

Die Schneckenfauna der vulkanischen Tuße im Hegau stellt sich nunmehr folgendermaßen dar:

	Mooshalde	Hinterried	Burgstall	Stoll. Höwenegg	Hohenhöwen	Hohenstoffeln	Hohentwiel	Hohenkrähen	Mägdeberg	Philippenberg
<i>Hyalinia submitens</i> . . . . .	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Compylaea insignis</i> . . . . .	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cepaea dentata</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" <i>sylvestriana</i> . . . . .	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
" <i>sylv. geniculata</i> . . . . .	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+
"  " <i>Gottschicki</i> . . . . .	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Triptychia grandis</i> . . . . .	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
" <i>Clausilia</i> sp. <sup>2</sup> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Torquilla Schübleri</i> . . . . .	.	-	.	.	.	+	+	.	.	.
" <i>Pupa Buchwalderi</i> <sup>2</sup> . . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Leucochila</i> cf. <i>acuminata</i> . . . . .	.	.	.	.	.	-	.	.	.	.

Berlin, Geol.-paläont. Institut d. Universität, im Dez. 1921.

## Studien an deutschen Funden der Gattung *Monograptus* Gein. (Teil I.)

Von **Rudolf Hundt.**

Mit 9 Textfiguren.

Die Erhaltungsart der deutschen Graptolithen ist wenig dazu angetan, mikroskopische Studien an ihnen zu machen. Nur in den allerseltensten Fällen sind bei der gewöhnlichen flächenhaften Erhaltung Feinheiten bewahrt, aus denen man über den Bau der Gattung *Monograptus* genaueren Anschluß erhält oder gar daran paläobiologische Betrachtungen anstellen kann.

Am ehesten liefern die plastischen Vorkommen in den Phosphoritén, einzelne Anthraziterhaltungsformen, kontaktmetamorphe Gümbeleiterhaltungen Material zu genaueren Untersuchungen. Selten sind leider die in Schwefelkies erhaltenen Graptolithen, die besonders R. RICHTER ein vorzügliches Beobachtungsmaterial geliefert haben. Ein auf sekundärer Lagerstätte gefundener *M. priodon* BRONN von Thomasdorf (Blatt Ruhbank) in Schlesien, der in Kieselsäure erhalten geblieben ist, wurde mir von Herrn Dr. HAACK zur Bearbeitung übergeben (Fig. 8, 9), wofür ich ihm auch an

dieser Stelle danke. Die Erhaltungsweise an diesem Stück hat über manche Fragen, wie Zellenbau, paläobiologische Verhältnisse betreffend, Aufschluß gegeben.

Für meine Untersuchungen hatte ich gut erhaltene Monograptiden aus Phosphoriten der Feengrotten bei Saalfeld (Fig. 1—7) und Plauen, aus einem „durch Rutschflächen begrenzten rundlichen Kieselschieferbrocken“ von der Grube Maximilian bei Ludwigsdorf unweit Görlitz, Anthraziterhaltungsformen von Willenberg bei Schönau in Schlesien, kontaktmetamorphe Gümbliterhaltungen aus dem ostthüringischen und westthüringischen Schiefergebirge, und die in Kieselsäure erhaltene Form von Blatt Ruhbank und in unverändertem Gümblit bewahrten Formen von Gebersdorf im Thüringer Wald zur Verfügung.

Das Material verdanke ich teilweise Geh. Bergrat Prof. Dr. E. ZIMMERMANN in Berlin, Bergrat Dr. HESS v. WICHENDORFF, Bergrat Dr. HAACK und eigenen Aufsammlungen. Allen Herren, die mich mit Material unterstützten, sage ich herzlichen Dank. Dieser Dank gilt auch Herrn Lehrer ALBERT PIETZSCH in Wensickendorf bei Berlin, der die mikrophotographischen Aufnahmen zu den Abbildungen in liebenswürdiger Weise machte.

Da an deutschen Graptolithen bis jetzt solche paläobiologische Studien nur von RICHTER ausgeführt worden sind, dem das schöne Material — in Schwefelkies erhalten — der Morasina und aus den Phosphoriten Saalfelds zur Verfügung stand, so halte ich es für angebracht, meine Untersuchungen an umfassenderem deutschen Material zu veröffentlichen.

