals einander gleich bleiben, so stehen die kürzeren und dünneren Jugendzellen anscheinend weiter von einander ab, als die späteren des erwachsenen Zustandes. Zugleich wird hierdurch bei den Formen, deren Zellen im erwachsenen Zustande anstossen, die Möglichkeit zu der gewöhnlich steileren Aufrichtung der Jugendzellen zum Kanal gegeben. Besonders deutlich lassen sich diese Verhältnisse an den Kernen von *D. palmeus* BARR. beobachten, dessen dünne Jugendzellen steil aufgerichtet sind, während die des erwachsenen Zustandes in bedeutend weiterem Winkel vom Kanal abstehen. Zugleich sind die Zellen des oberen Endes je jünger desto kürzer, obgleich sie schon den vollen Umfang der unmittelbar unter ihnen stehenden völlig ausgewachsenen Zellen besitzen. Eben so verhält es sich bei *D. ovatus* BARR. und bei den geraden einzeiligen Formen mit anstossenden Zellen, unter denen namentlich der Jugendzustand von *M. priodon* BRONN wegen seiner noch steil aufgerichteten Zellen leicht mit einem weniger kräftig entwickelten *M. Becki* BARR. verwechselt werden kann.

Die Dimensionen, vorzüglich die Längendimensionen, welche das Wachsthum der Graptolithinen erreicht, bewegen sich innerhalb ziemlich weiter Grenzen, indem *Diplogr. ovatus* BARR. (der die relativ grösste Breite besitzt) nur einige Millimeter Länge erreicht, während z. B. *Monogr. convolutus* HIS. über 30 Centim. lang vorkommt und Nereiten gefunden werden, die bei 1 Centim. Breite eine Länge von 91 Centim. besitzen, ohne noch vollständig zu sein. Hiernach müssten die breitesten bis jetzt beobachteten Exemplare (34 Millim.) eine Länge von mehr als 300 Centim. besessen haben.

Aus diesen Dimensionen scheint sich zu ergeben, dass die Lebensdauer wenigstens vieler Graptolithinen, auch wenn sie nur so lange lebten, als sie wuchsen, nicht allzu kurz gewesen sein könne und die oft im eigentlichsten Sinne unzählbare Menge, in der sie die Flächen auch der dünnsten Schieferblättchen bedecken, deutet demnach nicht sowohl auf ein ephemeres Leben, als vielmehr auf eine so unermessliche Anzahl dieser Organismen, dass in jedem Augenblicke eine grosse Menge derselben ihr Lebensziel erreichte, da nicht anzunehmen ist, dass bei Bildung jeder einzelnen, heute durch papierdünne Schieferblättchen repräsentirten

Schlammsschicht eine gewaltsame Störung der Lebensbedingungen für die jedesmalige gesammte Graptolithenbevölkerung der Gewässer eingetreten sei. Feindselige Einflüsse von Seiten anderer Organismen sind nicht nachzuweisen, da Reste anderer Organismen sich unter den Graptolithen nicht vorfinden.

Entweder von den Bedingungen, unter denen die Fortpflanzung geschah, oder vielleicht mehr noch von der grösseren oder geringeren Fähigkeit zu spontaner Ortsbewegung, die ja schon früher den Graptolithinen zugeschrieben worden ist, scheint die verschiedene Vertheilung abhängig zu sein, nach welcher die Formen mit anstossenden Zellen fast immer zerstreut und mit andern Arten vergesellschaftet gefunden werden, während fast alle freizelligen Arten häufig in kleineren (*Diplogr. cometa* GEIN., *D. birastrites* m.) oder grösseren (*Monogr. peregrinus* BARR., *M. urceolus* m., *M. Linnaei* BARR.) Gruppen beisammen liegen. Ganz vorzüglich *M. Linnaei* BARR. bildet oft unentwirrbare Knäuel von wohl Hunderten von Individuen.

Die so häufige Verlängerung der Axe über das obere Ende der Graptolithen hinaus scheint in keiner Beziehung weder zum Wachsthum noch überhaupt zu irgend einer Lebensfunktion gestanden zu haben. Sie findet sich bei der Gattung *Diplograpsus* und bei einigen Arten von *Monograpsus* (*M. colonus* BARR., *M. nuntius* BARR.), bei diesen aber nur in sehr seltenen Fällen. Dieser Umstand, dass ein solches Verhalten der Axe bei den einzelligen Formen, die, soweit die Beobachtung reicht, eine durchgängig dünnere Axe haben als die zweizeiligen Formen, eine Seltenheit ist, dass ferner bei letzteren die verlängerte Axe so oft gespalten, gleichsam aufgeblättert ist und dass endlich eine solche Verlängerung nie in den Kieskernen, sondern fast ohne Ausnahme nur an den völlig platten Abdrücken (s. oben) vorkommt, giebt jedenfalls der Vermuthung wenigstens einige Berechtigung, dass diese Blosslegung der Axe die Folge der nach dem Absterben des Polypenstockes beginnenden Auflösung sei, wobei die zuletzt gebildeten Theile des Kanals und die jüngsten Zellen als die noch am wenigsten consolidirten Theile leichter den zerstörenden Einflüssen erlagen als die härteren älteren, die sich in den Abdrücken erhalten haben.

Das allgemeine Entwicklungsprincip der Graptolithinen scheint sich in der zunehmenden Individualisirung der Polypenstöcke wie der einzelnen Zellen auszusprechen, so dass die Entwicklungs- und zugleich Altersreihe mit der mehraxigen Gattung *Cladograpsus* begönne und durch die zweizeiligen Formen und die einzelligen mit anstossenden Zellen hin bis zu den freizelligen Rastriten — jenen „spärlichsten Graptolithen, welche den kränkelnden Zustand der Gattung vor ihrem gänzlichen Erlöschen bezeichnen“ (GEINITZ, Graptol. p. 32.) — reichen würde. Hier auf gründet sich die im Folgenden beobachtete Anordnung in Aufzählung der in Thüringen vorkommenden Graptolithinen.

