

# Graptolithen aus dem Obersilur der Karnischen Alpen

## II. Teil: Unter-Llandoverylydite vom Polinik und von der Weidegger Höhe

Von  
Erich Haberfelner

(Mit 3 Textfiguren)

(Vorgelegt in der Sitzung am 17. Dezember 1931)

Anlässlich einer Exkursion mit Univ.-Prof. Dr. Fr. Heritsch in das Plöckenpaßgebiet wurden auch die Graptolithengesteine, Kieselschiefer und Lydite, die in dem von Gaertner studierten Gebiet liegen, auf ihre Fossilführung hin untersucht. Graptolithen wurden am nördlichen Valentintörl und am Polinik gefunden. Bezüglich des Fundpunktes am Valentintörl siehe Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt (1931), Heritsch-Haberfelner. In den folgenden Zeilen wird nun der Fundort am Südabhang des Polinik und der von der Weidegger Höhe, der allerdings schon außerhalb des von Gaertner bearbeiteten Gebietes liegt, behandelt.

Die vorliegende Arbeit zerfällt daher in folgende Abschnitte:

1. Graptolithen und Radiolarien in hellen Lyditen vom Südhang des Polinik.
  - a) Fundpunkt.
  - b) Petrographie und Aufbau der Lyditzüge am Polinik (Profil 1).
2. Graptolithen und Radiolarien in hellen Lyditen von der Weidegger Höhe.
  - a) Fundpunkt.
  - b) Petrographie und Aufbau der Lyditzüge auf der Weidegger Höhe (Profil 2).
3. Zur Altersfrage der Radiolarienlydite mit *Rastrites Geyeri*.
4. Die tektonische Stellung im Bau der Karnischen Alpen.
5. Paläontologischer Teil.
6. Zusammenfassung.
7. Literaturverzeichnis.

## 1. Graptolithen und Radiolarien in hellen Lyditen am Südhang des Polinik.

### a) Fundpunkt.

Von einer kartenmäßigen Darstellung des Fundpunktes kann ich absehen, ich verweise auf Gaertner 1931, Tafel 3 und Profil IV auf Tafel 4. Der geologische Teil seiner Karte erreicht nicht mehr die Fundstelle am Polinik, sie schließt knapp westlich davon.

Auf dem Weg vom Plöckenhaus durchs Angertal zur Spielbodenalm und von dort zum Polinik sind zwei Graptolithengesteinszüge aufgeschlossen, sie bestehen zum größten Teil aus Lyditen.

Den unteren Lydit zeichnet v. Gaertner schon auf seiner Karte Tafel 3, am Südhang des Polinik. Er beginnt im W zwischen den Punkten 1715 und 1460, zieht von dort gegen O im Gehänge zur Spielbodenalm, höher als Punkt 1567 und 1621. Er überquert die Gräben westlich der Spielbodenalm in zirka 1780 bis 1840 *m* Seehöhe. Dieser untere Lyditzug erscheint auch in Gaertner's Profil IV der Tafel 4 als jener Lydit, der südlich vom Polinik als Kern einer Deckenantiklinale aus dem Hochwipfelkarbon hervorschaut. In den Gräben westlich der Spielbodenalm (Punkt 1831) sieht man das Heraustreten der Lydite ausgezeichnet aufgeschlossen. Diese Lydite gehören samt dem darüberliegenden Hochwipfelkarbon zur Cellondecke im Sinne Gaertner's. Über dem Hochwipfelkarbon, das die kleinere Karbonmulde südlich vom Polinik bildet, liegen abermals Lydite, die von Gaertner nicht mehr erwähnt werden oder vielleicht in das Karbon gestellt wurden. Die »oberen« Lydite sind auf dem Rücken von Punkt 2031 gegen S aufgeschlossen, und zwar in 1950 bis 1980 *m* Seehöhe als deutliche Synklinale. Sie sind auf das Hochwipfelkarbon aufgeschoben und später erst gefaltet worden und stellen, wie in den folgenden Zeilen dann gezeigt werden soll, den Rest einer höheren Decke, der Bischofalmdecke, dar.

### b) Petrographie und Aufbau der beiden Lyditzüge am Polinik.

Hiezu Profil 1.

Der untere Lyditzug besteht vorwiegend aus schwarzen, meist dickbankigen, seltener dünnplattigen Lyditen. Ziemlich untergeordnet sind schwarze Kieselschiefer. Die Gesteine sind außerordentlich stark hergenommen und im kleinen sehr stark gestört. Kieselschiefer und Lydite sind von zahllosen Harnischen durchzogen, die Lydite lassen sich gar nicht zerspalten, sondern zerfallen zu einem scharfkantigen Grus. Graptolithen oder sonstige organische Reste fanden sich nicht.

Schwarze Lydite sind an zahlreichen Stellen in den Karnischen Alpen fossilführend: Nöblinger Alm mit Graptolithen des oberen Llandovery und der Basis der Zone 22 des Gala Tarannon; Nöblinggraben, unteres Gala Tarannon; Colendiaul, oberes Llandovery; Hochwipfel Nordseite, mittleres Llandovery bis unterstes Gala Tarannon usw. Auch außerhalb der Karnischen Alpen wurden in Lyditen immer Llandoveryformen gefunden, nur vereinzelt auch solche des unteren Gala Tarannon (Eisenerz, Mixnitz, d. i. nördlich von Graz).

