

Aus dem Institut für Geologie und Paläontologie der Universität
Graz

Neue Korallenfaunen aus dem Unterludlow von Graz

Von Helmut Flügel

Mit 1 Kartenskizze (Beilagen-Tafel II) und 2 Text-Tafeln (III und IV).

Bei der Bearbeitung gotlandischer Korallenfaunen aus dem Grazer Paläozoikum fand sich als neue Art *Syringaxen (Barrandeophyllum)* n. sp. aff. *perplexum*. Die Faunen stufen die Fundschichten in das $eoz/eß1$ der böhmischen Gliederung ein.

DIE FUNDSCHICHTEN

Die bearbeiteten Faunen stammen von drei Lokalitäten. Ihre geographische Lage zeigt Beilage-Tafel II.

(1) Bamederkogel bei Groß-Stübing.

Auf Grund älterer Fossilfunde durch Prof. E. CLAR sowie eigener Funde konnte A. KRÖLL 1949 im Raume des Bamederkogel höheres Gotlandium nachweisen. Begehungen, die zum Teil mit ihm gemeinsam durchgeführt wurden, (FLÜGEL 1953a) zeigten, daß diesem eine bedeutend größere Ausdehnung und Mächtigkeit zukommt, als KRÖLL ursprünglich angenommen hatte.

Westlich der Ortschaft Groß-Stübing liegt am Weg gegen den Bamederkogel auf einer Verebnung ein Gehöft gleichen Namens. Der sich dahinter erhebende Bamederkogel wird von sandigen Schiefen und braungelben, roten oder grauen Sandsteinen aufgebaut. Letztere erinnern zum Teil an die des Ordoviciums von Graz. Zu den genannten Gesteinen kommen noch die sogenannten „Bythotrephisschiefer“, sandige Schiefer mit einer eigenartigen, oft wirren Zeichnung auf den Schichtflächen (vgl. S. 48). Die Fauna selbst stammt aus dem Schutt des Bergfußes ca. 200 m westlich des genannten Gehöftes. Die Fossilien liegen als Steinkerne vor und gleichen so ihrem Erhaltungszustand nach jenen, die WEISSERMEL 1943 aus den Grenzsichten des Gotlandium/Devon von Mitteldeutschland beschrieb.

(2) Parmaseggkogel westlich Deutsch-Feistritz.

Die ersten Gotlandfossilien dieses Raumes fand HERITSCH 1917:36. Aus Kalken, welche im Liegenden der Gipfeldolomite des genannten Berges auftreten, konnte er damals den Fund zweier unbestimmbarer Favositen bekanntmachen. Erst 1943 gelang es ihm, einen Stock von *Favosites forbesi nitidula* zu finden. Dieser erlaubte die Einstufung der Kalke in das Gotlandium (HERITSCH 1943:207). SEELMEIER 1944:4 schied diese Gesteine als Plattenkalke und Schiefer

des *ey* aus. Ihre Mächtigkeit wurde von SCHIPPEK 1949:23 auf 40—60 m geschätzt. Als Neufund konnte letzterer *Favosites hisingeri* angeben. Dazu kam 1954 eine von SCHOUPPÉ 1954b:166 als *Heliolites spongodes* beschriebene Koralle.

Im Zuge der Neukartierung dieses Raumes (FLÜGEL 1954) wurde der Fos-silreichtum der Krinoidenkalke an der Basis der Dolomit-Sandstein-Entwicklung erkannt. Daraufhin durchgeführte systematische, lagenweise Aufsammlungen erbrachten eine wenn auch artenarme, so doch individuenreiche Korallenfauna. In der paläontologischen Beschreibung werden die Fundschichten mit P1—P6 bezeichnet.

Die Fossilien stammen durchwegs aus zum Teil sehr krinoidenreichen Kalken. Diese verzahnen sich — wie das Aufschlußbild zeigt — stellenweise mit mehr oder minder geringmächtigen Bänken von Bythotrephissandsteinen. Leider erwiesen sich diese selbst bis heute als steril.

(3) Krinoidenkalke der Ruine Luegg (Taschen).

In der Sammlung des Geologischen Institutes der Universität Graz fand sich ein älteres Handstück, das für die Einstufung einiger Kalkzüge große Bedeutung besitzt. Wie aus seinen alten Etiketten ersichtlich ist, wurde es von HOERNES 1891 aufgesammelt. Dieser gab als Fundort „Korallenkalk u n t e r der Quarzitetage unmittelbar ü b e r Semriacher Schiefer, Ruine Luegg, südlich der Taschen bei Semriach“ an. Diese Fundortangabe ließ Zweifel an seiner Bestimmung als *Favosites styriacus* aufkommen. Die Neubearbeitung ergab, daß es sich um eine Ludlow-Form handelt. Bereits MAURIN 1954:92, der in gleichartigen Kalken der Taschen unbestimmbare Favositenreste finden konnte, und FLÜGEL 1953:233 äußerten den Verdacht, daß es sich bei diesen Kalkein-schaltungen in den ordovicischen „Semriacher Schiefen“ um Gotländium han-deln dürfte.

DIE FAUNA

Pterocorallia FRECH, 1890

Fam. *Metriophyllidae* HILL, 1939

Genus *Syringaxon* LINDSTRÖM, 1882

Subgenus *Syringaxon* (*Syringaxon*) SCHOUPPÉ, 1951 (nom. ex LINDSTRÖM 1882)

Syringaxon (*Syringaxon*) *nanus* (POČTA, 1902)¹⁾

- + . 1902 *Nicholsonia nana* POČTA, S. 188, Abb. 7.
- . 1902 *Alleynia* (*Nicholsonia*) *nana* POČTA, S. 355, Taf. 110, Fig. 5—14.
- 1914 *Petraia confinensis* CHARLESWORTH, S. 349.
- 1914 *Petraia calloniensis* CHARLESWORTH, Taf. 30, Fig. 6.
- v . 1930a *Alleynea perfecta*; HERITSCH, S. 134, Abb. 1—4.
- v . 1930b *Alleynea perfecta*; HERITSCH, S. 186 e. p.
- v . 1954a *Syringaxon* (*Syringaxon*) *nanus*; SCHOUPPÉ, S. 396, Taf. 26, Fig. 13; Taf. 27, Fig. 21.
- v . 1954b *Syringaxon* (*Syringaxon*) *nanus*; SCHOUPPÉ, S. 159, Abb. 1, 2.

Typus: Typus der Art ist nach SCHOUPPÉ 1954a:396 das von POČTA 1902:188 auf Abb. 7 wiedergegebene Individuum.

¹⁾ Das Material wurde in der Typensammlung des geologischen Institutes der Universität Graz hinterlegt. Die Nummern beziehen sich auf den Katalog dieser Sammlung.

Locus typicus: Tachlowitz, ČSR.

Stratum typicum: ea₂

Stoff: Mir liegt ein gut erhaltenes Exemplar vom Bamederkogel vor. Nr: P 300.

Beschreibung: Der Durchmesser des leicht elliptischen Individuums beträgt $4,5 \times 5,2$ mm. Es sind 20 Großsepten erkennbar. Sie verbinden sich im Zentrum zu einem röhrenartigen Gebilde (Aulos)²⁾. Sein Durchmesser beträgt ca. 1,0 mm. Die Septen sind an der Peripherie des Koralliten dreieckartig verbreitert. Es zeigt dies die gabelförmige Abspaltung der Kleinsepten von den Großsepten an. Interseptallamellen konnten zufolge des Erhaltungszustandes keine beobachtet werden.

Verbreitung: Abgesehen von Böhmen (vergl. dazu S. 49) fand sich diese Art noch in den Karnischen Alpen (Cellonkofel), sowie an einigen Stellen des Grazer Paläozoikums (Göstinger Graben bei Graz, Maierkogel, Straßengler Berg). Von SCHOUPPÉ 1954b:161 wurde auch der Gerlerkogel als Fundort angegeben. Mir ist nur ein Berg dieses Namens aus dem Hochlantschgebiet bekannt. Dieser baut sich, wie die Hochlantschkarte zeigt (HERITSCH etc. 1929), aus mitteldevonischen Schichten auf. Die Möglichkeit einer Fundortverwechslung erscheint daher nicht ausgeschlossen, vor allem da es sich, nach freundlicher Mitteilung von Doz. Dr. SCHOUPPÉ, um eine ältere Aufsammlung handelt.

Syringaxon (Syringaxon?) cf. curta (POČTA, 1902)

v. 1949 *Lindströmia subduplicata*; KRÖLL, S. 11.

zum Vergleich:

1902 *Nicholsonia curta* POČTA, S. 187, Taf. 108, Fig. 15, 16.

Stoff: Mir liegt vom Bamederkogel ein Steinkern vor. Er wurde von E. CLAR aufgesammelt und erstmals von A. KRÖLL bearbeitet. Nr. P. 301.

Beschreibung: Der Durchmesser des elliptischen Koralliten beträgt $7,0 \times 4,0$ mm, seine Höhe über 6,0 mm, wobei der größte erkennbare Abschnitt durch den tiefen Kelch eingenommen wird.

Es konnten 18 Großsepten gezählt werden. Die Kleinsepten sind nur schwer erkennbar. Sie dürften sehr kurz sein. Die Großsepten schließen sich achsial zu einem Aulos zusammen. Zufolge der Steinkernerhaltung ragt die Ausfüllung dieses röhrenartigen Gebildes als massives Säulchen mit einem Durchmesser von $3,0 \times 1,0$ mm über die Septen in den Kelchraum empor. Interseptallamellen lassen sich nicht erkennen.

²⁾ SCHOUPPÉ 1951:208 bezeichnete dieses Gebilde als Pseudocolumella. Dagegen sprach ANDERSON 1907:59 eine derartige Struktur als „echte Innenwand“ (true inner wall) an. Dieser Ausdruck wurde von GRABAU 1922:20 in „Phyllothea“ umgewandelt. Er entspricht dem, was SMITH 1928:114 unter „Aulos“ versteht. Wie SCHINDEWOLF 1942:44 zeigte, handelt es sich hierbei nicht um eine Achsialstruktur im Sinne von HILL 1935, sondern um einen Bautypus, den er — zusammen mit anderen — als „Innere Stereozone“ bezeichnete. Etwas ganz anderes stellt jedoch die Pseudocolumella dar. Nach GRABAU 1922:227 ist sie ein Gebilde, welches durch Verflechtung der inneren Septenanteile entstanden ist. Eine ganz ähnliche Begriffsfassung finden wir bei LECOMPTÉ 1952:437. HILL 1935:512 unterschied hierbei in Erweiterung des alten Begriffes von MILNE EDWARDS & HAIME 1848:79, zwischen einer Pseudocolumella i. e. S. (= Eindrechung der achsialen Septenanteile der Großsepten zu einem achsialen Wirbel) und der Achsialcolumella, bei der auch horizontale Skelettelemente am Aufbau Anteil haben.

Bemerkungen: KRÖLL stellte diese Form zu *Lindströmia*. Diese besitzt zum Unterschied von *Syringaxon* keinen zentralen Aulos, sondern ein massives Säulchen. Da jedoch Steinkernerhaltung gegeben ist, stellt im vorliegenden Falle das sichtbare Säulchen nur das Negativ des Aulos dar. Damit ist die Zuweisung zu *Syringaxon* gerechtfertigt. Eine Entscheidung, ob vorliegende Form zu *S. (Syringaxon)* oder zu *S. (Barrandeophyllum)* zu stellen ist, verbietet der Erhaltungszustand, der eine Erkennung von Interseptallamellen nicht gestattet. Auf Grund der großen Ähnlichkeit mit *S. (Syringaxon) curta* möchte ich jedoch das untersuchte Exemplar damit vergleichen.

Subg. *Syringaxon (Barrandeophyllum)* WEISSERMEL, 1939 (nom. ex POČTA, 1902)

Syringaxon (Barrandeophyllum) n. sp. aff. *perplexum* (POČTA, 1902) (Taf. III, Fig. 1)

zum Vergleich:

1902 *Barrandeophyllum perplexum* POČTA, S. 192, Textfig. 9, 10, Taf. 108, Fig. 19.

