© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Über das Silur im Balkan, nördlich von Sofia.

Von Erich Haberfelner.

Mit vier Tafeln (XV.—XVIII.).

Im Zusammenhange mit tektonischen Untersuchungen der Blei- und Zinklagerstätten in den Kalken der Unteren Trias bei Iskretz, etwa zehn Kilometer westlich der Station Svoge an der Linie Sofia—Lom a. d. Donau, kam ich auch mit Graptoliten-führenden Silurschichten in Berührung, die ich jedoch nicht zur Gänze kartieren konnte. (Sommer 1928.)

Das östlichste von mir besuchte Vorkommen liegt am Südabhange des Berges Gotem, bei Željava und Seslavzi, nordöstlich von Sofia, von dort gibt schon Allahverdschieff im Bulletin de France, Sec. IV, Tom. VIII, eine Graptolitenfauna an, die im folgenden angeführt sei. Bei Zerizell, 13 Kilometer westlich der Station Rebrovo, an der Linie Sofia—Lom, erscheint ebenfalls eine größere Silurschuppe im Carbon an einer größeren Überschiebung, an die sich im Osten weitere kleinere Schuppen anschließen, die aber nicht verfolgt wurden. Bei Šuma, 15 Kilometer westlich von Iskretz, erscheint ein größerer gewölbeartiger Aufbruch von Silur mit Graptoliten, der sich ziemlich weit gegen Westen erstrecken dürfte.

Die Graptoliten-führenden Schichten sind im wesentlichen aus schwarzen, dünnschieferigen, bituminösen Tonschiefern aufgebaut; in den beiden westlicheren Fundorten treten dann noch hellgraue bis hellgelblichgraue Kieselschiefer, dünnplattig bis dicktafelig, spaltbar, auf, mit stark wechselnder Festigkeit. Der Gesteinshabitus wechselt nicht nur in vertikaler Richtung, sondern auch in horizontaler Erstreckung, so zwar, daß zum Beispiel Monograptus colonus in Željawa in schwarzen Tonschiefern, bei Zerizell jedoch in hellen Kieselschiefern auftritt, oder Monograptus lobiferus bei Šuma in hellgrauen, dickbankigen, festen Kieselschiefern, in einem nur wenige Kilometer östlicher gelegenen Fundort, in schwarzen Tonschiefern, zu finden ist. Die Detailtektonik des Silurs ist überaus kompliziert und ist nur mit sehr genauen Kenntnissen der Graptoliten zu lösen. Die Schichten sind überall sehr stark gefaltet und gefältelt, überschoben und zerbrochen, so daß man z. B. Monograptus testis unmittelbar neben Diplograptiden (palmeus-Gruppe) finden kann (Zerizell).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

I. Berg Gotem – Željawa – Seslavzi – (Buchovo).

Kärtchen Fig. 1, Profil Fig. 2.

Die Silurschichten nördlich von Buchovo sind sehr stark zerdrückt und zeigen nur höchst kümmerliche Reste von Graptoliten. Ebenfalls stark gestört sind sie im Tal von Željawa gegen NO, auch dort findet man nur Fragmente, im Tal von Željava gegen Norden, am Weg nach Ogoja finden sich die besterhaltensten Graptoliten. Das Silur, schwarze dünnschieferige Tonschiefer, liegt auf alten Eruptiven, Granite, Syenite, Diorite im Kristallin auf, ist aber auch selbst von kaolinisierten Eruptivgängen durchzogen; Kaolin wird zum Beispiel im Ostgehänge des Berges Gotem in kleinem Maßstabe gewonnen. Dann sind noch Gneiße und Dolomite, Kalke, zum Teil mit Bleierzgängen vorhanden. Über dem Silur liegen — anscheinend diskordant — jungpalaeozoische dunkle Schiefer, Sandsteine und Kalke (nach Allahverdschieff Culm). Ich fand in den Hangendschichten des Silurs keine Fossilien. Von den, von Allahverdschieff aus dem Gebiete von Ogoja, Željava usw. beschriebenen Graptoliten seien nur die in meinem Aufnahmsgebiet gefundenen Arten erwähnt.

Buchovo, Željawa: 1. Monograptus priodon, Bronn,
2. „ var. validus, Perner,
4. „ Jaekeli, Perner,
6. „ aff. crispus, Labworth,
7. „ Nilssoni, Barrande,
8. „ Flemingii, Salter,
9. „ dubius, Suess,
10. „ colonus, Barrande,
11. „ testis, Barrande,
12. „ bohemicus, Barrande,
16. „ attennuatus, Hopkinson,
17. „ communis, Lapworth.

Im folgenden seien nun die von mir gefundenen Arten beschrieben, die wie schon erwähnt, alle im Tale von Željawa gefunden wurden.

1. Monograptus Nilssoni, Barr.

1899 Monograptus Nilssoni, Barr. Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, Monographie des Graptolites de l'étage E. III. Teil, Sect. b. S. 7, Tfl. XVII, Fig. 1, 2, 7.

1910 Monograptus Nilssoni, Barr. Elles and Wood, British Graptolites in Palaeontographical Society Vol. LXIV. Teil VIII. S. 369, Tfl. XXXVII. Fig. 1, Textfig. 241 a—c.

1920 Monograptus Nilssoni, Barr. Gortani, Contributo allo studio del Paleozoico Carnico, Teil VI. S. 25, Tfl. II. (II), Fig. 7, 8.

1924 Monograptus Nilssoni, Barr. Hundt, Die Graptoliten des Deutschen Silurs, S. 70, Tfl. III., Fig. 2—4, Tfl. VIII., Fig. 4.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Die mir vorliegenden Exemplare zeigen im wesentlichen den gleichen Gesamteindruck durch das doppelt (dorsi-ventral) gekrümmte Polyparium mit ziemlich gleichmäßig und langsam anwachsender Breite und dem einfachen Bau der Theken. Das Proximal ist bei allen Exemplaren dorsal gekrümmt, daß heißt, die Theken sitzen an der konvexen Seite des Polypariums, in ungefähr 1—1.5 cm Entfernung von der Sicula ist der Wendepunkt zur ventralen Krümmung des distaleren Teiles. Das Distal selbst ist scheinbar ganz gerade, oder nur sehr leicht gebogen. Die Breite ist im Proximal 0.35—0.4 mm und erreicht bei gleichmäßigem, langsamem Ansteigen 1.2 mm. Die schmale Sicula ist 1.5 mm lang, etwas undeutlich und reicht bis zur 1. Thekenöffnung.

Die Theken sind einfache Röhren von etwa 2 mm Länge, 3.5—4 mal so lang als breit. Die Öffnungsränder sind glatt, nicht verdickt, oder zurückgedreht. In 10 mm Länge kann man 6—9 Theken zählen. Die Überlappung ist im Proximal $^1/_2$, im Distal $^1/_3$ der Thekenlänge.

Die Exemplare, die Allahverdschieff fand, stimmen seiner Angabe nach, vollkommen mit den von Elles and Wood beschriebenen überein, währenddem ich bei einzelnen Exemplaren eine etwas größere Breite und geringere Thekenzahl (6, statt 8—9 Elles) fand. Gortani beschreibt M. Nilssoni mit 0,7—0.9 mm Breite und 7—9 Theken je 10 mm und erwähnt die doppelte Krümmung als besonders hervorstechendes Merkmal für Monograptus Nilssoni. Irgendwelche Anzeichen von Zweigen (Cladien nach Elles and Wood), die ihn dann als Cyrtograptus Carruthersi kennzeichnen würden, fanden sich nicht, lediglich die Zahl der Theken in der Längeneinheit stimmt mit letzterem überein.

Zusammen mit Monograptus dubius, am selben Stück.

2. Monograptus dubius, Suess.

1899 Monograptus dubius, Suess, Perner Etudes sur les Graptolites de Bohême, Monographie des Graptolites de l'étage E. III. Teil. Sektion b. S. 9, Tfl. XIV., Fig. 8, 9, 11, 19, 21, 27; Tfl. XVI., Fig. 12?, Tfl. XVII., Fig. 17. Textfig.

1910 Monograptus dubius, Suess, Elles and Wood, British Graptolites Palaeontographical Society. Vol. LXIV. Teil VIII., S. 376, Tfl. XXXVII., Fig. 7 a—d. Textfig. 247 a—b.

1920 Monograptus dubius, Suess, Gortani, Contribuzioni allo studio del Paleozoico Carnico, Teil VI, Faune a Graptoliti, S. 29, Tfl. II. (II), Fig. 13.

1924 Monograptus dubius, Suess, Hundt, Die Graptoliten des Deutschen Silurs, S. 73, Tfl. VI., Fig. 8—11.

Die mir vorliegenden Exemplare gehören ziemlich zweifellos zu Monograptus dubius, es handelt sich um verhältnismäßig kurze Fragmente. Das im Proximal leicht ventral ge-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

krümmte Polyparium zeigt eine Anfangsbreite von 0.6 mm, die langsam auf 2.0 mm steigt. Das Distal ist gerade. Die Sicula ist undeutlich.

Die Theken sind lange, schmale Röhren mit ebenen, aber verbreiterten Öffnungsrändern, so daß sie den Eindruck geflanschter Rohre hervorrufen. Zurückgedrehte Theken fehlen.

Thekenzahl ist 8—9 in je 10 mm. Der Monograptus dubius gleicht in den mir vorliegenden Exemplaren einer stumpfwinklig gezähnten Säge. Der Neigungswinkel der Theken zur Virgula ist etwa 30°. Die Überlappung übersteigt $^1/_2$ der Thekenlänge.

Zusammen vorkommend auf gleichen Stücken mit Monograptus Nilssoni und mit Monograptus Roemeri var. nov. f.

3. Monograptus tumescens, Wood.

1910 Monograptus tumescens Wood, Elles and Wood, British Graptolites Palaeontographical Society vol. LXIV. Teil VIII., S. 379, Tfl. XXXVII., Fig. 12. Textfig. 249 a—b.

Mir liegen zwei ziemlich gut erhaltene Exemplare vor, davon eines mit vollkommener Erhaltung vom Proximal, Distal und über das Distal verlängerter Virgula. Das Polyparium ist etwa 3 cm lang, die Virgula reicht noch um 1.5 cm. darüber hinaus. Die Breite wächst sehr rasch an von 1.0 mm bei der ersten Theke auf 2 mm Durchschnittsbreite, die schon zwischen der 8. und 10. Theke erreicht wird. In der Mitte wird die Maximalbreite mit 2.3—2.5 mm erreicht, um gegen das Distal wieder auf 2 mm herabzusinken, eine für Monograptus tumescens recht charakteristische Eigenschaft. Das Distal ist gerade oder schwach dorsal gekrümmt, währenddem das Proximal eine sehr scharfe ventrale Abbiegung zeigt, ebenfalls dem Monograptus tumescens recht eigentümlich. Die Sicula ist in beiden Exemplaren nicht besonders deutlich, erreicht mit 2 mm Länge den Öffnungsrand der zweiten Theke, ist etwa viermal so lang als breit.

Die Theken sind einfache, schmale Röhren, im Proximalteil häufiger geflanscht als im Distal. Sie sind bis 3 mm lang, 4—5 mal so lang als breit und mit 35° zur Virgula geneigt. In 10 mm zählt man im Proximal 14, im Distal 11 Theken. Die schroffe Abbiegung des Proximals, die schwankende Breite des reifen Teils des Polyparimus, die einheitlich geformten Theken mit der verbreiterten Öffnungszone unterscheiden ihn genügend von ähnlichen Formen wie Monograptus dubius, M. colonus, M. varians usw.

Zusammen am selben Stück mit M. colonus var. compactus, M. varians und mit einer deutlichen Variation von M. tumescens, die sich zur Stammform so verhält wie M. colonus var. compactus zu M. colonus.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

4. Monograptus tumescens var. α nov. f.

Tafel II, Fig. 1 a, b.

Unter den mir vorliegenden Exemplaren ist auch ein vollständig erhaltenes, Proximal, Distal und anscheinend auch mit über das Distal verlängerter Virgula. Die folgende Charakteristik bezieht sich vor allem auf das vollständig erhaltene Exemplar.

Das Polyparium ist 6 mm lang, sehr kräftig, am Proximal deutlich ventral abgebogen, mit sehr deutlicher Sicula. Die Anfangsbreite von 1 mm wächst sehr rasch auf 2 mm. Die Sicula ist 1.1 mm lang, 2—3 mal so lang als breit und reicht etwas über die zweite Theke hinaus.

Die Theken sind, wie bei M. tumescens, einfache, schmale Röhren, geflanscht, nicht zurückgedreht, $2^1/_2$ mm lang, 4—5-mal so lang als breit, sind aber im Gegensatz zu M. tumescens mit 45° zur Virgula geneigt. In 5 mm zählt man 7.5—8 Theken, dies entspräche 15—16 Theken in je 10 mm. Von M. tumescens unterscheidet er sich durch die gedrungene Form, kürzere Sicula, und wesentlich kürzeres Polyparium, höhere Thekenzahl, wesentlich rascheres Anwachsen der Breite und größeren Neigungswinkel der Theken. Das gleiche gilt für M. tumescens var. minor, Mc. Coy, den man aber nach Elles and Wood nur in der Zone des M. tumescens findet, während hier Stammform und Variation auf einem Stück, in der Zone des M. Nilssoni vorkommen. Von M. colonus var. compactus unterscheidet er sich durch das Fehlen der zurückgedrehten Theken.

Zusammen vorkommend auf einem Stück mit M. colonus var. compactus, M. tumescens und M. varians.

5. Monograptus sp.

Tafel II, Fig. 2, 3.

1910 Monograptus tumescens, Wood, Elles and Wood, British Graptolites Teil VIII., S. 379, Tfl. XXXVII., Fig. 12.

1922 Monograptus sardous, Gortani, Gortani, Faune Paleozoiche della Sardegna, Teil I. Le Graptoliti di Goni, S. 47, Tfl. VIII. (I), Fig. 9—12, Tfl. XII. (V), Fig. 1A, 3A, Tfl. XIII. (VI), Fig. 2D, 6B.
Teil II. Graptoliti della Sardegna Orientale, S. 99, Tfl. XVII. (III), Fig. 9, S. 101, Tfl. XVII. (III), Fig. 13?, 14—16, Tfl. XIX., Fig. 17.

1922 Monograptus sardous, var. macilentus, Gortani, Teil II. Graptoliti della Sardegna Orientale, S. 48, Tfl. VIII. (I), Fig. 13, 14, Tfl. XII. (V), Fig. 2.

1922 Monograptus sardous, var. eximius, Gortani, Teil II. Graptoliti della Sardegna Orientale, S. 90, Tfl. XV. (I) Fig. 11—14, Tfl. XVIII. (IV), Fig. 7—9.

1899 Monograptus largus Perner, Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême III-b. S. 12, Tfl. XIV., Fig. 6, 13 23, 26.

Mir liegen zwei Exemplare vor, zusammen auf einem Stück mit einem M. vomerinus, ziemlich gut erhalten, die ihren

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

allgemeinen Charakteren nach dem M. tumescens und zum Teil auch dem M. sardous nahestehen, doch aber wieder soviel abweichende Merkmale zeigen, so daß man sie weder als Variation von M. tumescens, noch als eine Variation von M. sardous bezeichnen könnte.

Tafel II, Fig. 2. „α"

Das eine Exemplar, $4^1/_2$ cm lang, zeigt ein schroff ventral abgebogenes Proximal und eine leichte Krümmung des übrigen Teiles, die Verbindungslinie der Thekenspitzen ist jedoch gerade, fast steif. Diese scharfe Krümmung zeigt nur M. sardous var. marcilentens Gortani, zum Teil auch M. tumescens Wood. Die Breite wächst außerordentlich rasch an: bei der ersten Theke beträgt sie 1 mm, erreicht nach $^1/_2$ cm, das ist bei der siebenten Theke 2.2 mm und bei 2.5 cm Entfernung von der Sicula ist schon die Maximalbreite von 3.9 mm erreicht, um sich aber gegen das Distal zu wieder abzuschwächen, auf etwa 3 mm. Die Sicula ist ziemlich deutlich, leicht konvex gebogene Außenwand, 1.5 mm lang, $2^1/_2$mal so lang als breit und reicht bis zum Öffnungsrand der zweiten Theke, also zwischen 2. und 3. Thekenspitze. Die Theken sind lange, schmale Röhren, im Proximal schwach, in der Mitte stark nach innen gekehrter Öffnungsrand, so daß hier die Öffnungen in mehr oder minder tiefen Aushöhlungen liegen. Die freien Teile der Außenwände der Theken sind konvex gebogen, bauchig erscheinend, wie z. B. bei M. varians Wood. Die Proximaltheken ähneln sehr denen von M. tumescens Wood. Die Theken des Proximals sind 4 mm, die des Distals 4.5 mm lang, 4—5 mal so lang als breit, nur mit 40° (P.)—45° (D.) zur Virgula geneigt. Die Thekenzahl im 1. cm. beträgt 13, im weiteren Teil des Polypariums 10—11. Die Theken überlappen sich mit $^3/_4$ (Prox.) bis $^4/_5$ (Dist.) ihrer Länge. Die Öffnungszone beansprucht $^1/_3$—$^1/_4$ der Gesamtbreite. Die Theken sind vom selben Typus im ganzen Individuum, also keine zurückgedrehten Theken.