Die dunklen Lydite stellen also immer mit größter Wahrscheinlichkeit, auch wenn man einmal keine Graptolithen findet, das *e a 1* vor.

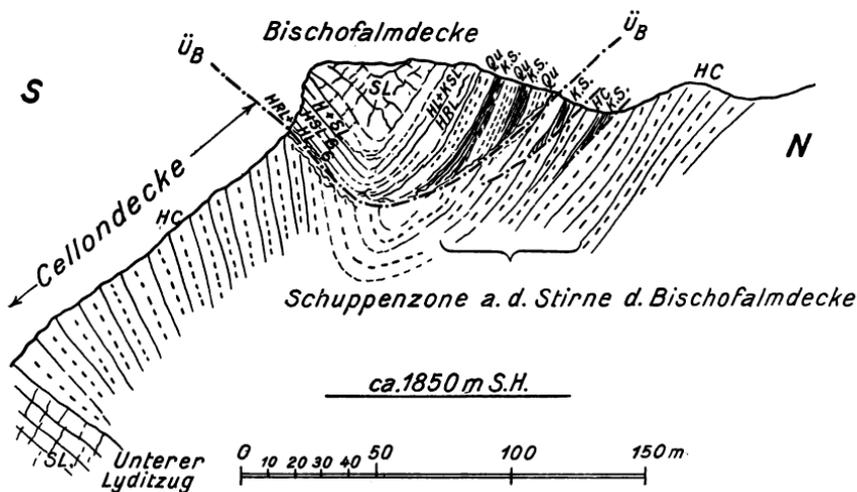


Fig. 1. Profil I, Südabdachung des Polinik südlich von Punkt 2031 (siehe v. Gaertner, Tafel 4, Profil IV).

Zeichen: *HRL* = helle Radiolarienlydite; *HL* = helle Lydite mit *Rastrites Geyeri*; *KSL* = dunklere Lydite mit blauem Kieselgestein und mit *Rastrites Geyeri*; *H+SL* = dunkle, hellgebänderte Lydite; *SL* = schwarze Lydite; *KS* = dunkle Kieselschiefer; *Qu* = Quarzite; *HC* = Hochwipfelkarbon; *ÜB* = Basisschubfläche der Bischofalmdecke.

Der obere Lyditzug (= Bischofalmdecke) besteht in seinen liegenderen Teilen aus dichten, muschelig brechenden, hellgrünlich-grauen Lyditen mit Radiolarien, darüber liegen graue und weißgebänderte Lydite mit weißer Verwitterungsrinde, zum Teil mit Radiolarien und mit

*Rastrites Geyeri* n. sp.

Dann folgen dunklere Lydite mit feinen Glimmerschüppchen, blauschwarze Lydite mit schmalen Bändern des sogenannten blauen

Kieselgesteins. In einer etwas helleren Lyditlage fanden sich drei Exemplare von

*Rastrites Geyeri* n. sp.

In den dunklen Lyditen, die auch eine dunkle Verwitterungsrinde besitzen, liegen bis zu 1 cm dicke Bänder von helldunkelgrauem Lydit mit weißer Verwitterungsrinde.

Am Nordflügel der Lyditsynklinale liegen unter den hellgrünlichgrauen Radiolarienlyditen, die hier bemerkenswerterweise Wellenfurchen zeigen, stark verschieferte Quarzite mit ockergelber Verwitterungsrinde und dunkle, stark verquetschte Kieselschiefer. Die verschieferten Quarzite gehören vermutlich in das Ordovician, denn ähnliche Gesteine finden sich im Ordovician des Nöblinggrabens und am Colendiaul. Welchem Horizont die Kieselschiefer angehören, ist schwer zu entscheiden. Sie sind im Llandovery (Hochwipfelnordseite), im Gala Tarannon (Nöblinggraben), Wenlock (Dellacher Alm) und auch im Lower Ludlow (Bischofalm). In einem Profil der Ober-Buchacher Alm fanden sich in harten Kieselschiefern Graptolithen des Ordovicians.

Wichtig für die Horizontierung ist der *Rastrites Geyeri*, obwohl für ihn noch keine englische Zone festgelegt werden konnte. Er gehört, wie ich dann in dem Abschnitt 3 dieser Arbeit näher ausführen werde, in das unterste Llandovery.

## 2. Graptolithen und Radiolarien in hellen Lyditen von der Weidegger Höhe.

### a) Fundpunkt.

Wenn man von der Kote 1809, die in einem Sattel des Rückens Thörlhöhe — (Cima di Val quartis) — Weidegger Höhe liegt, am Kamm nach N geht, so erreicht man etwa 120 m südlich der Weidegger Höhe (= Punkt 1961) eine aus dem Weltkrieg stammende Artilleriestellung. Unmittelbar nördlich dieser Stellung kommt man in einen mächtigeren Zug hellgrauer, weiß verwitternder Lydite. Das Anstehende ist ziemlich stark von Lyditschutt überrollt. Er streicht ungefähr ONO—WSW.