A. Mehraxige Graptolithinen: *Cladograpsus* GEINITZ.

A. Mehrzeilige.

1) (?) *Cl. Nereitarum* n. sp. Tab. XII. Fig. 1, 1 a, 1 b, 2.

Der Kanal der beiden aus einem Punkte entspringenden und unter äusserst stumpfem Winkel divergirenden Arme ist dünn, mehr (Fig. 2.) oder minder gekrümmt und an der Basis manchmal (Fig. 1.) auf eine kurze Erstreckung von Zellen entblösst. Nach dem einzigen bis jetzt aufgefundenen Steinkerne, der beiderseits aus dem dünnen Schieferblatte hervorragt (Fig. 1 a. und b.) sind die Zellen frei und bilden zwei- oder, wie es fast scheinen möchte, dreizählige Gruppen, deren einzelne Zellen in aufsteigender enger Spirale übereinander stehen. Sie sind unter einem Winkel von 45 Grad zum Kanal aufgerichtet, verkehrtkegelförmig, glatt, rechtwinklig zum Kanal abgestutzt und am Aussenrande der Mündung etwas zugespitzt. Die gewöhnlich vorkommenden Abdrücke (Fig. 1 c.) zeigen die vertieften Eindrücke zweier Zellenreihen und zwischen je einem Zellenpaar eine mehr oder minder deutliche Erhabenheit.

In den Nereitenschichten, selten, manchmal in Gruppen.

B. Einzeilige.

?) *Lophoclenium comosum* RICHTER.

Zeitschr. d. d. geol. Ges. II. pag. 199. Tab. VIII. Fig. 1 bis 5.

Nach GEINITZ (Graptol. p. 20.) zu den Sertulariden gehörig.

B. Einaxige Graptolithinen.

A. Mehrzeilige.

a. Axe weich: *Nereograpsus* GEINITZ.

Nereites, *Myrianites*, *Nemertites* MURCHISON, *EMMONS* und *Nemapodia* EMMONS, *Nereites* RICHTER.

Nachdem zuerst BEYRICH (Zeitschr. I. p. 399. u. II. p. 70.) die Nereiten für Verwandte der Graptolithen erklärt hatte, sind dieselben von GEINITZ (Graptol. p. 19.) förmlich in die Familie der Graptolithinen unter dem Gattungsnamen Nereograpsus aufgenommen worden. Wenn auch die schon von MURCHISON abgebildete und beschriebene Ringelung des Kanals (Tab. XII. Fig. 4), sodann die äusserste Schwierigkeit Zellenmündungen zu sehen, und endlich die nicht selten deutlich unpaare „Endschuppe“ immer noch einige Zweifel in Bezug auf die Verwandtschaft zu den Graptolithinen veranlassen, so sind doch wieder die Aehnlichkeiten der Nereiten mit den Graptolithen so gross, dass wenigstens vorläufig ein besserer Platz als in dieser Familie nicht wohl gefunden werden konnte.

Zunächst ist die Richtung des der Beobachtung allein vorliegenden Kanals der Art, dass zuletzt alle die mäandrischen Windungen, die namentlich als eine in derselben Ebene liegende Spirale oder am häufigsten als eine (schon von MURCHISON und EMMONS abgebildete) in ihren Dimensionen anwachsende Schlangelinie erscheinen, sich auf eine verkehrtekegelförmig sich erweiternde Spirale zurückführen lassen. Im ersten Falle ist die Spirale in der Richtung der Höhe, im zweiten Falle von der Seite her zusammengedrückt, wie beides auch bei *Monograpsus turriculatus* BARR. vorkommt. Wie bei den übrigen zweizeiligen Graptolithinen, so scheinen auch hier die beiden Zellenreihen nicht in derselben, sondern in zwei unter sehr stumpfer Kante zusammenstossenden Ebenen zu liegen. Die alternirende Stellung der Zellen lässt sich in den meisten Fällen nachweisen, und die unpaare „Endschuppe“ kann füglich als die entwickelte letzte Zelle der einen Zellenreihe betrachtet werden, hinter der die noch unentwickelte letzte Zelle der anderen Reihe verborgen bleibt. Die Zellen scheinen sehr zart und deshalb leicht zerstörbar gewesen zu sein, woraus vielleicht das Vorkommen ganz zellenloser, blos aus dem gewundenen Abdrucke des Kanals bestehender Endstücke oder ganzer Exemplare (Nemertites MURCHIS. und *Myrianites Murchisoni* EMMONS) zu erklären ist. Uebrigens werden die Zellen nur selten gänzlich vermisst, indem genaue Untersuchung meist ihre nur verwischten Spuren noch nachweist. Die Zellen sind bald länger als die Breite des Kanals (Nereites MURCHIS.), bald gleichbreit (Myrianites MURCHIS., Nemapodia EMMONS) und nehmen bald (vielleicht im Zustande der Ruhe?)

eine zum Kanal mehr aufgerichtete, bald eine bis rechtwinklig und mehr von ihm abstehende Stellung an. In diesem letzten Falle gehen von ihren Spitzen nicht selten fadenförmige, verschiedentlich gebogene und bis 24 Mm. lange Eindrücke aus (Tab. XII. Fig. 3.), wie sie sich auch bei *Monogr. testis* BARR., *M. Becki* BARR. und *M. turriculatus* BARR. finden. Die Grösse, bis zu welcher die Nereiten anwachsen, ist eine beträchtliche, indem ein vorliegendes Exemplar von *N. Sedgwicki* MURCHIS., dessen oberes Ende nebst einigen Mittelstücken abgebrochen ist, bei einer Breite von 1 Centim. eine Länge von 91,5 Centim. mit mehr als 400 Zellenpaaren zeigt. Das Bruchstück eines andern Exemplars hat 34 Mm. Breite.