Meine Beobachtungen sollen sich 1. auf den gemeinsamen Kanal, 2. auf die Achse, 3. auf den Zellenbau, 4. auf die Sicula, 5. auf die Häute, 6. auf die Anwachsstreifen beziehen. Es ließ sich dabei ein Rückblick auf die vorhandene deutsche und außerdeutsche ältere Literatur über die gleichen Gegenstände nicht umgehen.

### Gemeinsamer Kanal.

RICHTER machte 1875 den gemeinsamen Kanal, in den die einzelnen Zellen einmünden, zum Träger der „gemeinsamen Nahrungsflüssigkeit“. Er ist nach ihm zu einem Oval zusammengedrückt. *Monograptus convolutus*, *turriculatus*, *proteus* sollen ihn in bandartiger Form besessen haben. Hier liegt wohl ein Irrtum RICHTER'S vor; denn da meines Wissens in diesen gekrümmten Formen bis jetzt körperlich erhaltene Stücke noch nicht gefunden worden sind, handelt es sich in den bis jetzt der Beobachtung zugänglich gewordenen unplastischen Formen lediglich um Zusammendrückungen. Die natürliche Krümmung bei *M. Nilssoni gemmatus* soll auf die große Schlankheit und geringe Starrheit des Kanals zurückgeführt werden können. Nach meinen unten bei Besprechung der Zellen angeführten Beobachtungen saß die Reaktion auf Verbiegung des

Stockes, wenigstens bei *M. priodon*, wo anders. Nach meinen Feststellungen kann der gemeinsame Kanal durch die Zellquerwände zwar eingeschränkt sein, aber immer bleibt zwischen den Zellquerwänden, die in den gemeinsamen Kanal hineinragen und der dorsalen Wandung ein Zwischenraum, der bei *M. priodon* von Thomasdorf bei Ruhbank größer (Fig. 8, 9), bei *M. colonus*, *M. Nilssoni*? aus den Phosphoriten von Saalfeld kleiner sein kann. Jedenfalls sind die Zellen bei den Monograptiden in den gemeinsamen Kanal hineingeschachtelt, entweder schräggehend oder mehr oder weniger senkrecht. Bei einem *Monograptus* sp. (vielleicht auch *Cyrtograptus*) bemerkte ich, wie distalwärts oberhalb der Zellmündung der gemeinsame Kanal eingeschnürt ist, um dann zwischen den einzelnen Zellen wieder die normale Stärke zu erhalten. Die Zellquerwand schnürt an der Stelle ihrer Einmündung in den gemeinsamen Kanal diesen fast ein. An einem *M. colonus* aus den Phosphoriten der Feengrotten konnte ich den gemeinsamen Kanal 1 mm dick feststellen. An allen plastisch erhaltenen, von mir aus den Phosphoritknollen der Feengrotten von Plauen beobachteten Monograptiden sah ich einen im Querschnitt ovalen Körper mit größtem Durchmesser von der dorsalen bis zur ventralen Seite hin.

#### Achse.

RICHTER hat im Jahre 1851 die Achse bei allen damals bekannten Arten als verändert hingestellt. Nur bei *Monograptus turriculatus* soll sie „konstant“ sein. Aus den häufigen Zerknickungen der Monograptiden schloß er auf große Biegsamkeit der Achse. In seinen Veröffentlichungen im Jahre 1875 erkennt er die Achse in einer Rinne liegend, die sich in dem inneren Hautblatte befindet und vom äußeren Doppelblatte bedeckt wird. Die Überlagerung des Achsenstabes durch eine Haut kann ich bestätigen (Fig. 1—3). Die Achse ist in eine linienhaft verlaufende Grube eingelagert. Sie bildet eine kreisrunde Säule (Fig. 3), die lose in der dorsalen Grube liegt und scheinbar unverwachsen mit den Häuten sich vorfindet. Die Achse liegt in der dorsalen Grube nicht vollständig darin, sondern ein Teil ragt kielartig über das normale Oval des ganzen Polypariums heraus. Sie bildet einen festen Stab, der auffälligerweise oft in einzelne Säulchen zerfällt oder der ganz herausgefallen ist, so daß dann bei plastischen Exemplaren oft nur die leere dorsale Grube vorhanden ist (Fig. 2, 3), oder aber bei breitgedrückten Gümbelit- oder Anthraziterhaltungen ein einheitlich, oft quergeklüftetes Band die Stelle verrät, an der die Achse gesessen hat. Die Achse ist das einzige Steife am Polyparium gewesen. Die Häute sind es jedenfalls in dem Maße nicht gewesen wie es die Achse war, denn in vielen, besonders gekrümmten und eingerollten Exemplaren zeigte es sich unendlich viele Male, wie die „solide Achse“, die *Virgula*, in das Perisark, in das Polyparium beim Einbetten durch auflastenden Druck hineingepreßt worden ist.