Gegen den Punkt 1961 zu überqueren den Rücken noch vier weitere Züge weißer Lydite, die durch Lyditbreccien und sandige Schiefer des Hochwipfelkarbons getrennt sind. Lydite und Hochwipfelkarbon streichen ungefähr O—W und fallen mit 80° nach S. Die Mächtigkeit der aus diesen vier zuletzt genannten Lyditzügen bestehenden Schuppenpaketes beträgt etwa 50 m, die Erstreckung im Verflächen übersteigt nicht 60 m, denn es ist weder im Ost- noch im Westgehänge der Weidegger Höhe wiederzufinden.

Klarer ist die Lage des südlicheren Lyditzuges, der eine deutliche, wenig tief reichende Mulde im liegenden Karbon bildet. (Siehe das im folgenden gezeichnete Profil 2.)

b) Petrographie und Aufbau des Hauptlyditzuges  
der Weidegger Höhe.

Hiezu Profil 2.

Der Lyditzug südlich des Punktes 1961 besteht ebenso wie der obere Lydit des Polinik im wesentlichen aus hellgrünlichgrauen, dichten, muschelrig brechenden Lyditen mit Radiolarien, meist weiß anwitternd; daneben sind hellgraue, fein gebänderte Lydite ebenfalls mit Radiolarien, hellgraue und dunkle Kiesel-schiefer und ganz untergeordnet dunkle, dichte Lydite. Im W ist der Lyditzug durch

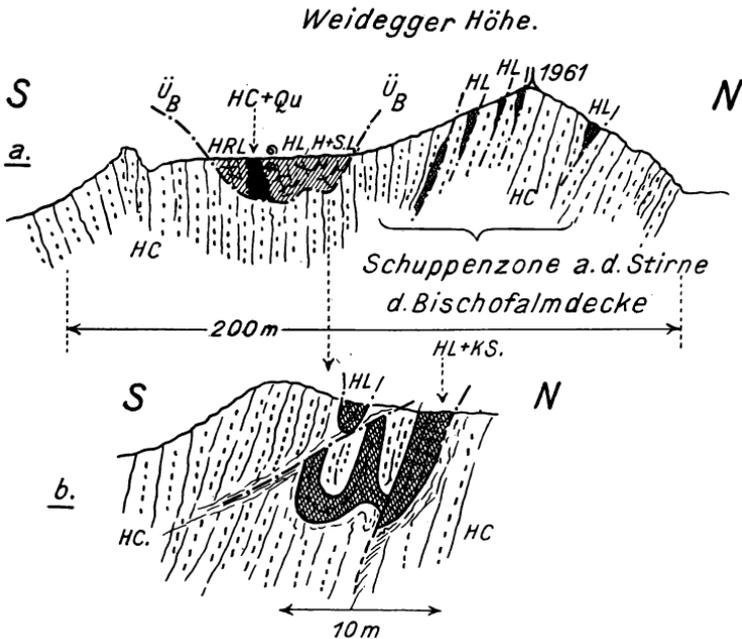


Fig. 2, Profil 2a. Weidegger Höhe (Punkt 1961); 2b ein Detail von 2a.

Zeichen: *HRL* = helle Radiolarienlydite; *HL* = helle Lydite mit *Rastrites Geyeri*; *H+SL* = dunkle, hellgebänderte Lydite; *HC+Qu* = Quarzite + vermutliches Hochwipfelkarbon; *HC* = Hochwipfelkarbon; *ÜB* = Basisschubfläche (?) der Bischofalmdecke.

einen Keil bleigrauer, gelb anwitternder Schiefer (vermutlich Hochwipfelkarbon) und verschieferter Quarzite des Ordovician zweigeteilt. Im O der Weidegger Höhe sieht man an einem alten Steig, der von der Artilleriestellung nach N führt, ein sehr hübsch aufgeschlossenes Profil (Profil 2). Der Lydit bildet so wie am Polinik eine auf dem Hochwipfelkarbon aufliegende Syncline, die durch kleine lokale Überschiebungen zerrissen ist. Die hangenderen Teile der Poliniksynklinale mit dunklen Lyditen und dem blauen Kieselgestein fehlen auf der Weidegger Höhe; in den feingebänderten

Lyditen über der oberen kleinen Überschiebung des Profils 2 wurden drei Exemplare des

*Rastrites Geyeri* n. sp.

gefunden. Am selben Stück sind auch Radiolarien.

Es entspricht also der Fundpunkt der Weidegger Höhe genau dem gleichen Horizont der oberen Lydite des Polinik. Wir haben es hier ebenfalls mit unterstem  $\epsilon\alpha 1$  zu tun.

### 3. Zur Altersfrage der Radiolarienlydite mit *Rastrites Geyeri*.

Im Sommer 1931 wurden bei den Aufnahmsarbeiten zwischen Kronhofgraben und Fuchsgraben zwei für die Silurstratigraphie sehr

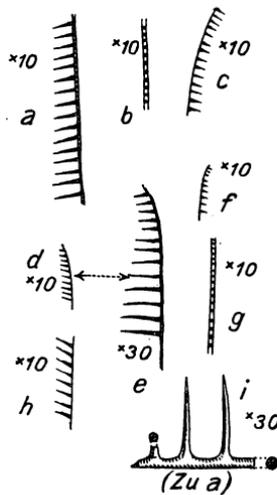


Fig. 3 a bis i. *Rastrites Geyeri* n. sp.

