

18. Stiny J., Jahresbericht betreffend Blatt Bruck a. d. Mur—Leoben (1921). Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1922, Heft 1/2.

19. Stiny J., Jahresbericht betreffend Blatt Bruck a. d. Mur—Leoben (1922). Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1923, Heft 1/2, S. 26—27.

20. Stiny J., Aufnahmebericht über Blatt Bruck a. d. Mur (1925). Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, Wien 1926, Heft 1, S. 11.

21. Stiny J., Aufnahmebericht betreffend Blatt Bruck a. d. Mur—Leoben (1926). Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1927, Heft 1, S. 36ff.

22. Stiny J., Aufnahmebericht über Blatt Bruck a. d. Mur (1930). Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1931, Heft 1.

23. Stiny J., Beziehungen zwischen Talnetz und Gebirgsbau in Steiermark. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 1922, 131. Bd., 6. Heft, S. 187—198, mit 6 Abbildungen im Satz (Störungslinien im Mur—Mürzgebiet).

24. Stiny J., Gesteinsklüftung im Teigtischgebiet. Tschermaks mineralogisch-petrographische Mitteilungen, 1925, Bd. 38, S. 464—478, mit 8 Abbildungen im Satz (Störungslinien).

25. Vettors H., Die Trofaiachlinie. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, 1911, Heft 7, S. 151—172, mit 3 Abbildungen im Satz.

26. Winkler Arthur, Über Studien in den inneralpinen Tertiärablagerungen und über deren Beziehungen zu den Augensteinfeldern der Nordalpen. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 1928, 137. Bd., Heft 3/4, S. 183—225, mit 6 Abbildungen im Satz.

Franz Heritsch. Graptolithen aus dem Sauerbrunngraben bei Eisenerz. (Mit 5 Abbildungen.)

Der Fund einer Graptolithenfauna bei Fieberbrunn in Tirol, den Fräulein Dr. Gustava Aigner machte (1), leitet zweifellos eine neue Epoche in der Erforschung der Grauwackenzone ein. Nachdem ich von der glücklichen Finderin im Sommer 1930 von der Entdeckung benachrichtigt war, ging ich in den Sauerbrunngraben bei Eisenerz und fand dort nach kurzem Suchen ein schlecht erhaltenes Fragment eines Graptolithen. Zu Pfingsten 1931 besuchte ich den Graben mit den Herren Dr. Štastný, Haberfelner, Metz, Wolsegger und Heimo Heritsch. Bei dieser Gelegenheit wurden die in den folgenden Zeilen angeführten Graptolithen gefunden.

Die Aufschlüsse der Graptolithen führenden Schichten finden sich im weglosen Sauerbrunngraben oberhalb des Viaduktes der Bahnlinie Eisenerz—Vordernberg. Man steigt im Graben auf und hat im Nordgehänge eine Reihe von Aufschlüssen in schwarzen graphitischen Tonschiefern, dunklen, kalkigen Schiefern, Kieselschiefern und Lyditen. Die Graptolithen liegen in dunklen, kieseligen Schiefern oder in jener Art von Kieselschiefern, welche in den Karnischen Alpen die Graptolithen führen.

Ohne die Kenntnis der Graptolithenschiefer der Karnischen Alpen wäre es nie möglich gewesen, diese Graptolithen von Eisenerz zu finden.

Ich beschreibe in den folgenden Zeilen kurz die Graptolithen.

Holograptus sp.

Gefunden von Dr. Štastný in dem Aufschluß auf der Nordseite des Grabens knapp über dem Viadukt der Eisenbahn.

Es ist das Fragment eines großen Graptolithen (Fig. 1). Die Verzweigungen sind beiläufig bilateral-symmetrisch. Auf die Textfigur bezogen sind die Größenverhältnisse folgende:

$$\begin{array}{ll} a-c = 25 \text{ mm}, & b-d = 18 \text{ mm}, \\ b-c = 20 \text{ mm}, & a-b = 6 \text{ mm}. \end{array}$$

Die Durchmesser der Arme bleiben nicht gleich, schwanken aber nur um geringe Werte. Die Größenmaße sind auf der Fig. 1 angegeben.