Von M. tumescens unterscheidet er sich vor allem durch die wesentlich längeren und stark zur Virgula geneigten Theken, die größere Breite, kürzere Sicula, übereinstimmend sind die wesentliche Form des Individuums — rasches Anwachsen der Breite, Thekenzahl je 10 mm. Von M. sardous und seinen Variationen unterscheidet er sich im wesentlichen nur durch die größere Zahl der Theken in 10 mm, und deren fast doppelt so großen Neigungswinkel zur Virgula und durch die größere Überlappung. Thekenform ziemlich übereinstimmend. Von M. largus, Perner, ihn zu unterscheiden, ist infolge sehr dürftiger Beschreibung, die mit den Abbildungen nicht übereinstimmt, schwer möglich. Von den übrigen Monograpten der M. dubius-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Gruppe unterscheidet er sich durch Thekenform, deren Länge und Zahl in 10 mm. Bemerkenswert ist, daß der M. vomerinus am selben Stück sehr gut erhalten erscheint und nicht durch Druckwirkungen verzerrt ist.

Tafel II, Fig. 3 β'

Das 3 cm lange Polyparium zeigt genau dasselbe Anwachsen der Breite wie beim vorbeschriebenen Exemplar: 1 mm bei der ersten Theke, 2 mm bei der siebenten Theke, Maximalbreite 3 mm, scharfe Abbiegung des Proximals, gerade Verbindungslinie der Thekenspitzen, im übrigen Teil steif-gerade. Die Sicula ist 1.9 mm lang, dreimal so lang als breit, bis zur Öffnung der ersten Theke reichend.

Die Theken sind ziemlich wechselnd in der Form, die des Proximals sind gerade Röhren mit verbreitertem, ebenem Öffnungsrand, nicht zurückgedreht. Die des übrigen Teiles zeigen jedoch alle möglichen Formen: zum Teil M. vomerinus, M. dubius, M. chimaera, M. sardous, vor allem wechseln die Thekenformen des an das Proximal sich anschließenden Teiles. Die Thekenlänge ist 3—3.5 mm, fünfmal so lang als breit, mit 45° zur Virgula geneigt. In 10 mm sind im Proximal 12—13, im weiteren Teil des Graptoliten 11—12. Die Überlappung ist $^2/_3$ (P.)—$^4/_5$ (D.) der Thekenlänge. Die Öffnungszone beansprucht weniger als $^1/_4$ der Gesamtbreite des Polypariums. Am nächsten steht M. sardous var. eximius, kann aber von ihm durch die höhere Thekenzahl und den größeren Neigungswinkel unterschieden werden.

Beiden Individuen ist gemeinsam: Die Form des Polypariums mit deren raschen Anwachsen der Breite, der Krümmung des Proximals, der Thekenanordnung. Der große Neigungswinkel der Theken, ihre Länge, Überlappung, Öffnungszone. Lediglich die Thekenform unterscheidet sie, so daß α' dem M. tumescens, β dem M. sardous näher steht.

6. Monograptus colonus, Barr. var. compactus, Wood.

Tafel II, Fig. 4, a, b.

1910 Monograptus colonus, var. compactus, Wood, Elles and Wood, British Graptolites. Teil VIII, S. 393, Tfl. XXXVIII., Fig. 10. Textfig. 261.

Die ausgezeichnet erhaltenen Exemplare zeigen ein gerades oder leicht ventral gebogenes Polyparium, mit über das Distal hinaus verlängerter Virgula, $1^1/_2$ cm lang, mit stufenweise anwachsender Breite, die bei der ersten Theke 1.0—1.5 mm beträgt und das Maximum von 2 mm zwischen der 10. und 12. Theke erreicht. Die immer sehr deutliche Sicula ist 1.4—1.5 mm lang, schmal und reicht bis zur zweiten Theke.

Die Theken sind im Proximal stark zurückgedreht, erscheinen gedornt durch die spitz auslaufenden Öffnungsränder,

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
im Distal dagegen sind es einfache, schmale, gerade Röhren, die mit 40° zur Virgula geneigt sind. Es ist also eine Biform im Sinne Elles and Wood — zwei voneinander abweichende Thekenformen an einem Individuum. Die Theken sind 3 mm lang, 0.6 mm breit, 16—17 in je 10 mm. Die Überlappung der zurückgedrehten Theken — meist sind es 4—6 — ist gering, bis $^1/_4$ der Thekenlänge. Im Distal steigt die Überlappung bis über $^2/_3$. Von M. colonus unterscheidet er sich durch die gedrungene Form, die sich auch in der größeren Thekenzahl ausdrückt. Von M. varians var. pumilus unterscheidet er sich durch die größere Zahl der zurückgedrehten Theken (M. varians und seine Variation pumilus haben nur 2—3), kräftigere Gestalt und geringere Überlappung der Proximaltheken, die bei M. varians gleich $^1/_2$ ist.

Zusammen mit M. tumescens, seiner var. α, M. varians auf einem Stück.

7. Monograptus varians, Wood.

1910 Monograptus varians, Wood, Elles and Wood, British Graptolites, Palaeontographical Society, Teil VIII. Vol. LXIV, S. 395, Tfl. XXXIX., Fig. 6 a—e. Textfig. 263 a—e.

Es liegen mir einige, nicht besonders gut erhaltene Exemplare vor.

Das Polyparium ist gerade, mit über das Distal hinaus verlängerter Virgula, sehr langsam anwachsende Breite, die mit 2 mm den größten Wert erreicht. Anfangsbreite bei der ersten Theke ist 1 mm. Die Sicula ist nicht erhalten.

Die Theken haben die dem Monograptus varians eigentümliche Ausbauchung der Außenwand, die besonders an den Theken des Distalteiles hervortritt. Sie sind mit 35—40° zur Virgula geneigt, 9—10 Theken in je 10 mm. Die Proximaltheken sind zum Teile schwach, aber noch deutlich zurückgedreht. Von M. colonus und seinen Variationen unterscheidet er sich durch die Thekenform (bauchig) und Thekenzahl (9—10).

Zusammen mit M. colonus var. compactus und M. tumescens.

8. Monograptus Roemeri, Barr., var. α nov. form.

Tafel II, Fig. 5, a, b.

1899 Monograptus Roemeri, Barr, Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, Monographie des Graptolites de l'étage E. III. Teil, Sect. b. S. 8, Tfl. XIV., Fig. 1, 7, 10, 18, 24.

1910 Monograptus Roemeri, Barr, Elles and Wood, British Graptolites, Pal. Soc. Teil VIII., Vol. LXIV, S. 397, Tfl. XXXIX., Fig. 2 a—e. Textfig. 265 a—b.

Es liegt mir nur ein sehr gut erhaltenes Exemplar vor.

Das Polyparium ist $5^1/_2$ cm lang mit über das Distal hinaus verlängerter Virgula, zeigt eine sehr deutliche doppelte (dorsi-ventrale) Krümmung und zwar ist das Proximal ven-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

tral, Mitte und Distal dagegen sind leicht dorsal gebogen. Die Breite wächst sehr rasch von 1.5 mm auf 3.0—3.1 mm an. Die Sicula selbst ist nicht erhalten.

Die Thekenform stimmt im wesentlichen mit M. Roemeri Barr. überein: es sind lange schmale Röhren von 4—5 mm Länge. Das Verhältnis der Thekenlänge zur Breite ungefähr 5.5—6:1. Die Proximaltheken zeigen noch eine schwache Zurückdrehung der Öffnungsränder, die übrigen haben ebene Öffnungsränder, zum Teil erscheinen die Theken als geflanschte Röhren. Der Neigungswinkel der Theken zur Virgula ist gering, 25—30°; die Proximaltheken sind etwas steiler gestellt als die im Distal. Auf 10 mm entfallen im Proximalteil 11 Theken in der Mitte und im Distal 8—9 Theken. Die Überlappung ist mit $^4/_5$—$^5/_6$ der Thekenlänge sehr groß. Mit M. Roemeri hat die hier beschriebene Form die sehr charakteristische doppelte Krümmung des Polypariums, die allgemeine Thekenform und die Biform der Theken (zurückgedrehte Proximaltheken, gerade Distaltheken) gemeinsam. Abweichend von M. Roemeri sind die geringere Zahl der Theken in 10 mm, die größere Überlappung, die bei M. Roemeri $^1/_2$—$^2/_3$ ist, der geringere Neigungswinkel der Theken, die außerdem zum Teil geflanscht sind, und deren bedeutende Länge von 5 mm im Distal. Von M. colonus, dem er ziemlich ähnlich sieht, kann er leicht durch die doppelte Krümmung des Polypariums und die bedeutende Thekenlänge unterschieden werden.

Zusammen mit einem Fragment von M. dubius, auf einem Stück.

9. Monograptus atavus, Jones.

1910 Monograptus atavus, Jones, Elles and Wood, British Graptolites, Pal. Soc. part VIII, Vol. LXIV., S. 403, Tfl. XXXIX., Fig. 1 a—d. Textfig. 270 a—c.

Mir liegt nur ein kurzes Bruchstück vor. Die Bestimmung erfolgte im wesentlichen durch den Vergleich mit einem sehr gut erhaltenen M. atavus von Šuma.

Das Polyparium ist 0.75 mm breit, gerade, die Theken sind einfache Röhren, deren Öffnungsrand nahezu senkrecht zur Virgula steht. Die Außenwände sind sigmoidal gekrümmt — für die Art dieser Gruppe charakteristisch. Die Thekenlänge beträgt 1.9 mm. Die Überlappung ist etwa $^1/_5$ der Thekenlänge. Theken 8 in je 10 mm.

Zusammen auf einem Stück mit M. communis.

10. Monograptus vomerinus, Nicholson.

Tafel II, Fig. 6 a, b.

1899 Monograptus vomerinus, Nicholson, Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, Monographie des Graptolites de l'étage F. III. Teil, Sect. b, S. 18, Tfl. XIV., Fig. 2 a—c, 20, Tfl. XVI., Fig. 1—3, Tfl. XVII., Fig. 13. Textfig.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

1910 Monograptus vomerinus, Nicholson, Elles and Wood, British Graptolites, Pal. Soc. LXIV, Teil VIII, S. 409, Tfl. XLI., Fig. 1 b, c, e, Textfig. 275 a—d.

1922 Monograptus vomerinus, Nicholson, M. Gortani, Faune Paleozoiche della Sardegna, I. Teil, le Graptoliti di Goni (Palaeontographia Italica XXVIII), S. 49, Tfl. VIII. (I), Fig. 32, Tfl. XII. (V), Fig. 5, Tfl. XIII. (VI), Fig. 2 E. (hier fehlt der Buchstabe „E" in d. Abbildung, aber ein M. vomerinus ist abgebildet).

1926 Monograptus vomerinus, Nicholson, Gortani, Graptoliti del piano di Wenlock nelle Alpi Carniche. (Sonderabdruck aus Giornale di Geologia), Ser. 2, Vol. 1, 1926, S. 7, Tfl. II. (I), Fig. 3.

1924 Monograptus vomerinus, Nicholson, Hundt, Die Graptoliten des Deutschen Silurs, S. 70, Tfl. V., Fig. 11—15.

Mir liegt ein sehr gut erhaltenes Exemplar vor.

Das Polyparium ist gerade, 5 cm lang, im Proximal 0.75 mm, im Distal bis 2.2 mm breit, das Proximal ist leicht eingebogen (ventrale Krümmung). Die Sicula hat eine Länge von 1.5 mm und reicht bis zum Öffnungsrand der ersten Theke. Die Außenwand ist konvex gebogen.

Die Theken sind im Proximal zurückgedreht, sehr kurz, kaum 1 mm lang, mit etwa 40° zur Virgula geneigt. Die Distaltheken haben zum Teil noch wenig nach außen gekehrte Öffnungsränder, zum größeren Teil erscheinen die Öffnungen der Theken fast verborgen. Sie liegen flacher mit kaum 35° zur Virgula geneigt. Ihre Länge erreicht hier 2—2.2 mm, das Verhältnis der Länge zur Breite ist etwa 2.5—3.1. In 10 mm kann man 9—10 Theken zählen Überlappung im Proximal und Distal ungefähr $^1/_2$ der Thekenlänge. Im Vergleich zu den von Elles and Wood beschriebenem M. vomerinus ist in dem vorliegenden Exemplare die Thekenlänge und die Anfangsbreite größer. Gortani gibt dagegen eine etwas größere Breite des Polypariums an, das ebenfalls nur 1.5 mm Länge der reifen Theken hat.

Zusammen auf einem Stück mit den an M. tumescens var. „α" anschließend beschriebenen beiden Monograpten „α u β".

11. Monograptus crenularis, Lapworth.

Tafel II, Fig. 7.

1910 Monograptus crenularis, Laprorth, Elles and Wood, British Graptolites, Teil VIII, S. 414, Tfl. XLI., Fig. 7 a—e. Textfig. 281 a—e.

Mir liegen eine Reihe kleiner Bruchstücke vor, fast alle mit erhaltener Sicula, so daß die Bestimmung leicht durchführbar war.

Das leicht gebogene Polyparium ist 0.5—0.8 mm breit; die Sicula ist 1.4 mm lang, $3^1/_2$mal so lang als breit.

Die Theken sind von ausgesprochenem M. vomerinus Typ, die Öffnungen liegen in tiefen Aushöhlungen, so daß es den Anschein eines einseitigen climacograptus gibt; es erscheinen am selben Stück auch Theken ähnlich denen des M.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
dubius. Thekenzahl 11 in je 10 mm, die Öffnungszone beansprucht $^1/_2$ der Gesamtbreite des Polypariums.

Zusammen auf einem Stück mit M. communis, M. gemmatus, M. regularis.

12. Monograptus cfr. regularis, Törnquist.

1910 Monograptus regularis, Törnquist, Elles and Wood, British Graptolites, Teil VIII, S. 372, Tfl. XXXVII., Fig. 3 a—c. Textfig. 243 a—c.

Nur ein kurzes Fragment mit Proximalende vorliegend.

Das 1 mm breite Polyparium ist leicht gebogen. Die Sicula ist 0.9 mm lang, sehr schmal und reicht nicht bis zur ersten Thekenöffnung. Die röhrenförmigen Theken mit dem ebenen Öffnungsrand sind mit 3 mm Länge achtmal so lang als breit; 7—8 Theken in je 10 mm, zur Hälfte ihrer Länge überlappt; demnach dürfte es sich wohl ziemlich sicher um M. regularis handeln, wie sie auch aus gutem Vergleichsmaterial ergibt.

Zusammen mit M. communis, M. gemmatus, M. crenularis auf einem Stück.

13. Monograptus priodon, Bronn.

1899 Monograptus latus Mc Coz, Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, III. Teil, Sect. b, S. 1, Tfl. XV, Fig. 18. Textfig. 1, 2.

1899 Monograptus priodon, Bronn, var. rimatus, Perner, ebendaselbst. S. 3. Textfig. 3.

1912 Monograptus priodon, Bronn, Elles and Wood, British Graptolites, Teil IX., Pal. Soc. LXVI, S. 418, Tfl. XLII, Fig. 2 a—e. Textfig. 282 a—d.

1920 Monograptus priodon, Bronn, M. Gortani, Contributo allo studio del Palaeozoico Carnico pt. VII, S. 6, Tfl. I. (I) Fig. 9—10.

1926 Monograptus priodon, Bronn, M. Gortani, Graptoliti del piano Wenlock nelle Alpi Carniche. (annali del R. Museo Geologico di Bologna), S. 9, Tfl. II (I), Fig. 8—10.

Es liegt mir nur ein sehr gut erhaltenes, proximalnahes Fragment vor.

Das 2.5 cm lange, gerade Bruchstück ist bis 3 mm breit, sowie M. priodon aus dem Wenlock Englands. Die Breite sinkt rasch auf 2.3 mm, so daß man annehmen kann, daß das Proximal sich überhaupt rasch verjüngt.

Die Theken haben zurückgedrehte Öffnungsränder und mehr als die halbe Thekenlänge ist zum deutlichen Haken eingedreht. Die Theken verbreitern sich etwas an den Öffnungen wie z. B. bei den Theken von M. dubius. Die Theken des Distals endigen in einer stumpfen Spitze, doch sind sie ebenfalls zu einem Hacken eingedreht. Der Neigungswinkel der Theken ist etwa 45°, die Ebene der Öffnung der Theken steht jedoch nahezu senkrecht zur Virgula. Von den schmäleren, proximalnahen Theken entfallen 12 auf 10 mm und sind nur mit der halben Thekenlänge überlappt. Die Distaltheken sind breiter, zu $^2/_3$ überlappt und 9 Theken in 10 mm. Die Öffnungs-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

zone erreicht $^2/_5$ der Gesamtbreite des Polypariums. Nach den Abbildungen von Elles and Wood (Textfig. 282 b, d) und angegebenen Charakteristik gehört das vorliegende Exemplar unzweifelhaft zu Monograptus priodon Bronn. Aber ebenso unzweifelhaft gehört er zu M. priodon, var. rimatus, Perner, die sich nur durch die schief abgeschnitten erscheinenden Theken von der typischen Form unterscheidet, da nach Perner, die Theken der Stammform in Spitzen endigen sollen. Es ist jedoch leicht einzusehen, daß eine komplizierter geformte Theke auch stärker variierende Erhaltungsformen zeigen wird, wie es eben bei M. priodon der Fall ist und bei der von Perner beschriebenen Form zu sein scheint.

Zusammen mit recht mangelhaft erhaltenen Graptoliten der M. dubius Gruppe.

14. Monograptus Flemingii, Salter, var. primus, Elles and Wood.

Tafel II, Fig. 8, 9.

1912 Monograptus Flemingii, Salter, Elles and Wood, British Graptolites Teil IX, S. 425, Tfl. XLII, Fig. 5 a—c. Textfig. 287.
1912 Monograptus Flemingii, var. primus, Elles a. Wood, Elles and Wood, British Graptolites, Teil IX, S. 426, Tfl. XLII, Fig. 6 a—d. Textfig. 288.
1924 Monograptus Flemingii, Salter, Hundt, Die Graptolites des Deutschen Silurs, S. 65, Tfl. V, Fig. 22, Tfl. VII, Fig. 28.