3a + bis c, i: Weidegger Höhe. 3d bis h: Polinik.

- a: Distalfragment, größtes Exemplar (HL);
- b: » senkrecht zur Schichtfläche eingebettet, den runden Querschnitt der Theken zeigend (HL);
- c: proximalnahes Bruchstück (HL);
- i: Vergrößerung von 3a.
- d: Proximalteil (KSL);
- e: Vergrößerung von »d«.
- f: Proximalteil (KSL);
- g: Proximal und Distal, senkrecht zur Schichtfläche eingebettet;
- h: Distalteil (HL).

wichtige Profile gefunden. Nähere Angaben dafür finden sich in der im Akademischen Anzeiger der Wiener Akademie der Wissenschaften (Haberfelner 1931) angekündigten Arbeit über die geo-

logischen Aufnahmen zwischen Kronhof- und Fuchsgraben. Hier will ich sie nur soweit besprechen, als für die vorliegende Arbeit notwendig ist. Das eine Profil ist westlich der Oberen Buchacher Alm an einem Steig in den sogenannten Saugraben aufgeschlossen und zeigt folgende Schichtglieder: Ordovicianquarzite, darüber schwarze, harte Kieseliefer mit Graptolithen der englischen Zonen 9, vielleicht auch 10, dann folgt eine schmale Lage des blauen Kieselgesteins, darüber liegen dünnplattige Lydite mit Graptolithen der Zone 18. Hierauf folgt ein mehrfacher Wechsel von blauem Kieselgestein, Lyditen und Kieseliefer, die Graptolithen gehen in diesem Profil bis zur Zone 23. Bemerkenswert ist, daß in diesem Profil nachgewiesen werden konnte, daß das blaue Kieselgestein in das unterste Llandovery reicht. Ich erinnere hier daran, daß in den Lyditen mit *Rastrites Geyeri* am Polinik auch das blaue Kieselgestein vorkommt. Das zweite Profil ist auf der Hochfläche Colendiaul westlich vom Punkt 1745 aufgeschlossen. Es liegen dort folgende Schichtglieder übereinander: Auf mürbe Kieseliefer des Wenlock mit sardinischen Graptolithen sind helleisengraue Quarzite mit gelber Verwitterungsrinde aufgeföhren. Auf den Schichtflächen sieht man reichliche Glimmerschüppchen. Einzelne Lagen dieser Quarzite zeigen reichliches Häcksel von Organismen, darunter fanden sich sehr gut erhaltene Proximalteile eines schmalen Dicellograptens, es ist der für die englische Zone 15 bezeichnende *Dicellograptus complanatus* (Lapw.) var. *ornatus* (E. et W.). Darüber liegt eine schmale Zone einer Wechsellagerung der hellgrauen Quarzite mit weißen und hellgrünlichgrauen Radiolarienlyditen und Lyditen mit weißer Verwitterungsrinde. Zuoöerst liegen hellgraugrüne Lydite mit reichlich Radiolarien zum Teil weiß anwitternd.

In der östlichen, wirklichen Fortsetzung dieses Profils sieht man hellgraue, dichte Quarzite, Wechsellagerung heller Lydite mit den Quarziten, helle Lydite, dann folgen dunkle Lydite mit sandig rauh angewitterten Lagen und vereinzelt Bändern hellerer Lydite. Der Aufschluß liegt jedoch in einem glattwandigen Bachriß, so daß man weder Proben, noch Fossilien sammeln konnte.

Aus diesen beiden ungestörten Profilen lassen sich nun folgende Schlüsse ziehen:

Die hellen Lydite mit Radiolarien beginnen im obersten Ordovician. Sie sind an allen Punkten der Karnischen Alpen in der gleichen Position: denn wir finden sie immer, oder besser gesagt, in größeren, gut aufgeschlossenen Profilen zusammen mit Ordovicianquarziten, wobei das Alter dieser Quarzite durch Graptolithen festgelegt ist. Die oberen Horizonte der hellen Lydite führen jedoch einen Monograptiden, den *Rastrites Geyeri*.

Das Subgenus *Rastrites* gehört zum Genus *Monograptus*, beziehungsweise zur Familie der *Monograptidae*. Die tiefsten, bisher bekannten Monograptiden sind: *Monograptus atavus* (Zone 17 bis 19 bis unten nach Elles et Wood); in der Zone 18 erscheinen schon eine größere Zahl von Monograptiden, z. B. *M. concinnus* (18 bis 21),

*M. cyphus* (18), *M. difformis* (18 bis 19 bis unten), *M. gregarius* (18 bis 20), *M. incommodus* (18 bis 19 bis unten), *M. Sandersoni* (18 bis 19 bis unten), *M. revolutus* (18 bis 19 bis unten) usw. Das Subgenus *Rastrites* erscheint erst in der Zone 19, gleichzeitig mit sogenannten »Biformen« des Genus *Monograptus*, das sind Formen, deren Proximaltheken rastritenartig, die reiferen Theken jedoch schmale oder breite Dreiecke sind. Hierher gehören die gleichzeitig mit den untersten Rastriten erscheinenden *M. triangulatus* und *M. raitzhainiensis*.