Stoff: Mir liegt vom Bamederkogel ein Exemplar (Nr. P. 302) vor. Es ist durch die Schlifffanfertigung weitgehend vernichtet worden.

Beschreibung: Der Durchmesser des zylindrischen oder fast-zylindrischen Koralliten beträgt 9,0—9,5 mm. Ca. 5 mm tiefer zeigte der Querschliff einen Durchmesser von 8,5 mm. Dies deutet auf eine schlanke, kegelförmige Gestalt des Polypariums. Seine Länge beträgt über 15 mm.

Es konnten 24—26 Septen gezählt werden. Die genaue Zahl ließ sich jedoch infolge des Erhaltungszustandes nicht feststellen. Die Großsepten reichen im größeren Schnitt nicht bis zur Achse, sondern schließen sich vor Erreichung derselben zu einem Aulos zusammen. Der Durchmesser dieses Aulos beträgt 3,0 mm. Im 5 mm tiefer gelegenen Schnitt besitzt der Aulos, bei elliptischer Gestalt, einen Durchmesser von 1,5 × 2,5 mm. In diesem Schnitt sind auch die gegen die Großsepten geneigten Kleinsepten erkennbar. Durch Zusammenschluß mit den Großsepten ergeben sich periphere, dreieckartige Verbreiterungen der letzteren.

Zwischen den Großsepten finden sich vereinzelt Interseptallamellen. Sie sind deutlich ausgebildet und weisen durch ihre Existenz vorliegende Form dem Subgenus *Barrandeophyllum* zu.

Die Septen, sowie der Aulos sind durch stereoplasmatische Anlagerungen verdickt.

Bemerkungen: Die mir vorliegende Koralle unterscheidet sich durch ihren Durchmesser, wie auch durch Septenzahl und -ausbildung sowohl von der von SCHOUPPE 1954a:399 aus dem Gotlandium, als auch von den von POČTA 1902:192 und WEISSERMEL 1939:39ff. aus dem Devon, bzw. von GRABAU 1928:88ff. aus dem Unterkarbon beschriebenen Arten dieses Subgenus stark. Der unvollkommene Erhaltungszustand, sowie die Tatsache, daß nur ein einziges Exemplar vorliegt, verbieten jedoch die Definition einer neuen Art. Am nächsten scheint ihr noch die von POČTA aus Böhmen beschriebene Form zu stehen.

Incertae familiae

Subfam.: *Entelophyllinae* WANG, 1950

Genus *Entelophyllum* WEDEKIND, 1927

Von LECOMPTE 1952:472 und Anderen wurde *Entelophyllum* zu der von HILL 1939 aufgestellten Familie *Disphyllidae* gerechnet. Dagegen vereinigte

es WANG 1950:224 auf Grund des Skelettfeinbaues mit den *Columnariidae*. Das vorliegende Material gestattet keine Stellungnahme zu diesen Meinungsverschiedenheiten. Ich betrachte daher vorläufig die Familie, der *Entelophyllum* angehört, als unsicher.

Entelophyllum sp. (Taf. III, Fig. 2)

Stoff: Mir liegen Längs- und Querschliff eines Individuums vor. Sein Fundort ist der Südhang des Parmaseggkogels P6. (Nr. P. 303).

Beschreibung: Vor der Zerstörung durch die Schlifffanfertigung zeigte die Einzelkoralle einen leicht ovalen Querschnitt mit einem Durchmesser von $24,0 \times 16,0$ mm. Ihre Form war kegelförmig, wobei die Kegelspitze leicht in Richtung der bilateralen Symmetrieebene des Koralliten gekrümmt war. Die Gesamtlänge betrug 16 mm.

Der Querschliff besitzt eine Abmessung von $23,0 \times 14,0$ mm. Es wechseln Septen 1. mit Septen 2. Ordnung. Beide beginnen an der Epithek. Die Großsepten reichen bis zum Zentrum. Sie sind wellig gebogen. Im achsialen Bereich sind sie teilweise abgewinkelt, ohne daß sie sich jedoch berühren, oder daß sich zwei benachbarte Septen vereinigen. Die Kleinsepten erreichen die halbe Länge der Großsepten. Beide Septentypen sind mit Septalleisten versehen. Innerhalb der peripheren Blasenzone sind die Septen verdickt. Die Septenzahl beträgt ca. 60.

Das Dissepimentarium wird von 2—4 Blasenreihen gebildet. Das Tabularium ist nur schlecht erkennbar.

Bemerkungen: Der Bautypus entspricht der Definition von *Entelophyllum*, wie sie von SCHOUPPÉ 1951b gegeben wurde. WEDEKIND 1927:40 beschrieb als *Pilophyllum munthei* eine Art, die weitgehend vorliegender Form entspricht. Bereits SCHOUPPÉ 1951b:253 vermutete, daß es sich bei dieser Art um einen Vertreter von *Entelophyllum* handelt. Andererseits herrscht mit den bisher beschriebenen Formen von *Entelophyllum* nur wenig Ähnlichkeit. Es kommen nur Formen ohne breite Stereozone in Betracht. Von diesen unterscheidet sich das vorliegende Exemplar vor allem durch das schmale Dissepimentarium, sowie den eigenartigen Charakter des Septalapparates. Die ungenügende Kenntnis der Form verbietet jedoch die Aufstellung einer neuen Art.

Tabulata MILNE EDWARDS & HAIME, 1850

Fam.: *Favositidae* MILNE EDWARDS & HAIME, 1849

Subfam.: *Favositinae* MILNE EDWARDS & HAIME, 1851

Genus *Favosites* LAMARCK, 1816

Die geringe Zahl taxonomischer Merkmale, sowie ihre große Variabilität bereitet gerade der Bestimmung von Favositen große Schwierigkeiten. Will man nicht die schon bestehende Artenfülle durch neue vermehren, bleibt nur — als anderes Extrem — die Aufstellung von „Formenkreisen“, wie sie TRIPP 1933 versuchte. Betrachtet man jedoch diese, dann sieht man, daß sie derart weit gespannt sind, daß die Einordnung von neuem und wenig zahlreichem Material auf Schwierigkeiten stößt, erscheint ja, worauf bereits WEISSERMEL 1939:61 hinwies, die Trennungslinie der einzelnen Kreise reichlich künstlich. Dies gilt sowohl für die gotlandischen, als auch für die devonischen Vertreter dieses Genus.

Diesen Schwierigkeiten suchten und suchen sich zahlreiche Bearbeiter durch die Aufstellung immer neuer Arten und Unterarten zu entziehen. So kommt es,

daß wir heute nach BASSLER 1950 im Gotlandium bereits mehr als 120, im Devon sogar mehr als 150 verschiedene Arten, bzw. Unterarten kennen. Bedenkt man, daß als beiden Formationen gemeinsame Arten kaum 10 angegeben werden, so bedeutet dies, daß heute dieses Genus allein im Gotlandium und Devon durch über 260 Arten vertreten wird! Es handelt sich aber hierbei teilweise um Arten, die nur auf Grund einer zeitlichen oder räumlichen Verschiedenheit gegenüber anderen, im Habitus völlig übereinstimmenden, aufgestellt wurden. Mag es auch glaubwürdig erscheinen, daß es sich bei derartigen zeitlich oder großräumig über tausende von Kilometern getrennte Formen um zwei echte zoologische Arten gehandelt hat, so sind wir bei morphologischer Identität der uns überlieferten Hartteile wohl kaum berechtigt, dieser Meinung durch Schaffung zweier morphologisch-paläontologischer Arten Ausdruck zu verleihen. Was SCHINDEWOLF 1954:86 über die allzurasse Aufstellung von Gattungen gesagt hat, trifft leider in verstärktem, ja geradezu erschreckendem Ausmaß für die Artaufstellung zu. 90 Prozent der Favositenarten stützen sich auf Funde an einer einzigen Lokalität, ja auf ein einziges Individuum. Wie will man da ihre Variationsbreite abschätzen können, auf deren Wichtigkeit sämtliche Bearbeiter dieser Gattung hinweisen? Wie will man da einem späteren Forscher klare und scharfe Abgrenzungen gegenüber morphologisch ähnlichen Gruppen geben?

Eine kritische Bearbeitung des gesamten Favositenmaterials dürfte wohl eine weitestgehende Reduktion der bis heute aufgestellten Arten und Unterarten auf einige wenige, zeitlich und räumlich weitgespannte Formengruppen bringen. Solange dies jedoch nicht der Fall ist, erscheint bei der Neuaufstellung von Arten möglichste Zurückhaltung geboten. Ein reichlicher Gebrauch der offenen Namengebung dürfte in diesem Falle verantwortungsbewußter sein, als die Schöpfung neuer Arten und Namen.

Favosites forbesi forbesi MILNE EDWARDS & HAIME, 1851 ? (Taf. III, Fig. 3) zum Vergleich:³⁾

+ 1851 *Favosites Forbesi*; MILNE EDWARDS & HAIME, S. 238.

1854 *Favosites Forbesi*; MILNE EDWARDS & HAIME, S. 258, T. 60, Fig. 2, 2a-g.

1933 *Favosites forbesi*; TRIPP, S. 128, Abb. 44—47, Taf. 16, Fig. 1.

1939 *Favosites forbesi*; WEISSERMEL, S. 58, Abb. 5.

Stoff: Mir liegt ein Stock von P6 des Parmasegkogel-Südhanges vor. (Nr.P.307).

Beschreibung: Der zylindrische, astförmige Stock besitzt eine Länge von fast 10 cm. Seine Breite beträgt maximal 5,5 cm, seine Höhe 3,0 cm.

Der Längsschliff zeigt ungleichgroße und ungleich geformte Zellröhren. Die größeren besitzen einen Durchmesser von 2,5—3,0 mm. Sie haben ungleiche Kantenlänge. Zwischen den oft vielseitigen, großen Röhren finden sich länglich ausgezogene, polygonale Zellen. Ihr Durchmesser liegt unter 2,0 mm. Septaldornen fehlen meist oder sind nur rudimentär entwickelt. Die Verbindungsporen liegen, soweit man sie überhaupt erkennen kann, nicht in den Ecken der Mauern, sondern meist in deren Mitte. Ihr Durchmesser beträgt über 0,1 mm. Die Mauern selbst sind dünn. Im Längsschliff kommen auf 2 mm 4 Tabulae. Sie sind mehr oder weniger horizontal und dünn. Auf 5 mm kommen 4—5 Zellröhren.

Bemerkungen: *Favosites forbesi* besitzt große Ähnlichkeit mit *F. gotlandicus*. Besonders die von REGNELL aufgestellte Unterart *F. gotlandicus*

³⁾ Folgende Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

aberrans erinnert durch ihre ungleichmäßigen Zellröhren stark an *F. forbesi*. Es ist daher eine heute immer noch offene Frage, ob beide Artgruppen überhaupt voneinander getrennt werden können. (Vergl. SCHOUPPÉ 1954c:6). Diese Sachlage ist auch der Grund für die fragliche Zuordnung der mir vorliegenden Form zu *F. forbesi forbesi*. Es könnte sich auch um einen Vertreter der *gotlandicus*-Gruppe handeln.

Favosites forbesi nitidula POČTA, 1902 (Taf. III, Fig. 4, 5)

- + . 1902 *Favosites forbesi* var. *nitidula* POČTA, S. 240, Taf. 77, Fig. 1—13 non 14-18, Taf. 83, Fig. 1-5, Taf. 91, Fig. 1-9, Taf. 92, Fig. 1-13.
1909 *Favosites Forbesi*; GORTANI & VINASSA DE REGNY, S. 187, Abb. 1, Taf. 1, Fig. 3a, b.
v . 1929 *Favosites Forbesi* var. *nitidula*; HERITSCH, S. 97, 98, Taf. 8, Fig. 895, 896, 897.
v . 1933 *Favosites forbesi* var. *nitidula*; HERITSCH, S. 1.
v . 1949 *Favosites forbesi* var. *nitidula*; SCHIPPEK, S. 24.
v . 1949 *Favosites forbesi* var. *nitidula*; KRÖLL, S. 13.
v . 1954a *Favosites forbesi nitidulus*; SCHOUPPÉ, S. 413.
v . 1954b *Favosites forbesi nitidula*; SCHOUPPÉ, S. 164, Taf. 2, Fig. 3.
v . 1954c *Favosites forbesi nitidula*; SCHOUPPÉ, S. 5, Taf. 2, Fig. 2.
non v 1930 *Favosites forbesi* var. *nitidula*; HERITSCH, S. 168, Abb. S. 169. =
Favosites gotlandicus aberrans REGNELL.