Von den Genera der Graptolithen kommt nur *Holograptus* Holm in Betracht (2). *Holograptus* ist ein Graptolith, der aus vier Hauptarmen besteht; das vorliegende Stück zeigt nur einen Hauptarm, aber die dem Genus eigene bilaterale Symmetrie ist sehr wohl ausgebildet; sie äußert sich in der Anlage der Seitenarme und in deren Verzweigungen (Fig. 1). Das vorliegende Stück stimmt insoweit nicht mit der Genuscharakteristik überein, weil es zart und nicht „robust“ ist, wie Elles und Wood fordern. Auch die Größenverhältnisse stimmen nicht in dem Sinne, daß der ganze Rest, der allerdings nur ein Bruchstück ist, nur 25 mm groß ist. Es läßt sich aber aus dem vorliegenden Stück nicht erkennen, ob es nicht nur ein Teil des Hauptarmes ist.

Die Art der Dichotomierung der Äste entspricht einem primitiven Stadium von *Didymograptus*. Auf beiden Seiten jedes Hauptarmes entspringen zahlreiche seitliche Arme, die oft eine beträchtliche Länge erreichen und in annähernd regelmäßigen Zwischenräumen stehen. Die seitlichen Äste sind entweder einfach oder sie verzweigen sich wieder, wie das bei dem mir vorliegenden Stück der Fall ist.

Die Theken sind enge Tuben von jenem Typus, wie er bei *Didymograptus* auftritt. An dem mit vorliegenden Exemplar sind Theken nur an ganz wenigen Stellen zu sehen. Charakteristisch sind die Spitzen, in welche die Theken ausgezogen sind (Fig. 2). Die Entfernung der Theken voneinander beträgt 0.15 mm; es gehen daher 6 bis 7 Theken auf 1 mm.

Das Genus *Holograptus* steht *Trochograptus* sehr nahe und es läßt sich als einziger Unterschied nur festlegen, daß die seitlichen Verzweigungen der Hauptarme auf beiden Seiten, nicht nur auf einer Seite wie bei *Trochograptus*, vorhanden sind. Im übrigen sei diesbezüglich auf die Auseinandersetzungen von Elles und Wood verwiesen.

Die einzige von Elles und Wood beschriebene Art, *Holograptus Deani* Lapw., kommt zu einem Vergleich mit dem mir vorliegenden Exemplar nicht in Betracht, da die Größenverhältnisse allzu verschieden sind.

Der von Holm beschriebene *Holograptus expansus* ist ebenfalls zu „robust“, um verglichen werden zu können, denn er hat eine Dicke der Arme von 1.5 mm und auch seine anderen Größenmaße sind zu verschieden.

Ich führe, weil mir sonstige Literatur über *Holograptus*-Arten nicht bekannt ist, die Form aus dem Sauerbrunngraben als *Holograptus* sp. an.

Für die Altersfrage ist das Vorkommen des Genus *Holograptus* wichtig. In England kommt es nur in der Zone 4, also im unteren Skiddavian vor. Der skandinavische *Holograptus expansus* tritt in den *Phyllograptus*-Schiefern (= unteres Skiddavian) auf. Moberg stellt die *Phyllograptus*-Zone in die oberste *Ceratopyge*-Region (mit *Phyllograptus angustifolius* = nach Elles und Wood Zone 4 und 5 der englischen Einteilung.)

Aus dem Genus *Holograptus* wird man daher auf die Vertretung der Zone 4 schließen müssen. Ich erwähne noch, daß die Durchsicht des großen Graptolithenwerkes von Ruedemann und anderer amerikanischer Literatur keine Vergleichsmöglichkeiten ergeben hat.

Dicranograptus Clingani Carruthers.

Bezüglich dieser Art verweise ich auf Elles und Wood, Pal. Soc. Bd. 58, S. 165, Taf. 24, Fig. 1. Das Stück wurde oberhalb des Aufschlusses mit dem *Holograptus* lose im Schutt gefunden. Es ist eine Kieselschieferplatte mit 2 nebeneinander liegenden Exemplaren, von welchen eines zwar auch nur als ein zarter Hauch, aber doch so gut erhalten ist, daß die wichtigsten Eigenschaften erkannt werden können. Die Größenmaße sind folgende:

bis zur Teilung	8 mm,
rechter Arm	21 mm,
linker Arm	14 mm.