Der *Rastrites Geyeri*, der nun schon in sieben Exemplaren vorliegt, wurde bisher mit keinem einzigen anderen Graptolithen vergesellschaftet gefunden. Die Radiolarienlydite wurden auf das genaueste nach Graptolithen untersucht; da mit unbewaffnetem Auge nichts zu finden war, wurden alle erreichbaren Stücke mit der Lupe abgesucht. Dabei wurde im Sommer 1930 das erste Exemplar von *Rastrites Geyeri* in hellen Lyditen der Weidegger Höhe gefunden. Es war 2 mm lang und 0·3 bis 0·4 mm breit. Heuer wurde dieser Graptolith schon mit freiem Auge gefunden, aber wieder nicht die leiseste Spur von anderen Graptolithen, außer den in diesen Lyditen reichlich vorhandenen Radiolarien.

Dieser kleine Rastrit wurde bisher nur in helleren Lyditen gefunden, nie aber in den dunklen Lyditen des graptolithenführenden mittleren und oberen Llandovery. Es wurden größere Materialien von Llandoverylyditen des Geologischen Institutes der Universität Graz nach diesem Rastriten untersucht und im heurigen Sommer im Feld schon die Llandoverygesteine mit Graptolithen tiefer Zonen (Obere Buchacher Alm, Graben zwischen der Gundersheimer und der Oberen Buchacher Alm, Dellacher Alm, Valentintörl usw.) mit der Lupe durchsucht, aber ohne jeden Erfolg.

Ich komme daher zu folgendem Schluß:

Obwohl *Monograptidae* bisher nur zur Zone 17, Rastriten bis zur Zone 19 herab bekannt sind, muß man annehmen, daß der *Rastrites Geyeri* ein Graptolith des tiefsten Llandovery ist, also eine Vertretung der Zonen 16 oder 17 darstellt. Dies ergibt sich daraus, daß der *Rastrites Geyeri* in Lyditen vorkommt, die unmittelbar über oberstem Ordovician liegen und auch mit dem Ordovician durch Wechsellagerung verbunden sind.

Somit gehören die hellgrauen Radiolarienlydite mit und ohne weißer Verwitterungsrinde in das tiefste Llandovery, ihre Basischichten vielleicht noch in das oberste Ordovician. Sie sind also in erster Linie eine Vertretung der englischen Zonen 16 und vielleicht auch 17, oder nach der böhmischen Gliederung tiefstes *e* α 1; die tiefste in Böhmen bekannte Zone ist die des *Diplograptus vesiculosus*, entsprechend der Zone 17 nach Elles et Wood. Das Gotlandian der Karnischen Alpen scheint aber auch die Zone 16 zu enthalten. Ich habe schon oben erwähnt, daß man in den Profilen am Colendiaul keine Grenze zwischen dem Ordovician und

dem Gotlandian ziehen kann, d. h., daß in der Bischofalmdecke die takonische Phase nicht erkennbar ist, im Gegensatz zur Rauchkofeldecke oder zur Cellondecke der Karnischen Alpen; auch in Böhmen ist die Trennung zwischen Ordovician und Gotlandian sehr scharf (Perner-Kodym 1922, Heritsch 1928, Gaertner 1931).

#### 4. Die tektonische Stellung im Bau der Karnischen Alpen.

Die im Sommer 1930 begonnene Untersuchung der Graptolithengesteine der Karnischen Alpen brachte in einem Zug nördlich der Bischofalm (= Deutsch-Skarnitzalm, Kurnikalm, Warmuthalm = Punkt 1575 der österreichischen Karte 1:25.000) eine bemerkenswerte Überraschung. Es fanden sich dort eine Reihe von sardinischen Graptolithen, z. B. *Monograptus sardous* (Gort.), *M. Meneghini* (Gort.), *M. tyrrhenus* (Gort.), *M. Linnarssoni* (Tullbg.) var. *Flumendosae* (Gort.), *M. Tariccoi* (Gort.) usw. Eine Beschreibung dieser Graptolithen wird als einer der nächsten Teile der Graptolithenbeschreibungen aus dem Karnischen Obersilur erscheinen.

Mit dieser Erkenntnis trat ein neues tektonisches Element in den Bau der Karnischen Alpen: die Bischofalmdecke. Bei den Aufnahmsarbeiten im heurigen Sommer konnte die tektonische Stellung der Bischofalmdecke zu den tieferen Decken der Karnischen Alpen festgelegt werden, vor allem unterstützt durch die Kenntnis ihrer Stratigraphie und zahlreicher Fossilfunde. Sie enthält Ordovician und das gesamte Gotlandian in Graptolithengesteinsfazies, kein Devon, Hochwipfelkarbon. Zur Bischofalmdecke gehören auch die im vorhergehenden beschriebenen Profile von der Buchacher Alm und vom Colendiaul, denn an diesen beiden Punkten wurden entweder alle Zonen des Gotlandiums oder sardinische Formen der Graptolithen gefunden, außerdem ergab die Detailkartierung ihre vollkommen klare Stellung als zu einer höheren Einheit gehörend.