Während die übrigen Graptolithinen so häufig ihre Jugendzustände und den Uebergang aus denselben in den erwachsenen Zustand beobachten lassen, ist eine solche Beobachtung an den thüringischen Nereiten noch nicht gelungen. Von sämmtlichen Species kommen Exemplare in den verschiedensten Grössen vor, aber nirgends zeigen die Dimensionen eines und desselben Exemplars ein Anwachsen oder Abnehmen, sondern bleiben im Gegentheil für die gesammte Länge eines jeden Exemplars völlig gleich. Den einzigen Anhaltspunkt giebt *N. (Nemapodia) tenuissima* EMMONS (Taconic Syst. Tab. II. Fig. 1.), indem die Abbildung in dem dünnen und fast nicht gewundenen Anfangsstücke einen Jugendzustand wiederzugeben scheint, der hinreichende Analogie zu jenen der übrigen Graptolithinen darbietet.

- 1) *N. Sedgwicki*. Tab. XII. Fig. 3, 4, 4 a u. Zeitschr. d. d. geol. Ges. I. p. 460. Tab. VII. B Fig. 1 bis 5.

Nereites cambrensis MURCHIS. Sil. Syst. p. 700. Pl. 27. Fig. 1.

Nereites Sedgwicki MURCHIS. ib. p. 700. Pl. 27. Fig. 2.

Nereites Deweyi EMMONS, Tacon. Syst. Pl. IV. Fig. 2.

Nereites pugnus EMMONS, ib. Pl. III. Fig. 2. Pl. IV. Fig. 4.

Nereites lanceolata EMMONS, ib. Pl. IV. Fig. 6.

Nereites Loomisi EMMONS. ib. Pl. III. Fig. 3. z. Th.

Nemertites Ollivantii MURCHIS. Sil. Syst. p. 701. Pl. 27. Fig. 4. z. Th.

Myrianites Murchisoni EMMONS, Tacon. Syst. Pl. IV. Fig. 1. z. Th.

Nereograpsus cambrensis GEINITZ, Grapt. Tab. 5. Fig. 20 bis 27.

Der Kanal beschreibt eine sehr schnell zunehmende umgekehrt-kegelförmige Schraubenlinie, die auf den Abdrücken durch Zusammendrückung in der Richtung der Höhe als mehr oder minder regelmässige Spirale, durch seitliche Zusammendrückung als

schnell anwachsende Schlangenlinie erscheint. Der nur in einem einzigen Exemplare erhaltene Kanal (Fig. 4.) ist breit, schief quergefurcht, unregelmässig längsgerunzelt und beiderseits von den Zellen durch eine Furche unterschieden. Die Zellen übertreffen an Länge die Breite des Kanals um ein Ansehnliches, haben bei mehr aufgerichteter und dem Kanale genäherter Stellung einen breitlanzettlichen (*N. pugnus* EMM. und *N. lanceolata* EMM.), bei senkrechter Stellung auf dem Kanale einen stumpfrhomboidischen Umriss und eine Längsfurchung, die in der ersten Stellung etwas schief liegt, in der zweiten zur Querstreifung wird. So weit sie nach den Abdrücken (Fig. 3.) sich reconstruieren lassen, müssen sie an der Unter- und Aussenseite eine cylindrische, erst vom Kanal ab-, dann aber demselben wieder zugewendete Röhre enthalten haben, dagegen auf der Ober- und Innenseite bedeutend zusammengedrückt gewesen sein. Die Mündungen — wenn anders Fig. 4 a hierher gehört — befinden sich an der Spitze, etwas nach aussen gewendet. Die vollkommensten Exemplare (Fig. 3, 4; Sil. Syst. Pl. 27. Fig. 1; Zeitschr. I. Tab. VII. B. Fig. 1.) sind *N. cambrensis* MURCH.; weniger gut erhaltene (Sil. Syst. Pl. 27. Fig. 2; Tac. Syst. Pl. IV. Fig. 2; Zeitschr. I. Tab. VII. B. Fig. 3.) sind *N. Sedgwicki* MURCH. und *N. Deweyi* EMMONS; Stücke mit aufgerichteten Zellen, deren Umrisse dadurch spitz geworden sind (Tac. Syst. Pl. III. Fig. 2. Pl. IV. Fig. 4, 6.; vergl. auch Zeitschr. I. Tab. VII. B. Fig. 1. und GEINITZ, Graptol. Tab. V. Fig. 20, 22., wo die eine Seite solche spitzere Zellen zeigt), sind *N. pugnus* EMM. (die knotigen Verdickungen am Ende, um derentwillen der Name gewählt zu sein scheint, finden sich auch hier nicht selten, sind aber augenscheinlich zufällige, nicht zu dem Petrefakt gehörige Bildungen) und *N. lanceolata* EMM., und endlich kommen zusammengeschobene Exemplare vor, welche die unverkennbarste Aehnlichkeit mit *N. Loomisi* EMM. und *N. gracilis* EMM. zeigen.

In den Nereitenschichten von Saalfeld bis Hämmern und von Rohrbach bis zum Kulm bei Lobenstein.

2) *N. Beyrichi* n. sp. Tab. XII. Fig. 5.

Nereites Loomisi EMMONS, Tac. Syst. Pl. III. Fig. 3. z. Th.

Nereites gracilis EMMONS, ib. Pl. IV. Fig. 3. z. Th.

Der Kanal beschreibt eine enge, langsam zunehmende, umgekehrt-konische Schraubenlinie, die Zellen übertreffen an Länge

die Breite des Kanals, sind noch einmal so lang als breit, stumpf zungenförmig im Umriss, glatt und fast ganz frei.

In den Nereitenschichten, sehr selten.

3) *N. Mac Leayi* MURCHIS.

Myrianites Mac Leayi MURCHIS., Sil. Syst. p. 700. Pl. 27. Fig. 3.