Das mir vorliegende Exemplar stimmt ziemlich gut mit den von Elles and Wood beschriebenen und abgebildeten Monog. Flemingii var primus überein.

Das gerade, nahezu steife Polyparium ist 2.5 cm lang, hat gerades Proximal. Die Breite wächst sehr rasch von 1 mm bei der ersten Theke auf ca. 2.0 mm bei der achten Theke. Die maximale Breite von 2.5—2.7 wird gegen das Distal zu erreicht. Die Sicula ist 1.5 mm lang, schmal und reicht etwas über die Öffnung der ersten Theke.

Die Proximaltheken sind mit der halben Länge zu einem deutlichen Haken zurückgebogen, die übrigen Theken sind ebenfalls zurückgebogen zu einem stumpfen, kurzen Schnabel, der $^2/_5$ der Thekenlänge ausmacht. Die Theken sind im Gegensatz zu Monog. Flamingii ungedornt. Sie überlappen sich mit ihrer halben Länge, die $2^1/_2$ mm beträgt. Die Öffnungszone beansprucht $^1/_3$ der Gesamtbreite des Polypariums. Im Proximal entfallen 13, im Distal 10—9 Theken auf je 10 mm.

Am selben Stück kommen noch Fragmente von Monograpten der Flemingii-Gruppe vor (Taf. II, Fig. 9). Die zurückgebogenen Theken sind jedoch zu einem langen Rüssel ausgezogen. Thekenzahl 9 in 10 mm, Überlappung $^1/_2$ der Thekenlänge, die $2^1/_2$ mm beträgt; diese ausgesprochene rüsselförmige Theke zeigt M. proboscidatus, Gortani, so daß diese Fragmente vielleicht einer sehr schmalen Variation von M. proboscidatus oder dessen Proximal angehören.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

15. Monograptus cfr. proboscidatus, Gortani.

Tafel II, Fig. 10 a, b.

1922 Monograptus proboscidatus, Gortani, Gortani, Faune Paleozoiche della Sardegna pt. I. Le Graptoliti di Goni, Paleontographia Italica vol. XXVIII, S. 54, Tfl. IX, Fig. 19—22, Tfl. XII, Fig. 12, 13.

1922 Monograptus proboscidatus, Teil II, Graptoliti della Sardegna orientale, S. 102, Tfl. XVII (III), Fig. 21, 22.

Mir liegt nur ein sehr gut erhaltenes Exemplar vor, doch ohne Proximalteil.

Das leicht ventral gebogene Polyparium ist 6 cm lang und 3.7—4 mm breit.

Die Theken sind im allgemeinen vom M. Flemingii-Typus, und schließen sich in dieser Gruppe eng an M. proboscidatus an, vor allem durch die langschnabelige, bezw. rüsselartige Form der Öffnungszone der Theken. In der vorliegenden Art sind die Rüssel etwas kürzer und gedrungener als bei den von Gortani beschriebenen Arten. Die dem Distal näher gelegenen Theken sind mehr oder minder deutlich knieförmig abgebogen, wie sie auch bei M. Flemingii erscheinen, aber besonders charakteristisch für M. mutuliferus Meneghini sind, dessen Theken aber stumpf endigen. Die Theken sind im Gegensatz zu Flemingii ungedornt; die Überlappung schwankt zwischen $^3/_5$ und $^2/_3$ der Thekenlänge, doch scheinen einzelne Theken nahezu frei zu stehen. Die Öffnungszone beansprucht $^1/_3$—$^1/_4$ der Gesamtbreite. Die Theken sind 4 mm lang, davon sind die Hälfte zum „Haken im allgemeinen" also „Schnabel" bzw. Rüssel in unserem Fall, umgebogen. Die rüsselartige Form kommt dadurch zustande, daß die Theken, die an der Basis über 1 mm breit sind, diese Breite in $^2/_3$ der Gesamtlänge beibehalten und im letzten Drittel sich zu einem 0.2—0.3 mm dünnen Röhrchen verschmälern, das noch einen Zipfel als Ansatz trägt, so daß das Röhrchen, das dann den „Rüssel" darstellt, schief abgeschnitten erscheint, siehe Tfl. II, Fig. 16b. Der Ansatz ruft aber auch in den verschiedensten Stellungen der Erhaltung nicht den Eindruck gedornter Theken hervor. Auf je 10 mm entfallen durchwegs 8 Theken. Mit M. proboscidatus stimmt Thekenform, Überlappung, Größenverhältnisse des Polypariums überein und weicht nur die gedrungene Form des Rüssels ab. Von Monog. mutuliferus und M. Flemingii unterscheidet er sich durch die Thekenform, von letzterem auch noch durch die größere Breite des Polypariums und die längeren, ungedornten Theken. Zusammen mit Cyrtograptus hamatus auf einem Stück.

16. Monograptus gemmatus, Barr.

1896 Monograptus gemmatus, Barr, Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, III. Teil, Sect. a, S. 23, Tfl. XI, Fig. 33. Textfig. 26.

1912 Monograptus gemmatus, Barr. Elles and Wood, British Graptolites, Teil IX, S. 436, Tfl. XLII, Fig. 5 a—e. Textfig. 300 a—c.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

1920 Monograptus gemmatus, Barr, Gortani, Contribuzioni allo studio del Paleozoico Carnico, Teil VI, Faune a Graptoliti, S. 39, Tfl. III (III), Fig. 9—13.

1924 Monograptus gemmatus Barr, Hundt, Die Graptoliten des Deutschen Silurs, S. 68, Tfl. V, Fig. 20.

Mir liegt ein kleines Bruchstück vor.

Das fadenförmige Polyparium erscheint nur durch die gedrungenen Thekenhaken unterbrochen und ist dort 0.4 mm breit. Die Theken vom Typ des M. priodon, mit sehr deutlich zurückgedrehten Öffnungsrändern, und ihre geringe Zahl, 6 in je 10 mm, stellen dieses Fragment unzweifelhaft zu M. gemmatus. Ähnlich ist M. proteus, von dem er sich aber durch das fadenförmige Polyparium und die Thekenform unterscheidet.

Auf einem Stück mit M. communis, M. crenularis usw. vorkommend.

17. Monograptus testis, Barrande.

1899 Monograptus testis, Barr, Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, III. Teil, Sect. b, S. 15, Tfl. XVI, Fig. 7—10. Textfig. 16a, b.

1924 Monograptus testis, Barr. Hundt, Die Graptoliten des Deutschen Silurs, S. 72, Tfl. III, Fig. 5.

Mir liegen mehrere vollständige Exemplare nebst vielen Bruchstücken vor.

Das Polyparium ist mit seinem Proximalteil zu einer engen Spirale eingerollt, während das Distal in weitem Bogen gestreckt erscheint. Die Breite beträgt bei der ersten Theke 1 mm, wächst sehr rasch auf 2 mm an. Ab der zwölften Theke verbreitert sich das Polyparium nur mehr ganz unmerklich bis 2.8 mm. Das größte Polyparium mit über das Distal verlängerter Virgula ist 6 cm lang. Die Sicula, immer recht undeutlich, ist ca. 2 mm lang, verhältnismäßig breit; sie reicht bis zum Öffnungsrand der ersten Theke.

Auch die Theken zeichnen sich durch eine bemerkenswerte Undeutlichkeit und Unregelmäßigkeit in Bezug auf Form und Abstand aus. Sie sind vom Typus der Distaltheken von M. Sedgwicki, M. Halli. Sie sind gedornt — die Dornen erreichen 8 mm Länge, so daß man diese Dornen besser Haare nennt. Die Haare entspringen sowohl an den Thekenspitzen als auch seitlich davon, zum Teil zwischen zwei Theken, manchmal kommen zwei Haare nebeneinander vor und stehen nach beiden Seiten des Polypariums. Die Distalhaare sind immer bedeutend länger als die des Proximals. Die Theken sind mit 45° zur Virgula geneigt, 2—2.2 mm lang zurückgedreht. Die Öffnungszone beansprucht ca. $^1/_5$ der Gesamtbreite des Polypariums, bei anderen aber auch nur $^1/_3$ im Proximal, langsam auf $^1/_4$ sinkend, und im Distal nur mehr $^1/_6$ betragend. Die kleineren Exemplare haben im Proximal 16, im Distal 11 Theken

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
in je 10 mm, die größeren 12 Theken im Proximal, 9 im Distal in je 10 mm.

Mit Cyrtograptus cfr. hamatus auf einem Stück vorkommend.

18. Monograptus testis, var. inornatus, Elles.

1912 Monograptus testis, var. inornatus, Elles, Elles and Wood, British Graptolites, Teil IX, S. 446, Tfl. XLIV, Fig. 7a, b. Textfig. 307 a, b.

Nur ein vollständiges, aber nicht gut erhaltenes Exemplar liegt mir vor.

Das 7 cm lange Polyparium ist zu einer ebenen, weiten Spirale eingerollt, wie die Stammform, erreicht im ersten halben Zentimeter schon 1.6 mm Breite, die dann noch weiter auf 2.5 mm ansteigt. Die undeutliche Sicula ist 2 mm lang.

Die Theken entsprechen dem Proximaltyp von M. Sedgwicki—Halli, sind deutlich zurückgebogen, mit sehr gut sichtbaren kräftigen Dornen. Überlappung dürfte $^4/_5$ der Thekenlänge sein, die selbst etwa 3 mm beträgt. Der Neigungswinkel zur Virgula erreicht 35°. Im ersten Zentimeter des Proximals sind 12 Theken enthalten, im übrigen Teil sind durchwegs 10 Theken in je 10 mm. Im Vergleich zur Stammform — dem M. testis, sind die Theken nicht so unregelmäßig. Gemeinsam mit M. testis hat die var. inornatus die sehr charakteristische Form des Polypariums, das eng eingerollte Proximal, die gedornten Theken und ist von Monog. testis durch die zurückgedrehten Theken zu unterscheiden. Der schieferige Quarzit, in dem M. testis var. inornatus eingebettet ist, scheint mir kontaktunetanorph verändert zu sein; wie schon erwähnt, treten ja in den Silurschichten Dioritgänge auf.

Zusammen mit unbestimmbaren Graptolitenresten.

19. Monograptus testis, var. α nov. f.

Tafel II, Fig. 11 a, b.

Mir liegen zwei 6 cm und 7 cm lange Bruchstücke des Distals vor.

Bei beiden Fragmenten ist das Polyparium bogenförmig mit den Theken an der konkaven Seite des Polypariums. Die Breite des einen Bruchstückes ist 2.5—3.0 mm, des anderen 2 mm.

Die Theken sind außerordentlich unregelmäßig: gedreht um die Thekenachse, zurückgebogen, eingerollt, gedornt und ungedornt. Die freien Thekenteile manchmal nur 0.3 mm lang, daneben aber wieder 1.5 mm freie Thekenlänge; im allgemeinen sind die Theken recht deutlich zu sehen. Die Haare stehen nach den verschiedensten Richtungen und sind zum Teil gespalten, verästelt und auch gegabelt, zum Teil sind sie geknickt und werden bis 12—13 mm lang. Die Thekenzahl in je

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
10 mm ist bei beiden Exemplaren 8. Die Öffnungszone beansprucht im Durchschnitt $^1/_3$ der Gesamtbreite. Die Überlappung ist ebenso wechselnd und ist im Durchschnitt $^1/_2$.

Von M. testis unterscheidet er sich durch die besonders stark wechselnden Thekenformen und auch durch seine Größe, denn eine Rekonstruktion des ganzen Individuums ergab für das schwächer gebogene Exemplar 25 cm Mindestlänge, für das stärker gebogene 18 cm Länge. M. testis Exemplare aus den stärker tektonisch hergenommenen Schichten von Zerizell zeigen trotz verschiedener Verzerrungen nicht so unregelmäßige Thekenformen; die beiden vorliegenden Fragmente von Želiava scheinen jedoch nach ihrem Erhaltungszustand nicht sehr verändert, so daß die unregelmäßige Thekenform primär zu sein scheint.

20. Monograptus communis, Lapworth.

1897 Monograptus communis, Lapworth, Perner Etudes sur les Graptolites de Bohême, III. Teil, Sect. a, S. 15, Tfl. XI, Fig. 18a, b, Tfl. XII, Fig. 5—9, 20. Textfig. 14.
1912 Monograptus communis, Lapworth, Elles and Wood, British Graptolites, Teil IX, S. 480, Tfl. XLIX, Fig. 1a—e. Textfig 336a, b.
1920 Monograptus communis, Lapworth, Gortani, Contribuzioni allo Studio del Paleozoico Carnico. Teil VI, S. 45, Tfl. III (III), Fig. 31, 32.
1924 Monograptus communis, Lapworth,, Hundt, Die Graptoliten des Deutschen Silurs, S. 67, Tfl. III, Fig. 14—17.

Mir liegen einige, ziemlich gut erhaltene Exemplare vor. Das bis 2 cm lange Polyparium zeigt ein stark zurückgebogenes Proximal mit einer anfänglichen Breite von 0.75 mm, das Maximum von 1.5 mm wird schon bei der 6.—7. Theke erreicht. Das Distal ist nur mehr schwach gebogen. Die Theken sitzen an der konvexen Seite. Die Sicula ist bei keinem Exemplar erhalten.

Die Theken haben die Form von schiefen Dreiecken mit ziemlich breiter Basis. Die Spitze zu einem deutlichen Haken eingerollt, der dem zurückgedrehten Teile der Theke entspricht. Zum Haken sind ein Drittel der mehr als zwei Millimeter betragenden Thekenlänge eingerollt. Die Öffnungszone beansprucht etwas mehr als die Hälfte der Gesamtbreite des Polyparіums. Die Distaltheken scheinen etwas dichter zu stehen als die Proximaltheken, dies ist darauf zurückzuführen, daß die Proximaltheken schmäler sind, denn es entfallen durchschnittlich nur 8 bzw. 9 Theken in je 10 Milimeter; die Theken sind mit 35° bis 40° zur Virgula geneigt. Entgegen den Abbildungen von Elles and Wood haben bei den vorliegenden Exemplaren a l l e Theken eingerollte bzw. zurückgedrehte Öffnungsränder. Von seiner Variation rostratus unterscheidet er sich durch die Thekenform, von M. planus unterscheidet er sich durch Thekenform und -zahl in je zehn Millimeter, von

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

fimbriatus und seinen Variationen durch das Fehlen der spiralartigen Einrollung des Proximalendes.

Zusammen auf einem Stück mit M. communis var. rostratus, gemmatus, atavus, crenularis, regularis.

21. Monograptus communis Lapworth var. rostratus, Elles and Wood.

1912 Monograptus communis var. rostratus, Elles and Wood, Elles and Wood, British Graptolites, Teil IX, S. 481, Tfl. XLIX, Fig. 2a—e. Textfig. 337.

Nur ein Bruchstück liegt mir vor.

Das Polyparium zeigt die gleichen Verhältnisse wie die vorbeschriebene Stammform. Auch hier fehlt die Sicula.

Die Theken sind in einen spitzen Schnabel ausgezogen, nur zum Teil zurückgedreht, sind wesentlich schlanker als in M. communis selbst, aber noch deutlich dreieckig; sie sind 2.5 Millimeter lang und mit nur 20° zur Virgula geneigt.

Elles and Wood geben für communis 1.5 Millimeter Thekenlänge an, für var. rostatus 1.8 Millimeter, und führen dies im Verein mit den abweichenden Thekenformen als Unterscheidungsmerkmal der beiden Formen an. Bei den mir vorliegenden Exemplaren überschreitet aber schon die Form mit M. communis Theken die Thekenlänge der Variation nach Elles and Wood. Es hat aber auch die mir vorliegende var. rostratus längere Theken als die Stammform. Es sind also die bulgarischen Exemplare größer und kräftiger. Nach Hundt könnte man die var. rostratus als eine Einbettungsform von M. communis halten, denn bedeutend ist der Unterschied zwischen Art und Variation nicht.

Zusammen mit: siehe M. communis.

22. Cyrtograptus hamatus, Baily.

Tafel II, Fig. 12a, b.

1913 Cyrtograptus hamatus, Baily, Elles and Wood, British Graptolites Teil X, S. 510, Tfl. LII, Fig. 3. Textfig. 356.

Die mir vorliegenden Exemplare sind ohne Arme („Cladien" nach Elles and Wood).

Das Polyparium (Stab) ist zu kleinen Bogen von sechs Millimeter Durchmesser gekrümmt, die Theken an der konvexen Seite des Polypariums; mit Thekenspitzen 0.5 Millimeter breit, ohne Theken fadenförmig bis 0.3 Millimeter breit. Die Theken sind dreieckig mit umgebogener Spitze, berühren sich kaum und erinnern sehr an Monog. gemmatus. Je zehn Millimeter enthalten acht Theken. Die Sicula ist nicht zu sehen.

Nach den Abbildungen bei Elles and Wood handelt es sich ziemlich sicher um Cyrtograptus hamatus, der sich durch seine feine, zierliche Gestalt von allen übrigen unterscheidet.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Zusammen auf gleichen Stücken mit M. testis, bzw. mit M. probascidatus.

Im Norden von Željava und Seslavzi erscheinen durch Monograpten folgende Horizonte des Silurs angezeigt:

Llandovery. [Zone des Cephalograptus acuminatus (16) bis M. Sedgwicki (21)] erscheint durch folgende Graptoliten vertreten: communis (19, 20), communis var. rostratus (19, 20), M. crenularis (20), M. gemmatus (19u—21), M. atavus (17—19u), M. regularis (19, 21).