Aus der Stratigraphie der Bischofalmdecke sei hier nur folgendes hervorgehoben:

1. Das blaue Kieselgestein (in dessen Nähe am Polinik *R. Geyeri* vorkommt) ist nur auf die Bischofalmdecke beschränkt, zumindest in dem westlich vom Fuchsgraben gelegenen Teil der Karnischen Alpen.

2. Helle Lydite mit und ohne Radiolarien sind bisher nur aus der Bischofalmdecke bekannt.

3. Im Liegenden der hellen Radiolarienlydite erscheinen immer geschieferte und plattige Quarzite des Ordovicians.

Hier möchte ich noch bemerken, daß der Umfang der Bischofalmdecke in erster Linie durch tektonische Erwägungen auf Grund der Detailkartierung und auf Grund von zahlreichen Fossilfunden erkannt wurde.

Mit diesen Ergebnissen ist auch die tektonische Stellung der Lydite mit Radiolarien und dem *Rastrites Geyeri* am Polinik und auf der Weidegger Höhe klargestellt.

Am Polinik liegen die oberen Lydite (= Lydite mit Radiolarien und mit *Rastrites Geyeri*) auf dem Karbon der Cellonteildecke (im Sinne Gaertner-Heritsch, siehe Gaertner 1931, Heritsch 1931 a).

Auf der Weidegger Höhe liegen die hellen Radiolarienlydite auf Hochwipfelkarbon, das sicher unter die sichere Bischofalmdecke untertaucht, es sind also die Lydite der Weidegger Höhe mit der im entsprechenden Horizont faziesgleichen Bischofalmdecke zu parallelisieren.

In den hellen Lyditen des Polinik erscheinen dieselben Fossilien wie auf der Weidegger Höhe, daher gehören sie im Verein mit der tektonischen Stellung zu den tieferen Decken ebenfalls zur Bischofalmdecke. Nun ist noch eine Frage zu beantworten: »Ist die Bischofalmdecke ein selbständiges Element im Bau der Karnischen Alpen oder ist sie mit einer der über der Cellondecke liegenden Bauelemente gleichzustellen?«

Nach Gaertner liegen über der Cellondecke die Kellerwanddecke und die Höchste Decke mit der Plengeserie. Die Kellerwanddecke kommt sicher nicht in Betracht, denn sie hat das Gotlandium in Kalkfazies und hat ein sehr mächtig entwickeltes Devon. Wie schon erwähnt, fehlt der Bischofalmdecke das Devon. Die Höchste Decke mit der Plengeserie, im folgenden Plengedecke genannt, besteht im österreichischen Anteil der Karnischen Alpen nur aus Phylliten und Quarziten u. a. (siehe v. Gaertner 1931, p. 126). Zur Plengedecke dürften die Orthocerenkalke und die Netzkalke von Comeglians gehören, so daß auch am Aufbau der Plengedecke kalkiges Obersilur und Devon beteiligt sind:

Doch eines ist der Bischofalmdecke und der Plengedecke gemeinsam: die tektonische Stellung zu den tieferen Decken. Die Plengedecke ist die höchste Decke in den Zentralkarnischen Alpen, wie dies die Profile Gaertner's zeigen. Vor allem das Profil 6 auf Tafel II (Gaertner 1931). Gaertner zeigt in diesem Profil, daß die Plengedecke, wenig gestört und flachliegend, über stärker gefalteten und gestörten tieferen Decken liegt. Vollständig analoge Profile kenne ich aus meinem heurigen Arbeitsgebiet, wo die flache, nur mehr alpidisch gefaltete Bischofalmdecke über den steil aufgerichteten und gefalteten tieferen Decken liegt. Im Profil 5, Tafel II, stellt Gaertner ebenfalls die Plengedecke als flache Schubmasse dar, die im N nordwestlich vom Mooskofel stärker gefaltet ist. Dieselbe Erscheinung konnte ich an der Bischofalmdecke an zahlreichen Stellen meines Aufnahmgebietes feststellen, z. B. auf der Zollner Höhe, bei der Nöblinger Alm, Gundersheimer Alm, Oberbuchacher Alm zum Teil, denn dort hebt sich die Bischofalmdecke gegen O heraus, liegt ganz flach und nahezu ungestört.

In großen Zügen kann man aus Gaertner's Profilen folgendes herauslesen: Vorschub nach N, Aufstapelung der Eder-, Mauthner

Alm-, Mooskofel-, Rauchkofel-, Cellon- und Kellerwanddecke. Weiter andauernder Schub gegen N, der die oben genannten Decken faltet und zum Teil durch Brüche (?) stört, wie z. B. am Stallonkofel. Diese steilstehenden Dislokationen sind sicher älter als die Höchste Decke Gaertner's. Jetzt erst erscheint die Plengedecke aus dem S.