Typus: Lectotypus nach SCHOUPPÉ 1954a:413 ist das bei POČTA 1902 auf Taf. 92, Fig. 8—10 abgebildete Exemplar.

Locus typicus: Tachlowitz, ČSR.

Stratum typicum: eoz.

Stoff: Mir liegen zahlreiche Stöcke von den Fundpunkten P3 und P6 des Parmaseggkogel-Südhangs vor. (Nr. P. 308, 309, 310, 311).

Beschreibung: Die Stöcke besitzen eine breit-astförmige Gestalt. Der größte zeigt eine Länge von über 7,0 cm bei einer Breite von 3—4 cm und einer Höhe von 2,5—3,0 cm.

Die Querschliffe zeigen neben großen, durch Kantenvermehrung häufig rundlichen Zellen, dazwischenliegende kleinere von polygonaler Gestalt. Der Durchmesser Ersterer geht bis auf 1,8 mm hinauf, während er bei den kleinen Zellröhren um 0,8—1,0 mm liegt. Auf 5 mm konnten 4—6 Zellröhren gezählt werden. Zum Teil finden sich in einem Schliff Partien mit septenlosen Zellen neben solchen, bei denen die Zellen mit kurzen Septaldornen versehen sind. Diese Erscheinung ist auch von anderen Favositenarten bekannt. Zufolge der starken Umkristallisation der Stöcke kann über die Poren keine Aussage getroffen werden.

Der Längsschliff zeigt auf 5 mm 4 meist horizontale, seltener auch gebogene oder gewellte Tabulae. Während diese sehr dünn sind, können die Mauern teilweise verdickt sein.

Bemerkungen: Auf die schwierige Trennung dieser Unterart vom *gotlandicus*-Formenkreis hat erst kürzlich SCHOUPPÉ 1954a, b, c hingewiesen.

Verbreitung: Vorliegende Art wird, abgesehen von ihrem bereits bekannten Auftreten im Grazer Raum, noch aus dem Ludlow Böhmens (Tachlowitz, Kozel, Hinter-Kopanina), der Karnischen Alpen (Rauchkofel, Cellonetta, Kleiner und Großer Pal) sowie des Poßbrucks (Altenbach bei Unterhaag) beschrieben.

Favosites fidelis clavata POČTA, 1902 (Taf. III, Fig. 6)

- + 1902 *Favosites fidelis* var. *clavata* POČTA, S. 228, Taf. 83, Fig. 11—15.
Taf. 90, Fig. 1—7, Taf. 105, Fig. 7, 8, Taf. 106, Fig. 5.
- v . 1929 *Favosites fidelis* var. *clavata*; HERITSCH, S. 97, 99, Taf. 8, Fig. 898, 901.
- v . 1954a *Favosites fidelis clavatus*; SCHOUPPÉ, S. 415.

Typus: Lectotypus nach SCHOUPPÉ 1954a:415 ist das bei POČTA 1902, Taf. 83, Fig. 11—15 abgebildete Exemplar.

Locus typicus: Tachlowitz, ČSR.

Stratum typicum: *ea2*.

Stoff: Mir liegt ein Stück vom Fundpunkt P5 des Parmaseggkogel-Südhanges vor. (Nr. P. 312).

Beschreibung: Der knollige Stock besitzt eine Länge von über 5 cm bei einer Höhe von 3,5 cm und einer Breite von über 3 cm.

Der Querschliff zeigt neben meist großen Zellröhren auch dazwischengelagerte schmalere. Während erstere polygonale, meist sechsseitige Umrisse besitzen, haben letztere meist vierkantige Gestalt. Bereits HERITSCH 1929:97 machte auf diese Erscheinung aufmerksam. Auch die Abbildung POČTAS auf Taf. 106 zeigt sie sehr deutlich. Der Durchmesser der Zellröhren liegt um 1,5 mm. Er bleibt somit etwas unter dem von POČTA und HERITSCH angegebenen. Ich erachte dies jedoch nicht als ausreichend, um vorliegende Form von *F. fidelis clavata* abzutrennen. Die Mauern sind meist dick (bis 0,3 mm). Ihre Seiten sind unregelmäßig gewellt, teilweise ragen auch kräftige Septaldornen in das Zellumen. Die Verbindungsporen zwischen den einzelnen Zellröhren sind zahlreich, rund und groß (bis 0,3 mm). Ihre Lage wechselt. Teilweise finden wir sie in den Ecken der Mauern, teilweise in deren Mitte.

Der Längsschliff ist durch die dünnen, engständigen Böden charakterisiert. Auf 5 mm kommen 12 bis 15 Tabulae. Sie sind gerade oder leicht gewellt. Die Poren sind, wie dieser Schliff erkennen läßt, rund und 2—3-reihig angeordnet.

Bemerkungen: SCHOUPPÉ 1954a:415 beschrieb auch dreieckige Poren, wobei er darauf verwies, daß dies von HERITSCH 1929 als charakteristisches Merkmal angegeben wurde. HERITSCH 1929:97 sprach aber von einer für diese Art typischen Dreireihigkeit der Poren.

Verbreitung: Für das Grazer Paläozoikum ist diese Unterart neu. Bisher war sie aus Böhmen (Kozel, Tachlowitz), sowie den Hangendschichten der *S. megaera*-Bank der Karnischen Alpen (Rauchkofel, Obstoanser See, Celonetta) bekannt.

Favosites cf. *gotlandicus aberrans* REGNELL, 1941 (Taf. IV, Fig. 7)

zum Vergleich:

- + 1941 *Favosites gotlandicus* var. *aberrans* REGNELL, S. 25, Taf. 4, Fig. 4—8.
- Stoff: Mir liegen aus den Fundschichten P2 und P6 des Parmaseggkogel-Südhanges Stöcke vor. (Nr. P. 313, 314).

Beschreibung: Die Stöcke besitzen teilweise knollige, teilweise walzenförmige Gestalt.

Der Querschliff zeigt die für diese Unterart charakteristische Unregelmäßigkeit der Zellröhren. Sie betrifft sowohl ihre Gestalt, als auch ihre Größe. Neben dreiseitigen finden sich polygonale, trapezförmige und längliche Zell-

formen. Aber auch Vieleckigkeit, wodurch ein rundliches Aussehen erzeugt wird, ist anzutreffen. Der größte Durchmesser schwankt zwischen 0,5 und 2,2 mm. Septaldornen konnten keine beobachtet werden. Die Mauerstärke liegt um 0,1 mm. Poren sind sehr selten.

Der Längsschliff zeigt gerade oder leicht gewellte Tabulae. Auf 5 mm kommen 9—11 Böden.

Bemerkungen: Die große Unregelmäßigkeit der Zellröhren trennt die mir vorliegenden Individuen deutlich von den übrigen Favositenarten des Grazer Gotlandiums ab. Trotz dieses charakteristischen Merkmales ist die Zuweisung zu einer bestimmten Art jedoch schwer. Am nächsten scheint sie noch *F. gotlandicus aberrans* zu kommen. Eine sichere Zuordnung könnte nur ein größeres Material, aus dem die Variationsbreite ersichtlich wird, erbringen.

Favosites hisingeri hisingeri MILNE EDWARDS & HAIME, 1851 (Taf. IV, Fig. 8)

+ 1851 *Favosites Hisingeri* MILNE EDWARDS & HAIME, S. 240, Taf. 17, Fig. 2, 2a, b.

1855 *Favosites Hisingeri*; MILNE EDWARDS & HAIME, S. 259, Taf. 61, Fig. 1, 1a, b.

1933 *Favosites hisingeri*; TRIPP, S. 109, Abb. 32—43, Taf. 7, Fig. 3, Taf. 13, Fig. 1—4, Taf. 14, Fig. 1—4, Taf. 15, Fig. 1—10.

1939 *Favosites hisingeri*; WEISSERMEL, S. 60, Abb. 6, 7.

v . 1949 *Favosites hisingeri*; SCHIPPEK, S. 25.

v . 1954b *Favosites hisingeri*; SCHOUPPÉ, S. 165, Taf. 2, Fig. 4, 5.

v . 1954c *Favosites hisingeri*; SCHOUPPÉ, S. 7, Taf. 1, Fig. 2, 3.

Typus: Lectotypus ist nach SCHOUPPÉ 1954b das von MILNE EDWARDS & HAIME 1851 auf Taf. 17, Fig. 2, 2a, b abgebildete Exemplar.

Stoff: Mir liegen zwei Stöcke der Fundpunkte P2 und P6 des Parmaseggkogel-Südhangs, sowie ein von HOERNES aufgesammelter Stock aus dem Gebiet der Ruine Luegg (vergl. S. 33) vor. (Nr. P. 315, 316, 317).

Beschreibung: Die Stöcke sind brotlaib- bis scheibenförmig entwickelt. Sie können bis zu 8 cm Länge bei einer Höhe von 4 cm erreichen.

Die polygonalen, meist sechsseitigen Zellröhren besitzen Durchmesser von 0,8 bis 2,1 mm. Im Durchschnitt beträgt er 1,3 mm. Auf 5 mm kommen 3—5 Zellröhren. Die Wanddicke liegt um 0,1 mm. Die Septaldornen sind meistens sehr deutlich und zahlreich entwickelt. Sie können bis zu 0,2 mm lang werden. Auf eine Mauerkante können ca. 3—4 Dornen kommen. Im Längsschliff zeigt sich, daß sie gegen aufwärts gerichtet sind.

Die Tabulae sind meist mehr oder minder eben und horizontal. Seltener sind sie leicht gebogen. Ihr Abstand beträgt maximal 0,5 mm. Auf 5 mm Länge kommen ca. 10—11, selten jedoch weniger Tabulae. Die Poren sind groß (bis 0,15 mm), randlich gelegen und selten.

Bemerkungen: Ein Vergleich mit der von TRIPP 1933 aus Gotland beschriebenen Formenreihe zeigt eine Parallelisierungsmöglichkeit der Grazer Formen mit seiner älteren Entwicklungsreihe I/II. Ich glaube jedoch nicht, daß man dies als Stütze für zeitliche Schlüsse wird heranziehen können.

Neben den in obiger Synonymaliste angeführten Formen werden von zahlreichen Autoren Individuen erwähnt oder beschrieben, die als *F. hisingeri* bezeichnet werden. Auf die Schwierigkeiten, diese Angaben zu überprüfen, hat bereits SCHOUPPÉ 1954c:9 hingewiesen.

Verbreitung: *F. hisingeri hisingeri* wird von BASSLER 1950 aus dem Wenlock und Ludlow von England, Gotland, Norwegen, Estland, den Prinzeninseln (Türkei), von Nova Zembla und dem Petchora Land (USSR), dem Ural, den Kalken des Smotryez (Ukraine), aus Sibirien und der Tuva Republik (USSR), vom St. Lawrence Golf Nordamerikas, aus Kanada, dem Clintonian von New York usw. usw. angeführt. Wir haben somit eine weltweit auftretende Form vor uns, die jedoch in erster Linie auf einen nördlichen Gürtel (England—Estland—Ural—Sibirien—Kanada) beschränkt zu sein scheint.

Favosites sp.

Stoff: Zusammen mit *S. (Barr.) n. sp.* fand sich ein kleiner Stock auf dem gleichen Handstück vom Bamederkogel. (Nr. P. 302).

Beschreibung: Der Durchmesser der polygonalen Zellröhren beträgt maximal 1,6 mm, kann jedoch bis auf 0,6 mm herabgehen. Charakteristisch sind die stark verdickten Zellröhrenwände (0,2—0,3 mm stark). Sie tragen kurze Dornen.