Myrianites Sillimani EMMONS, Tac. Syst. Pl. IV. Fig. 5.

Nereites Mac Leayi RICHTER, Zeitschr. I. p. 461. Tab. VII. B. Fig. 6, 7.

Nemertites Ollivantii MURCHIS., Sil. Syst. p. 701. Pl. 27. Fig. 4. z. Th.

Myrianites Murchisoni EMMONS, Tac. Syst. Pl. IV. Fig. 1. z. Th.

Der Kanal beschreibt eine enge, langsam zunehmende, umgekehrt-konische Schraubenlinie oder verliert sich in unregelmässige mäandrische Verschlingungen, die Länge der rundlichen und glatten Zellen ist der Breite des Kanals gleich.

Überall mit *N. Sedgwicki*, aber weniger häufig. *)

b. Axe starr.

a. Schale netzartig: *Retiolites* BARRANDE.

Gladiolites BARRANDE.

1) *R. rete* ? n. sp. Tab. XII. Fig. 6. 7.

Länge bis 15 Mm., Gesamtbreite zur Länge wie 1 : 3. Schale von einer äusserst feinen, verworren-netzförmigen Skulptur bedeckt, deren Grundlinien ziemlich senkrecht auf der Zellenaxe zu stehen scheinen. Axe sehr fein, manchmal über beide Enden des Polypenstockes hinausragend, Kanal stark, fast 0,3 der Gesamtbreite einnehmend. Die alternierenden Zellen liegen in ihrer ganzen Länge aneinander, machen mit dem Kanal einen Winkel von 45 bis 50 Grad, und sind am Ende abgerundet, 2,0 bis 2,5 mal länger als breit. Die bis jetzt allein aufgefundenen

*) Ausser diesen Arten enthält die Gattung noch zwei amerikanische Arten:

4) *N. (Nemapodia) tenuissima* EMMONS (Tac. Syst. Pl. II. Fig. 1.), die aber wahrscheinlich mit *N. Mac Leayi* MURCH. vereinigt werden muss, und die völlig unklare Form

5) *N. Jacksoni* EMMONS (Tac. Syst. Pl. III. Fig. 1.).

Die höchst ähnlichen Nereiteiden aus devonischen Schichten bei Saalfeld scheinen Pflanzenreste zu sein.

Oncophorus beskidensis und *Platyrrhynchus problematicus* GLOCKER (Nov. Act. Ac. C. L. C. N. C. XXII. II. p. 937 ff. Tab. 73, 1. 2.) wage ich nicht hierher zu ziehen.

denen Abdrücke deuten auf einen Organismus von äusserster Zartheit.

Im Alaunschiefer.

β. Schale voll: *Diplograpsus* MAC COY.

Diprion BARRANDE, *Petalolithus* Süss.

αα. Zellen anstossend.

Nach der tief- und scharfeingeschnittenen Rinne, welche die Axe auf den Kernen hinterlassen hat, scheint dieselbe bandförmig gewesen zu sein und quer zwischen den Zellenreihen gelegen zu haben.

1) *D. ovatus* BARRANDE.

Graptolithus (Diprion) ovatus BARR. Grapt. d. Boh. p. 63. Pl. 3. Fig. 8, 9.

Petalolithus ovatus Süss. Ueb. böhm. Grapt. p. 21. Tab. 8. Fig. 3.

Diplograpsus ovatus GEINITZ, Graptol. p. 20. Tab. 1. Fig. 1 bis 4.

Nicht Jugendzustand des *D. palmeus* BARR. (vgl. Ztschr. III. p. 563), sondern, wie auch die Kerne beweisen, eine ausgezeichnete Art. Schale geringelt.

Im Alaunschiefer.

2) *D. folium* HISINGER.

Prionotus folium HIS. Leth. Suec. p. 44. Tab. 35. Fig. 8.

Graptolithus folium GEINITZ, Grundr. der Verst. p. 312.

Graptolithus folium SCHARENBERG, Ueb. Grapt. p. 16. Fig. 13 bis 16.

Diplograpsus folium GEINITZ, Graptol. p. 20. *)

Sehr selten, im Alaunschiefer.

3) *D. palmeus* BARR. Tab. XII. Fig. 8, 9, 10.

Graptolithus (Diprion) palmeus BARR., Grapt. p. 59. Pl. 3. Fig. 1 bis 7.

Petalolithus palmeus und *P. parallelecostatus* Süss. böhm. Grapt. p. 20. Tab. 8. Fig. 1, 2.; vgl. Zeitschr. III. p. 564. Fig. 4, 5.

Diplograpsus palmeus GEINITZ, Graptol. p. 21. Tab. 1. Fig. 5 bis 19.

Es kommt die breite und die schmale (bis 44 Millim. lang bei 2 Millim. Breite), so wie auch die nach oben verschmälerte Varietät vor. Schale ziemlich eng geringelt, Zellen etwas gedrückte Cylinder, oberseits flacher als unterseits. Die Höhe des Querschnitts einer Zelle verhält sich zu dessen Breite wie 1 : 2, diese zur Länge der ganzen Zelle wie 1 : 3, zur Gesamtbreite des Petrefaktes wie 1 : 5. *D. foliololum* (Zeitschr. III. p. 564) ist

*) Es sind bloss die dem Verf. zugänglichen literarischen Hilfsmittel citirt worden. Die vollständige Literatur für diese und die übrigen Species findet sich in GEINITZ Graptolithen u. s. w.

der Jugendzustand der schmalen Varietät mit noch steil aufgerichteten Zellen. Der Jugendzustand der breiten Varietät unterscheidet sich von *D. ovatus* BARR. nur durch die geraden und cylindrischen Zellen.

Im Alaunschiefer, überall.

4) *D. pristis* HISINGER.

Prionotus pristis HIS. Leth. Suec. Suppl. p. 114. Tab. 35. Fig. 5.