Dasselbe kann ich aus meinen eigenen Profilen für die Bischofalmdecke nachweisen: Deckenbau mit Mauthner Almdecke bis zur Cellondecke, weiterandauernder Nordschub, Faltung der oben genannten Decken. Auffahrt der Bischofalmdecke aus dem S. Da über dem gesamten Deckenbau in meinem Arbeitsgebiet das Naßfeldkarbon liegt, läßt sich mit Hilfe dieses Naßfeldkarbons nachweisen, daß die Bischofalmdecke erst in nachoberkarboner Zeit gefaltet worden ist, also alpidisch, denn die saalische Faltung ist ja im Bereich der Karnischen Alpen sehr gering. Darüber können erst Aufnahmen in den Gebieten der Rattendorfer Alm, Trogkofel und Gartnerkofel Aufklärung bringen.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß man vorläufig Plengedecke und Bischofalmdecke nicht ohne weiteres miteinander parallelisieren kann. Dazu ist die Kenntnis des italienischen Anteiles der Karnischen Alpen notwendig.

Im Zusammenhang mit der Erörterung der Profile des Polinik und der Weidegger Höhe und der tektonischen Stellung der Bischofalmdecke muß noch des Profils des nördlichen Valentintörls gedacht werden, da auch dort die hellen Radiolarienlydite vorkommen, die von schwarzen, dünn- und dickplattigen Lyditen und untergeordneten Kieselschiefern begleitet werden (siehe Habermelner-Heritsch 1931). Es wurde damals schon die Möglichkeit eines Zusammenhanges mit der Bischofalmdecke erkannt, doch war damals die Stratigraphie der Bischofalmdecke noch ziemlich ungeklärt. Doch betonten wir damals die Möglichkeit der Einwicklung von oben her. Durch die nun im wesentlichen bekannte Stratigraphie der Bischofalmdecke kann es sich bei den Lyditen des Valentintörls nur um Teile der Bischofalmdecke handeln. Bemerkenswert ist der in den über den hellen Lyditen liegenden dunklen dünnplattigen Lyditen gefundene *Monograptus gemmatus* (Barr.), der in den Zonen 19 bis 21 nach Elles- und Wood vorkommt.

Das Profil ist durch die Feststellung zu ergänzen, daß die hellen Lydite mit den Radiolarien in das tiefste Llandovery gehören.

Aus dem Profil (Habermelner-Heritsch 1931) ergäbe sich die Möglichkeit, daß es sich bei den in das Karbon eingefalteten Lyditen um einen Teil des südlich an das Caradoc anschließenden Obersilurs handeln könne. Nun hat aber Heritsch 1931 *b* nachgewiesen, daß die sogenannte »Helle Bank« Llandovery ist, wahrscheinlich tiefes Llandovery, d. h. ungefähr demselben Horizont angehört wie die Lydite. Damit ist aber schon bewiesen, daß die Lydite einer anderen tektonischen Einheit angehören müssen als die »Helle Bank«, die zu der Rauchkofeldecke gehört.

## 5. Paläontologischer Teil.

## Familie Monograptidae Lapworth.

## Genus Monograptus Geinitz.

## Subgenus Rastrites Barrande.

## Gruppe I C, Haberfelner.

(Gruppe des *Rastrites setiger* Elles et Wood.)**Rastrites Geyeri** n. sp.

1931. *Rastrites Geyeri*, E. Haberfelner, Graptolithen aus dem Obersilur der Karnischen Alpen, I. Teil, Tabelle p. 154.

Mir liegen sieben Exemplare vor.

Das längste Exemplar mißt 2 *mm*, die anderen 1·5, 1 und 0·6 *mm*. Das Polyparium ist im Proximal leicht ventral gebogen, im Distal ist es gerade. Die Anfangsbreite beträgt 0·1 *mm* und steigt ziemlich langsam auf ein Maximum von 0·3 bis 0·4 *mm*.

Die Sacula ist bei keinem der Proximalteile zu sehen.

Die Theken sind dünne gerade Röhren, die an der Virgula etwas verbreitert sind, in eine feine Spitze auslaufen und fast senkrecht zur Virgula stehen. Der Durchmesser der Theken, alle Exemplare sind körperlich erhalten, beträgt im Proximal 0·01 *mm*, im Distal bis zu 0·05 *mm*, meist aber nur 0·03 bis 0·04 *mm*. Die Länge der Interthekalräume schwankt zwischen 0·08 und 0·15 *mm*. Das Verhältnis der Thekenlänge zu den Interthekalräumen beträgt im Proximal etwa 1·25:1, im Distal 2:1 bis 2·5:1. Die Zahl der Theken schwankt scheinbar ziemlich stark. In Proximalteilen von Exemplaren aus dem grauen Lydit des Polinik stehen 150 Theken, an einem anderen Proximalteil vom selben Fundort konnten nur 100 bis 110 Theken je 10 *mm* errechnet werden. Diese Zahlen wurden wie alle Zahlenangaben bezüglich dieses Rastriten unter dem Mikroskop gefunden. Im Distal stehen 80 bis 70 Theken je 10 *mm* bei den Exemplaren vom Polinik. Die Exemplare von der Weidegger Höhe haben im Proximalteil 90 bis 100 Theken in 10 *mm*, im Distal stehen 65 bis 56 Theken je 10 *mm* (errechnet!).

Ähnlichkeiten: *Rastrites Geyeri* ist mit keinem anderen Graptolithen zu verwechseln, denn so kleine Rastriten mit so hohen Thekenzahlen sind bisher noch nicht bekannt geworden.