Dann zeigt die Achse keine dorsale, sondern intraperisarke Lage. Die Achse ist frei von Anwachsstreifen. Sie gibt dem gesamten Polyparium den richtigen Halt und die richtige Festigkeit. Was GÜMBEL (1879) beobachtet hat, daß bei *M. priodon* und *M. colonus* die Achse aus mehreren „Fasern“ oder „Strängen“ zusammengedreht ist, konnte ich nicht wieder feststellen. Wenn PERNER 1897 von einer „axe solide“ als „un bâtonnet élastique de 12/1000 mm pen d'épaisseur et de cours serpentant“ spricht, so kann ich das nach meinen Beobachtungen an den deutschen normal erhaltenen Monograptiden nicht bestätigen. Schlangenförmig verläuft die Achse nur in verdrückten Einbettungsformen, wo ihr merkwürdiges Verhalten erst nachträglich durch Druck erzeugt wurde. Bei dem *M. Nilssoni*-Rest (vielleicht auch *Cyrtograptus*?) ist die Achse immer da verdickt, wo eine Zelle abzweigt. PERNER bildet 1897 einen *M. planus* BARR. var. *concerta* PERN. von Zelkowitz mit eingedrückter Achse ab.

### Zellen.

RICHTER bemerkte 1875, daß die Zellen aus zwei Blättern bestehen, während meine Untersuchungen mir zeigten, daß sie genau aus denselben drei Häuten bestehen, aus denen auch das Polyparium besteht. GÜMBEL hat schon 1879 in Kalkstein eingeschlossene Monograptiden ausgelaugt und an ihnen festgestellt, daß bei *Graptolites priodon* an der Mündung der Zellen eine Verdickung vorhanden ist. Er hält die das Skelett aufbauende Masse für biegsam. Daher erklären sich m. E. die merkwürdigen Einbettungsformen. WIMAN hat 1892/93 beobachtet, daß die äußere Mündung jeder Theke von *Monograptus dubius* eine kleine Verdickung hat. In seiner Arbeit „Über das Alter des Graptolithengesteins usw.“ beschreibt JAEKEL die *M. priodon*-Zelle mit einer oberen Wand und langem löffelartigen Deckel. Die Mundöffnung nimmt die Hälfte der freien Außenseite der Zellen ein. Die unteren und seitlichen Ränder sind nach auswärts gebogen. GÜRICH hat an angeschliffenen Diluvialgeschieben und angeätztem Material aus Böhmen Studien über die Form der Zellmündungen an *M. priodon* gemacht. Er sagt: „Die Zelle von *Monograptus* stellt eine subzylindrische Röhre dar, deren äußeres Ende stark zurückgekrümmt ist, aber anders als BARRANDE es auffaßt. Die Krümmung ist enger, fast ausschließlich von der oberen Zellmündung gebildet, während die untere nur wenig daran beteiligt ist. Eine starke Verjüngung der Zelle, wie BARRANDE sie annimmt, findet nicht statt. Die Zellmündung ist ungefähr senkrecht zur Richtung der Graptolithenachse gestellt, quer elliptisch, fast so breit wie der Graptolithenstab dick ist und im unverletzten Zustande ganzrandig, meist aber durch Runzelung lappig. Das in Kieselsäure erhaltene Exemplar von Thomasdorf bestätigt im großen und ganzen die GÜRICH'schen Beobachtungen (Fig. 8, 9). Das scheinbar ganz normal eingebettete Tier, das wohl fast median geschnitten ist, zeigt aber die äußeren Zellmündungen nicht senk-