Graptolithus pristis GEINITZ, Grundr. p. 312.

Diplograpsus pristis GEINITZ, Graptol. p. 22. Tab. 1. Fig. 20 bis 24.

Im Alaunschiefer.

5) *D. dentatus* BRONGNIART.

Fucoides dentatus BRONGN. Hist. d. Vég. foss. T. I. Pl. 6. Fig. 9 bis 12.

Graptolithus dentatus GEINITZ, Grundr. p. 312.

Graptolithus sagittarius RICHTER, Ztschr. II. p. 201. Tab. 8. Fig. 9, 10, 11, 18, 19.

Diplograpsus dentatus GEINITZ, Graptol. p. 23. Tab. I. Fig. 25 bis 27. Tab. II. Fig. 1.

Ebendasselbst.

6) *D. teretiusculus* HIS. Tab. XII. Fig. 11, 12, 13.

Prionotus teretiusculus HIS. L. S. Suppl. II. p. 5. Tab. 38. Fig. 4.

Graptolithus teretiusculus GEIN., Grundr. p. 312.

Gr. teretiusculus und *Gr. personatus* SCHARENBERG, Ueb. Graptol. p. 15, 16. Tab. 1. Fig. 12. Tab. 2. Fig. 17 bis 32.

Diplograpsus teretiusculus GEIN., Grapt. p. 26.

Abdrücke häufig und meist gesellig. Ebenso die einstweilen hierher gezogenen Kerne, welche die Abbildungen wiedergeben. Fig. 11 und 12 sind wohl zunächst mit SCHARENBERG Fig. 25, 26, 30 zu vergleichen. Wofern diese Kerne nur wenig aus dem Gestein hervorragen, stellen sie zwei parallele quergeringelte Schlangenlinien dar, die durch die Rinne geschieden werden, welche die dorsale Axe hinterlassen hat. Mehr aus dem Gestein hervortretend, erscheinen sie aus alternirenden krummstabförmigen Stücken zusammengesetzt, deren nach aussen gewendete Spitzen mehr oder weniger spiral eingerollt sind. Ein noch weiter (0,6) entblösstes Stück (Fig. 13) ist *D. personatus* SCHARENBERG (l. c. Fig. 12 a) höchst ähnlich und stellt einen Cylinder mit alternirenden concaven Einkerbungen dar, deren obere Kanten sich abwärts senken und in Gestalt eines spiral eingerollten Blattes die Einkerbung fast ausfüllen.

Im Alaunschiefer.

ββ. Zellen frei.

7) *D. birastrites* n. sp. Tab. XII. Fig. 14, 15.

Bis 31 Millim. lang, die Breite zur Länge wie 1 : 23,6. Schale quergeringelt, Axe in den Abdrücken über das obere Ende weit hinausragend, Kanal sehr stark und fast die Hälfte der Gesamtbreite einnehmend. Der Fuss scheint im normalen Zustande kurz-kegelförmig zu sein, doch erscheint er oft zweispitzig, was aber von Quetschungen und Zerreissungen herrühren dürfte, deren Spuren auch an andern Theilen solcher Exemplare sichtbar sind. Die Zellen, an deren Basis der Kanal etwas aufgetrieben ist, sind cylindrisch, oben kaum merklich auswärts gebogen, von der halben Stärke des Kanals, fast senkrecht an diesen angelehnt und so entfernt von einander, dass die Zellen der einen Seite mit ihren Spitzen die Höhe erreichen, in welcher sich die Ansatzpunkte für die Zellen der anderen Seite befinden. Gruppenweise im Alaunschiefer.

8) *D. cometa* GEINITZ. Tab. XII. Fig. 16, 17.

Diplograpsus cometa GEIN., Grapt. p. 26. Tab. 1. Fig. 28.

Länge 30 Millim. und darüber, grösste Breite zur Länge wie 1 : 10. Der Umriss dieser zierlichen Species ist äusserst gestreckt-keilförmig und erreicht seine grösste Breite an den Mündungen der untersten Zellen ungefähr in 0,75 der Gesamtlänge, worauf dieselbe schnell wieder abnimmt. Schale eng und scharf quergeringelt, Axe sehr dünn, Kanal von geringer Stärke und nur am Fussende etwas kolbig verdickt. Ungefähr in 0,3 der Gesamtlänge sind die untersten Zellen angesetzt, von wo sie bis zu 0,75 dieser Gesamtlänge hinaufreichen. Die Ansatzpunkte, die bei den unteren Zellen sehr entfernt von einander sind, rücken nach oben immer enger zusammen. Die Zellen sind sehr dünn, cylindrisch und anfangs dem Kanal, sodann den oberen Zellen, die sich immer mehr verkürzen, anliegend. Noch findet sich eine gedrungene Varietät, deren grösste Breite sich zur Länge verhält wie 1 : 5,75. Eigenthümlicher Weise erscheinen die Kerne dieser Species manchmal wellig gekräuselt, auch wenn die daneben liegenden Kerne anderer Arten sich in völlig normalem Zustande befinden.

Gruppenweise im Alaunschiefer.

B. Einzeilige: Monograpsus GEINITZ.

a. Zellen anstossend: Monoprion BARRANDE.

1) *M. testis* BARRANDE.

Graptolithus testis BARR. Grapt. p. 53. Pl. 3. Fig. 19 bis 21.

Gr. testis Süß, Böhm. Grapt. p. 28. Tab. 8. Fig. 7.

Monograpsus testis GEIN., Grapt. p. 39.

Sehr selten; im Alaunschiefer.

2) *M. nuntius* BARRANDE. Tab. XII. Fig. 18.

Graptolithus nuntius BARR., Grapt. p. 45. Pl. 2. Fig. 6 bis 8.

Monograpsus nuntius GEIN., Grapt. p. 34. Tab. 2. Fig. 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 22, 23, 26, 27.