Wenlock. [Zone des Cyrtograptus Murchisoni (Z. 26) bis zur Zone des Cyrtogr. Lundgreni Z. 31)]: M. vomerinus (Z. 26—30), M. Flemingii var. primus (Z. 28—31), M. testis (Z. 31), M. testis var. inornatus (Z. 31).

Lower Ludlow. [Zone des Monog. vulgaris (Z. 32) bis zur Zone des M. leintwardinensis (Z. 36)]: M. colonus var. compactus (Z. 33), M. tumescens (Z. 33, 34, 35), M. varians (Z. 33), M. Roemeri (Z. 33, 34), M. Nilssoni (Z. 33). [Zoneneinteilung nach Elles and Wood.]

Daneben erscheinen noch M. priodon, M. proboscidatus, Cyrtograptus hamatus, die zum Teil ins Gala Tarannon herunterreichen, hier aber im wesentlichen im Wenlock sich aufzuhalten scheinen. Von den Diplograpten oder anderen habe ich in den außerordentlich stark gestörten, vermutlich tiefsten Silurschichten im Norden von Buchovo und am Berg Gotem nichts bemerkt, die kümmerlichen Reste waren zu Monograptiden gehörig.

II. Zerizell, Berg, Sašienetz.

Kärtchen Fig. 3, Profile Fig. 4, 5.

Südlich und südwestlich von Zerizell, 13 Kilometer westlich von der Bahnstation Rebrovo, an der Bahnlinie Sofia—Lom, ziemlich genau nördlich von Sofia, erscheinen im Anthrazit-führenden Carbon Schuppen von Silur, die besonders gut am Südabhang des Sašienetz (Kote 1118) und westlich und östlich der Kossmatica (zirka 1110 Meter S. H.) an der Straße Iskretz—Dremša—Sofia aufgeschlossen sind. Aus dem Profil, Fig. 4, ist vor allem die Tektonik des Silurs und des Carbons zu ersehen: Das Carbon ist im Norden über die Untere Trias und zum Teil auch über den Lias überschoben; das Carbon selbst, im wesentlichen schwarze Tonschiefer, zum Teil mit phyllitischen Habitus, untergeordnet Quarzite in den oberen Horizonten, Sandstein-Konglomerate mit etwa zwölf Anthrazitflözen in den unteren Horizonten, ist ziemlich stark gefaltet, die stehenden Falten der Umgebung von Zerizell gehen im Westen in steile und überkippte Isoklinal- und Fächerfalten über.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Das Silur liegt diskordant über der Carbonantikline des Sašienetz; unmittelbar über dem Carbon liegen nordfallende, O-W-streichende, hellgraue bis schwarzgraue, dünnplattige Quarzite ohne Graptoliten, unter denen dann dünnplattige Quarzite mit Diplograptus spec., dickplattige, gebänderte Quarzite mit Monogr. remotus, schwarze, zum Teil kieselige Tonschiefer mit M. testis, darunter wieder hellgraue kieselige Tonschiefer mit M. argutus, liegen. Darunter folgen diskordant hellgelbbraune bis dunkelbraune, sehr stark verwitterte tonig-merglige Sedimente mit Limonit- und Calcitadern, ohne Spur von Fossilien, aber reichlichen Harnischen, sie bilden den Kern einer Ost-Nord-Ost streichenden Antikline, auf deren Südschenkel diskordant Nordost streichende helle Kieselschiefer mit M. argutus folgen; eine kleine West-Ost streichende Überschiebung ($Üsi_1$) trennt letztere von hellgelben Kieselschiefern, die genau Nord-West streichen, mit M. colonus, var. ludensis, var. compactus, M. chimaera, M. bohemicus, M. Nilssoni, M. varians. Diskordant über den M. colonus M. chimaera Schichten liegen mit 30° nach Süden fallende Carbon-Konglomerate, Sandsteine mit Anthraziten. Trotz der großen Störungen sind die Graptoliten recht gut erhalten mit Ausnahme der M.-testis-Schichten, die zwischen wesentlich tieferem Silur eingekeilt sind. Die unter der Silurschuppe liegenden Carbonschiefer liegen steil, wie aus den östlichen Talausbissen zu sehen ist und sind in der östlichen Fortsetzung auf den Höhen der Kossumatiza von ganz flach liegenden Carbonschichten bedeckt, die südliche Überschiebung $Üc3_1$ setzt also nach Osten fort, östlich der Kossumatiza treten auch weißlichgraue, dünnplattige Quarzite, doch ohne Graptoliten auf und dürften kleine Silurschuppen darstellen. Nach Westen verschwindet das Silur ebenso rasch, denn bei einer Verquerung der Schichten zirka 1.5 Kilometer westlich des Sašienetz fand ich nur mehr Carbon mit seinen typischen Konglomeraten, die immer zwischen den Anthrazitflözen liegen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese Silurschuppe eine westliche Fortsetzung hat, ich kann sie leicht übersehen haben, insbesondere wenn es sich um graptolitenarme, dunkle Silurschichten handeln würde und die auffallenden Quarzite fehlen.

Im folgenden seien nun die dort gefundenen Graptoliten beschrieben, und zwar nach dem Auftreten von Süd nach Nord, entsprechend den im Profil 5 dargestellten tektonischen Teilen der Silurschuppe.

A. Monograptus colonus-Schichten.

Der Komplex liegt zwischen den Überschiebungen Ü c s 1, d. i. die Überschiebung des Carbons über das Silur, im Süden und Ü s i 1, d. i. die Überschiebung der M. colonus-Schichten

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
über die M. argutus-Schichten im Norden. Streichen 10 h—10°. Fallen mit 30° nach SW. Es sind hellgelblich-graue, weiche, dünnschieferige Kieselschiefer, z. T. mit recht hohem Tongehalt, Fossilinhalt: M. colonus, var. ludensis, var. compactus, M. varians, M. chimaera, var. semispinosus, M. Nilssoni, M. bohemicus — also nur Vertreter der Zone 33 M. Nilssoni — im Lower Ludlow.

1. Monograptus colonus, Barr.

1899 Monograptus colonus, Barr, Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, S. 9, Tfl. XIV, Fig. 3, 12, 17. Textfig. 12.
1910 Monograptus colonus, Barr. Elles and Wood, British Graptolites, Teil VIII, S. 391, Tfl. XXXVIII, Fig. 8. Textfig. 260.
1920 Monograptus colonus, Barr, Gortani, Contributo allo studio del Paleozoico Carnico, Teil VI, S. 32, Tfl. II (II), Fig. 28, 29.
1924 Monograptus colonus, Barr. Hundt, Die Graptoliten des Deutschen Silurs, S .73, Tfl. VI, Fig. 21, 22; Tfl. VII. Fig. 1, 2.
(Fig. 21, Tfl. VI, entspricht eher einem M. colonus var. compactus.)

Die mir vorliegenden, vollständigen Exemplare erreichen 3 Zentimeter Länge. Verhältnismäßig rasch anwachsende Breite, die bei der ersten Theke 1 mm, bei der zwölften Theke schon das Maximum von 2.5 mm erreicht, die bis zum Distal erhalten bleibt. Das Proximal ist ein wenig ventral gebogen, der übrige Teil entweder gerade oder fast gerade, aber nicht starr. Die Sicula meist sehr deutlich, 1 mm lang, 0.3 mm breit, zwischen 1. und 2. Thekenöffnung reichend.

Die ersten vier Theken des Proximals sind zurückgedreht, z. T. mit sehr kurzem, aber kräftigem Dorn, die daran anschließenden Theken zeigen öfters verbreiterte Öffnungsränder, wie z. B. bei M. dubius, sind aber meist einfache, bis 3 mm lange Röhren, 3—4mal so lang als breit, im Proximal mit 30°, in der Mitte 45°, im Distal nur mit 25° zur Virgula geneigt. Die Überlappung ist $^2/_3$ (Proximal)—$^3/_4$ (Distal) der Thekenlänge, Öffnungszone: $^1/_3$ der Gesamtbreite des Polypariums. Thekenzahl in je 10 mm: 13 im Proximal, 9 im Distal. Die Virgula ist über das Distal hinaus verlängert, ebenso über das Proximal. Von Monograpten der Dubiusgruppe unterscheidet er sich durch die zurückgedrehten Theken des Proximals. Die Dubiusgruppe umfaßt an nahestehenden Arten: M. dubius, M. tumescens, M. vulgaris. Von M. varians unterscheidet er sich durch die größere Zahl der zurückgedrehten Proximaltheken und den meist geradwandigen Distaltheken. Von M. Roemeri unterscheidet er sich durch das Fehlen der dorsi-ventralen Krümmung des Polypariums und durch die kürzeren Theken.

2. Monograptus colonus, var. ludensis Murchisoni.

Tafel II, Fig. 14.

1910 Monograptus colonus var. ludensis Murchisoni, Elles and Wood, British Graptolites, Teil VIII, S. 394, Taf. XXXVIII, Fig. 9 a—e. Textfig. 262.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Im wesentlichen mit M. colonus übereinstimmend und sich von ihm nur dadurch unterscheidend, daß nur die 1. Theke nach der Sicula zurückgedreht ist, doch meist längere Sicula, die bis 2 mm lang werden kann. Ein 2 Zentimeter langes Fragment, ohne deutlichen Distal, nähert sich schon dem M. Roemeri. Die Breite beträgt bei der 1. Theke 1 mm, bei der 14. Theke 3.2 mm, die das Maximum darstellt. Die Sicula ist 1.4 mm lang, 0.5 mm breit, bis zur 2. Thekenöffnung reichend.

Nur eine Theke des Proximals ist zurückgedreht, die übrigen sind schmale, 3.3 mm lange Röhren, sechsmal so lang als breit, mit glatten Öffnungsrändern; die mit 45° zur Virgula geneigten Theken überlappen sich mit $^2/_3$ (Proximal) bis $^4/_5$ (Mitte) ihrer Länge, eine für M. colonus auffallende Erscheinung, denn normalerweise ist die Überlappung nur $^2/_3$ und erst M. Roemeri zeigt $^4/_5$—$^5/_6$, ebenso ist die Öffnungszone recht schmal, nur $^1/_6$ der Gesamtbreite, ebenfalls eine bei M. Roemeri zu beobachtende Erscheinung, Thekenzahl 14 (Proximal) bis 11 (Mitte). Das Distal ist nicht deutlich genug erhalten, da von anderen Individuen bedeckt. Von M. Roemeri, dem dieses Exemplar so nahesteht, unterscheidet er sich nur mehr durch das Fehlen der dorsalen Krümmung des Distals und die fehlende zweite zurückgedrehte Theke.

Zusammen auf einem Stück mit M. colonus und typischem M. colonus var. ludensis.

3. Monograptus colonus var. compactus Wood.

Tafel II, Fig. 13.

1910 Monograptus colonus Barr. var. compactus Wood. Elles and Wood, British Graptolites, Teil VIII, S. 393, Tfl. XXXVIII, Fig. 10. Textfig. 261.

Die mir vorliegenden Exemplare stimmen im wesentlichen mit den von Elles and Wood beschriebenen Formen überein und auch mit den Exemplaren von Željava, doch zeigen einzelne Exemplare einige Abweichungen.

Ein 14 mm langes Exemplar erreicht 3 mm Breite bei einer Anfangsbreite von 1 mm bei der ersten Theke, die Breite wächst anfangs rasch auf 2.5 mm, dann langsam bis auf 3 mm bis zum Distal, über das hinaus die Virgula verlängert ist. Ebenso ist die Thekenlänge von 3.5 mm ziemlich groß. Überlappung mehr als $^4/_5$. Im Proximal erscheinen fünf Theken deutlich zurückgedreht.

Ein anderes 27 mm langes Exemplar zeigt fast gerades Proximal mit 18 Theken im 1. cm, ebenfalls fünf zurückgedrehte Theken, die mit kurzen kräftigen Dornen erscheinen. Dabei machen beide abweichenden Formen nicht den Eindruck, durch Druck irgendwie verzerrt zu sein, da alle Teile vorzüglich erhalten sind.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Zusammen auf Stücken mit M. cfr. varians und mit M. bohemicus und M. chimaera.

4. Monograptus cfr. varians Wood.

1910 Monograptus varians, Wood, Elles and Wood, British Graptolites, Teil VIII, S. 395, Tfl. XXXIX, Fig. 6 a—e. Textfig. 263 a—e.

Mir liegen bis zu 4.5 cm lange Bruchstücke vor, doch alle ohne Proximalteil, doch nach der Thekenform dürften sie ziemlich sicher zu M. varians gehören.

Das gerade Polyparium ist 2 mm breit. Die Theken sind 2.2 mm lange Röhren mit einwärts gebogenem Öffnungsrand, mit sehr deutlich konvex gebogener, freier Außenwand der Theken; eine Erscheinung, die für M. varians besonders charakteristisch ist.

In 10 mm kann man 10 Theken zählen, die sich mit kaum $^2/_3$ ihrer Länge überlappen, und mit 30° zur Virgula geneigt sind. Die Öffnungszone beansprucht $^1/_4$ der Gesamtbreite. Durch das gerade Polyparium, die „bauchig" erscheinenden freien Thekenwände, die geringe Überlappung ist er leicht vom ihm nahestehenden M. Roemeri zu unterscheiden und durch die kurzen Theken von M. colonus und dessen Variationen.

5. Monograptus chimaera Barr.

Tafel II, Fig. 15 a—c, d (?).

1910 Monograptus chimaera Barr. Elles and Wood, British Graptolites, Teil VIII, S. 398, Tfl. XXXIX, Fig. 3 a—d. Textfig. 266a, b.
1899 Monograptus chimaera Barr. Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, III. Teil, Sect b. S. 14, Tfl. XVII, Fig. 18a, b.

Neben Monogr. colonus der häufigste Monograptid in Zerizell.

Das bis 3 cm lange, fast durchwegs gerade Polyparium zeigt häufig die über Distal und Proximal hinaus verlängerte Virgula. Die Breite, die bei der ersten Theke 1 mm beträgt, wächst ziemlich rasch an, so daß zwischen der 10. und 14. Theke das Maximum von 2.0—2.5 mm erreicht wird, das dann konstant bleibt. Die Sicula 1.2—2 mm lang, meist undeutlich, reicht bis zur Öffnung der dritten Theke.

Der Thekencharakter ist ziemlich wechselnd, gedreht wie bei M. colonus. Die weiteren Proximaltheken ähneln schon stark denen des M. vomerinus durch die in tiefen Aushöhlungen liegenden Öffnungen und die vielfach schroffe sigmoidale Krümmung der freien Außenwände; die Theken sind durchwegs mit kräftigen, immer deutlich sichtbaren Dornen versehen, die manchmal bei paralleler Stellung zur Virgula bis zur Rückwand der folgenden Theke reichen, manchmal auch eingerollt sind. Die Theken sind meist 2.5—3.0 mm lang, doch wechselt ihre Breite, so daß sie in einem Individuum dreimal

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

so lang als breit sind, in anderen ist das Verhältnis 6—7 : 1, 4—5 : 1. Sie überlappen sich mit $^1/_2$ (Prox.; Dist.) bis $^3/_4$ (Distal) ihrer Länge. Ihr Neigungswinkel zur Virgula ist 40°, auch 50° kann man beobachten. Die Öffnungszone schwankt zwischen $^1/_2$ und $^1/_5$ der Gesamtbreite des Polypariums. Thekenzahl 12 bis 14 im Proximal, 10—11 im Distal in je 10 Millimeter.

M. chimaera variiert sehr stark, und zwar führen stärker abweichende Exemplare, zum Beispiel Fig. 15d, Tfl. II (XVI), sehr deutlich zur Vomerinusgruppe, so daß man vielleicht annehmen kann, daß M. vomerinus (Wenlock) sich zu M. chimaera (Lower Ludlow) fortentwickelt hat. Um dies einwandfrei festzustellen, war mein Material zu klein.

Zusammen mit M. bohemicus und M. colonus var. compactus auf gleichen Stücken.

6. Monograptus chimaera Barr. var. semispinosus, Elles and Wood.

Tafel II, Fig. 16a, b.

1910 Monograptus chimaera var. semispinosus, Elles and Wood, Elles and Wood, British Graptolites, Teil VIII, S. 400, Tfl. XXXIX, Fig. 4 a—c.

Mir liegt nur ein Exemplar vor.

Die Länge des sehr gut erhaltenen, geraden Polypariums beträgt vier Zentimeter; die Breite wächst ziemlich rasch auf zwei Millimeter an und bleibt konstant. Das Proximal ist leicht ventral gebogen. Die Sicula, im Relief erhalten, ist 1.5 mm lang, 0.5 mm innere Weite und zeigt einen verbreiterten Öffnungsrand, so daß sie 0.7 mm breit scheint. Durch die etwas gedrehte Form ist sie einem flachen Rindshorn nicht unähnlich.

Die erste Theke ist zurückgedreht, die folgenden sechs Theken sind deutlich gedornt, die übrigen ohne Dornen, sonst aber vom vollkommen gleichen Typus wie die Stammform. Thekenzahl in je 10 mm 14 im Proximal, 10 in Distal. Mit 35° bis 40° zur Virgula geneigt. Nach Elles and Wood sind die Stücke mit im Distal ungedornten Theken, als var. semispinosus zu betrachten.

7. Monograptus bohemicus, Barr.

1899 Monograptus bohemicus, Barr. Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, III. Teil, Sect b. S. 16, Tfl. XIV, Fig. 15, 16, Tfl. XVII, Fig. 3, 8, 9, 11. Textfig. 17, 18.

1910 Monograptus bohemicus, Barr. Elles and Wood, British Graptolites, Teil VIII, S. 367, Tfl. XXXVI, Fig. 4 a—d. Textfig. 239 a—c.