1



2



3



4

- Fig. 1. *Monograptus colonus* SUESS mit Sicula. Über der 2. Haut sieht man die Epidermis liegen, die auch über der Sicula liegt. Anwachsstreifen sieht man deutlich. Phosphoritknollen aus dem Obersilur (Alaunschiefer) der Feengrotten bei Saalfeld. 4 .
- Fig. 2. Dorsale Ansicht eines *Monograptus dubius* SUESS. Man sieht die Achsengrube mit Resten der Epidermis. Phosphoritknollen des Obersilurs (Alaunschiefer). Feengrotten bei Saalfeld. 4 .
- Fig. 3. Querschnitt durch einen *Monograptus* sp. Die Achsengrube mit teilweise erhaltener Achse ist sichtbar, ebenso die Anwachsstreifen. Phosphoritknollen des Obersilurs (Alaunschiefer). Feengrotten bei Saalfeld. 4 .
- Fig. 4. *Monograptus* sp. mit Sicula, Anwachsstreifen aus den Phosphoritknollen des Obersilurs (Alaunschiefer) der Feengrotten bei Saalfeld. 4 .



5



6



7



8

Fig. 5. Innenquerwand eines *Monograptus* sp. mit Anwachsstreifen. Phosphoritknollen aus dem Obersilur (Alaun-schiefer) der Feengrotten bei Saalfeld. 10  $\times$ .

Fig. 6. Scicula (mit Naht) aus Phosphoritknollen im obersilurischen Alaun-schiefer der Feengrotten bei Saalfeld. 10  $\times$ .

Fig. 7. Scicula mit Nema aus den Phosphoritknollen des Obersilurs (Alaun-schiefer) der Feengrotten bei Saalfeld. 10  $\times$ .

Fig. 8. *Monograptus priodon* BRONN aus Kieselschiefer (in Kieselsäure erhalten), auf s. Lagerstätte 1 km westl. von Thomasdorf bei Ruhbank gefunden. Die zwischen den Zellen liegenden Einstülpungen dienten wahrscheinlich der Erhöhung der Elastizität. 14  $\times$ .

recht zur Achse stehend, sondern in einem beträchtlichen spitzen Winkel dazu. Die Mündung ist durch die über die ventrale Wand hinausreichende Querwand gebildet, die wie ein Scheinwerfer gestaltet ist. Von der anderen Seite ist, soweit es erkenntlich ist, die Mündung von der nur wenig hochgebogenen Ventralwand des gemeinsamen Kanals eingengt. Die innere Mündung der Zelle ist durch eine sackartige Stülpung eines merkwürdigen, nach der

Außere  
Mündung



Innere  
Mündung

Schwarze  
Schicht  
Winklige  
Schicht  
Säulchen-  
schicht

Fig. 9. *Monograptus priodon* BRONN. Phot. PIETZSCH.  
1 km westl. Thomasdorf bei Ruhbank.

Die Einstülpungen zwischen den Zellen dienen wahrscheinlich der Erhöhung der Elastizität des Stockes. 77 .

ventralen Seite offenen Raumes verschmälert, der m. W. an *Monograptiden* nicht beobachtet worden ist. Die eine Seite dieses Sackes bildet die scheinwerferähnliche Mündungswand, die sich dorsal bläschenhaft umbiegt und zur ventralen Schale wird. Über diesem sackartigen Raum, der wohl an der scheinwerferähnlichen äußeren Mündungswand liegt, kann man sehr verschiedener Ansicht sein. Ob darin *Siculae* reifen? Mir ist folgende Erklärung wahrscheinlicher, die sie zur Erhöhung der Elastizität heranzieht, die solche lange *Polyparien* bei ihrem pseudoplanktonischen oder auch planktonischen Leben besessen haben mußten. Durch diese sackartigen Einstülpungen wurde der lange, starre Stab elastisch gegliedert.

Bei *M. colonus* sind die Zellen in Phosphoritknollen vom Neuban Tietz in Plauen Zylinder, deren Wände innerhalb des gemeinsamen Kanals der Achse gegenüber, nach dem Proximal hin, gekrümmt sind. Es kommen an diesem unverdrückten Exemplar 9 Zellen auf 1 cm. Die innere, gekrümmte Mündung der Zelle ist 1—1,5 mm breit. Auch die Zellen von *M. colonus* aus den Phosphoriten der Feengrotten bei Saalfeld sind an der inneren Mündung proximalwärts gekrümmt (Fig. 1). Bei den Querwänden des *M. colonus* habe ich nie eine sackartige Umstülpung gefunden, wie sie an dem *M. priodon* von Thomasdorf bekannt geworden ist.