Kommt manchmal mit Verlängerung der Axe über die obersten Zellen hinaus vor. Die Kerne der Zellen stoßen nicht unmittelbar aneinander, sind queringelt und am Mundende fast knopfförmig verdickt (Fig. 18).

In den Alaunschiefern.

3) *M. colonus* BARRANDE.

Gr. colonus BARR. Grapt. p. 42. Pl. 2. Fig. 1 bis 5.

Gr. colonus Süß, Böhm. Grapt. p. 32. Tab. 8. Fig. 8.

Monogr. colonus GEIN. Grapt. p. 38. Tab. 2. Fig. 33 bis 36.

In den Alaunschiefern, manchmal Gruppen bildend. Auch einzeln im Kieselschiefer.

4) *M. sagittarius* HISINGER. Tab. XII. Fig. 19.

Prionotus sagittarius HIS. L. S. p. 114. Tab. 35. Suppl. Fig. 6.

Gr. sagittarius und *Gr. scalaris* GEIN. Grundr. p. 313. Tab. 10. Fig. 13.

Gr. sagittarius RICHTER, Zeitschr. II. p. 201. Tab. 8. Fig. 6, 7, 8, 12.

Monogr. sagittarius GEIN. Grapt. p. 32. Tab. 2. Fig. 2 bis 6.

Nach der Breite des Saums, mit welchem der Abdruck den dünnen Kern umgiebt, muss die Schale ziemlich dick mit sehr engen inneren Räumen gewesen sein. Die dünnen Zellenkerne sind cylindrisch und wie der Kanal entfernt queringelt.

In den Alaunschiefern.

5) *M. Nilssoni* BARRANDE. Tab. XII. Fig. 20, 21.

Gr. Nilssoni BARR. Grapt. p. 51. Pl. 2. Fig. 16, 17.

Gr. Nilssoni Süß, Böhm. Grapt. p. 35.

Monogr. Nilssoni GEIN. Grapt. p. 35. Tab. 2. Fig. 7, 18 bis 20, 24, 25, 28 bis 30.

Schale eng geringelt, Kanal dünn, am Ausgangspunkte jeder Zelle trichterartig verdickt, die steil aufgerichteten Zellen auf

der Oberseite platt und so entfernt, dass die Spitze der unteren Zelle kaum die Basis der darüberstehenden erreicht.

In den Alaunschiefern, oft gesellig.

6) *M. Halli* BARRANDE.

Gr. Halli BARR. Grapt. p. 48. Pl. 2. Fig. 12 bis 15.

Monogr. Halli GEIN. Grapt. p. 41. Tab. 3. Fig. 5 bis 8.

Die Zellen unterseits convex, oberseits concav. Kerne glatt.

In den Alaunschiefern, manchmal gesellig.

7) *M. Sedgwicki* PORTLOCK.

M. Sedgwicki GEIN. Grapt. p. 40. Tab. 3. Fig. 1 bis 4.

In den Alaunschiefern.

8) *M. Heubneri* GEINITZ.

M. Heubneri GEIN. Grapt. p. 40. Tab. 3. Fig. 11.

Kern glatt.

Im Alaunschiefer.

9) *M. priodon* BRONN. Tab. XII. Fig. 22.

Lomatoceras priodon BRONN, Leth. geogn. I. p. 56. Tab. 1. Fig. 13.

Gr. ludensis MURCHIS. Sil. Syst. p. 694, Pl. 26. Fig. 1, 1 a.

Gr. priodon GEIN. Grundr. p. 312. Tab. 10. Fig. 13.

Gr. priodon BARR. Grapt. p. 38. Pl. 1. Fig. 1 bis 14.

Gr. priodon SÜSS, Böhm. Grapt. p. 25. Tab. 8. Fig. 5.

Monogr. priodon GEIN. Grapt. p. 42. Tab. 3. Fig. 20 bis 25, 28 bis 30, 34.

Kern glatt.

In den Kieselstiefen, *) Alaunschiefern und Kalken.

10) *M. Becki* BARRANDE. Tab. XII. Fig. 23 bis 25.

Gr. Becki BARR. Grapt. p. 50. Pl. 3. Fig. 14 bis 18.

Gr. Becki SÜSS, Böhm. Grapt. p. 34. Tab. 9. Fig. 4.

M. Becki GEIN. Grapt. p. 41. Tab. 3. Fig. 12 bis 19.

Die Abdrücke zeigen manchmal aus den Zellenmündungen hervortretende kurze Fäden (Fig. 23). Die immer in schiefer Richtung geringelten Kerne erscheinen unter zwei verschiedenen Formen. Einmal nämlich sind die Zellen an der Basis ansehnlich aufgetrieben (Fig. 25) und es scheinen diese Stücke, da sie meist von den geringsten Dimensionen und oft mit dem ringelförmigen Fusse (Zeitschr. III, p. 564 Fig. 3) versehen sind, die

*) Ein ausgezeichnetes Exemplar in wahren Lydit besitzt das Grossherz. min. Museum zu Jena.

Kerne von Jugendzuständen zu sein. An den grösseren, also erwachseneren Stücken sind die Zellkerne an der Basis nur noch wenig verdickt und lagern sich eine kurze Strecke an den Kanal an, bevor sie sich umbiegen (Fig. 24). Einzelne Exemplare zeigen aus der Ventrodorsalebene der Zelle heraustretende Zellenspitzen, die bei den grössten Stücken sich sogar schaufelförmig verbreitern.

In den Alaunschiefern.

11) *M. convolutus* HISINGER.

Prionotus convolutus HIS. L. S. p. 114. Suppl. Tab. 35. Fig. 7.

Gr. convolutus GEIN. Grundr. p. 314. Tab. 10. Fig. 15.

Gr. spiralis BARR. Grapt. p. 54. Pl. 3. Fig. 10 bis 13.