1920 Monograptus bohemicus, Barr. Gortani, Contributo allo studio del Paleozoico Carnico, Teil VI, Faune a Graptoliti in Paleontographica Italica vol. XXVI, S. 26, Tfl. II (II), Fig. 9, 10.

1924 Monograptus bohemicus, Barr. Hundt, Die Graptoliten des Deutschen Silurs, S. 72 Tfl. III, Fig. 6.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Die meisten der vorliegenden Bruchstücke sind mit der meist sehr hübsch erhaltenen Sicula.

Das bis zu 1.5 cm lange Polyparium verbreitert sich allmählich von 0.5 mm bei der ersten Theke auf 1 mm. Das Polyparium ist bogenförmig, die Theken an der konkaven Seite, das Proximal meist stärker, das Distal schwächer gebogen. Kurze Distalstücke können auch als gerade angesehen werden. Die Sicula ist 1.5 mm lang, reicht bis zur Öffnung der ersten Theke.

Die Theken sind einfache, 1.8 mm lange verhältnismäßig breit erscheinende Röhren, 2.5mal so lang als breit, sich zur Hälfte überlappend. Der Öffnungsrand der Theke ist eben. Neigungswinkel zur Virgula ist 10°. Thekenzahl in 10 mm durchwegs 10.

Zusammen mit M. Nilssoni u. a. (Siehe oben.)

8. Monograptus Nilssoni, Barr.

1899 Monograptus Nilssoni, Barr. Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, Teil III, Sect b. S. 7, Tfl. XVII, Fig. 1, 2, 7.
1910 Monograptus Nilssoni, Barr. Elles and Wood, British Graptolites, VIII. Teil, S. 369, Tfl. XXXVII, Fig. 1 a—d. Textfig. 241.
1920 Monograptus Nilssoni, Barr. Gortani, Contributo allo Studio del Paleozoico Carnico, Teil VI, S. 25, Tfl. II (II), Fig. 7, 8.
1924 Monograptus Nilssoni, Barr. Hundt, Die Graptoliten des Deutschen Silurs, S. 70, Tfl. III, Fig. 2—4, Tfl. VIII, Fig. 4.

Das Polyparium ist im Gegensatz zu den Exemplaren von Željava, die dorsi-ventrale Krümmung zeigen, nur ventral gekrümmt, das Distal fast gerade oder nur mehr wenig gebogen; Breite 1 mm, bis 6.5 cm lang. Die Sicula ist nicht erhalten.

Die Theken zeigen im stärker gekrümmten Teil eine sigmoidale Krümmung ihrer freien Außenwand, während die Distaltheken einfache gerade Röhren sind. Thekenlänge 2 mm, viermal so lang als breit, die Öffnungsränder stehen fast senkrecht zur Virgula, die Theken sind mit 15° zur Virgula geneigt, mit $^2/_5$—$^1/_2$ der Thekenlänge überlappt. Theken in je 10 mm durchwegs acht. Durch das Fehlen von Cladien, durch die große Länge und geringere Thekenzahl unterscheidet er sich von Cyrtograptus Carruthersi.

Zusammen mit M. bohemicus am selben Stück.

B. Monograptus argutus-Schichten — Südschenkel.

Die Monograptus argutus-Schichten stoßen im Süden an der Überschiebung Usi_1 an die M. colonus Schichten, im Norden liegen sie auf fossilleeren, braunen tonigen Sedimenten. Sie streichen ungefähr NO und fallen mit 45° nach SO. Der Gesteinshabitus ist derselbe wie bei den M. colonus-Schichten, doch stärker zerbrochen, die Graptoliten schlechter erhalten.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Fossilinhalt: Monograptus argutus. Die Monograptus-argutus Schichten stellen die Zonen 19, 20 Elles and Wood vor, das ist also das mittlere und das obere Llandovery.

9. Monograptus argutus Lapworth.

Tafel II, Fig. 17, a, b, c (?).

1897 Monograptus argutus, Lapw. Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, III. Teil, Sect a. S. 10, Tfl. XIII, Fig. 16.
1910 Monograptus argutus, Lapw. Elles and Wood, British Graptolites, Teil VIII, S. 408, Tfl. XL, Fig. 3 a—e. Textfig. 274 a—f.
1920 Monograptus argutus Lapw. Gortani, Contributo allo studio del Paleozoico Carnico, Teil VI, S. 35, Tfl. II (II), Fig. 37—39.
1924 Monograptus argutus, Lapw. Hundt, Die Graptoliten des Deutschen Silurs, S. 71, Tfl. IV, Fig. 18, 19, 33, Tfl. VI, Fig. 7.

Mir liegen einige mehr oder minder schlecht erhaltene Exemplare vor. Das Polyparium ist gerade, bis 2 mm lang, im Proximal $^1/_2$ mm, im Distal 1.6 mm breit, gleichmäßig ansteigend. Die Sicula ist undeutlich, 1.5—1.8 mm lang, nicht bis zur zweiten Thekenöffnung reichend. Die Theken sind vom typischen M. argutus Typus: deutliche sigmoidale Krümmung der freien Außenwand und jede scheint aus der Öffnung der vorhergehenden herauszuwachsen. Die Öffnungsränder sind eben, vielleicht etwas nach außen gekehrt und weicht hiedurch von den englischen Exemplaren ab, bei denen der Öffnungsrand nach innen gekehrt ist. Die Theken sind länger als 3 mm, mindestens zehnmal so lang als breit. Sie überlappen sich zu $^2/_3$ ihrer Länge, je 10 mm entfallen im Proximal $8^1/_2$, im Distal $7^1/_2$ Theken. Zusammen mit unbestimmbaren Diplograptusresten.

C. Schichten ohne Fossilien.

Es sind, wie schon erwähnt, braune und bräunliche, tonigmerglige Sedimente, mit reichlichen Harnischen. Sie bilden eine Antiklade, deren Südschenkel diskordant mit den unter B. beschriebenen M. argutus-Schichten streicht und fällt, während der Nordschenkel scheinbar konkordant mit den O-W streichenden nördlichen, unter D. zu erwähnenden M. argutus Schichten liegen.

D. Monograptus argutus Schichten — Nordschenkel.

Sie liegen konkordant (?) über den fossilleeren, braunen, tonigen Schichten, streichen genau Ost-West und fallen mit 30° nach Norden. Im Norden werden sie diskordant von M. testis-Schichten überlagert. Diese M. argutus-Schichten sind die nördlichen Fortsetzungen des Südschenkels.

Fossilinhalt: M. argutus, der schon im vorhergehenden beschrieben erscheint.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

E. Monograptus testis-Schichten.

Die Monograptus testis-Schichten sind sehr stark gestört, eine Folge der großen Dislokationen, die sie erfahren haben, denn sie liegen als Keil, der begrenzt ist durch die südliche Überschiebung Üsi$_2$ und die nördliche Überschiebung Üsi$_3$, zwischen Schichten des Llandovery. Streichen in ihnen nicht meßbar. Die Monogr. testis-Schichten sind schwarze, bituminöse, harte Tonschiefer, z. T. auch schwarze Quarzite. Fossilinhalt: nur Monograptus testis in vielen Bruchstücken.

10. Monograptus testis, Barr.

1899 Monograptus testis Barr. Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, III. Teil, Sect b. S. 15, Tfl. XVI, Fig. 7—10. Textfig 16 a—b.
1924 Monograptus testis Barr. Hundt, Die Graptoliten des Deutschen Silurs, S. 72, Tfl. III, Fig. 5.

Die Exemplare sind meist recht schlecht erhalten, zeigen aber deutlich das ventral eingerollte Proximal und das weit gebogene Distal. Breite ca. 2 mm, Sicula nicht erhalten.

Die Theken sind vom Distaltypus des M. Sedgwicki oder M. Halli, gedornt, mit z. T. recht langen Haaren. Im wesentlichen gleich dem M. testis von Željava.

F. Monograptus remotus-Schichten.

Die Monograptus remotus-Schichten sind verhältnismäßig dickbankige, gebänderte, sehr feste, dichte Quarzite, hellgrau bis schwärzlichgrau, mit sehr spärlichen Fossileinschlüssen. Im Süden sind sie über die M. testis-Schichten überschoben, im Norden werden sie von Schichten mit Diplograptus sp. konkordant überlagert. Sie fallen mit 30°—40° genau nach Norden.

Fossilinhalt: Monograptus remotus (Z *22*? nach Elles and Wood) unbestimmbare Diplograptus- und Climacograptusreste. Diese Schichten gehören also ungefähr ins obere Llandovery.

11. Monograptus remotus, Elles and Wood.

1912 Monograptus remotus, Elles and Wood, Elles and Wood, British Graptolites, Teil IX, S. 461, Tfl. XLVI, Fgi. 9 a, b. Textfig. 319.

Das leicht gebogene Polyparium ist 0.4 mm breit. Die Sicula ist nicht erhalten.

Die sehr weit auseinanderstehenden Theken sind zu einem sehr deutlichen Lappen eingerollt. Auf 10 mm entfallen im Durchschnitt $3^1/_2$ Theken. Die an der konvexen Seite des Polypariums sitzenden Theken berühren sich kaum. Ohne Lappen wäre das Polyparium kaum 0.2 mm breit. Die vorliegende Form ist schwächer als die von Elles and Wood beschriebenen.

Zusammen mit unbestimmbaren Monograpten und Diplograptiden.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

G. Diplograptus-Schichten.

Die Diplograptus-Schichten liegen konkordant über den M. remotus-Schichten und gehen dann in die wahrscheinlich Graptoliten-leeren, dünnplattigen Quarzite über. Die Diplograptus-Schichten sind dickplattige, sehr gut spaltbare, hellgelblichgraue feste Quarzite, zum Teil auch dunkler gefärbt. Sie fallen mit 40° genau nach Norden. Sie enthalten einen Diplograptiden, der dem Petalograptus palmeus nahesteht. Vermutlich handelt es sich hier um mittleres oder oberes Llandovery.

12. Diplograptus (Petalograptus) cfr. palmeus Barr.

Tafel II, Fig. 18.

1897 Diplograptus palmeus Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, III. Teil, Monographie de Graptolites de l'Etáge E section a.. S. 3, Tfl. IX, Fig. 3.

1908 Diplograptus (Petalograptus) palmeus Elles and Wood, British Graptolites VII; Pal. Soc. LXII, S. 274, Tfl. XXXII, Fig. 1 a—d. Textfig. 188 a—b.

1921 Diplograptus palmeus Hundt, Graptoliten Deutschlands, Tfl. IV, Fig. 4—6.

1920 Diplograptus (Petalograptus) palmeus Gortani, Contribuzioni allo studio del Paleozoico Carnico VI. Faune a Graptoliti: Paleontographia Ital. Vol. XXVI, S. 21, Tfl. I, Fig. 35.

1923 Diplograptus (Petalograptus) palmeus Barr. Gortani, Contribuzioni allo studio del Paleozoico Carnico, Teil VII. (Graptoliti del Monte Hochwipfel.) Paleontograph. Ital. Vol. XXIX, S. 3, Tfl. I (I), Fig. 2.

1924 Diplograptus palmeus Barr. Hundt, D. Grapt. d. Deutsch. Silurs, S. 58, Tfl. II, Fig. 24—26.

Das Fragment ist 8 mm lang, ohne Sicula. Die Breite am distaleren Teil ist 2.6 mm, im proximalnahen Teil 2.4 mm.

Die Theken sind einfache, gerade Röhren, 2 mm lang, 3—4mal so lang als breit, mit 30° zur Virgula geneigt. Sie überlappen sich mit $^3/_5$ der Thekenlänge. Die Öffnungszone beansprucht $^2/_5$ der Breite des Individuums, die Thekenöffnungsränder sind leicht nach innen gekehrt. In 10 mm sind 12 Theken (errechnet aus 5 mm . . . 6 Theken). Die Virgula ist gerade. Alle eben angeführten Merkmale und vor allem die Übereinstimmung mit den von Gortani abgebildetem Exemplare mit dem vorliegenden Exemplare legen dar, daß man es wohl mit größter Wahrscheinlichkeit mit Petalograptus palmeus zu tun hat.

Am selben Stück erscheinen Fragmente vom M. gemmatus-Typ, und ein Stück mit drei Theken von M. Sedgwicki oder M. Halli: P. palmeus erscheint von Zone 19 (Subzone des M. triangulatus) bis zur Zone 22 (Zone des M. turriculatus). (Zonen nach Elles and Wood, Anhang zu British Graptolites, Teil X, Pal. Soc. Vol LXVII, 1912, S. 514—526.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

H. Schichten ohne Graptoliten.

Es sind graue und schwärzlichgraue, dünne und dickplattige, meist recht gut spaltbare Quarzite (nicht metamorphisiert), die an der Ost-West streichenden Überschiebung $Ücs_2$ sehr gestört gelagert erscheinen. Wenn man viel Zeit aufwenden würde, müßte man doch das eine oder andere ungefähr bestimmbare Fossil entdecken.

Zusammenfassung.

Die ganze Silurschuppe ist also auch im Detail ziemlich kompliziert aufgebaut. Trotz ihrer Breite von über 1.6 Kilometer, hat sie kaum 100 bis 150 Meter Mächtigkeit, da im Tal östlich des Sašienetz nach Süden ich von Graptoliten führenden Schichten nichts mehr fand, denn in den schwarzen, mit 60° südfallenden Carbonschiefern hoffte ich, Carbonfossilien zu finden, was mir ebensowenig gelang. Dort wo das Silur das Selski-Dol erreichen sollte, finden sich Carbon-Konglomerate mit Anthraziten, im Norden sind dann die Anthrazite von Dremša, also kann das Silur auch nicht weit nach Westen reichen, es sei denn in kleinen Schubfetzen; es scharen sich vermutlich $Ücs_1$ und $Ücs_2$, sowohl im Osten als auch im Westen, wie sie es ohnehin sichtbar im Fallen tun.

III. Zerklevzi-Suma—Monastiriste.

Karte-Fig. 6, Profil-Fig. 7, 8, 9.

Die wahrscheinliche westliche Fortsetzung des Silurs von Zerizell stellen kleine Silurschuppen in roten Quarzsandsteinen der Permotrias vor, die östlich von Zerklevzi bis westlich der Kote 912, die zirka einen Kilometer NO von Scherifoff—Chan ist, auftreten. Sie liegen in unmittelbarer Nähe der großen O-W-Störung von Zerklevzi, die das Mesozoikum von Butschino — es sind Kalke der unteren Trias und Anthrazit führender Jura (Lias?) — im Süden gegen die Permotrias begrenzt. (Siehe Profil Fig. 7 und Karte Fig. 6). Die Silurschichten sind hier dunkelgraue, gebänderte, dickbankige, sehr feste Quarzite, in denen ich zirka 1.5 Kilometer östlich von Zerklevzi einen Monograpten der Lobiferusgruppe fand. Diese kleinen, ganz in sich zerbrochenen Schuppen erreichen nicht mehr als 200 Meter Länge und einige Meter Mächtigkeit, die roten Quarzsandsteine der Permotrias zeigen entweder gar kein Streichen oder so lebhaft wechselndes, daß man sie ebenfalls als außerordentlich stark gestört aussprechen muß. Im Norden wird das Mesozoikum ebenfalls von Störungen begrenzt, und zwar liegen schon die Kalke der unteren Trias diskordant auf den fein- bis grobkörnigen, roten und weißen Sandsteinen der Permotrias (tektonische Diskordanz, denn im östlichen Teil

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

liegen diese roten Sandsteine konkordant über Carbon bzw. konkordant unter der Trias, und gehen durch Wechsellagerung: Kalk, Sandstein, allmählich in die Triaskalke über). Am Nordabhang des Šumsko Gradište (Kote 956), stoßt die Permotrias an einen größeren, steilen, südfallenden, lokal auch nordfallenden Störung an Graptoliten-führendes Silur, das die ganze breite Talmulde von Šuma einnimmt und im Norden wieder von Permotrias begrenzt wird. Die westliche Fortsetzung des Silurs ist mir unbekannt. Gegen Osten verschmälert sich das Silur außerordentlich rasch dadurch, daß sich 400 Meter östlich der Kote 776 an der Straße Butschino—Šuma—Godeč, zwischen Permotrias und Silur Carbonschichten einschieben, die konkordant unter den roten Sandsteinen, aber diskordant über dem Silur erscheinen. Das Carbon bedeckt mit immer größerer Mächtigkeit das Silur, das dann im Tal von Savidovzi, drei Kilometer nördlich dieses Dorfes, gänzlich unter dem Carbon verschwindet. Das Carbon selbst ist etwas problematisch, es ist nicht ausgeschlossen, daß Teile davon noch zum Silur gehören, doch fand ich in den schwarzen, dünnplattigen Tonschiefern keine wie immer gearteten Fossilien, während ich im Silur doch noch immer Graptoliten, wenn auch gänzlich unbestimmbare Fragmente, finden konnte.

Auf das Carbon und die übrigen Schichtglieder sei hier nicht näher eingegangen, da dies einer späteren Abhandlung vorbehalten bleibt.

Im folgenden sei nun das Silur von Šuma besprochen.

Wie schon erwähnt, erscheint das Silur an einer Störung, die Permotrias bzw. Mesozoikum gegen Norden abschneidet und zwar erscheinen unmittelbar am Bruch Schichten mit Cyrtograptus hamatus var. α Cyrtogr. cfr. tubuliferus, M. crinitus, M. Flemingii var. primus, darauf folgen die Schichten mit M. mutuliferus, M. communis, Schichten mit Graptoliten, die aber am Transport Bulgarien—Österreich verloren gingen, Schichten mit Rastrites hybridus. Nun erscheinen hier dieselben fossilleeren, braunen, tonig-mergligen Sedimente, die wir schon von Zerizell her kennen. Nun sind außerdem noch deren Liegendschichten aufgeschlossen in Form von Glimmerquarziten. Nördlich der braunen, fossilleeren, tonig-mergligen Sedimenten treten wieder Schichten mit Rastrites hybridus, M. lobiferus, M. tortilis, M. Knockensis usw. auf. Die M. lobiferus Schichten reichen bis zum östlichen Ende des Silurgewölbes.