Bei *M. Zimmermanni* Hbr. von Willenberg bei Schönau weisen die langen, bajonettartig gestalteten Zellen innerhalb der Zellen zum proximalen Teil hin gerichtete Mündungskanäle auf, die ganz schmal durch das Zellperisark verlaufen. Sie kommen aus dem gemeinsamen Kanal, bewegen sich im distal gerichteten Teil der Zelle bis zum 2. Drittel der proximal gerichteten Zellwand, an der sie ins Freie münden.

Manche Arten der Monograptiden haben nur die Zellenden zu Zellspitzen ausgezogen, die oftmals in lange Härchen von erstaunlicher Dünne auslaufen. Welchem Zweck diese Härchen, wie ich sie bis jetzt nur bei *M. turriculatus* var. *fimbriatus* Hbr. beobachtet habe, dienen, ist noch nicht entschieden. Diese Härchen, die viel feiner und länger, scheinbar beweglich an der Zellspitze gesessen haben, halte ich für fähig, in strudelnder Bewegung nahrungsreiches Wasser herbeigeschafft zu haben. Bei vielen anderen Monograptiden sind es keine Härchen, sondern dornenähnliche Gebilde, die sicher auch anderen Zwecken dienen, weil es nicht vorstellbar ist, daß diese dornartigen Gebilde sich bewegen konnten. Am ehesten sind die zwischen Dorn und Härchen stehenden Zellspitzenfortsätze an *M. testis* den Strudelorganen nahezustellen. Solche Zellspitzen kann man studieren bei: *M. Flemmingi* SALTER, *M. Sedgwicki* PORTL., *M. Halli* BARR., *M. colonus* BARR.; Härchen besitzen: *M. turriculatus* var. *fimbriatus* Hbr., *M. testis* BARR., *M. Zimmermanni* Hbr.

### Sicula.

Außer bei körperlich erhaltenen Monograptiden aus den Phosphoriten oder in Schwefelkies bewahrten Formen oder aber in metamorphen Glimbelit versteinerten Polyparien des deutschen Silurs ist die Sicula auffällig wenig erhalten geblieben. Darum sind auch bisher an deutschen Stücken wenig Beobachtungen an der Sicula gemacht worden. MANCK hat an unplastischem Material des weichen und milden Alaunschiefers von Pöhl im Vogtland (an *Monograptus dubius* SUSS, *M. basilicus* LAPW., *M. Flemmingi* SALTER, *M. vomerinus* NICH.) und von Altmannsgrün und Kürbitz bei Plauen i. Vogtl. (an *M. priodon* BRONN, *M. galacensis* LAPW., *M. crenulatus* TÖRNQU., *M. nudus* LAPW.) Studien gemacht. Seine erstmaligen Beobachtungen an solchen Siculae in ihrem Verhältnis zur ersten Polypariumzelle konnte ich im west-