Gr. convolutus SÜSS, Böhm. Grapt. p. 36. Tab. 9. Fig. 8.

M. convolutus GEIN. Grapt. p. 45. Tab. 4. Fig. 24, 28, 30 bis 35.

30,5 Centim. lang, obgleich Basalstück und oberes Ende fehlen.

In den Kieselschiefern und Alaunschiefern.

12) *M. turriculatus* BARRANDE. Tab. XII. Fig. 28.

Gr. turriculatus BARR. Grapt. p. 56. Pl. 4. Fig. 7 bis 11.

Gr. turriculatus SÜSS, Böhm. Grapt. p. 38. Tab. 9. Fig. 1.

M. turriculatus GEIN. Grapt. p. 47.

Fuss gerade, pfriemförmig, ziemlich robust und fast noch einmal so lang als die erste Windung breit ist.

In den Kieselschiefern und Alaunschiefern.

13) *M. proteus* BARRANDE.

Gr. proteus BARR. Grapt. p. 58. Pl. 4. Fig. 12 bis 14.

Gr. proteus und *Gr. armatus* SÜSS, Böhm. Grapt. p. 39. Tab. 9. Fig. 2, 3.

M. proteus GEIN. Grapt. p. 44. Tab. 4. Fig. 4, 6, 8 bis 18, 23, 25, 26, 27.

Die Jugendzellen sind spitz-kegelförmig, die Spitzen aber fast immer vom Gestein verdeckt (GEIN. Grapt. Tab. 4. Fig. 10 bis 12, 15 bis 18, 20). Die Figuren 6, 23, 25 auf Tab. 4 bei GEINITZ Grapt. geben auch hier häufig vorkommende Formen wieder, die sich von dem ächten *M. proteus* BARR. durch ihr kurzes und schnell zunehmendes Basalstück und auch durch die Art der Windung, die am besten als eine eiförmige beschrieben wird, unterscheiden.

In den Alaunschiefern.

14) *M. millipeda* MAC COY.

Gr. proteus var. *plana* BARR. Grapt. p. 58. Pl. 4. Fig. 15.

Gr. falx SüsS, Böhm. Grapt. p. 35. Tab. 9. Fig. 10.

M. millipeda GEIN. Grapt. p. 43. Tab. 3. Fig. 33. Tab. 4. Fig. 1 bis 3, 5, 21, 22.

Ein vorliegendes Fragment ohne Basal- und Endstück hat 7,5 Centim. Länge. Schale entfernt geringelt. Basalstück dem von *M. proteus* ähnlich, aber sogleich gekrümmt. Vgl. oben.

In den Alaunschiefern.

15) *M. pectinatus* ? n. sp. Tab. XII. Fig. 26, 27.

Der Kanal nimmt nach etwa einem Umgange eine mehr oder minder excentrische Richtung an. Die Zellen, die sich an der Basis berühren, sind spitzkegelförmig, manchmal leicht gebogen und drei- bis viermal länger als breit, so breit als der Kanal. An ihrer Spitze zeigen sich oft unbestimmte Figuren. Die breitgedrückten Exemplare aus den glatten Schiefern des Rothenbachs haben meist stumpfe Zellen und das feine sie bedeckende Kieshäutchen zerfällt in langgezogene schiefe Rhomben, die durch Querlinien in der Richtung der kurzen Diagonale wieder getheilt werden. Die Zellen stehen bald rechtwinkelig vom Kanal ab, bald sind sie unter 35 Grad aufgerichtet.

In den Alaunschiefern.

b. Zellen frei: Rastrites BARRANDE.

16) *M. triangulatus* HARKNESS.

M. triangulatus GEIN. Grapt. p. 47. Tab. 5. Fig. 1 bis 4.

Kommt in den thüringischen Alaunschiefern nur mit freien, an der Spitze etwas abwärts gebogenen Zellen sowohl in Abdrücken als in Kernen vor.

17) *M. peregrinus* BARRANDE. Tab. XII. Fig. 31.

Gr. convolutus GEIN. Grundr. p. 314. Tab. 10. Fig. 15.

Rastrites peregrinus BARR. Grapt. p. 67. Pl. 4. Fig. 6.

Gr. ... RICHTER, Zeitschr. II. p. 202. Tab. 8. Fig. 13, 14.

Gr. peregrinus SüsS, Böhm. Grapt. p. 44. Tab. 9. Fig. 13.

M. peregrinus GEIN. Grapt. p. 48. Tab. 5. Fig. 7 bis 9, 11 bis 15.

Kanal hakenförmig gekrümmt, Zellen nach vorn etwas verdickt. In den Kieselschiefern und Alaunschiefern fast immer in Gruppen. — Die Figur 31 a. abgebildete Form, die wohl am meisten mit Figur 11 c. auf Tab. 5 von GEINITZ Grapt. übereinstimmt, unterscheidet sich von dem ächten *M. peregrinus*

BARR. sehr merklich durch den im Verhältniss zu den Zellen weit stärkeren Kanal, wonach auch die Abstände der Zellen so wie die Dimensionen der Zellen überhaupt in andere Verhältnisse treten als bei jenem.

18) *M. urceolus* ? n. sp. Tab. XII. Fig. 29, 30.

Kanal eine elliptische Schraubenlinie beschreibend, sehr dünn, an den Austrittspunkten der Zellen etwas verdickt. Die auswärts gewendeten Zellen sind 0,16 ihrer Länge von einander entfernt, rechtwinkelig oder auch unter einem Winkel bis zu 50 Grad vom Kanal abstehend, sechsmal länger als breit, am Grunde etwas verengt, dann bauchig und vor der Mündung nochmals verengt. Der Unterrand der Mündung in eine Spitze ausgezogen.

Gesellig im Kieselschiefer und Alaunschiefer.

19) *M. Linnaei* BARRANDE.

Rastrites Linnaei BARR. Grapt. p. 65. Pl. 4. Fig. 2 bis 4.