A. Cyrtograptus-Schichten.

Es sind schwarze, feste, dünnschieferige Tonschiefer, vielleicht mit höherem Kieselsäuregehalt, zirka 6 Meter mächtig, Streichen: 6^h 10^0, mit 75^0 bis 80^0 Südfallen. Sie sind stark

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
zerdrückt und von zahlreichen Störungen durchsetzt, die meist von einer schwarzen, kohligen Substanz ausgefüllt sind. (Siehe Fig. 8.) Diese kohligen Kluftausfüllungen erreichen bis zu 1.5 Meter Mächtigkeit, wurden auch Gegenstand von Schürfungen auf Kohle, stellen aber nur Mylonite aus dem bitumenreichen schwarzen Graptolitenschiefer vor, die manchmal an diesen Störungen zu Graphitschiefern umgewandelt sind.

Die Cyrtogr. Schichten treten unmittelbar an der Bruchlinie auf, konnten aber nur in dem zweiten, von Osten her gerechneten tiefsten Wasserriß am Nordabhang des Šuma-Gradište, in zirka 800 Meter S. H. gefunden werden, das ist 650 NNO von der Kote 956. Am Nordabhang des Šuma-Gradište (Kote 956) sind fünf deutliche Wasserrisse, davon ist der oben erwähnte der tiefste und von der Straße aus am besten sichtbare, die beiden westlichen haben nur mehr äußerst mangelhafte Aufschlüsse. Im Norden wurden die Cyrtograptus-Schichten mit einer größeren Störung gegen die M. mutuliferus-Schichten abgegrenzt.

Der Fossilinhalt der 6 Meter mächtigen Schichten ist sehr zusammengewürfelt: Cyrtograptus hamatus var. α C. tubuliferus und M. crinitus (Lower Ludlow), M. Flemingii var. primus, M. mutuliferus (Wenlock), M. acinaces (Llandovery). Dann erscheinen noch M. cfr. hemipristis, M. dubius. Es haben also auch die scheinbar kleineren Brüche mehr Bedeutung.

1. Cyrtograptus hamatus Baily var. a, nov. form.

Tafel I, Fig. 1.

1913 Cyrtograptus hamatus, Baily. Elles and Wood, British Graptolites, Teil X, S. 510, Tfl. LII, Fig. 3. Textfig. 356.

Die mir vorliegenden Exemplare stimmen untereinander in allen Punkten überein, ebenso mit Cyrtograptus hamatus, doch hat er nach Elles and Wood nur einen Arm, während hier an fünf aufeinanderfolgende Theken des Stabes Arme sitzen.

Das Polyparium des Stabes ist einen Zentimeter lang, zu einem Halbkreis mit 7 mm Durchmesser gebogen, einen Millimeter breit. Die Sicula ist nicht erhalten.

Die Theken des Stabes sind schmale Dreiecke mit umgebogener Spitze, 1.7 mm lang. Auf je 10 mm entfallen sechs Theken, die sich kaum berühren, zum Teil überhaupt einzeln stehen. Die Arme sind gerade oder leicht gebogen, bis 2 cm lang, 0.8 mm breit und entspringen an 5—4 aufeinanderfolgenden Theken des Stabes. Die Theken sind vom Typus des Monograptus Nilssoni: 1.6 mm lange, zu $^1/_3$ sich überlappende, schmale Röhren mit ebenso horizontalem Öffnungsrand. Die Thekenzahl in je 10 mm wechselt etwas und beträgt bei den schwächeren Individuen sechs, bei den kräftigeren

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
sieben bis acht in je einem Zentimeter; die erste Theke eines jeden Armes erscheint ungewöhnlich lang, sackartig. Auf Grund der zierlichen Gestalt des Stabes, die dem Cyrtogr. hamatus eigentümlich ist, und des Charakters der Arme, habe ich diese Variation an C. hamatus angeschlossen, unterscheidet sich aber von ihm durch die größere Zahl von Armen. Erwähnt sei noch, daß Elles and Wood annehmen, daß nicht jeder Theke des Stabes ein Arm entsprechen muß, daß außerdem schon primär nur bestimmte Theken Arme gehabt haben; sie schließen dies aus der Regelmäßigkeit, mit der einerseits die einzelnen Arten nur mit einem Arm erscheinen, anderseits bei einer in bestimmte Entfernung von der Sicula stehenden Theke entspringen. (C. Murchisoni, C. Lundgreni, C. rigidus usw.) Daher ist es hier auffallend, daß an fünf bzw. an vier aufeinanderfolgenden Theken Arme entspringen und dies an mehreren Exemplaren.

Zusammen auf einem Stück mit M. crinitus und mit Cyrtograptus cfr. tubuliferus.

2. Cyrtograptus cfr. tubuliferus, Perner.

Tafel I, Fig. 2.

1899 Cyrtograptus tubuliferus Perner, Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, III. Teil, Sect b. S. 20, Tfl. XVI, Fig. 21?, Tfl. XVII, Fig. 4—6, Fig. 31. Textfig. 25—27.

Mir liegen nur Cladien vor, die nach ihrer Thekenform zu C. tubuliferus gehören; sie werden bis zu zwei Zentimeter lang, meist einen Millimeter breit. Die Theken stellen sigmoidal gebogene 1.7—2 mm lange Röhrchen vor, die sich durch die eigentümliche Biegung die vorhergehende Theke nur mehr an der Basis berühren. Das obere Ende der Theke ragt frei in den Raum. Thekenzahl in je 10 mm sechs.

3. Monograptus acinaces, Tqt.

1910 Monograptus acinaces Tqt. Elles and Wood, British Graptolites, Teil VIII, S. 364, Tfl. XXXVI, Fig. 2 a—e. Textfig. 237 a—d.

Mir liegt ein sehr gut erhaltenes Distal vor.

Das nahezu gerade Fragment ist 5 cm lang und 1.5 mm breit. Die Theken sind sehr schmale, über 4 mm lange Röhren, 9—10mal so lang als breit, mit ebenem, leicht nach außen gekehrten Öffnungsrand. Die Überlappung beträgt $^2/_3$ der Thekenlänge, in 10 mm sind 6—6.5 Theken enthalten, die mit einem sehr kleinen Winkel zur Virgula geneigt sind. Mit dem von Elles and Wood beschriebenen M. acinaces stimmt die vorliegende Art in allen Punkten: Theken-Polypariumsform, Thekenlänge und Breite, Überlappung und Thekenzahl überein. Von M. regularis unterscheidet er sich durch die geringere Thekenzahl, größere Thekenlänge, ebenso von M. jaculum.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Nach E. a. W. Z. 18, 19 (?), d. i.: Z. d. M. cyplus und M. gregarius.

Zusammen auf einem Stück mit M. cfr. hemipristis.

4. Monograptus dubius Sueß.

Literatur: siehe M. dubius von Željava.

Die vorliegenden Exemplare sind verhältnismäßig gut erhalten.

Das gerade Polyparium mit über das Distal verlängerter Sicula ist 2.5 cm lang, fast 2 mm breit. Die Sicula ist sehr undeutlich. Die Theken sind einfache, gerade Röhren mit verbreitertem Öffnungsrand, mit etwa 30° zur Virgula geneigt. Die Außenwand der Theke und deren Öffnungsrand schließen miteinander einen stumpfen Winkel ein, eine für M. dubius sehr charakteristische Eigenschaft. Zurückgedrehte Theken fehlen. Nach Elles and Wood Z. 26—34 (Z. d. Cyrtogr. Murchisoni bis M. scanicus.

5. Monograptus cfr. hemipristis Meneghini.

Tafel I. Fig. 3.

1922 Monograptus hemipristis Meneghini, Gortani, Faune paleozoiche della Sardegna, Teil I. Graptoliti di Goni, Pal. Ital. Vol. XXVIII, S. 50, Tfl. VIII (I), Fig. 23—27, Tfl. XII (V), Fig. 11.

Mir liegt nur ein kurzes Fragment vor. Das Polyparium ist 4 mm breit.

Die Theken sind vom Typ des M. vomerinus, deren Öffnungen in tiefen Aushöhlungen liegen, so daß es den Anschein eines einseitigen Climacograpten hat. Die Theken sind 4.5 mm lang, fünfmal so lang als breit, mit 30° zur Virgula geneigt. Überlappen sich mit $^3/_4$—$^4/_5$ ihrer Länge. Die Öffnungszone (Einkerbung) beansprucht $^1/_4$ der Gesamtbreite. In 10 mm sind sechs Theken enthalten. Lediglich die Überlappung ist hier größer als bei der von Gortani beschriebenen Art.

Nach Gortani im unteren Wenlock.

6. Monograptus Flemingii, Salt. var. primus Elles and Wood.

Tafel I (XV), Fig. 23.

1912 Monograptus Flemingii, Salt. var. primus E. a. W. Elles and Wood, British Graptolites, Teil IX, S. 426, Tfl. XLII, Fig. 6 a—d. Textfig. 288.
1924 Monograptus Flemingii, Salt. var. primus E. a. W. Hundt, Die Graptoliten des Deutschen Silurs, S. 65, Tfl. V, Fig. 22, Tfl. VII, Fig. 28.

Mir liegt ein gutes Exemplar vor, das im wesentlichen mit dem bei Željava beschriebenen übereinstimmt.

Das gerade, steife Polyparium zeigt eine sehr rasch anwachsende Breite von anfänglich 1.2 mm bis 3 mm im reifen Teil. Sicula nicht erhalten. Die Theken sind zu einem deutlichen Schnabel zurückgedreht und zeigen ganz kurze Dornen,

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

sie sind etwas über 3 mm lang, davon sind $^2/_5$ zum Schnabel eingedreht. Im Proximal sind 12 Theken im Distal 10 in je 10 mm. Nach E. a. W. Z. 28—31 (Z. d. Cyrtogr. symmetricus bis Z. C. Lundgreni).

7. Monograptus mutuliferus, Meneghini.

Das in dieser Zone, Cyrtograptus-Schichten, gefundene Exemplar schließt sich eng an die in der folgenden Zone gefundenen, aber besser erhaltenen Exemplare an. Nach Gortani Wenlock.

8. Monograptus crinitus Wood.

1912 Monograptus crinitus Wood, Elles and Wood, British Graptolites, Teil IX, S. 435, Tfl. XLIV, Fig. 3 a—c. Textfig. 298 a—c.

Das kurze Bruchstück zeigt ein nahezu fadenförmiges Polyparium, das mit den Thekenspitzen fast 0.5 mm breit ist.

Die Theken sind zu einem deutlichen, schnabelähnlichen Haken zurückgedreht und unterscheidet sich dadurch von M. gemmatus und M. Barrandei. Die Thekenaußenwände sind parallel zur Virgula. Die Theken berühren sich. 6 Theken in 10 mm. Nach E. a. W. Zone 33 (Z. d. M. Nilssoni).

B. Monograptus mutuliferus-Schichten.

Die M. mutuliferus-Schichten, die sich nördlich den Cyrtogr. Schichten anschließen, wurden im Süden von der schon erwähnten Störung (K/4) im Silur selbst abgegrenzt, umfassen den Komplex mit dem auffallend breiten M. mutuliferus und sind wieder durch eine Störung im Norden abgegrenzt (K/6). Sie sind ca. 14 Meter mächtig und bestehen aus denselben Gesteinen. Richtung wie die Cyrtogr. Schichten, stark, um O—W schwankendes Streichen, steiles Südfallen, sie reichen weiter nach W als die Cyrtogr. Schichten. Ich konnte sie bis zum dritten westlichen Wasserriß verfolgen, dort grenzen sie unmittelbar an die große Bruchlinie, d. h. unmittelbar an die roten Sandsteine der Permotrias. Weiter im Westen verschwinden sie unter dem Alluvium der Senke von Šuma.

An Fossilien enthalten sie: Monograptus mutuliferus, M. Tariccoi und ein Stück mit M. mutuliferus, M. communis, M. decipiens und M. cfr. Sardous. Außerdem finden sich noch zahlreiche, sehr schlecht erhaltene Reste der M. dubius und M. colonus Gruppe.

9. Monograptus cfr. Sardous Gortani.

Tafel I, Fig. 4.

1922 Monograptus Sardous, Gortani, Gortani, Faune paleozoiche della Sardegna, Teil I, Le Graptoliti di Goni, Pal. Ital. Vol. XXVIII, S. 47, Tfl. VIII (I), Fig. 9—12, Tfl. XII (V), Fig. 1 A, 3 A, Tfl. XIII (VI), Fig. 2 D, 6 B; Teil II, Graptoliti delle Sardegna Orientale, S. 99, Tfl. XVII (III), Fig. 9.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Mir liegt nur ein kurzes Bruchstück vor.

Das gerade Polyparium ist 3.2 mm breit. Die röhrenförmigen, geraden Theken sind vom Typus des M. Sardous, 4 mm lang, mit 35° zur Vigula geneigt, sich mit $^2/_3$ ihrer Länge überlappend. Die Öffnungszone beansprucht $^1/_4$ der Gesamtbreite des Polypariums. Die Öffnungsränder sind z. T. verbreitert (geflauscht). Auf je 10 mm entfallen 7 Theken.

Nach Gortani im unteren Ludlow!

10. Monograptus Tarriccoi Gortani.

Tafel I, Fig. 5a, b.

1922 Monograptus Tariccoi Gortani, Gortani, Faune paleozoiche della Sardegna, Teil I, Le Graptoliti di Goni, S. 55, Tfl. X (III), Fig. 1a, b, 2, Tfl. XII (V), Fig. 15 A.

1899 Monograptus latus Mc Coy Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, III. Teil Sect. b. S. 5, Tfl. XV, Fig. 2, 4, 12, 13, 16—19 (davon entsprechen meiner Art Fig. 4, 13, 19).

Das gerade Polyparium ist 4 mm breit. Die Sicula und das Proximal sind nicht erhalten.

Die Theken sind vom Typ des M. uncinatus Tullberg (Gortani Contribuzioni allo studio des Paleozoico Carnico, Pal. Ital. Vol. XXVI (1920), S. 38, Taf. III, Fig. 4—7, Textfig. 1). Sie sind zu einem zirka einen Millimeter langen, schmalen, rüsselartigen Schnabel zurückgedreht, ihre Öffnung ist nach außen gekehrt. Die Theken sind 5 mm lang, zum Teil scheinbar auch länger, mit 40° zur Virgula geneigt, überlappen sich mit $^4/_5$ ihrer Länge und $^1/_5$ haben sie zu dem „Rüssel" zurückgedreht. Die Öffnungszone umfaßt fast $^1/_4$ der Gesamtbreite. In 10 mm kann man 9—10 Theken zählen. Abweichend vom M. Tariccoi ist die größere Zahl von Theken in je einem Zentimeter, stimmt aber im wesentlichen damit überein. Mit M. latus stimmt dagegen die Thekenzahl überein, doch ist die übrige Beschreibung zu kurz, um noch mehr entnehmen zu können. Nach den Abbildungen dürfte M. Tariccoi mit M. latus ziemlich identisch sein.

Nach Gortani im Wenlock.

11. Monograptus mutuliferus, Meneghini.

Tafel I, Fig. 6—9.

1923 Monograptus mutuliferus Meneghini, Gortani, Faune paleozoiche della Sardegna, Teil I, Le Graptoliti di Goni, Paleontogr. Ital. Vol. XXVIII, S. 52, Tfl. IX (II), Fig. 7, 13, Tfl. XII (V), Fig. 4 B, 6 B, 8, 9, 15 B, 15 B', Tfl. XIII (VI), Fig. 3 B.
II. Tei, Graptoliti della Sardegna orientale, S. 100, Tfl. XVII (III), Fig. 12.

Die mir vorliegenden Exemplare lassen sich in zwei Gruppen, A und B, teilen, und zwar umfaßt die eine Gruppe die allein vorkommenden, die andere Gruppe die, die mit M. communis und M. decipiens auf einem Stück auftretenden Exemplare.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

A. Die Exemplare stimmen vollkommen mit den von Gortani beschriebenen überein.

Das gerade oder leicht gebogene Polyparium ist 3—4 mm breit. Das Proximal samt Sicula fehlt.

Die Theken haben keine Ähnlichkeit mehr mit dem M. Flemingii-Typ dadurch, daß der rechtwinkelig zur Theke abgebogene Teil nicht verjüngt ist, wie es bei M. Flemingii der Fall ist. Daher ist auch keine Ähnlichkeit mehr mit einem Rüssel. Am ehesten kann man dies noch mit einem scharf rechtwinkelig abgebogenen, gleichmäßig dicken Rohr vergleichen. Dornen fehlen, die Theken sind 4—4.5 mm lang, davon ist $^1/_3$ umgebogen. Sie sind mit 40° zur Virgula geneigt, überlappen sich mit knapp $^3/_5$ ihrer Länge. Die Zone der freien Thekenenden (Öffnungszone) beansprucht $^1/_4$ der Gesamtbreite des Polypariums, $6^1/_2$—8 Theken entfallen auf 10 mm. M. mutuliferus ist der einzige, der derartig klobige freie Thekenenden zeigt.

Nach Gortani im oberen Wenlock.

B. Die Exemplare weichen zum Teil durch Thekenform, zum Teil durch Thekenzahl von M. mutuliferus ab; zusammen auf einem Stück mit M. communis und M. decipiens.