Der Winkel der beiden Arme beträgt 40°. Die Arme sind gerade; der linke Arm ist nur durch den Erhaltungszustand des Fossils kürzer.

Die Theken sind kurz. Es gehen 10 bis 11 auf 10 mm Länge. Die Form der Theken möge aus der Fig. 5 ersehen werden.

Die Art gehört in die erste Gruppe der *Dicranograpten*. Sie kommt in den Hartfell-Shales, Zone 12, vor; in dieser Zone ist sie sehr häufig. Es handelt sich also um Caradoc.

Nach Moberg (4) ist der unterste Teil des Middle *Dicellograptus*-Shale von Schonen als die Zone des *Dicranograptus Clingani* entwickelt, während er bei Fagelsang durch den *Climacograptus rugosus* Tullberg charakterisiert ist. Über der Zone des genannten *Climacograpten* liegt die Zone des *Ampyx Portlocki* und über dieser die Zone des *Dicellograptus complanatus*, der in England in der Zone 14 häufig ist. Es liegt also auch in Schweden der *Dicranograptus Clingani* unter dem Ashgillian.

Alle *Dicranograpten* sind auf die Zonen 8 bis 13 beschränkt (Llandeilo-Caradoc). Nur Hundt (5) glaubt einen *Dicranograpten* in seiner Zone 20, also im obersten Obersilur zu erkennen.

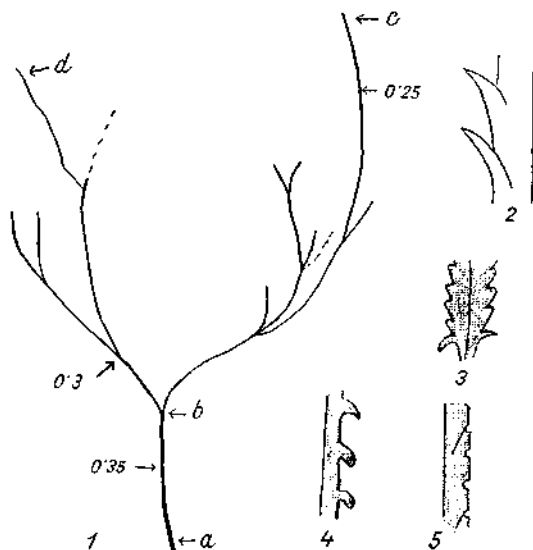
Glyptograptus teretiusculus Hisinger.

Zu dieser Art wolle man Elles und Wood, Bd. 61, S. 250, Taf. 31, Fig. 1, vergleichen. Das Exemplar wurde im Anstehenden über der Zone mit dem *Holograptus* von Herrn Metz gefunden. Der Erhaltungszustand ist recht mäßig, etwa so wie die schlechtesten Graptolithen der Karnischen Alpen. Es ist ein Bruchstück von 14 mm Länge.

Die größte Breite beträgt 2.6 mm. Die Fig. 1 a bei Elles und Wood hat eine größte Breite von 2.2, die Fig. 1 b eine solche von 2.6 mm. Die Verbreiterung geht gleichmäßig vor sich, bis das hier sichtbare größte Maß der Breite erreicht ist. Die basalen Theken haben kleine Dornen (Fig. 3). Gegen das distale Ende zu sind die Theken auf den beiden Seiten etwas voneinander verschieden. Die Theken haben den Typus wie bei allen *Glyptograpten*.

Auf 10 mm gehen 12 Theken. Von allen Arten von *Glyptograptus* fallen bis auf eine Ausnahme die aus dem Llandovery zum Vergleich aus, weil sie entweder einen zu großen oder einen zu kleinen Durchmesser haben. Nur *Glyptograptus persculptus* hat zwar dieselben Größenverhältnisse, ist aber durch die Form der Theken verschieden.

Das mir vorliegende Exemplar stimmt mit *Glyptograptus teretiusculus* gut überein; nur die größte Breite stimmt scheinbar nicht, denn Elles und Wood geben 2 mm als Maximalbreite an, aber ihre Abbildungen auf Taf. 31 zeigen, daß die Art auch größer werden kann.