Bemerkungen: Der schlechte Erhaltungszustand und die Unmöglichkeit der Anfertigung eines Längsschliffes schließen eine sichere Bestimmung leider aus. Diese wäre jedoch in Hinblick auf das gemeinsame Auftreten mit *Syringaxon (Barrandeophyllum) n. sp.* von Interesse.

Genus *Thamnopora* STEININGER, 1831

Thamnopora vermicularis (McCoy, 1850) ? (Taf. IV, Fig. 9)

zum Vergleich:

v. 1953 *Thamnopora vermicularis*; KROPFITSCH-SCHOUPPÉ, S. 103, Taf. 1, Fig. 5.

Stoff: Mir liegen mehrere Bruchstücke vom Südhang des Parmaseggkogels (P2, P3 und P6) vor (Nr. P. 304, 305, 306).

Beschreibung: Die bis über 15 mm langen Ästchen besitzen einen Durchmesser, der zwischen 3,0 und 5,0 mm liegt. Die einzelnen Zellröhren haben einen polygonalen Querschnitt. Ihr ziemlich konstanter Durchmesser liegt um 0,3 mm. Das Zellumen kann durch stereoplasmatische Anlagerung verengt sein. Es gewinnt dadurch rundliche Gestalt. Poren und Böden sind kaum erkennbar.

Bemerkungen: Sehr nahe kommt den mir vorliegenden Formen die von CHARLESWORTH 1914 als *Striatopora volaica* beschriebene Art. Diese wurde später durch SCHOUPPÉ 1954:418 als zum Genus *Coenites* gehörend erkannt. Gegen eine Zurechnung der aus dem Grazer Paläozoikum stammenden Ästchen zu *Coenites* spricht jedoch der Verlauf der Zellröhren. Dieser, ihre Form, sowie die Wachstumsform der Stöckchen sprechen vielmehr für eine Zuweisung zu *Thamnopora*. Hier kommt es der u. a. auch aus dem Grazer Devon beschriebenen Art *Th. vermicularis* sehr nahe. Abgesehen von dem zeitlichen Unterschied — welcher nicht ins Gewicht fallen würde — ist es der größere Ästchendurchmesser, welcher mich davon abhält, heute bereits eine sichere Synonymisierung mit *Th. vermicularis* durchzuführen.⁴⁾

⁴⁾ Nach Drucklegung vorliegender Studie konnte ich Einblick in die 1952 erschienene Arbeit von SOKOLOV „Tabulatij Paleozoja europeiskoi chasti SSSR“ nehmen. In dieser rechnet SOKOLOV vorliegende Art dem von HALL aufgestellten Genus *Cladopora* zu.

Fam.: *Chaetetidae* MILNE EDWARDS & HAIME, 1851

Genus *Chaetetes* FISCHER v. WALDHEIM, 1829

Chaetetes rotundus LECOMPTE, 1939 ? (Taf. IV, Fig. 10)

zum Vergleich:

+ 1939 *Chaetetes rotundus* LECOMPTE, S. 163, Taf. 22, Fig. 2, 2a.

v. 1955 *Chaetetes rotundus*; FLÜGEL, S. 278, Taf. 31, Fig. 4.

Stoff: Mir liegen mehrere kleine Bruchstücke vor. Sie stammen von den Fundpunkten P2, P3 und P5 vom Parmaseggkogel-Südhang. (Nr. P. 305, 318, 319.)

Beschreibung: Das größte Stöckchen besitzt einen längsten Durchmesser von 35,0 mm, bei einer Höhe und Breite von ca. 15 mm.

Der Querschliff zeigt feine, ziemlich regelmäßige polygonale Zellröhren. Der Durchmesser derselben schwankt zwischen 0,15 und 0,25 mm. Nur selten erreicht er 0,3 mm. Die Mauern sind meist dünn. Poren konnten weder im Querschliff, noch im Längsschliff, ebensowenig wie Septaldornen beobachtet werden.

Der Längsschliff zeigt eine Gliederung der Zellröhren durch horizontale oder leicht gewölbte Tabulae. Auf 2 mm kommen ca. 4—5. Ihr maximaler Abstand kann über 1,0 mm betragen, liegt jedoch meist um 0,3—0,4 mm.

In einem Exemplar (von Fundpunkt P3) steigt der Zelldurchmesser ausnahmsweise bis auf 0,6 mm an. Jedoch liegt auch hier die Mehrzahl der Zellröhren unter 0,3 mm.

Die Vermehrung erfolgt durch Zellteilung.

Bemerkungen: Die Zuweisung zum Genus *Chaetetes* erscheint auf Grund obiger Merkmale gerechtfertigt. Hier wiederum ist es von der von LECOMPTE 1939 beschriebenen Art kaum unterscheidbar. Einzig und allein das zeitliche Moment begründet die Unsicherheit der Zuweisung. Es erscheint mir jedoch nicht richtig, deshalb eine neue Art aufzustellen (vergl. S. 36).

Einer eigenen Untersuchung muß es vorbehalten bleiben, zu klären, inwieweit die zahlreichen feinstzelligen Formen des Grazer Devons, die bis heute unter verschiedenen Namen laufen (*Monticulipora fibrosa* etc.) zu *Chaetetes* zu stellen sind. Dabei wird sich vielleicht auch die Stellung vorliegender Form klären.

Heliolitida JONES & HILL, 1940

Fam.: *Heliolitidae* LINDSTRÖM, 1873

Genus *Heliolites* DANA, 1848

Die große Variationsbreite der einzelnen Arten dieses Genus findet ihren Niederschlag in den zahlreichen „morphologischen“ Arten, die von verschiedenen Autoren — häufig nur auf ein einziges Individuum gestützt — geschaffen wurden. BASSLER 1950 führt in seiner Zusammenstellung paläozoischer Korallen 67 Heliolitenarten an. Hiervon entfallen auf das Ordovicium 10, das Gotlandium 50 und das Devon 18. Wenn man die geringe Zahl der bei den Helioliten zur Aufstellung von Arten zur Verfügung stehenden Merkmale bedenkt, kommt man unausweichlich zum Schluß, daß von diesen mehr als 65 Arten zahlreiche als synonym miteinander zu vereinigen wären. Auch die lange Lebensdauer, die auf der anderen Seite einzelnen Arten zugebilligt wird, (*H. interstinctus* z. B. soll vom Ordovicium bis zum mittleren Devon auftreten), deutet die Schwierigkeit einer allzugroßen Aufsplitterung in zeitlich eng begrenzte Arten an.

WEISSERMEL 1939:88 hat auf diese Tatsache hingewiesen und JONES & HILL 1940 haben ihr z. T. Rechnung getragen, indem sie erstmals den Versuch unternahmen — ähnlich wie es bei den Favositen schon geschehen war — an die Stelle einer Vielzahl eng definierter Arten eine einzige große, weitgespannte Formengruppe zu setzen.

Die Schwierigkeit scheint mir hierbei aber darin zu liegen, daß wir keineswegs Klarheit über den taxionomischen Wert der einzelnen morphologischen Merkmale haben. WEISSERMEL 1941:202 dürfte wohl im Recht sein, wenn er meint, daß zur Artentrennung bei den Heliolitiden immer nur mehrere Merkmale gemeinsam herangezogen werden dürfen. Bei der Untersuchung eines größeren Heliolitenmaterials aus dem Devon von Graz war ich vor dieselbe Frage gestellt. Hier zeigte es sich, daß — während sämtliche anderen Merkmale bereits innerhalb eines Stockes starken Schwankungen unterworfen waren —, die Größe der Tabularien, die Zahl der Tabulae auf 5 mm innerhalb derselben, sowie die Zahl der Tabulae auf 5 mm Länge innerhalb der Tubuli konstant blieb. Durch Verknüpfung dieser drei Merkmale konnten scharf voneinander trennbare Gruppen, die als morphologische Arten aufgefaßt wurden, erhalten werden. Es wird an anderer Stelle ausführlich über diese Ergebnisse zu berichten sein. Trotz des geringen Materials wurde versucht, diese drei taxionomisch bei den devonischen Helioliten von Graz brauchbaren Merkmale auch zur Bestimmung des gotlandischen Materiales heranzuziehen.

Heliolites repletus LINDSTRÖM, 1899 (Taf. IV, Fig. 11)

+ 1899 *Heliolites repletus* LINDSTRÖM, S. 65, Taf. 4, Fig. 26—31, Taf. 5, Fig. 1, 2.

1927 *Heliolites yassensis* DUN, S. 255, Taf. 18, Fig. 1.

1940 *Heliolites daintreei*; JONES & HILL, S. 199, partim, Taf. 7, Fig. 4.

non 1940 *Heliolites daintreei*; JONES & HILL, S. 199, partim, Taf. 6, Fig. 1—5, Taf. 7, Fig. 1—3, Taf. 8, Fig. 1—8, Taf. 9, Fig. 1.

Typus: Als Typus wird das bei LINDSTRÖM auf Taf. 4, Fig. 26 abgebildete Individuum ausgewählt.

Locus typicus: Wisby, Gotland

Stratum typicum: Schieferbänke b, Gotlandium.

Stoff: Mir liegen vom Südhang des Parmaseggkogel aus den Fundschichten P1, P4, P5 und P6 mehrere Stöcke vor (Nr. P. 320, 321, 322, 323).

Beschreibung: Der größte Stock besitzt bei einer walzenförmigen Gestalt eine Länge von ca. 7 cm und einen Durchmesser von 3,5 cm.

Der Querschliff zeigt engstehende Tabularien. Ihr Durchmesser liegt zwischen 1,2 und 1,4 mm. Er überschreitet letztere Abmessung nur sehr selten. Der Querschnitt ist rund bis leicht oval. Das zwischen den Tabularien gelegene Zwischengewebe besteht aus in Anordnung und Größe unregelmäßigen Tubuli. Ihr Querschnitt ist polygonal. Ihre Größe schwankt zwischen 0,2 und 0,4 mm.

Sehr deutlich ist die Bildung von Septallëisten, bzw. Septaldornen beobachtbar. Sie erreichen bei einzelnen Tabularien das Zentrum, können hier gekrümmt und abgewinkelt sein, oder sie ragen nur als kräftig entwickelte Zacken in das Zellumen. Während einzelne Tabularien diese Bildungen deutlich zeigen, besitzen die benachbarten Röhren keine oder nur ganz gering entwickelte Septen.

Teilweise sind im Querschliff quer die Tabularien durchziehende Leisten beobachtbar, bzw. kann man achsiale Strukturen erkennen, welche anscheinend unabhängig von anderen Elementen entwickelt sind. Wie der Längsschliff

zeigt, handelt es sich hierbei immer um Bodenschnitte. Die Tabulae sind häufig achsial keilförmig aufgebogen, wodurch dann im Querschliff solche Bilder entstehen können. Auf 5 mm können 11—13 Tabulae beobachtet werden. Ihre Zahl beträgt auf gleiche Länge in den Tubuli 16—18. Die Länge der Tabularien kann bis auf über 7,0 mm ansteigen. Die Zahl der Tabularien beträgt auf 10 mm maximal 5, die der Tubuli auf 5 mm maximal 16. Die Anzahl der sich zwischen die Tabularien einschiebenden Tubuli ist meist gering (1—3) kann jedoch auf 5—6 anwachsen.

Die Begrenzungsmauer der Tabularien schwankt in ihrer Stärke bereits innerhalb eines Individuums. Die Septaldornen ragen unter einem Winkel von ca. 45 Grad gegen oben empor. Dies erklärt, weswegen im Querschliff teilweise um das Zentrum der Tabularien angeordnete, mit den randlichen Anteilen nicht zusammenhängende, punktartige Gebilde erkennbar sind. Sie müssen als die Schnittpunkte der Schlibfebene mit den schräg gegen oben gerichteten Septaldornen aufgefaßt werden.