thüringischen Schiefergebirge bei Schmiedefeld im Obersilur und an vielen Stellen im ostthüringischen Mittelsilur beobachten. Wie dort in Schwärmen treten die Siculae auch in den Phosphoritknollen von Plauen, der Feengrotten bei Saalfeld (Fig. 6, 7) auf. ZIMMERMANN erkannte gleiche Siculae in Phosphoritknollen des Fürstenhuter Stollens bei Saalfeld. 1915 konnte ich dann am Material der Feengrotten genauere Beobachtungen veröffentlichen. RICHTER'S Bemerkung von 1871 kann auf die plastischen Siculae der Phosphorite bezogen werden. Nach ihm finden sich da, wo die Graptolithen als Versteinerungen (also plastisch) in „kieselschieferartigen Kngeln“ (Phosphoritknollen) vorkommen, 0,1—0,3 mm Durchmesser zeigende „kugelige Körperchen“, die eine „glatte, glänzende“ Haut von 0,1—0,3 mm Dicke aufweisen. Die größten der Körperchen scheinen „oval“ zu sein. Sie treten in „großer Häufigkeit“ auf. Diese Angabe RICHTER'S scheint sich nach meinen Vermutungen auf querschnittene untere Teile vom plastischen Siculae zu beziehen. Genau so treten „glatte oder geringelte“ Körper von schlankkegelförmiger Gestalt von 0,5—2,00 mm Länge auf, die an der Basis abgerundet sind und an der Spitze eine „geißelförmige“ Verlängerung von großer Feinheit zeigen. Die von mir beobachteten, immer in Schwärmen auftretenden Siculae aus den Feengrotten sind 0,6—2,00 mm lang. Bemerkenswert ist an ihnen eine Längsspalte (Fig. 6), die erst dann sichtbar wird, wenn ein Stück der plastisch erhaltenen Sicula herausgefallen ist. Nicht alle Siculae besitzen sie, so daß vielleicht auch die Ansicht zu beachten ist, daß sie es hier mit merkwürdigen, durch das Aufschlagen der Knollen bedingten Schnitten durch die Sicula mit einer Knospungszelle zu tun haben. Diese teilweise beobachtete Längsspalte kann sich über zwei Drittel der Sicula erstrecken. Sowohl am Abdruck als auch auf der Oberfläche der Sicula ist eine feine Querstreifung zu bemerken, die Anwachsstreifen darstellt. Die Spitze der Sicula ist in einen, oft 1 mm langen, feinen fadenförmigen Anhang angezogen, der scheinbar beweglich gewesen sein muß, denn seine ganze Erhaltungsweise läßt darauf schließen (Fig. 7). Er stellt die Nema der Sicula dar. Auf 1 mm zählte ich 6—8 solcher Anwachsstreifen. Diese Längsspalte der Sicula kann man sich noch anders erklären. Vielleicht wurde in sie die Achse eingelagert, so daß die Nema in der Richtung der Längsspalte auswuchs und dicker werdend die Längsspalte später vollständig ausfüllte. An einem ausgewachsenen Polyparium eines *Monograptus* der Phosphoritknollen der Feengrotten konnte ich feststellen, daß die 2,00 mm lange Sicula sich an 3 Theken anlegte (Fig. 1). In den Knollen liegen die Siculae regellos eingebettet. Man kann von ihnen aus diesem Grunde die merkwürdigsten Längs- und Querschnitte beim Spalten erhalten. So ist es auch möglich, von ihnen und vom Polyparium Querschnitte zu erhalten, die man im Alaun- und Kieselschiefer nicht erwarten kann.

### Die Häute.

Bis jetzt hat man an deutschen Funden aus anstehendem Silur noch keine Studien an Häuten gemacht, welche die PERNER'schen Ergebnisse der couche épidermique, couche noire, couche à coins und der couche à colonnettes, die man an gut erhaltenen böhmischen Exemplaren machte, bestätigen konnten. GÜRICH sagt an seinen *Monograpthus priodon*-Schliffen von Beraun, Vyskocilka, Niederkunzendorf in Schlesien, daß couche à coins und couche à colonnettes nur eine Variante der couches noires sind, daß aber die couche épidermique vorhanden gewesen ist. An schwedischem Material sah WIMAN die drei „Lager“ PERNER's nicht, wohl aber an einem *M. priodon* von Kuchelbad. RICHTER erwähnt 1851 schon verkieste Exemplare mit „dünner Schale“. 1871 hat er an den Exemplaren in den „kieselschieferartigen Kugeln“ (Phosphoritknollen) zwei Häute erkannt, eine dickere, innere, und eine schwächere, äußere, die in zwei „Lamellen“ zerfällt. Die drei Häute, so habe ich sie in den Phosphoriten wiedergefunden (Fig. 1, 2, 4), lassen sich auch auf dem naturdünnen Schliff des *M. priodon* von Thomasdorf auf Blatt Ruhbank erkennen (Fig. 8, 9). GÜMBEL hat vielleicht die einzelnen Häute 1879 auch schon an seinem Material gesehen, wenn man seine Worte darauf anwenden will, die von „einer strukturlosen häutigen Masse, die aus mehreren Lagen zusammengesetzt ist,“ sprechen. Ich fasse die drei Häute als eine dickere, innere, auf, auf der die Anwachsstreifen zu finden sind. Eine dünnere Zwischenschicht und eine ganz feine, selten erhaltene dünne Epidermisschicht, die über das ganze Polyparium sich hinzog und auch die Virgula umhüllte, legt sich darüber. Durch die Zwischenschicht und die Epidermisschicht hindurch sind die Anwachsstreifen der inneren, dickeren Haut zu sehen. Auch in einem „durch Rutschflächen begrenzten rundlichen Kieselschieferbrocken“ von der Grube Maximilian bei Ludwigsdorf, unweit Görlitz, ist an einem *M. Becki* eine zweite Haut (Zwischenhaut) zu erkennen. Auf der inneren Haut — die Epidermisschicht fehlt — ist Körnelung zu bemerken, die vielleicht Reste der Anwachsstreifen darstellt.