Ein Distalfragment (Tafel I, Abb. 8) mit 3—3.5 mm breitem Polyparium zeigt die gleichen klobigen Thekenenden wie M. mutuliferus, hat aber 10—11 Theken in je 10 mm, 3.5 mm Thekenlänge. Die Theken überlappen sich mit $^3/_4$ ihrer Länge und sind mit 55° zur Virgula geneigt und dürfte mit dem von Gortani auf S. 100 (siehe Literaturverzeichnis) beschriebenen M. cfr. mutuliferus übereinstimmen, der ebenfalls 11 Theken in je einem Zentimeter zählt.

Ein anderes Exemplar (Tafel I, Abb 9) hat Thekenformen, die dem M. Flemingii bedeutend näher stehen als dem M. mutuliferus, sie zeigen Ansätze zu dornenartigen Fortsätzen des Öffnungsrandes. Abweichend von M. Flemingii, bzw. übereinstimmend mit M. mutuliferus sind folgende Merkmale: Breite 4 mm, Thekenlänge + 4 mm, zirka $^1/_3$ zum Schnabel eingedreht, Überlappung $^2/_3$, Öffnungszone $^1/_3$, Neigungswinkel der Theken zur Virgula 35°. Thekenzahl in je 10 mm sechs. Es ist also eine Form, die zwischen M. Flemingii und M. mutuliferus steht. Siehe auch Tabelle, Tafel XVII.

12. Monograptus decipiens, Tqt.

Tafel I, Fig. 11.

1912 Monograptus decipiens, Tqt. Elles and Wood, British Graptolites, Teil IX, S. 467, Tfl. XLVII, Fig. 3 a—e. Textfig. 325 a—c.

Das Polyparium ist zu einer offenen, weiten Spirale eingerollt, 3 cm lang, im Proximal 1 mm, im Distal zirka 1.5 mm

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
breit. Die Theken sind auf der konvexen Seite der Spirale. Die Sicula ist nicht erhalten.

Die Theken sind im Proximal vom Rastrites-Typ, im Distal werden sie zu schiefen, schmalen, langen Dreiecken, deren Spitze zu einem Häkchen zurückgebogen ist. Im Proximal stehen die Theken ganz frei, 8—9 in je 10 mm, im Distal berühren sie sich an ihrer Basis und es entfallen 10 Theken auf 10 mm. Die Thekenlänge ist 1.5 mm, außerordentlich rasch wachsend vom Proximal zum Distal. Von M. convolutus unterscheidet er sich durch die Distaltheken und die rasche Erweiterung im Proximal. Nach E. a. W. in der Z. 19—21, d. i. Z. d. M. gregarius bis Z. d. M. Sedgwicki.

13. Monograptus communis Lapw.

Tafel I, Fig. 10 a, b.

Literatur siehe M. communis von Željava.

Das 4 cm lange Polyparium ist zu einem weiten, offenen Bogen zusammengekrümmt mit *22* mm Durchmesser. Im Proximal ist es 1 mm, in der Mitte und im Distal bis 1.8 mm breit. Die Sicula ist nicht erhalten.

Die Theken sind vom ausgesprochenen Typus des M. communis; es sind schiefe Dreiecke mit breiter Basis, nur zurückgebogen zu einem Haken mit eingedrehter Spitze. Die Theken sind 1.5 mm (Proximal) bis *2* mm (Distal) lang, überlappen sich mit kaum $^2/_5$ der Gesamtbreite des Polypariums. Die Theken stehen im Proximal weiter 6 in je 10 mm, als im Distal, 8 in je 10 mm. Durch die hakenförmige Eindrehung des Öffnungsteiles der Theken unterscheidet er sich von M. Clingani und M. millipeda. Nach Elles and Wood in den Zonen 19 und 20 (Z. d. M. gregarius und Z. d. convolutus).

C. Schichten mit unbestimmbaren Graptolitenresten.

Wie schon erwähnt, gingen die besser erhaltenen Exemplare, die ich aus diesem etwa 80 Meter mächtigen Komplex mitnahm, verloren. Im wesentlichen treten ganz feinkörnige, sandig-glimmerige, plattige Gesteine von meist dunkler Farbe auf, in denen schwarze Tonschieferlagen mit Graptolitenresten eingeschaltet sind. Auch hier sind wieder, wie in den beiden vorhergehenden Komplexen, zahlreiche Störungen parallel zur Hauptbruchlinie. Nördlich dieser Gruppe erscheinen die Schichten mit Rastrites hybridus u. a.

D. Schichten mit Rastrites hybridus (südlich von Suma).

Als die tektonisch liegendsten, fossilführenden Schichten des großen Silurgewölbes von Suma erscheinen sowohl auf der Südseite als auch im Norden des fossilleeren Kernes

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Schichten mit Rastrites hybridus. Auf der Südseite sind es schwarze, dünnschieferige, sehr stark gestörte gefaltete Tonschiefer, deren Harnische mit glänzenden Graphithäuten bedeckt sind.

An Graptoliten enthalten sie Rastrites hybridus, nicht näher bestimmbare Reste der M. atavus, M. argutus Gruppe und der M. regularis Gruppe, Climacograpten und Diplograptenreste.

Durch den Rastrites hybridus ist das obere Llandovery angezeigt.

14. Monograptus (Rastrites) hybridus Lapworth.

1913 Monograptus (Rastrites) hybridus, Lapw. Elles and Wood, British Graptolites, Teil X, Pal. Soc. Vol. LXVII, S. 491, Tfl. L, Fig. 4 a—f. Textfig. 346 a, b.

1924 Monograptus (Rastrites) hybridus Lapw. Hundt, Die Graptoliten des Deutschen Silurs, S. 82, Tfl. XI, Fig. 17—20.

Das Polyparium ist etwa 1.5 cm lang, mit stark zurückgebogenem Proximal und schwach gekrümmtem Distal. Die Sicula ist nicht erhalten.

Die Theken sind im Proximal 1 mm lang, sind 1.7 mm voneinander entfernt, daher entfallen nur acht Theken auf den ersten Zentimeter. Der Abstand zwischen den Theken nimmt langsam ab, bis er im reifen Teil des Polypariums das Minimum von 1 mm erreicht; in gleichem Maße nimmt die Thekenlänge bis auf 2 mm zu, so daß das Verhältnis Thekenlänge zu Thekenabstand 2 : 1 wird. Im Distal stehen elf Theken in 10 mm. Die Thekenspitzen sind zu einem kleinen Widerhaken zurückgebogen. Ähnlich ist M. (R.) peregrinus, der aber keine so deutlichen Widerhaken und längere Theken hat.

E. Schichten des Gewölbekernes.

a) Nicht regional-metamorphe Gesteine.

Es sind die schon mehrfach erwähnten, braunen, grauen, zum Teil auch graugrünlichen fossilleeren tonig-mergligen Sedimente, die hier stark gefaltet sind, zum Teil auch — wohl nur an größeren Störungen — mit phyllitischem Habitus erscheinen. Infolge der starken Durchbewegung des ganzen Schichtenkomplexes läßt sich nicht feststellen, ob auch hier — so wie in Zerizell — die liegendsten Graptoliten führenden Schichten diskordant über dem fossilleeren Kern liegen. Die Richtung der Falten ist ungefähr Ost-West.

b) Krystalline Schiefer.

Etwa 1000 Meter, genau südlich der Kote 887, stehen hellgraue, gut gebankte Glimmerquarzite an mit NW-lichem Streichen. Sie bilden die liegendsten Schichten des ganzen Gebietes. An die krystallinen Schiefer schließen sich im Norden wieder braune fossilleere Gesteine z. T. mit mehr phyllitischem

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Habitus als im Süden des Krystallins, so etwa am Südfuß der Kote 887, an der Straße. Sie sind in mehr oder minder flache Falten gelegt. Zirka 200 Meter nördlich der Kote 887, in der Einsenkung zwischen Kote 887 und der nächst nördlicher gelegenen, beginnen die sehr schlecht aufgeschlossenen nördlichen Schichten mit Rastrites hybridus und M. lobiferus.

F. Schichten mit Rastrites hybridus und Monograptus lobiferus (östlich von Suma).

Die Graptoliten führenden Gesteine bestehen hier am Nordflügel — im Gegensatz zum Südflügel — aus mehr oder minder dickbankigen, hellgrauen bis gelblichbraunen Quarziten mit O—W streichen und z. T. flachem, z. T. steilem, nördlichen Einfallen, das gegen Osten in steiles Südfallen übergeht (Fallwinkel 70^0—85^0). Im Norden grenzen die Schichten an eine große Bruchlinie, die im Osten in eine Überschiebung des Carbons über die Trias übergeht und ca. 20 Kilometer östlich von Šuma in steile, nach Norden überkippte Falten ausläuft. Nördlich des Bruches stehen gut aufgeschlossene, gefaltete Sandsteine der Permotrias an (siehe Profil Fig. 7, 9).

An Graptoliten wurden gefunden, und zwar auf je einem Stück:

1. Rastrites hybridus (nach E. a. W. Zone 20, 21), M. lobiferus var. α nov. form, M. tortilis (22 [?]), M. cfr. Sedgwicki (20, 21), Climacograptus scalaris (Z. 15—19), Climacograptus scalaris var. α nov. f. M. cfr. subtilis (nach Gortani Wenlock, Gala Tarannon?).

2. M. lobiferus var. α nov. f., M. argutus (19, 20), M. lobiferus (19—21), M. tortilis (Z. 22?), M. cfr. distans (Z. 20, 21), Climacograptus spec.

3. M. lobiferus (19—21), M. limatulus (19—21), Rastrites hybridus (20—21), Climacograptus spec. Diplograptus spec.

4. M. atavus (17—19), M. jaculum (19—21).

5. M. Knockensis (23?).

6 a. M. lobiferus, in Kieselschiefern; 6 b. M. lobiferus in schwarzen Tonschiefern (Savidovzi).

7. Diplograptus spec. der D. palmeus-Gruppe und Climacograptus spec.

Es ist also das mittlere und obere Llandovery vorhanden.

15. Monograptus limatulus Tqt.

1910 Monograptus limatulus Tqt. Elles and Wood, British Graptolites, Teil VIII, S. 390, Tfl. XXXVIII, Fig. 7 a—d. Textfig. 259 a—c.

1897 Monograptus limatulus Tqt. Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, III. Teil, Sect a. S. 10, Tfl. XIII, Fig. 9.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Mir liegt ein Proximalteil vor.

Das fadenförmige Proximal verbreitert sich sehr rasch auf 0.6 mm Breite. Die Sicula ist sehr schmal, 1 mm lang, mit über sie hinaus verlängerter Virgula und verlängerter Virgella. Die Theken sind lange, schmale Röhren, deren Öffnungsrand zu einem sehr deutlichen Haken zurückgebogen ist. Die distaler gelegenen Theken zeigen eine Verkleinerung des Hakens. In 10 mm kann man 12 Theken zählen, die sich anfänglich gerade berühren, dann aber sich bis zu $^1/_3$ ihrer Länge überlappen. Das fadenförmige Proximal und die rasche Verbreiterung, im Verein mit der Thekenzahl, stellen ihn unzweifelhaft zu M. limatulus.

16. Monograptus jaculum Lapw.

Tafel I, Fig. 18.

1910 Monograptus jaculum Lapw., Elles and Wood, British Graptolites, Teil VIII, S. 373, Tfl. XXXVII, Fig. 4 a—d, Textfig. 244.
1924 Monograptus jaculum Lapw. Hundt, Die Graptoliten des Deutschen Silurs, S. 73, Tfl. V, Fig. 10.

Das fast gerade Polyparium ist im Proximal 0.5, im Distal über 1 mm breit. Die Sicula ist beschädigt, nur 0.5 mm lang, 2.5 mal so lang als breit. Die Theken sind 2.5 mm lange, schmale Röhren, 5—7 mal so lang als breit mit ebenem Öffnungsrand. Die Theken überlappen sich zur Hälfte, sind mit 30° zur Virgula geneigt. Es sind 8—9 Theken in 10 mm enthalten. Von der durch Elles and Wood beschriebenen Art weicht er durch die geringe Thekenzahl ab, stimmt aber im übrigen damit überein. Von M. regularis unterscheidet er sich durch die kurzen Theken, von M. variabilis unterscheidet er sich durch das Fehlen der Zurückdrehung bezw. Nachaußenkehrung der ersten beiden Theken.

17. Monograptus atavus Jones.

Tafel I (XV), Fig. 22 a—c.

1910 Monograptus atavus Jones, Elles and Wood, British Graptolites, Teil VIII, S. 403, Tfl. XXXIX, Fig. 1 a—d. Textfig. 270 a—c.

Das über 5 cm lange Polyparium ist gerade, 1 mm breit. Die Sicula ist nicht erhalten.

Die Thekenaußenwände zeigen eine starke sigmoidale Krümmung, so daß, wie bei den Cladien des Cyrtogr. tubuliferus, die Thekenröhren in ihrem letzten, freien Teil parallel zur Virgula erscheinen. Die Öffnungsränder zeigen noch hie und da einen kleinen, spitzen, lappenartigen Ansatz. (Tafel I (XV), Fig. 22 b). Die Theken überlappen sich zur Hälfte ihrer Länge, die 2.3—2.5 mm beträgt; sie sind fünfmal so lang als breit. In 10 mm sind 8—9 Theken. Durch die breiteren Theken

unterscheidet er sich von M. argutus, durch das Fehlen eines erweiterten, nach außen gekehrten Öffnungsrandes von M. tenuis.

18. Monograptus argutus, Lapw.

Tafel I, Fig. 15.

1897 Monograptus argutus Lapw. Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, III. Teil, Sect. a. S. 10, Tfl. 13, Fig. 16.
1910 Monograptus argutus Lapw. Elles and Wood, British Graptolites, Teil VIII, S. 408, Tfl. XL, Fig. 3 a—e. Textfig. 274 a—f.
1920 Monograptus argutus Lapw. Gortani, Contributo allo studio del Paleozoico Carnico, Teil VI, Faune a Graptoliti, Paleontograph. Ital. Vol. XXVI, S. 35, Tfl. II (II), Fig. 37—39.
1924 Monograptus argutus Lapw. Hundt, die Graptoliten des Deutschen Silurs, S. 71, Taf. IV, Fig. 18, 19, 33, 34, Taf. VI, Fig. 7.

Das mir vorliegende Exemplar stimmt sehr gut mit den von Elles u. Wood gegebenen Abbildungen überein.

Das gerade Polyparium ist etwas über 1 mm breit, die Sicula fehlt.

Die Thekenaußenwände zeigen die charakteristische sigmoidale Krümmung. Die jüngere Theke scheint immer aus der Öffnung der vorhergehenden herauszuwachsen. Die glatten Öffnungsränder sind z. T. horizontal, z. T. nach innen oder leicht nach außen gekehrt. Es sind 8 Theken in 10 mm. Im Vergleich zu den Exemplaren von Željava und Zerizell scheint M. argutus nicht sehr zu variieren.

19. Monograptus cfr. distans, Portl.

Tafel I, Fig. 17 a, b.

1910 Monograptus distans, Portl. Elles and Wood, British Graptolites, Teil IX, S. 433, Taf. XLIII, Fig. 6 a—d, Textfig. 296.
1922 Monograptus distans, Portl. Gortani, Faune paleozoiche della Sardegna, Teil II, Graptoliti della Sardegna orientale, Pal. Ital. Vol. XXVIII. S. 106, Taf. XVII (III), Fig. 28, 29, Taf. XIX, Fig. 16.

Mir liegen einige kurze, aber sehr gut erhaltene Bruchstücke des Distals vor.

Das Polyparium ist vollkommen gerade, 2—2.5 mm breit, die Bruchstücke sind bis 2 cm lang.

Die Theken sind vom Typus des M. Sedgwicki-Distal, lange, schmale Zähne, zum Teil gedreht, mit mehr als $^3/_5$ bis $^2/_3$ ihrer Länge freistehend, daher kaum $^2/_5$ Überlappung. Auf 10 mm entfallen 8—9 Theken, die z. T. gedornt erscheinen, zumindest sehr spitz enden. Von M. distans unterscheidet er sich durch die größere Breite, hat aber mit ihm die ganz geringe Überlappung gemeinsam. Von M. Sedgwicki unterscheidet er sich durch die kleine Überlappung und etwas geringere Breite.

Es hat den Anschein, als ob es sich hier um eine Übergangsform von M. distans mit 1 mm Breite zu M. Sedgwicki mit 3 mm Breite handeln würde. Gortani gibt für M. distans

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

1.5 mm Breite an. Perner hat als M. distans Portl. Graptoliten abgebildet, die eventuell dem M. belophorus Meneghini nahestehen dürften, aber keine Ähnlichkeit mit M. distans Portl. von Elles u. Wood oder Gortani haben.

20. Monograptus tortilis, Perner.

Tafel I, Fig. 13.

1912 Monograptus tortilis Perner, Elles and Wood, British Graptolites, Teil IX, S. 440, Tfl. LIV, Fig. 6, Textfig. 303.

Das 1—2 mm breite Polyparium ist bogenförmig, die Theken sind an der konkaven Seite des Polypariums, die Sicula ist nicht erhalten.

Die Theken sind vom Typus des M. Marri; nur ein kleiner Teil der 2 mm betragenden Thekenlänge ist zu einem stumpfen Haken umgebogen. Z. T. sind die Theken um ihre Achse gedreht, so daß der Öffnungsteil der Theke als Lappen erscheint. Die Überlappung ist knapp $^1/_3$ der Thekenlänge. Dagegen beansprucht die Öffnungszone $^2/_3$—$^3/_4$ der Gesamtbreite des Polypariums. Auf 10 mm entfallen 10 Theken. Durch den Thekentypus und die tiefe Einkerbung (Öffnungszone) unterscheidet er sich vorzüglich von allen anderen der M. priodon-Gruppe.