Bemerkungen: Ich synonymisiere mit dieser Art auch die von DUN aus Australien beschriebene Form, der er den Namen *Heliolites yassensis* gab. Der Durchmesser der Autoporen, das weitere Vorragen der Septen, sowie die Ausbildung und Zahl der Tabulae entsprechen bei beiden, auch zeitlich gleichen Formen, einander weitgehend. Diese Art wurde von JONES & HILL mit *Heliolites daintreei* NICHOLSON & ETHERIDGE 1879 synonymisiert. Dies ist jedoch nur dann möglich, wenn die Begriffsfassung letzterer Art derartig erweitert wird, daß darin auch noch *H. yassensis* Platz hat. Um dies beurteilen zu können, scheint mir das Material nicht ausreichend genug.

Verbreitung: *H. repletus* fand sich bisher im Gotlandium der Insel Gotland und in Australien.

Heliolites spongodes LINDSTRÖM, 1899

- 1880 *Heliolites micropora*; NICHOLSON & ETHERIDGE, S. 245.
- 1899 *Heliolites Barrandei*; LINDSTRÖM, S. 58, Taf. 3, Fig. 8—12, 17—23, 26, 27 (non Fig. 24, 25).
- + 1899 *Heliolites Barrandei* var. *spongodes* LINDSTRÖM, S. 60, Taf. 3, Fig. 13—16 (non Taf. 4, Fig. 1).
- v . 1908 *Heliolites Barrandei*; VINASSA DE REGNY, S. 176, Taf. 21, Fig. 5, 6.
- 1932 *Heliolites lindströmi* KETTNEROVA, S. 281 (nomen nudum)
- v . 1954b *Heliolites spongodes*; SCHOUPPÉ, S. 166.
- non 1860 *Heliolites microporus* EICHWALD, S. 454, Taf. 25, Fig. 7a—c.
- non 1887 *Heliolites Barrandei* PENECKE, S. 271.

Typus: Lectotypus ist nach SCHOUPPÉ 1954b das von LINDSTRÖM 1899 auf Taf. 3, Fig. 13—16 abgebildete Exemplar.

Locus typicus: Wisby auf Gotland.

Stratum typicum: Gotlandium.

Stoff: Mir liegt von P6 des Parmaseggkogel-Südhanges ein stark umkristallisierter Stock vor (Nr. P. 324).

Beschreibung: Das Exemplar stimmt völlig mit dem von SCHOUPPÉ 1954b:166 beschriebenen überein. Ergänzend sei gesagt, daß auf 2 mm 6—8 Böden in den Tabularien gezählt werden konnten, während die Tabulaezahl in den Tubuli auf die gleiche Länge von 2 mm 10—12 beträgt. Der Durchmesser der Tabularien der mir vorliegenden Form übersteigt 0,7 mm nicht, während er in den Tubuli um 0,15—0,2 mm liegt.

Bemerkungen: Bereits KETTNEROVA 1932:281 erkannte, daß es sich bei der von LINDSTRÖM aus dem Gotlandium der Insel Gotland beschriebenen Art *Heliolites Barrantei* nicht um die von PENECKE aus den Ostalpen angegebene handeln kann. Sie beabsichtigte, diese gotlandische Form unter der Bezeichnung *H. lindströmi* neu zu beschreiben, konnte jedoch diesen Vorsatz infolge ihres plötzlichen tragischen Todes nicht mehr ausführen.

Verbreitung: Abgesehen von Graz fand sich vorliegende Art in Böhmen (Amerika bei Morina), sowie auf Gotland.

DIE BEDEUTUNG DER FAUNEN ALS ZEITMARKEN

Die Grundlage der Stratigraphie des Grazer Paläozoikums stellt die Gliederung von C. CLAR 1871, 1874 dar. Sie war eine aus der Kartierung entspringende, petrostratigraphische Reihung, bei der die einzelnen Schichtglieder durch ihre Aufeinanderfolge fixiert waren und in ihrer Gesamtheit in das Devon gestellt wurden. Von Bedeutung für die beschriebenen Neufunde ist seine Erkenntnis, daß im Liegenden der sogenannten „Dolomitstufe“ Kalkschiefer auftreten.

Die folgenden Jahre brachten den Versuch, diese lithologisch definierten Schichten durch die in ihnen auftretenden Faunen zeitlich zu fixieren und dem allgemein gültigen Zeitband einzugliedern. Das Ergebnis stellte die paläontologisch fundierte Arbeit PENECKES 1893 dar. Der Fund eines *Pentamerus pelagicus* in Seiersberg bei Graz eröffnete ihm die Möglichkeit, die Kalkschiefer aus dem Devon zu lösen und in das Gotlandium zu stellen.

Diese Lösung befriedigte jedoch vorerst nicht restlos, vor allem da es sich zeigte, daß der *Pentamerus* — als einzige Stütze dieser Ansicht — aus Dolomiten stammt und zwar aus Dolomiten, die der „Dolomitstufe“ (im faziellen Sinn) angehören.

Der Beginn einer Klärung fällt in das Jahr 1917. Damals konnte HERITSCH zeigen, daß es im Grazer Paläozoikum zwei altersverschiedene Kalkschieferkomplexe gibt: Einen, der die „Dolomitstufe“ oder, wie man sie damals bereits nannte, „Dolomitsandstein-Stufe“ lateral vertritt, und einen, der an ihrer Basis liegt, stellenweise jedoch auch fehlen kann. HERITSCH 1917:40 bezeichnete letzteren als „Kalkschieferstufe im engeren Sinn“ und faßte diese als Ablagerung an der Wende Gotlandium-Devon auf. Andererseits beschrieb er aus dem Liegenden der Dolomite eine Schieferserie, die durch Einschaltung roter, krinoidenführender Flaserkalke charakterisiert ist. Letztere zeigen, nach HERITSCH, „eine gewisse Analogie zu anderen Silurgebieten der Alpen“. Durch den von MOHR 1926:178 beschriebenen Fund von Orthoceren in diesen Kalken wurde diese Vermutung bei HERITSCH 1927b zur Gewißheit.

Erst 1930 gelang es, in der Kalkschieferserie i. e. S. ziemlich gleichzeitig an mehreren Stellen die entscheidenden Funde zu machen, welche die Einstufung dieser Schichten zu ermöglichen schienen (HERITSCH 1930a, b). Durch diese Funde rückten die Orthocerenkalke in das eß, während die darüber folgenden, sandig-schiefrigen Gesteine, welche die neuen Fossilien geliefert hatten, als zeitliches Äquivalent der Hornsteinplattenkalke der Karnischen Alpen angesehen wurden. Letztere hatte HERITSCH 1928a mit dem böhmischen *ey* verglichen (siehe S. 51). Diese Gliederung erfuhr seither kaum eine Veränderung. Die folgenden Jahre brachten, abgesehen von einzelnen Fossilfunden, — von denen die Auffindung einer *Septatrypa deflexa* durch SEELMEIER 1944 der bedeutendste ist —, kaum viel Neues. 1953b versuchte ich, die bis dahin bekannten Faunen aus den Hangendpartien der *Septatrypa deflexa*-Bank mit dem

eß₂ von Böhmen zu vergleichen (FLÜGEL 1953b:58), sprach jedoch auch davon, daß die Kalkschieferfazies stellenweise bis in das Devon hineinreicht, während an anderen Stellen die Dolomitentwicklung bereits im höheren Ludlow einsetzt. SCHOUPPÉ 1954b:169 ging dann soweit, daß er die gesamte Dolomitentwicklung — abgesehen von örtlichen Ausnahmen —, erst mit dem Emsium beginnen läßt. Maßgebend für diese Ansicht war das Auftreten von *Jaekelaspis lata*, welcher seine Fundschichten in das Siegenium einstuft. Nun hatte aber 20 Jahre zuvor HERITSCH 1934:57 diesen Fund untersucht und die Schichten, auf Grund der damaligen Kenntnis, mit dem *ey* Böhmens verglichen, da die Wood-Bay-Formation, als *stratum typicum* für *Jaekelaspis*, mit dem *ey* parallelisiert wurde. Dieser Vergleich ist der Grund dafür, daß bis zur Arbeit SCHOUPPÉS 1954b immer wieder der *Jaekelaspis*-Fund mit dem *ey* in Verbindung gebracht wurde. Um der heutigen Einstufung der Wood-Bay-Formation in das Siegenium gerecht zu werden, schien es SCHOUPPÉ (1954b:169) notwendig, das „*ef*“ von Graz bis in das Siegenium auszudehnen. Damit wurde diese Kalkschieferentwicklung zu einer Übergangsschicht, charakterisiert durch gotlandische und devonische Faunenelemente. Sie vermittelt zwischen der *S. deflexa*-Bank, welche SCHOUPPÉ als Äquivalent der *S. megaera*-Bank der Karnischen Alpen auffaßte und mit dem eß₂ parallelisierte, und dem Emsium. Um dieser Auffassung nomenklatorisch gerecht zu werden, schlug er für diese Schichtgruppe die Bezeichnung „*ef*“ vor. Diese war erstmalig von HERITSCH 1943 für die Hornsteinkalke über der *S. megaera*-Bank in den Karnischen Alpen verwendet worden.

Es scheint notwendig; hier einige Bemerkungen zum Begriff „Übergangsschichten“ einzuschalten. Unter „Übergangsschichten“ oder „*passage beds*“ können wir — wie bereits der Name ausdrückt, — nur Gesteinsschichten verstehen. Es ist dies somit ein beschreibender Begriff der Petrostratigraphie. Er ist notwendig, solange keine Faunen vorliegen. Eine innerhalb dieser Schichten gefundene Fauna stellt jedoch eine klare Zeitmarke dar. Sie kann nur einer einzigen chronologischen Einheit angehören. Auch Formationen, die durch große Faunenschnitte voneinander getrennt sind, wie etwa Perm und Trias, weisen immer noch gemeinsame Faunenelemente auf, die zwischen beiden vermitteln. Es ist aber nicht zugänglich, in diesem Fall von „Mischfaunen“ zu sprechen und durch sie eine Übergangsschicht zu charakterisieren. Man wird vielmehr versuchen müssen, auf Grund von Faunenelementen mit schärferem Zeitmarkenwert, bzw. von Faunengemeinschaften, diese lithologisch einheitliche Übergangsschicht aufzugliedern.

Betrachten wir die in Tabelle 1 angeführten Faunen aus dem Liegenden der Dolomitsandstein-Stufe, dann fällt uns auf, daß wir zwei Gruppen deutlich auseinanderhalten können. Die eine ist durch das Genus *Syringaxon*, die andere durch das reichliche Auftreten von Favositen und Helioliten charakterisiert. Dieser faunistischen Scheidung entspricht auch eine lithologische und räumliche. Beilage-Tafel II zeigt die Lage der einzelnen Fundstellen. Man erkennt deutlich, daß, abgesehen von dem fraglichen Fundpunkt am Gerlerkogel, sämtliche *Syringaxon*-führenden Schichten auf einem südlichen Streifen liegen, während die Favositenbänke im Norden auftreten. Letztere entsprechen dem, was man schon lange unter der Bezeichnung „Krinoidenkalke“ dem sandig-schiefrigen Komplex im Süden, der durch das Auftreten von Bythotrepheischiefern charakterisiert ist, gegenübergestellt hat.

Tab. 1: Die Fauna der Ludlow-Schichten des Grazer Paläozoikums
Steinbruch P. 399, Göstinger Graben (HERITSCH 1930a:133)

Syringaxon (Syringaxon) nanus (POČTA, 1902)

Discina sp.

Scutellum sp.

Steinbruch P. 634 bei Plankenwart (HERITSCH 1930b:168, SCHOUPPÉ 1954b:159)

Syringaxon (Syringaxon) nanus (POČTA, 1902)

Syringaxon (Syringaxon) perfectus (POČTA, 1902)

Favosites gotlandicus aberrans REGNELL 1941

Straßengler Berg (SCHOUPPÉ 1954b:159)

Syringaxon (Syringaxon) nanus (POČTA, 1902)

Schaikl-Bauer (Schöckel) (E. CLAR 1933:122)

? *Syringaxon (Syringaxon) perfectus* (POČTA, 1902)

Gerlerkogel ? (SCHOUPPÉ 1954b:159)

Syringaxon (Syringaxon) nanus (POČTA, 1902)

Bamederkogel bei Groß-Stübing (KRÖLL, 1949:11, SCHOUPPÉ 1954b:162)

Syringaxon (Syringaxon) nanus (POČTA, 1902)

Syringaxon (Syringaxon) cf. curta (POČTA, 1902)

Syringaxon (Syringaxon) graecensis SCHOUPPÉ 1954

Syringaxon (Barrandeophyllum) n. sp. aff. perplexum (POČTA, 1902)

Favosites sp.