Abbildungen: 1, 2. *Holograptus* sp. — 3. *Glyptograptus teretiusculus*. — 4. *Monograptus dextrorsus*. — 5. *Dicranograptus Chingani*. (Vergrößerung bei allen Figuren — 2 ausgenommen — dreimal.)

Die Varietät *euglyphus* kommt wegen des Fehlens der Dornen an der Theken der Proximalregion zu einem Vergleich nicht in Betracht. Die Varietät *trisectus* ist wegen der geringen Maximalbreite nicht vergleichbar. *Glyptograptus dentatus* hat zwar dieselben Größenverhältnisse, zeigt aber 12 bis 18 Theken auf 10 mm Länge; er ist also durch wesentlich feinere Theken ausgezeichnet und es sind die Theken auch leicht überlappt. Ich komme daher zur Feststellung, daß es sich um *Glyptograptus teretiusculus* handelt.

Glyptograptus teretiusculus kommt in England in den Zonen 8 bis 11 vor. Er liegt daher in dem Upper-Llandeilo (*Dicranograptus*-Shales). In der Zone 8 ist er häufig, in den Zonen 10 und 11 selten.

Monograptus lobiferus M'Moy.

Bezüglich dieser Art sei hingewiesen auf die Abhandlungen von G. Aigner und E. Habermayer, Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abt. I,

Bd. 140, 1931, S. 45, 130. Es wurde in losem Material ein Exemplar gefunden, von dem nur einige Theken erhalten sind. Die Bestimmung kann als ganz sicher gelten. Bezüglich des Vorkommens der Art sei nur angeführt, daß sie in den englischen Zonen 19 bis Mitte 21, ferner in den Karnischen Alpen und bei Fieberbrunn vorkommt.

Monograptus dextrorsus Linnarsson.

Man vergleiche zu dieser Art Elles und Wood, Pal. Soc., Bd. 66, S. 461, Taf. 46, Fig. 7. Das kleine Bruchstück des Polypariums wurde von Herrn Haberfelner im Anstehenden an der Nordlehne des Grabens bei dem ersten kleinen Wasserfall, der etwa 30 m vertikal höher als der Viadukt liegt, gefunden.

Die Breite beträgt 6 mm. Die Biegung ist sehr schwach. Es sind drei Theken zu sehen. Nach den Größenverhältnissen gehen 7 bis 8 Theken auf 10 mm Länge. Die Form der Theken möge aus der Fig. 4 ersehen werden. Die oberste Theke ist hakenförmig gebogen, die zweite ist zipfelartig verlängert, die dritte ist ziemlich stark eingerollt. Auf den ersten Blick sieht man, daß es sich um einen Monograpten aus der Gruppe VI von Elles und Wood handelt. In erster Linie kommt *Monograptus dextrorsus* Linnarsson in Betracht, wie die Beschaffenheit der Theken zeigt; ihre Eigenart ist bedingt durch die Rückbiegung der isolierten Aperturalregion, wodurch die je nach der Schnittlage verschiedene Form der Theken erzeugt wird. In dieser Eigenschaft liegt auch der Hauptunterschied gegenüber dem *Monograptus Barrandei* Suess.

Die Art tritt in den Zonen 22 bis 24 (25 fraglich), also im Gala-Tarannon (Zone des *Monograptus turriculatus* — Zone 22, *Monograptus crispus* — Zone 23, *Monograptus griestoniensis* — Zone 24) auf.

Carpoidea?

Aus der Lage mit *Monograptus dextrorsus* stammt eine Versteinerung, welche aus vier Stielgliedern und dem damit zusammenhängenden Kelch besteht. Leider sind im Kelch die Tafelchen nur so undeutlich zu sehen, daß von jeder näheren Bezeichnung abgesehen werden muß. Der Kelch hat Durchmesser von 5 zu 5 mm. Der Stiel mißt ebenfalls 5 mm. Wahrscheinlich handelt es sich um eine *Carpoidea*.