### Anwachsstreifen.

Die Anwachsstreifen auf der inneren Haut des *Monograpthus*-Polypariums, die sich überraschenderweise auch an dem freien Rohr der rezenten *Rhaphidopleura Normanni* finden, hat RICHTER 1851 schon als „rhombische — netzförmige“ Streifung und als „konvexe Querrunzeln“ erkannt. 1871 hat er weitere Beobachtungen veröffentlicht. Das innere Blatt, unsere innere Haut, ist 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“. Wenn GÜMBEL auch von „einer strukturlosen häutigen Masse“ gesprochen hat, so hat er doch in einem Falle

auch „fast parallel verlaufende dickere Streifen“ beobachtet. WIMAN hat an *Monograptus dubius* die Feststellung machen können, daß an der Außenseite der Zellen die Anwachsstreifen „zickzackartig“ zusammenstoßen. Mein Untersuchungsmaterial aus den Feengrotten bei Saalfeld hat mich nun eine Reihe von neuen Beobachtungen machen lassen. An einem *M. colonus* sind die Anwachsstreifen im dorsalen Teil von dem Proximal des Polypariums weggekrümmt. Nach der Virgula zu sind die Zwischenräume zwischen den einzelnen Anwachsstreifen enger. An den Zellen zählte ich auf 1 mm 6 Anwachsstreifen. Es können aber an anderen Exemplaren auch noch mehr Anwachsstreifen auf 1 mm sich verteilen. An dem dorsalen Teil des Polypariums habe ich es nie zu einem Zickzackgefüge der Anwachsstreifen kommen sehen, sondern sie ziehen sich in einer Krümmung an der Achse entlang. Nun lassen sich diese Streifen nicht nur an der Außenseite des Polypariums feststellen, sondern auch die inneren Wände von *M. colonus* und *M. dubius* sind von ihnen bedeckt (Fig. 5). An den Zellquerwänden dieser Arten konnte ich deutlich erkennen, wie die Anwachsstreifen nach einer gedachten Mittellinie hin, an ihr zickzackartig übergreifend, nach dem ventralen Teil hin abgebogen wurden. Diese Abbiegungsstelle liegt genau in der Virgularichtung. Schon die einzelnen Siculae wiesen die Anwachsstreifen auf. Hier stehen an ihnen die Anwachsstreifen viel enger beieinander. Ich zählte auf  $\frac{1}{2}$  mm 4—5 solcher Streifen. Der Sitz der Anwachsstreifen ist die innere Haut. Sie drücken sich durch die beiden oberen Häute am gemeinsamen Kanal, an den Zellen und an den Innenwänden der Zellen durch.

Über den Bau der Graptolithen, besonders der Monograpten, ließe sich an der Hand von Reihenschliffen von dem dorsalen zum ventralen Teil oder noch besser von der Sicula, dem Proximal zum Distal hin, gute Aufschlüsse geben. Man würde durch die Reihenschliffe in der erstgenannten Anordnung über die dorsale Achsenrinne, die Lagerung der Achse darin, über Häute- und Zelleinschachtelung in den gemeinsamen Kanal Näheres erfahren können, während die Schliffe in der Anordnung vom Proximal zum Distal ein genaueres Bild der Lage der Sicula, also gewissermaßen ein Wachstum des Polypariums darstellen können. Verfasser hat Versuche begonnen, in Phosphoriten und Kalksteinen eingeschlossene Graptolithen (Monograpten) zu Serienschliffen zu verwenden. Wenn auf 1 mm 15—20 Schliffe kommen, diese Schliffe auf mehrere Zentimeter ausgedehnt werden, so kann man auf einem Filmstreifen eine Reihe mikrophotographischer Aufnahmen darstellen, die dann kinematographisch ausgewertet, Genaueres über den Bau der Monograpten mitteilen können. Die Ausführung dieser Versuchsreihen nimmt aber erhebliche Zeit in Anspruch, so daß noch Jahre bis zur Verwirklichung vergehen werden.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [1922](#)

Autor(en)/Author(s): Hundt Rudolf

Artikel/Article: [Studien an deutschen Funden der Gattung Monograptus Gein. \(Teil I.\) 148-158](#)