Brachiopodenreste

Einer dieser Reste lag auch Frau Dr. Herta SCHMIDT, Senkenberg-Museum, Frankfurt a. M., vor. Sie teilte mir dazu mit: „Das Stück scheint mir am ehesten vergleichbar mit der Form, die BARRANDE (Syst. Silur. Boheme, 5, Taf. 135, VII) als „*Atrypa obovata* Sow.“ abbildet. Ob diese Stücke von Hlubocep — gl — mit denen von Konjeprus — f2 — und von Lodenitz — e2 — auf derselben Tafel in die gleiche Art gehören, muß ich dahingestellt sein lassen.“ Das Stück trägt die Nr. 331 des Typenkataloges der Sammlung des Geol. Inst. Graz. Ich erlaube mir, an dieser Stelle Frau Dr. H. SCHMIDT und Herrn Prof. SOLLE für ihre Bemühungen zu danken.

Parmaseggkogel bei Deutsch-Feistritz (SCHIPPEK 1949:24, SCHOUPPÉ 1954:164)

Favosites forbesi nitidula POČTA, 1902

Favosites hisingeri hisingeri MILNE EDWARDS & HAIME, 1851

Heliolites spongodes LINDSTRÖM, 1899

P1 *Heliolites repletus* LINDSTRÖM, 1899

P2 *Favosites forbesi nitidula* POČTA, 1902

Favosites hisingeri hisingeri MILNE EDWARDS & HAIME, 1851

Favosites cf. gotlandicus aberrans REGNELL, 1941

Thamnopora vermicularis (MCCOY, 1850) ?

Chaetetes rotundus LECOMPTE, 1939 ?

P3 *Thamnopora vermicularis* (MCCOY, 1850)?

Chaetetes rotundus LECOMPTE, 1939?

P4 *Heliolites repletus* LINDSTRÖM, 1899

P5 *Favosites fidelis clavata* POČTA, 1902

Chaetetes rotundus LECOMPTE, 1939?

Heliolites repletus LINDSTRÖM, 1899

P6 *Favosites forbesi forbesi* MILNE EDWARDS & HAIME, 1851?

Favosites hisingeri hisingeri MILNE EDWARDS & HAIME, 1851

Favosites hisingeri hisingeri MILNE EDWARDS & HAIME, 1851

Favosites cf. *gotlandicus aberrans* REGNELL, 1941
Thamnopora vermicularis (MCCOY, 1850)?
Heliolites repletus LINDSTRÖM, 1899
Heliolites spongodes LINDSTRÖM, 1899
Entelophyllum sp.

Ruine Luegg, Taschen

Favosites hisingeri hisingeri MILNE EDWARDS & HAIME, 1851

Es ist vielleicht angebracht, in diesem Zusammenhang auf das noch offene Problem dieser Bythotrephisschiefer hinzuweisen.

Erstmals berichtete GOEPPERT 1858 über schwärzliche, flache Gebilde, die auf den Schichtflächen bestimmter Schiefer des Plabutsch auftreten. Er hielt sie für Reste der Algengattung *Bythotrephis* HALL und gab damit den Schiefen ihren heute noch gebräuchlichen Namen. Der Deutung als Algenreste schloß sich auch STUR 1881 an.

Die erste eingehende Beschreibung und Abbildung dieser Strukturen gab STANDFEST 1880. Seiner Aussage nach handelt es sich um flache, ungerade, meist wirr verschlungene, schwärzlich glänzende Gebilde. Ihre Stärke innerhalb eines Bandes ist überall dieselbe. Sie schwankt zwischen 1,5 und 4,5 mm. Die Bänder zeigen keinerlei Verzweigungen. Sie treten nur auf den Schichtflächen grauer Quarzitschiefer auf. Außer am Plabutsch fanden sie sich noch an einigen anderen Stellen des Grazer Paläozoikums. STANDFEST bezweifelte ihre organische Natur und deutete sie als Fährten vermutlich nackter Gastropoden.

KJERULF 1882 sprach sich in einem Brief an HOERNES ebenfalls gegen den pflanzlichen Ursprung dieser „Fucoiden“ aus und HOERNES 1886 selbst schloß sich der Meinung, daß es sich um Fährten handle, an, ließ aber die Entscheidung über die Urheber dieser Fährten offen.

FRECH 1887 wollte den Ausdruck „Bythotrephisschiefer“ durch die Bezeichnung „Chondritenschiefer“ ersetzt wissen, ging aber auf die Natur dieser Bildungen nicht näher ein. Im darauffolgenden Jahr gab STANDFEST 1888 einige weitere Beobachtungen bekannt. Sowohl Druck, als auch Gegendruck der rätselhaften Gebilde ist konkav, so daß durch sie ein Hohlraum eingeschlossen wird. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß die schwarze Färbung der Bänder von schwarzen Flecken herrührt, die zwischen den Quarzkörnern des Sandsteines liegen. Es könnte sich hierbei um Kohlenstoff handeln, jedoch wurden bei Erhitzungsversuchen keinerlei Veränderungen an diesen Flecken wahrgenommen. STANDFEST ging von seiner 1880 gegebenen Deutung ab und glaubte nunmehr, in diesen Bändern Wurmröhren vor sich zu haben.

Auch PENECKE 1893 beschäftigte sich kurz mit diesen Schiefen. Er hielt die fraglichen Gebilde gleichfalls für Wurmröhren. Seiner Feststellung nach liegen die Bänder wohl meist auf den Schichtflächen, durchsetzen jedoch stellenweise die Schieferlamellen. Er bezeichnete diese Gesteine als „Neritenschiefer“, während HERITSCH 1906 von „Nereitenschiefern“ sprach.

1921 ging HILBER auf die Natur dieser schwarzen Bänder ein. Neben diesen Bändern finden sich auch schwarze Flecken, bzw. es zeigt die ganze Schichtfläche der dunklen Sandsteine einen schwarzen, glänzenden Überzug, auf dem eine feine Streifung beobachtet werden kann. Die gleiche Streifung zeigt sich auch auf den Flecken und Bändern, wobei sie hier meist quer zur Bandrichtung liegt. Nur dort, wo die Bänder umgebogen sind und senkrecht zur Hauptrichtung stehen, verläuft die Streifung parallel zur Bandrichtung. Die Bänder selbst bestehen nach SCHARIZER aus „Tonschiefer mit eingeschlossenen kohligen Partien“.

HILBER war der Meinung, daß die Flecken und Bänder aus den zusammenhängenden glänzenden Schichtflächen (= Harnischflächen) durch deren Auswalzung und Zerreißung bei weitergehender schichtparalleler Bewegung entstanden sind. In diesem Fall bleibt jedoch die gleichmäßige Form und wirre Lagerung der Bänder rätselhaft. Auch ist die Bandrichtung und die beschriebene Streifung kaum immer mit einer derartigen Auswalzung in Einklang zu bringen, abgesehen davon, daß die Streifung häufig fehlt.

ANGEL 1924 beschreibt einen Dünnschliff. Es handelt sich nach ihm um einen Tonschiefer mit wechselndem Karbonatgehalt, der bis zu einem Tonmergel führen kann.

Trotz der zahlreichen Bearbeitungen scheint die Genese dieser Bänder bis heute nicht geklärt. Ebenso wenig ist aber ihre stratigraphische Verbreitung völlig klargestellt. Sie kommen mit Sicherheit im Ludlow vor, man trifft sie aber auch noch in dem darüberfolgenden Schichtkomplex mit *Jaekelaspis lata*. Dies deutet darauf hin, daß diese sonderbare Gesteinsentwicklung mindestens bis in das Siegenium hineinreicht.

Aus dem oben über die beiden Entwicklungen Gesagten geht klar die Fragestellung hervor: Handelt es sich um verschiedenzeitige Bildungen, oder haben wir es mit zwei gleichaltrigen Faziesbereichen zu tun? Die Profile selbst gestatten keine Klärung. Sie scheinen zwar nach oben hin normal weiterzugehen — in beiden Fällen erfolgt die Überlagerung durch Dolomitsandsteine —, nach unten zu reißen jedoch die Schmitte ab. Das Alter der fraglichen Schichten kann somit nur aus der in ihnen auftretenden Fauna, nicht aber aus ihrer Beziehung zu oben und unten geklärt werden.

Auch das Hangende liefert uns zufolge seiner Fossilleere keine Anhaltspunkte. Die von HERITSCH 1919 aus den dunklen Dolomiten des Jungfernsprunges bei Gösting im Hangenden der Syringaxon-führenden Schichten beschriebenen Korallen sagen über die genaue Altersstellung der Gesteine nicht viel aus, da es sich um rein lokale Formen handelt, deren Reichweite noch nicht geklärt scheint.

Wenn wir daher obiges Problem entscheiden wollen, so können wir dies nur in der Form, daß wir die Schichten mit einem räumlich entfernten, durch seine Faunen fixierten und damit in das Zeitband eingepaßten Profil vergleichen. Wir finden solche Profile in Böhmen. Ein Vergleich zeigt, daß von 10 im Grazer Ludlow auftretenden Korallenarten acht auch in der Prager Mulde gefunden wurden. Es sind dies:

Syringaxon (Syringaxon) nanus (POČTA, 1902)

POČTA gab als Fundort dieser Art Tachlowitz und als Fundschichte das e₂ BARRANDES an. Nach KODYM, BOUČEK und ŠULC 1931 findet sich diese Form auch südwestlich von Hostin zusammen mit *Favosites fidelis*, *Favosites gotlandicus*, *Favosites forbesi* und *Heliolites megastoma* (= *H. bohemicus*). Diese Schichten werden von SWOBODA-PRANTL 1953:264 mit den Motol-Schichten = ea₂ verglichen. Ebenso muß aber nach PRANTL-PRIBYL 1944 auch Tachlowitz in das ea₂ gestellt werden.

ŽELIZKO 1904:306 führte die genannte Art aus der Lokalität V Kozle an. Es handelt sich hierbei um den auch unter der Bezeichnung Kozel bekannten Fundort. Die korallenreichen Schichten werden als Basis des eß₁ betrachtet.

Syringaxon (Syringaxon) perfectus (POČTA, 1902)

POČTA gab als Fundort dieser Art die Dlouhá hora und Kosor an. Erstgenannter Berg baut sich aus Schichten des eß₁ und eß₂ (PRIBYL 1943:14) auf,

während die Kalke von Kosor nach CHLUPÁČ 1953:367 in das ey einzustufen sind.

Favosites forbesi forbesi MILNE EDWARDS & HAIME, 1851

Diese Art tritt in Böhmen bei Lodenice, St. Ivan, Hinter Kopanina, „America“, Tachlowitz, Hostin, sowie Kožel auf. Es entspricht dies einer Einstufung in das höhere ea_2 , bzw. tiefere eb_1 .

Favosites forbesi nitidula POČTA, 1902

Nach POČTA kommt diese Art in Tachlowitz, Hinter-Kopanina und Kožel vor. Sie hat somit die gleiche stratigraphische Reichweite wie *F. forbesi forbesi*.

Favosites fidelis clavata POČTA, 1902

F. fidelis clavata fand sich in Böhmen bei Tachlowitz und Kožel, tritt also ebenfalls im höheren ea_2 , bzw. tieferen eb_1 auf.

? *Favosites gotlandicus aberrans* REGNELL, 1941

SCHOUPPE 1954:163 vermutete, daß es sich bei der von POČTA, 1902 von Tachlowitz als *F. forbesi nitidula* beschriebenen Form zum Teil um *Favosites gotlandicus aberrans* handelt.

Heliolites spongodes LINDSTRÖM, 1899

KETTNEROVA 1932:281 führte diese Art unter der Bezeichnung *Heliolites lindströmi* vom Fundort „America“ an. Es handelt sich, wie oben erwähnt, um ea_2 .