Horizont und Vergesellschaftung: *R. Geyeri* wurde bisher mit keinem anderen Graptolithen zusammen gefunden. Er fand sich bisher immer nur in Begleitung von Radiolarien, die allerdings noch der Bearbeitung harren.

In den vorhergehenden Zeilen im Abschnitt 3 habe ich nachgewiesen, daß die hellen Radiolarienlydite nur dem tiefsten Llandoverly entsprechen können, also ein ungefähres Äquivalent der englischen Zone 16, vielleicht auch der Zone 17 sind. Daher

ergibt sich auch für den *Rastrites Geyeri* die Zone 16 in erster Linie, vielleicht auch noch die Zone 17. Die Zonenteilung immer im Sinne von Elles und Wood.

## 6. Zusammenfassung.

In der vorliegenden Arbeit wurden zwei Graptolithenfundstellen beschrieben. In hellen Radiolarienlyditen kommt nur eine neue Art vor, es ist der *Rastrites Geyeri*. Es wurde nachgewiesen, daß die hellen Radiolarienlydite den lückenlosen Übergang vom Ordovician zum Gotlandian vermitteln. An der Basis der hellen Lydite erscheint in hellen Quarziten der *Dicellograptus complanatus* var. *ornatus* (Elles et Wood), der in der obersten untersilurischen Zone, der Zone 15, vorkommt. Da der *R. Geyeri* in den wenig mächtigen Übergangsschichten vorkommt, das Genus *Monograptus*, beziehungsweise das Subgenus *Rastrites* nicht in das Ordovician hinabgeht, so kann es sich nur um einen neuen Vertreter der englischen Zone 16 handeln. *R. Geyeri* kommt auch in höheren Lagen vor, so daß für ihn die Zone 17 nicht ausgeschlossen erscheint.

Die beiden behandelten Fundpunkte gehören in die Bischofalmdecke, deren Stratigraphie dadurch wesentlich erweitert wird. Es wurde auch nachgewiesen, daß die Lydite vom nördlichen Valentintörl zur Bischofalmdecke gehören.

Die Bischofalmdecke stellt ein neues Bauelement der Karnischen Alpen vor. Es ist eine Decke, die höher als die Cellondecke ist, bezüglich ihrer Stratigraphie mit keiner der bisher bekannten Decken der Karnischen Alpen vergleichbar ist. Die Tektonik der Bischofalmdecke zeigt jedoch eine auffallende Übereinstimmung mit der Plengedecke (= Höchste Decke) im Sinne von Gaertner.

Der im Abschnitt 5 beschriebene *Rastrites Geyeri* zeichnet sich durch seine auffallende Kleinheit und außerordentlich hohe Thekenzahl aus. Man kennt nur noch aus Nordamerika solche Kleinformen. Ruedemann beschreibt in seiner Monographie der Graptolithen von New York (Ruedemann, 1908, p. 455) einen winzigen Monograpten, den *M. beecheri*, der 0·2 mm breit ist und 70 bis 80 Theken je 10 mm hat. Es ist ein Monograpt der Gruppe I.A. nach Elles et Wood, kommt daher für einen Vergleich mit dem Rastriten nicht in Betracht. Bemerkenswert ist der Horizont des *Monograptus beecheri* Girty, der in den unteren Helderbergschichten, also im Downtonian vorkommt. In Böhmen ist ja eine ähnliche Erscheinung, dort reichen *M. Kayseri* und *M. hercynicus* in das unterste Devon hinauf (Perner, 1899, p. 11).

## 7. Literaturverzeichnis.

1913. Elles et Wood, British Graptolites X, Pal. Soc., LXVII, Tabellen, Zonen-gliederung des englischen Ordovicians und Gotlandians.
1931. H. R. v. Gaertner, Geologie der Zentralkarnischen Alpen. Denkschriften d. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 102, 1931.
- 1931*a*. E. Haberfelner, Graptolithen aus dem Obersilur der Karnischen Alpen, I. Teil. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 140.
- 1931*b*. E. Haberfelner, Geologische Aufnahme zwischen Kronhofgraben und Fuchsgraben. Akad. d. Wiss. Wien, Akademischer Anzeiger Nr. 21.
- 1931*c*. E. Haberfelner und Fr. Heritsch, Obersilurische Lydite am nördlichen Valentintörl. Verh. d. Geol. Bundesanst. Wien, 1931.
1928. Fr. Heritsch, Das Silur in Böhmen. Geologische Rundschau, Bd. 19, p. 321 bis 344.
- 1931*a*. Fr. Heritsch, Über den tektonischen Bau der Karnischen Alpen. Akad. d. Wiss. Wien, Akademischer Anzeiger Nr. 21.
- 1931*b*. Fr. Heritsch, Versteinerungen aus der »Hellen Bank« des nördlichen Valentintörls (Karnische Alpen). Verh. d. Geol. Bundesanstalt Wien, 1931.
1899. J. Perner, Études sur les Graptolites de Bohême, III*b*.
1922. J. Perner und O. Kodym, On the zonal division and correlation of the Silurian of Bohemia. American Journal of Science, Vol. IV, July 1922, p. 53.
1908. Ruedemann, Graptolites of New York II, N.-Y.-State Museum, Memoir 11.
-