In dem Profil des Sauerbrunngrabens sind, wie aus den früheren Angaben hervorgeht, die nachfolgenden Zonen des englischen Silurs nachgewiesen:

- Monograptus dextrorsus* Zone 22—24 (25 fraglich) =
Gala-Tarannon = Unterer ea 2.
- Monograptus lobiferus* Zone 19—21 (Mitte) = Mittleres
Llandovery = ea 1.
- Dicranograptus Clingani* . . . Zone 12 = Caradoc.
- Glyptograptus teretiusculus* . . Zone 8—11, besonders 8
und 9 = Oberes Llandeilo.
- Holograptus* sp. Zone 4 = Arenig = Unterer
Skiddavian.

Dazu zählen wir nun die von mir (6) beschriebene *Spirigera obovata*, welche dem $\epsilon a 2$ oder $\epsilon a 3$ angehört, und den *Orthoceras* vom Typus derjenigen von Dienten und wir kommen so zur Vorstellung, daß im Sauerbrunngraben das ganze oder fast das ganze Silur vertreten ist.

Der Nachweis von Graptolithen des Silurs und besonders von Graptolithen des Untersilurs eröffnet nicht nur Ausblicke auf weitere stratigraphische Möglichkeiten in der Grauwackenzone, sondern er hat auch einige Bedeutung für andere Teile der Alpen, besonders für die Karnischen Alpen, wo jetzt Anstrengungen gemacht werden müssen, die Frage der Vertretung des Ordovicians in Graptolithenfazies in positivem oder negativem Sinne zu lösen.

Anmerkungen.

1. Aigner Gustava, Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Abt. I, Bd. 140, 1931.
2. Holm, Öfv. kongl. Vet. Akad. Stockholm, Förb. Vol. 38, Nr. 9, S. 45. Elles und Wood, Pal. Soc., Bd. 56, S. 74.
3. Moberg, Sveriges geol. Undersökning, Ser. C, Nr. 229, 1911, S. 76, 125.
4. Moberg, l. c., S. 123, 124.
5. Hundt, Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt 1920, 2. Teil, S. 162.
6. Heritsch, Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 1931, S. 120.

Erich Haberfelner: Graptolithen aus dem unteren Ordoviciem von Gaishorn im Paltental. (Mit 7 Abbildungen.)

Bei einer Begehung der Grauwackenzone des Paltentales unter Führung von Prof. Dr. F. Heritsch fand ich bei Gaishorn in den „Phylliten“ Graptolithen, u. zw. *Tetragraptus* aff. *quadribrachiatus* (Hall) und *Trochograptus* sp., die den englischen Zonen 3 bis höchstens 5 entsprechen, das ist nach der älteren englischen Stufenbezeichnung Arenig, nach der neuen oberes Tremadoc (Tremadoc = Zonen 1—3 nach Elles et Wood) und unteres Skiddavian (= Zonen 4—6 nach Elles et Wood).

Diese Graptolithen fanden sich bei einem kleinen Aufschluß am markierten Weg von Gaishorn über die Weidalm (= Wartalm) zur Treffneralm, u. zw. gleich ober der Ortschaft Gaishorn, nach der Abzweigung eines bergwärtsführenden Fußsteiges, der dort abzweigt, wo der markierte Weg sich nach NW wendet. Der Aufschluß liegt noch vor jener starken Kurve des Fahrweges, an der gleichzeitig ein Weg gegen N geht, während der markierte Fahrweg als Hohlweg sich gegen SO wendet. Mit anderen Worten: Der Weg führt zuerst beim Ort über klastische Sedimente, die zum Oberkarbon gehören, dann kommt man in die liegenden Phyllite, in denen die ersten sicheren Aufschlüsse (Anstehendes) zu finden sind. Diese Aufschlüsse sind dadurch entstanden, daß man das unmittelbar neben dem Weg befindliche Gestein zur Wegverbesserung verwendet hat und dabei die Phyllite vom Gehängeschutt entblöste. In einem solchen Aufschluß lag das Stück mit den Graptolithen, das noch die Spuren der Bearbeitung mit einer Spitzhaue trägt; es wurde also sehr wahrscheinlich aus dem Anstehenden herausgehauen, es ist aber nicht ausgeschlossen, daß es aus dem Gehängeschutt stammt.