Aus dieser Übersicht ergibt sich, daß, im Vergleich mit der böhmischen Gliederung des Gotlandiums, die genannten Arten fast ausschließlich im höheren ea_2 , bzw. eb_1 vorkommen. Dies deutet darauf hin, daß auch die diese Arten beherbergenden Schichten des Gotlandiums von Graz mit dem hohen ea_2 bis eb_1 verglichen werden können.

Es konnten keine Anhaltspunkte gefunden werden, welche für ein verschiedenes Alter beider Faunenbezirke im Raume von Graz sprechen würden. Es muß daher die andere Alternative ins Auge gefaßt werden, nämlich Gleichaltigkeit bei verschiedener Fazies. Die südliche Entwicklung wäre durch sandig-tonige Sedimente mit kleinen Einzelkorallen, die nördliche durch Riffkalke charakterisiert.

Auf den ersten Blick scheint sich in den Karnischen Alpen ein zweiter Vergleichskomplex anzubieten. Meiner Meinung nach ist jedoch die Stratigraphie des höheren Gotlandiums dieses Raumes noch keineswegs geklärt. Vor allem scheint mir die Einstufung der *Septatrypa megaera*-Bank in das höchste eb noch nicht gesichert genug. Eine etwaige Änderung ihrer augenblicklichen zeitlichen Einstufung würde aber auch eine andere stratigraphische Stellung der Hornsteinplattenkalke in ihrem Hangenden nach sich ziehen. Aus diesen stammt die von SCHOUPPE 1954a beschriebene reiche Korallenfauna, welche fünf gemeinsame Arten mit dem Grazer Paläozoikum aufweist.

Die Einstufung der *S. megaera*-Bank in das höchste eb erfolgte im Zusammenhang mit einer Studienreise von F. HERITSCH nach Böhmen, bei welcher er auf den Äkern der Dlouhá hora — also nicht aus dem Anstehenden — eine Fauna finden konnte, die er auf Grund ihres Charakters nur mit der der Schichten mit *S. megaera* der Karnischen Alpen vergleichen konnte. Durch das Auftreten von *Monograptus ultimus* auf der Dlouhá hora schienen diese fossilführenden Kalke altersmäßig fixiert.

Die durch diesen Graptolithen in Böhmen festgelegte Zone entspricht der Zone des „*Monograptus leintwardinensis*“ in England (Zone 36). Dadurch schien

die Möglichkeit gegeben, die *S. megaera*-Bänke der Karnischen Alpen mit dieser Zone zu parallelisieren. Nach den Untersuchungen von PERNER-KODYM 1919 war man der Ansicht, daß in Böhmen die Zone des *M. ultimus* die höchste Graptolithenzone des eß sei und daß darüber das e γ mit *M. hercynicus* folge. Wenn daher die *S. megaera*-Bank der Karnischen Alpen der Zone des *M. ultimus* entsprechen würde, — was aus den Gegebenheiten auf der Dlouhá hora hervorzugehen schien —, dann müßte es sich bei diesen Bänken um höchstes eß handeln und die darüberfolgenden Schichten könnten nur in das e γ eingestuft werden. Dieses e γ entspricht jedoch dem obersten Ludlow.

Tab. 2: Einstufung des Ludlows der Karnischen Alpen nach HERITSCH 1928b.

Ober-Ludlow			e γ	Kalke mit verkieselten Korallen
Unter-Ludlow	36	<i>M. ultimus</i>	eß	Kalke mit <i>S. megaera</i>
	35			
	34		Plattenkalke	
	33		ea β	<i>Cardiola</i> -Niveau

Bestärkt wurde diese in obiger Tabelle wiedergegebene Ansicht durch die im Liegenden des *Septatrypa megaera*-Bandes gefundenen Graptolithenschiefer. Diese stufen ihre Begleitgesteine, die *Cardiola*-Schichten, in die Zone 33 ein. Man faßt diese heute als Basiszone des eß $_1$ auf, während sie zur Zeit von HERITSCH als höchstes ea β angesehen wurde. Da zwischen den der Zone 33 entsprechenden *Cardiola*-Schichten, und dem nach HERITSCH der Zone 36 angehörenden *S. megaera*-Band die *Alticola*-Bänke liegen, welche der Zone 34 und 35 entsprechen müßten, schien ein lückenloses Ludlowprofil gegeben zu sein. Die mit dieser Arbeit geschaffenen Grundlagen der Stratigraphie des ostalpinen Paläozoikums erfuhren in den darauffolgenden Jahrzehnten kaum größere Änderungen (HERITSCH, 1936, 1943; FLÜGEL, 1947; SCHOUPPÉ 1954a; u. A.).

Inzwischen hatte sich jedoch PRIBYL 1943 erneut mit der Einstufung der *Septatrypa megaera*-Schichten der Dlouhá hora beschäftigt. Es zeigte sich hierbei, daß HERITSCH 1927a mit seinen Aufsammlungen insofern Unglück gehabt hatte, als die auf den Äckern gefundenen Fossilien aus mehreren, stratigraphisch ungleichwertigen Bänken stammen. Auf der Dlouhá hora haben wir mehrere Schichten zu unterscheiden. Über den Liegendkalksteinen und Schiefern der Zone des *Pristiograptus* (*Saetograptus*) *leintwardinensis primus* folgen massige Brachiopodenkalke. Sie führen reichlich *Septatrypa megaera*. Nach der Graptolithengliederung entsprechen diese Kalke der Zone mit *Pristiograptus longus* = mittleres eß $_1$. Ihr Hangendes bilden Orthocerenkalke mit *Phacops fecundus communis*. Sie gehören dem obersten eß $_1$ an. Erst darüber folgen die Schichten mit *Pristiograptus ultimus*. Sie wurden — wie bereits erwähnt —, früher als höchstes eß betrachtet, heute jedoch sieht man in ihnen die Basisschichten des eß $_2$. Im Profil der Dlouhá hora werden sie von Schichten mit *Pristiograptus spectatus* überlagert, die reichlich *Camerotechia tarda* und *Dayia navicula bohémica* führen. Erstere Art tritt in den Karnischen Alpen zusammen mit *Septatrypa megaera*, auf. Da HERITSCH durch die sekundäre Vermengung auf der Dlouhá hora beide Arten gemeinsam finden konnte, war er der Ansicht,

daß sie auch dort der gleichen Schicht angehören. Erst die Untersuchung von PRIBYL 1943 zeigte, daß sie aus verschiedenen Horizonten ($e\beta_1$ und $e\beta_2$) stammen. Dies wirft aber die Frage auf, ob die *Septatrypa megaera*-Bank der Karnischen Alpen zeitlich nicht tiefer — entsprechend der der Dlouhá hora —, ange-
setzt werden muß, als dies bis heute der Fall ist.

Dieses Problem steht in Verbindung mit einem zweiten, auf welches erstmalig HERITSCH 1928a aufmerksam machte. Er erkannte nämlich, daß im $e\beta$ der Prager Mulde zahlreiche Arten auftreten, die sich in den Karnischen Alpen bereits im ea finden. Er erklärte dies durch Faunenmigration von Süden nach Norden. Wir finden aber auch im Ludlow Anzeichen für diese Erscheinung. So ist z. B. nach GAERTNER 1930 *Phacops fecundus communis* in den Karnischen Alpen für die *Alticola*-Bank charakteristisch. Nach PRIBYL 1943 tritt diese Form in der Dlouhá hora jedoch erst in den Schichten über der *Septatrypa megaera*-Bank als Leitform auf. Dies gilt auch für zahlreiche Formen, die in den Karnischen Alpen in der *Septatrypa megaera*-Bank erscheinen, in Böhmen jedoch erst in der *Camerotechia tarda*-Bank oder sogar erst im ey auftreten, wie z. B. *Camerotechia minerva*, *Atrypa reticularis*, *Atrypa marginalis* usw.

Diese „schräge Aufgleitbahn der Faunen gegen Norden“, wie sie Prof. F. KAHLER⁵⁾ in einem Brief bezeichnete, erschwert aber einen Faunenvergleich langsam migrierender Formen (Brachiopoden, Gastropoden etc.). Die Graptolithen scheinen jedoch nicht davon betroffen zu sein. Dadurch gewinnen wir in ihnen — wenigstens was die Einstufung der *Alticola*-Bank betrifft —, eine für zeitliche Vergleiche brauchbare Tiergruppe. Gleichzeitig wird damit diese Bank zu dem einzigen sicheren Vergleichs- und Fixpunkt in der Stratigraphie des höheren Gotlandiums der Karnischen Alpen. Alles Darüberfolgende ist jedoch, nach dem oben Gesagten, in seiner zeitlichen Einstufung heute wiederum unsicher. Damit stellt aber die schöne Korallenfauna, die SCHOUPEPÉ 1954a aus den Hornsteinkalken der Karnischen Alpen beschrieben hat, vorerst leider kaum eine zeitlich fixierte Vergleichsbasis für Graz dar.

Da in Graz die Basisschichten der Dolomitsandstein-Stufe zeitlich bis in das Siegenium ausgedehnt wurden (vergl. S. 46), muß abschließend auch auf dieses Problem eingegangen werden. Die historischen Hintergründe, die zu dieser Ansicht führten, wurden bereits erörtert. Bei den Fundschichten von *Jaekelaspis lata*, auf welche sich diese Meinung stützt, handelt es sich nach HERITSCH 1934: 55 um eine Wechsellagerung von Dolomitbänken, Kalklagen, feinen Sandsteinen und Schieferlagen, die teilweise Bythotrephisspuren tragen. Diese Schichten stehen, heute stark verwachsen, im Hörgasgraben an. Das Gestein, aus dem der Rest stammt, ist ein feiner, grauer Sandstein, wie er für die Liegendanteile der Dolomitsandstein-Stufe charakteristisch ist. Das Liegende der Schichtfolge ist nicht erschlossen. Die Schichten sind somit nur durch den aus ihnen stammenden Fund zeitlich einordenbar. Mit den oben beschriebenen Gesteinen des $e\beta_1$ besteht kein Zusammenhang. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß im Liegenden

⁵⁾ Ich darf Herrn Prof. Dr. KAHLER an dieser Stelle für kritische Bemerkungen und wertvolle Anregungen meinen aufrichtigen Dank aussprechen.

Auf die Arbeit von RADVAN HORNÝ, „The Budňany Beds in the Western Part of the Silurian of the Barrandian“ (Sborn. Ustr. Ustav. Geol. 1955) konnte leider nicht mehr eingegangen werden, da ich dieselbe erst nach Abschluß dieser Studie kennenlernte. Es scheint mir jedoch, daß nunmehr die Unklarheiten in der Stratigraphie des karnischen Gotlandiums noch größer geworden sind. Man vergleiche dazu das Auftreten der Trilobiten im Gotlandium Böhmens und in dem der Karnischen Alpen!

der Fisch-Schichten noch ein mehr oder minder mächtiges Dolomitsandstein-Paket entwickelt sein kann. Daß Dolomite bis in das Ludlow reichen können, beweist der Fund des *Pentamerus pelagicus* von Seiersberg südlich Graz zur Geringe. Es scheint mir daher richtiger, diesen Fund von *Jaekelaspis lata* als Stütze für das Auftreten von Siegenium in der Dolomit-Sandstein-Stufe heranzuziehen, als mit ihm die „ef“-Schichten bis in das Unterdevon auszudehnen.

In Tabelle 3 wird versucht, die Ergebnisse vorliegender Untersuchung mit den Gliederungen Englands, Deutschlands und Böhmens in Übereinstimmung zu bringen. Es wird hierbei vermieden, eine Grenzlinie zwischen Gotlandium und Devon zu legen, da diese erst durch internationale Übereinkunft bestimmt werden muß.

Tab. 3: Das Ludlow und tiefere Devon von Graz, England, Deutschland und Böhmen.