21. Monograptus cfr. Sedgwicki Portl.

Tafel I, Fig. 21.

1897 Monograptus Sedgwicki Portl. Perner, Etudes s. l. Grapt. de Bohême, III. Teil, Sect. a, S. 12, Taf. XII, Fig. 10, 17, Textfig. 9.
1912 Monograptus Sedgwicki Portl., Elles and Wood, Britisch Graptolites, Teil IX, S. 440, Taf. XLIV, Fig. 10 a—f, Textfig. 304.
1922 Monograptus Sedgwicki Portl., Gortani Faune paleozoiche della Sardegna, Teil II. Graptoliti della Sardegna orientale, S. 107, Taf. XVII (III) Fig 30.

Das mir vorliegende Exemplar ist ein proximalnahes Fragment. Das Fragment hat 1.8 mm bis 3 mm Breite im Distal.

Die Theken sind ähnlich denen des M. distans, ebenfalls sehr schlank, zur Hälfte freistehend, im Gegensatz zu M. Halli, so dürfte auch der M. Halli bei Hundt ein M. Sedgwicki sein. In 10 mm sind 8 Theken. Durch die breiten Theken des M. Halli scheint auch dessen Überlappung (bis $^2/_3$) größer zu sein, die bei dem vorliegenden Exemplar gering ist. Außerdem ist M. Halli fast immer gedornt, während M. Sedgwicki häufig ungedornt ist. Außerdem kommt M. Halli in einem höheren Horizont vor. Es ist eigentlich auch schon M. Sedgwicki für dieses Stück zu hoch, da auch Climacogpt. scalaris darauf vorkommt.

22. Monograptus lobiferus, Mc. Coy.

Tafel I, Fig. 16 a—c.

1897 Monograptus lobiferus Mc Coy, Perner, Etudes sur les Graptolites de Bohême, III. Teil, Sect. a., S. 17, 18, Tfl. X, Fig. 20, Tfl. XI, Fig. 1—3. Textfig. 16.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

1912 Monograptus lobiferus, Mc Coy, Elles and Wood, British Grapt., Teil IX, S. 448, Tfl. XLV, Fig. 1 a—f, Textfig. 308 a—e.

1922 Monograptus lobiferus, Mc Coy, Gortani, Faune paleozoiche della Sardegna, Teil II, Graptoliti della Sardegna orientale, S. 107, Tfl. XVII (III), Fig. 31.

Die mir vorliegenden Exemplare sind sehr gut erhalten, doch alle ohne Sicula.

Das gerade, bis 5 cm lange Polyparium ist 1.8—2 mm breit. Die Theken sind zu einem sehr deutlichen Lappen eingerollt. Manchmal sind die Theken an der Umbiegungsstelle etwas verengt, so daß der breite Lappen gewissermaßen durch einen Hals mit dem Hauptteil der Theke verbunden erscheint, das ist besonders dann der Fall, wenn der Öffnungsteil verbreitert ist. Meist ist die halbe Thekenlänge zum Lappen („lobe" n. Elles and Wood) eingedreht. Die Öffnungszone beansprucht $^1/_2$—$^3/_5$ der Gesamtbreite des Polypariums; 6—8 Theken entfallen auf 10 mm. Die Überlappung, meist gering, steigt bis auf $^1/_4$. Von M. millipeda unterscheidet er sich durch die geringe Thekenzahl und kräftigen Lappen.

Die Stücke von Savidovzi erscheinen in einem schwarzen grafitischen Tonschiefer.

23. Monograptus lobiferus, Mc. Coy, var. α nov. form.

Tafel I, Fig. 12 a—d.

Mir liegen mehrere Exemplare vor, die sich durch die geringe Breite von M. lobiferus deutlich unterscheiden.

Das gerade, fast steife Polyparium hat, auch in bis zu 3 cm langen Bruchstücken eine konstante Breite von 1.2 bis 1.3 mm. Die Sicula fehlt.

Die Theken sind ganz analog denen des M. lobiferus, es sind breite Lappen, die jedoch an einem Exemplar einen deutlichen, kleinen dornartigen Fortsatz tragen. Die Thekenzahl je 10 mm ist bei einzelnen Individuen verschieden: 7—$7^1/_2$, auch 8—9. Da die geringe Breite im ganzen Exemplar konstant bleibt, kann es sich um kein Proximalteil des M. lobiferus handeln.

24. Monograptus cfr. subtilis, Gortani.

Tafel II, Fig. 20.

1922 Monograptus subtilis, Gortani, Gortani, Faune paleozoiche della Sardegna, Teil I, Graptoliti di Goni, S. 58, Tfl. X (III), Fig. 21, Tfl. XI (IV), Fig. 1—4, Tfl. XII (V), Fig. 15 d, Tfl. XIII (VI), Fig. 2 B, 2 B', 4 C.

Mir liegt nur ein 2 cm langes Bruchstück vor.

Das Polyparium ist gerade, 0.6 mm breit, ohne Sicula.

Die Theken sind zu einem kleinen, sehr deutlichen Lappen zurückgedreht, der $^3/_5$ der Gesamtbreite des Polyparium einnimmt; in 10 mm sind 6—$6^1/_2$ Theken. Das vorliegende

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Bruchstück schließt sich nach Thekenform und Zahl ziemlich eng an M. subtilis an, ist jedoch schmäler und leitet zu M. Becki hinüber.

25. Monograptus Knokensis, E. a. W.

Tafel I, Fig. 19.

1912 Monograptus Knockensis, E. a. W., Elles and Wood, Britisch Grapt., Teil IX, S. 462, Tfl. XLVI, Fig. 8 a, b, Textfig. 321 a, b.

Mir liegt ein sehr gut erhaltenes Exemplar vor.

Das fast gerade Polyparium ist 1.2—1.5 mm breit; die Sicula fehlt.

Die Theken haben durch den breiten Lappen eine ungewöhnlich klobige Form: der Öffnungsteil der Theke ist um 180° zurückgedreht, so daß er sich wieder an die Thekenwand anlegt und die Öffnung zur Virgula gerichtet hat, daher steht auch der Öffnungsrand parallel zur Virgula. Die Öffnungszone beansprucht $^2/_3$—$^3/_4$ der Gesamtbreite des Polypariums, Überlappung ist keine mehr vorhanden. M. Knockensis ist mit keinem Monograpten zu verwechseln. Thekenzahl: 7 je 10 mm.

26. Monograptus (Rastrites) hybridus Lapw.

Der hier in den Quarziten auftretende Rastrites hybridus zeigt die gleichen Verhältnisse wie der in den schwarzen Tonschiefern am Šumsko Gradište. Die längeren Exemplare erreichen $2^1/_2$ cm und sind stärker eingerollt. Einige, durch Druck deformierte Exemplare haben einen geringeren Abstand zwischen den reifen Theken, so daß das Verhältnis: Thekenlänge zu Thekenabstand = 3 : 1 wird. Diese Exemplare zeigen auch Theken z. T. auf dem konkaven, z. T. am konvexen Teil der sehr unregelmäßigen Spirale, dies deutet vielleicht auf eine räumliche Spirale hin.

27. Climacograptus scalaris, His.

1906 Climacograptus scalaris, His., Elles and Wood, British Grapt. Teil IV, Pal. Soc., Vol. LX, S. 184, Tfl. XXVI, Fig 1 a—e, Textfig. 118 a, b.

1923 Climacograptus scalaris, His., Gortani, Contributo, allo studio del Paleozoico Carnico, Teil VII, Graptoliti de Mte Hochwipfel, Paleontogr. Ital. Vol. XXIX, S. 2, Tfl. I (I), Fig. 1.

1924 Climacograptus scalaris, His., Hundt, die Grapt. d. Deutschen Silurs, S. 55, Taf. I, Fig. 27—31.
(Non Climacogrt. scalaris, Perner 1897!)

Das 2 cm lange, gerade Polyparium ist bei der 1. Theke 1 mm breit und erreicht bei der 3.—4. Theke schon die nahezu gleichbleibende Breite von 1.5—1.6 mm. Die Sicula ist undeutlich.

Die Theken zeigen einen geraden, freien Rand, der parallel zur Virgula ist; die Öffnungen mit horizontalem Öffnungsrand

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
liegen in tiefen, länglich-ovalen Aushöhlungen, die sogen. Öffnungszone nimmt auf jeder Seite $^3/_4$ der halben Polypariumsbreite ein, d. h. bei 1.6 mm Breite sind die Einkerbungen ca. 0.6 mm tief. Die Theken sind wechselständig, 9 in 10 mm. Climacograptenreste sind sehr häufig, mit bis zu 12 Theken je 10 mm, 0.75—1.5 mm breit, doch meist ohne Proximalteil, so daß sie nicht bestimmbar sind.

28. Climacograptus scalaris, var. α nov. form.

Tafel I, Fig. 14.

Mir liegt ein kleines, vollständig erhaltenes Exemplar vor. Das 5.2 mm lange Polyparium hat ab der ersten Theke schon eine konstante Breite von knapp 1 mm, die Virgula ist noch um 5 mm über das Distal hinaus verlängert. Die Sicula ist erhalten, aber undeutlich, man sieht nur den konkaven Öffnungsrand mit den Enden der Virgula und der Virgella. Das Verhältnis der Sicula zur ersten Theke ist nicht erkennbar. Die Thekenformen stimmen mit Cl. scalaris überein, doch entfallen $13^1/_2$—14 Theken je 10 mm (errechnet aus 5 mm Länge).

Fragmente aus der Diplograptus tamariscus und der Diplograptus palmeus Gruppe.

Tafel I, Fig. 24.

Die meisten der Diplograptenreste sind ohne Sicula, und wenn sie erhalten ist, dann ist wieder der übrige Teil zu schlecht, um eine Bestimmung durchführen zu können, außerdem stehen sich die Diplograpten-species bedeutend näher als die einzelnen Monograpten.

Häufig auftretende Bruchstücke stehen der Thekenform nach dem Diplogr. tamariscus ziemlich nahe, meist 1 mm breit, gerade, 12—14 Theken in 10 mm, Öffnungsränder eben, z. T. geflanscht; mit 25—35° zur Virgula geneigte Theken; doch fehlt die Sicula. (Tafel I, Fig. 24).

Das Gleiche gilt für die Fragmente der D. palmeus-Gruppe. Die Polyparien sind bis $1^1/_2$ cm lang, bis 7 mm breit, etwa 10 Theken je 10 mm mit 40° zur Virgula geneigt, 5 mm Thekenlänge, Überlappung $^3/_4$—$^4/_5$. Thekentypus Petalograptus folium. Doch fehlen überall Distal und Proximal.

G. Zusammenfassung.

Die Bestimmung des aufgesammelten Materials lehrte, daß die Fundortsangabe zu ungenau war, daß vor allem scheinbar ganz bedeutungslose Sprünge wesentliche Störungen der Schichten verursachten. Dies gilt besonders für das Gebiet von Željava und Šumsko-Gradište, wo zahllose Störungen auftreten. Vor allem ist für diese Gebiete eine eingehende Kennt-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
nis der Graptoliten notwendig, um sich an Ort und Stelle schon über die Bedeutung der einzelnen Störungen klar zu werden, denn eine Einteilung des ganzen Komplexes nach allen sichtbaren Klüften und Sprüngen würde vollkommen unübersichtlich werden. Zu beachten ist auch, daß sehr kleine Stücke von Harnischen durchzogen sind, die scheinbar Graptoliten verschiedener Horizonte zusammengebracht haben (Šuma: M. cfr. mutuliferus mit M. communis und M. decipiens). Bestimmbare, gute Exemplare findet man überall; bemerkenswert ist noch, daß viele Exemplare im bergfeuchten Zustand sehr deutlich sind und zu Hause dann unbestimmbar erscheinen, unter Wasser — man befeuchtet die Stücke stark — werden die Graptoliten wieder sehr gut sichtbar.

Die vorliegenden Zeilen geben also nur eine kurze Übersicht über die Fauna und sollen gleichzeitig Richtlinien für weitere, eingehendere Arbeiten sein.

Nun möchte ich noch dem Vorstand des geologischen Institutes der Universität Graz, Herrn Univ.-Prof. Dr. Franz Heritsch, für das liebenswürdige Entgegenkommen, für die wertvollen Anregungen und für die Förderung meiner Arbeit herzlichst danken.

Graz, im Oktober 1929.

Tafel I. (XV).

Šumsko Gradište.

1. Cyrtograptus hamatus, var α nov. f. nat. Gr.
2. Cyrtograptus cfr. tubuliferus, nat. Gr.
3. Monograptus cf. hemipristis, nat. Gr.
4. M. cfr. Sardous, 2fach nat. Gr.
5. a. M. Tariccoi, nat. Gr.
   b. M. Tariccoi, 2fach nat. Gr.
6. M. mutuliferus, 2fach nat. Gr.
7. M. mutuliferus, 2fach nat. Gr.
8. a. M. mutuliferus, nat. Gr.
   b. M. mutuliferus, 2fach nat. Gr.
9. M. cfr. mutuliferus, nat. Gr.
10. a. M. M. communis, nat. Gr.
    b. M. communis, einzelne Theken, 2fach nat. Gr.
11. M. decipiens, 2fch nat. Gr.
23. M. Flemingii, var primus, nat. Gr.

Šuma-Ost (M. lobiferus-Schichten)

12. a. M. lobiferus, var α nov. F., nat. Gr.
    b. Einzelne Theken von 12 a, 6fach nat. Gr.
    c. M. lobiferus, var α nov. F., nat. Gr.
    d. Einzelne Theken von 12 c, 4fach nat. Gr.
13. M. tortilis, 4fach nat. Gr.
14. Climacograptus scalaris, var. α nov. f., 2fach nat. Gr.
15. M. argutus, 4fach nat. Gr.
16. a. M. lobiferus, 3fach nat. Gr.
    b. M. lobiferus, 3fach nat. Gr.
    c. M. lobiferus, Proximal, Savidovzi, 3fach nat. Gr.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

17. a. M. cfr. distans, 3fach nat. Gr.
b. M. cfr. distans, 3fach nat. Gr. vergleichsweise neben M. Sedgwicki.
18. M. jaculum, 3fach nat. Gr.
19. M. Knockensis, 3fach nat. Gr.
20. Monograptus cfr. subtilis, 3fach nat. Gr.
21. M. cfr. Sedgwicki, 2fach nat. Gr.
22. a. M. atavus, 3fach nat. Gr.
b. Einzelne Theke mit Anhängsel, ca. 7fach nat. Gr.
c. M. atavus, 3fach nat. Gr.
24. Diplograptus spec., 4fach nat. Gr.
mit Rastrites hybridus, M. lobiferus.

Tafel II. (XVI).

Željava.

1. a. Monograptus tumescens, var α nov. Form. 3fach nat. Gr.
b. M. tumescens, var α nov. Form. 3fach nat. Gr.
Beides vollständige Exemplare.
2. a. Monograptus spec., dem M. tumescens nahestehend; 2fach nat. Gr.
b. Einzelne Theken davon, 4fach nat. Gr.
3. a. Monograptus spec., dem M. Sardous nahestehend, 2fach nat. Gr.
b. Einzelne Theken davon, 4fach nat. Gr.
4. a. M. colonus, var. compactus, 4fach nat. Gr.
b. M. colonus, var. compactus, 4fach nat. Gr., vollständ. Exemplar.
5. a. M. Roemeri var α nov. Form., nt. Gr.
b. dessen Distalteil, 3fach nat. Gr.
6. a. M. vomerinus, 3fach nat. Gr.
b. M. vomerinus, 3fach nat. Gr.
7. M. crenularis, 2fach nat. Gr.
8. M. Flemingii, var primus, 3fach nat. Gr.
9. M. Flemingii (?), Kurzes Fragment., 3fach nat. Gr. (Proximal von M. proboscidatus?)
10. a. M. cfr. probeseidatus, 3fach nat. Gr.
b. Eine Theke mit Anhängsel, ca. 15fach nat. Gr.
11. a. M. testis, var α nov. form., 2fach nat. Gr.
b. M. testis, var α nov. form., 2fach nat. Gr.
12. a. Cyrtograptus hamatus (mit M. testis), nat. G.
b. Cyrtograptus hamatus (mit M. cfr. proboscidatus), nat. Gr.
Zerizell — Sašienetz.
13. M. colanus, var. compactus, 2fach nat. Gr.
14. M. colonus, var. ludensis, 2fach nat. Gr.
15. a. Monograptus chimaera, 3fach nat. Gr., vollständiges Exemplar.
b. M. chimaera, 2fach nat. Gr.
c. Einzelne Theken von 15 b., 4fach nat. Gr.
d. M. chimaera?, 2fach nat. Gr., zusammen auf einem Stück mit M. behemicus u. M. colonus, var. compactus.
16. a. M. chimaera, var. semispinosus, 2fach nat. Gr.
b. Sicula und einige Theken, ca. 3fach nat. Gr.
17. a. M. argutus, 3fach nat. Gr.
b. M. argutus, 3fach nat. Gr.
(= bei Perner, Etudes sur les Grapt. d. Bohême, III a, S. 20, Tfl. X, Fig. 26—30, als M. distans, Portl. bezeichnet)
c. M. argutus?, 2fach nat. Gr.
18. Diplograptus (Petalograptus) cfr. palmeus, 4fach nat. Gr.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: 66

Autor(en)/Author(s): Haberfelner Erich

Artikel/Article: Über das Silur im Balkan, nördlich von Sofia. 104-149