Gr. Linnaei SüSS, Böhm. Grapt. p. 42. Tab. 9. Fig. 14.

M. Linnaei GEIN. Grapt. p. 48. Tab. 5. Fig. 10, 16 bis 19.

Kern glatt.

Gesellig. Im Alaunschiefer.

20) *M. spina* ? n. sp. Tab. XII. Fig. 32, 33.

Aus dem einfachen nach auswärts umgeknickten Fusse entspringt die sehr feine; von einem wenig stärkeren quengerunzelten Kanale umgebene Axe und beschreibt eine anscheinend in der nämlichen Ebene liegende Spirale. Von den auswärts gewendeten Zellen sind die untersten, unter einem Winkel von 40 Grad vom Kanal abstehend, um ihre ganze Länge von einander entfernt, sehr spitz kegelförmig (Fig. 33 a.). Die erwachseneren Zellen stehen rechtwinkelig zum Kanal, sind cylindrisch, an der Spitze etwas niedergezogen, in den Kernen dornförmig und aus einer verdickten Basis entspringend (Fig. 33 b.). Auch die Zellen sind geringelt.

Im Alaunschiefer.

21) *M. gemmatus* BARRANDE. Tab. XII. Fig. 34.

Rastrites gemmatus BARR. Grapt. p. 68. Pl. 4. Fig. 5.

M. gemmatus GEIN. Grapt. p. 41.

Bis 6,5 Centim. lang.

Im Alaunschiefer.

Erklärung der Figuren auf Tafel XII.

- Fig. 1. *Cladograpsus Nereitarum* n. sp. aus den Nereitenschichten, Abdruck in nat. Gr., an dem der linke Arm zum Theil weggebrochen ist. Oberhalb desselben (c.) das Fragment noch eines Abdrucks. — 1 a. Ders., Steinkern von der Bauchseite, vgr. — 1 b. Dasselbe Petrefakt von der Rückenseite, mit Vertiefungen an der Stelle der vorderen Zellen, vgr. — 2. Derselbe, ein gekrümmter Arm, n. Gr. — S. 450.
- 3. Bruchstück eines *Nereograpsus Sedgwicki* MURCHIS. aus den Nereitenschichten, Abdruck mit fadenförmigen Verlängerungen an den Zellenspitzen; n. Gr. — 4. Ders., Steinkern, n. Gr. — 4 a. Ders., Skalariform, n. Gr. — S. 452.
- 5. *Nereograpsus Beyrichi* n. sp. aus den Nereitenschichten, Abdruck in n. Gr. — S. 453.
- 6. *Retiolites rete* ? n. sp. aus dem Alaunschiefer, Abdruck der Rückenseite in n. Gr. — 7. Ein Theil der rechten Seite, vgr. — S. 454.
- 8. *Diplograpsus palmeus* BARR. aus dem Alaunschiefer, Mittelstück des Kerns vom Rücken aus mit der von der Axe hinterlassener Rinne, vgr. — 9. Dasselbe von der Bauchseite. — 10. Querschnitt, a. Rinne der dorsalen Axe, b. der Kanal, zur Rechten durch die Basis einer Zelle erweitert, c. Zellen. — S. 455.
- 11. *Diplograpsus teretiusculus* HIS. aus dem Alaunschiefer, Kern, n. Gr. — 12. Derselbe von der Rückenseite, vgr. — 13. Ders., 0,6 vom Gestein entblösst, Rückenseite, vgr. — S. 456.
- 14. *Diplograpsus birastrites* n. sp. aus dem Alaunschiefer, Abdruck der Rückenseite, n. G. — 15. Ders., Kern, von der Bauchseite, vgr. — S. 457.
- 16. *Diplograpsus cometa* GEINITZ aus dem Alaunschiefer, Abdruck der Rückenseite, n. Gr. — 17. Ders., Kern von der Bauchseite, vgr. — S. 457.
- 18. *Monograpsus nuntius* BARR. aus dem Alaunschiefer, Kern, vgr. — S. 458.
- 19. *Monograpsus sagittarius* HIS. aus den Alaunschiefern, Kern vom Abdruck umsäumt, vgr. — S. 458.
- 20. *Monograpsus Nilsoni* BARR. aus den Alaunschiefern, Kern, n. Gr. — 21. Ders. mit Fuss, vgr. — S. 458.
- 22. *Monograpsus priodon* BRONN, aus den Alaunschiefern, Kern, vgr. — S. 459.
- 23. *Monograpsus Becki* BARR. aus den Alaunschiefern, Abdruck mit fädlichen Verlängerungen aus den Zellenmündungen, n. Gr. — 24. Ders., Kern, erwachsen, vgr. — 25. Ders., Kern, Jugendzustand, vgr. — S. 459.
- 26. *Monograpsus pectinatus* ? n. sp. aus den Alaunschiefern, Abdruck, n. Gr. — 27. Ders., einige Zellen, vgr. — S. 461.

- Fig. 28. *Monograpsus turriculatus* BARR. aus den Alaunschiefern, Abdruck mit fädlichen Verlängerungen, n. Gr. — S. 460.
- 29. *Monograpsus urceolus* ? n. sp. aus den Alaunschiefern, Abdruck, n. Gr. — 30. Ders., einige Zellen, vgr. — S. 462.
- 31 a. *Monograpsus peregrinus* BARR. Var. (*rastrum* R.), aus den Alaunschiefern, Abdruck, n. Gr. — b. und c. Ders., eingerollt, n. Gr. — S. 461.
- 32. *Monograpsus spina* ? n. sp. aus den Alaunschiefern, Abdruck, n. Gr. — 33. Ders., Kern, vgr. — S. 462.
- 34 a. *Monograpsus gemmatus* BARR. aus den Alaunschiefern, Abdruck, n. Gr. — b. Ders., Kern, n. Gr. — S. 462.
-