England	Böhmen	Deutschland	G r a z
		Siegenium Gedinnium ⁶⁾	<i>J. lata</i> -Schichten <i>P. pelagicus</i> -Dolomite? ?
	ey		
Upper Ludlow Aym.Limestone	eß ₂		Korallenkalke
Lower Ludlow	eß ₁		<i>S. deflexa</i> -Niveau Orthocerenkalke

S c h r i f t t u m :

- ANDERSON, G. E. 1907. Studies in the development of certain paleozoic corals. — J. Geol., 15:59-69, 8 Abb.
- ANGEL, F. 1924. Gesteine der Steiermark. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark. 60 B:1-302, Taf. 1-19.
- BASSLER, R. S. 1950. Faunal lists and descriptions of paleozoic corals. — Geol. Soc. Amer. Mem. 44:1-315, Taf. 1-20.
- CHARLESWORTH, J. K. 1914 (1915). Korallen und Stromatoporoiden. — Z. deutsch. geol. Ges., Berlin, 66:347-407, Taf. 30-34.
- CHLUPÁČ, I. 1953. Stratigrafická studie o hraničních vrstvách mezi silurem a devonem ve středních Čechách. — Sborník Ústře. Ustav. Geol., 20:277-380, Taf. 16-20.
- CLAR, C. 1871. Vorläufige Mitteilung über die Gliederung des Hochlantschzuges. — Verh. geol. Reichsanst. Wien. 113-114.

⁶⁾ Der Umfang des Gedinniums schwankt bei den verschiedenen Autoren stark. Man vergleiche hierzu die beiden extremen Standpunkte R. und E. RICHTER 1954 auf der einen Seite, welche das Gedinnium bis ins Upper Ludlow ausdehnen wollen und DAHMER 1951, der dem Gedinnium nur mehr einen Teil des Dittonian zubilligt, das gesamte übrige Gedinnium aber mit dem Ludlow vereinigt. Auch hier wird eine internationale Übereinkunft notwendig werden.

- 1874. Kurze Übersicht der geotektonischen Verhältnisse der Grazer Devonformation. — Verh. geol. Reichsanst. Wien, 62-65.
- CLAR, E. 1933. Zur Geologie des Schöcklgebietes bei Graz. — Jb. geol. Bundesanst., Wien, 83:113-136.
- DUN, W. 1927. Descriptions of Heliolitidae from the Upper Silurian, Yass, New South Wales. — Rec. Austral. Mus. 15:255-262, Taf. 18-21.
- EDWARDS, H. MILNE & HAIME, J. 1848. Recherches sur les Polypiers. — Ann. Sci. Nat. (3), 9:37-89, Taf. 4-6.
- 1851. Monographie des Polypiers fossiles des Terrains paléozoïques. — Arch. Mus. Hist. Nat., 5:1-502, Taf. 1-20.
- 1853. A Monograph of British fossil corals, Part. IV. Corals from the Devonian Formation. — Pal. Soc., 7:211-244, Taf. 47-56.
- 1854 (1855). A Monograph of British fossil corals, Part. V. Corals from the Silurian Formation. — Pal. Soc. 8:245-299, Taf. 57-72.
- EICHWALD, E. 1860. Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie. — 1657 S. 59 Taf.
- FLÜGEL, H. 1947 (1949). Einige Bemerkungen zur Stellung des Ludlows und zur Frage des Downton in den Karnischen Alpen. — Verh. geol. Bundesanst. Wien. 188-190.
- 1953a. Die Neuaufnahme des Grazer Paläozoikums 1952/1953. — Anz. Akad. Wiss. Wien, 232-236.
- 1953b. Die stratigraphischen Verhältnisse des Paläozoikums von Graz. — Mh. N. Jb. Geol. Pal. 55-92.
- 1954. Die tektonischen Verhältnisse zwischen Stübinggraben und der Mur. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 84:40-49, 2 Taf.
- 1955. Zur Paläontologie des anatolischen Paläozoikums II. Mitteldevonfauna von Yahyali, (NO Ala Dag, Taurus). — Abh. Neues Jb. Geol. etc., 101:267-280, Taf. 31.
- FRECH, F. 1887 (1888). Über die Altersstellung des Grazer Devon. — Mitt. naturw. Ver. Stmk., 24:47-64.
- GAERTNER, H. R. 1930. Geologie der zentralkarnischen Alpen. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 102:113-199, Taf. 1-5.
- GÖPPERT, 1858. Aufsammlung von Fucoidenresten. — Verh. geol. Reichsanst. Wien, 77-78.
- GORTANI, M. & VINASSA de REGNY P. 1909. Fossili neosilurici del Pizzo di Timau e dei Pal. — Mem. Acad. Sci. Bologna, 6:183-211, Taf. 1.
- GRABAU, A. W. 1922. Palaeozoic corals of China, Part I. Tetraseptata. — Pal. Sinica, 2:1-76, Taf. 1.
- 1928. Palaeozoic corals of China, Part I. Tetraseptata. — Pal. Sinica, 2:1-175, Taf. 1-6.
- HERITSCH, F. 1906 (1907). Bemerkungen zur Geologie des Grazer Beckens. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 43:96-184.
- 1915 (1917). Untersuchungen zur Geologie des Paläozoikums von Graz. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 92:94:551-614, 53-112, 313-374.
- 1919. Korallen vom Göstinger Jungfernsprung. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 55:85-92.
- 1927a. Stratigraphie des Altpaläozoikums der Alpen. — Věst. Stat. Geol. Ústav. ČSL. Rep., 3:108-119.
- 1927b. Eine neue Stratigraphie des Paläozoikums von Graz. — Verh. geol. Bundesanst., 223-228.
- 1928a. Faunistische Beziehungen des eß von Böhmen zum ea der Alpen. — Věst. Stat. Geol. Ústav. ČSL., 4:139-144.

- 1928b (1929). Die Stratigraphie des Silurs der Karnischen Alpen. — Z. deutsch. geol. Ges. Berlin, 80:326-335.
- 1929. Faunen aus dem Silur der Ostalpen. — Abh. geol. Bundesanst., Wien 23:1-183, Taf. 1-8.
- 1930a. Nachweis der Stufe *ey* im Paläozoikum von Graz. — Verh. geol. Bundesanst., Wien, 133-136.
- 1930b. Die Stufe *ey* bei Plankenwarth westlich von Graz. — Verh. geol. Bundesanst., Wien, 168-170.
- 1934 (1935). Ein Panzerfisch aus dem Paläozoikum von Graz. — Jb. geol. Bundesanst., Wien, 84:55-58, Taf. 2.
- 1936. Die Karnischen Alpen. — 205 S.
- 1943. Die Stratigraphie der geologischen Formationen der Ostalpen. Bd. 1. Das Paläozoikum. — 681 S. (Die Auflage wurde vor Auslieferung durch Bombenangriff vernichtet).
- & GAERTNER, H. R. 1929. Devonische Versteinerungen aus Paphlagonien. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, 138:189-210, Taf. 1-3.
- u. a. 1929. Die geologische Karte der Hochlantschgruppe in Steiermark. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 64/65:3-28.
- HILBER, V. 1921. Die Natur der schwarzen Bänder vom Plabutsch bei Graz. — Centralbl. Min. etc., 29-30.
- HILL, D. 1935. British Terminology for Rugose Corals. - Geol. Mag., 72:481-519.
- HOERNES, R., 1885 (1886). Über die Gliederung der Devonbildungen von Graz. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 22:LXIX-LXXIX.
- JONES, O. A. & HILL, D. 1940. The *Heliolitidae* of Australia, with a discussion of the Morphology and systematic position of the family. — Proc. Roy. Soc. Queensland, 51:150-168, Taf. 2, 3 und 183-215, Taf. 6-11.
- KETTNEROVA, M. 1932. Poznámka ke druhům *Heliolites barrandei* PENECKE a *vesiculosus* PENECKE. — Věst. Stat. Geol. Ústav. ČSL, 8:273-281.
- KIÄR, J. 1899 (1900). Die Korallenfaunen der Etage 5 des norwegischen Silur-systems. — Palaeontographica, 46:1-60, Taf. 1-7.
- KODYM, O., BOUČEK, B. & ŠULČ, J. 1931. Průvodce ku geologické exkursi do okolí Berouna, Koněprus a Budňan. — Knih. geol. Ústav. ČSL., 15:3-83, Taf. 1-8.
- KRÖLL, A. 1949. Das Paläozoikum zwischen Geistttal und Übelbachgraben. — Unveröff. Diss. Univ. Graz, 61 S.
- KROFFITSCH, M. & SCHOUPE, A. 1953. Revision der Tabulaten aus dem Paläozoikum von Graz. Teil I: *Thamnoporen* und *Striatoporen*. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 83:90-117, Taf. 1.
- LECOMPTE, M. 1939. Les Tabulés du dévonien et supérieur du bord sud du Bassin de Dinant. — Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg. 90:1-227, Taf. 1-23.
- 1952. Madréporaires Paléozoïques. — in PIVETEAU, J. Traité de Paléontologie, 419-538.
- LINDSTRÖM, G. 1899. Remarks on the *Heliolitidae*. — Kong. Sven. Vetén. Akad. Handl., 32:1-139, Taf. 1-12.
- MCCOY, F. 1846. A Synopsis of the Silurian Fossils of Ireland. — 72 S., 5 Taf. Dublin 1846. (Durch GRIFFITHS privat herausgegeben, aber erst 1862 mit einem neuen Titel von WILLIAMS & NORGATE veröffentlicht.)
- 1851. Systematic Description of the British Palaeozoic Fossils in the geological Museum of the University of Cambridge. — 661 S., London & Cambridge 1851-1855.
- 1862. Silurian Fossils of Ireland. — Vergl. 1846.

- MAURIN, V. 1954. Das Paläozoikum im Raum zwischen Deutschfeistritz und Semriach. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 84:81-102, Taf. 1, 8, 9.
- MOHR, 1926 (1927). Archaische Krinoiden? — Verh. geol. Bundesanst., Wien, 177-183.
- NICHOLSON, A. H. 1879. On the structure and affinities of the tabulate corals of the paleozoic period. — 342 S., 15 Taf.
- & ETHERIDGE, R. 1880. A monograph of silurian fossils of the Girvan District in Ayrshire. — 341 S., 24 Taf. Edinburg & London 1878/1880.
- PAECKELMANN, W. 1925. Beiträge zur Kenntniss des Devons am Bosphorus, insbesondere in Bithynien. — Abh. preuß. geol. L. A., 98:N. F. 1-152, Taf. 1-6.
- PERNER, J. O. & KODYM, O. 1919. O rozčlenění svrch. siluru v Čechách. — Čas. Nar. Mus. 93.
- PENECKE, A. 1887. Über die Fauna und das Alter einiger paläozoischer Korallenriffe der Ostalpen. — Z. deutsch. geol. Ges. Berlin, 39:267-276, Taf. 20.
- 1893 (1894). Das Grazer Devon. — Jb. geol. Reichsanst., Wien, 43:567-616, Taf. 7-12.
- POČTA, P. 1902. Anthozoa et Alcyonaires. — in BARRANDE, J. Systeme Silurien du Centre de la Bohême, 8:(2), 347 S., 118 Taf.
- PRANTL, F. & PRIBYL, A. 1944. Notes on the geology of the neighbourhood of Tachlovice (Central Bohemia). — Bull. Int. Acad. tsche. Sci., 54:1-9.
- PRIBYL, A. 1943. Über die Gattung *Conchidium* LINNAEUS aus dem böhmischen Silur. — Mitt. Tschech. Akad. Wiss., 53:1-19, Taf. 1-4.
- REGNELL, G. 1941. On the Siluro-Devonian Fauna of Chöl-tagh, Eastern Tien-shan. Part I. Anthozoa. — Pal. Sinica, 1-64, Taf. 1-12.
- ROEMER, F. 1897. Lethaea palaeozoica. — 688 S., 2 Taf.
- SCHINDEWOLF, O. H. 1942. Zur Kenntniss der *Polycoelien* und *Plerophyllen*. — Abh. R. f. B., 204:N. F. 1-324, Taf. 1-36.
- 1954. Zur Taxonomie rezenter und fossiler Organismen. — Cong. geol. Int. Compt. Rend. Alger 1952, 19:81-91.
- SCHIPPEK, F. 1949. Das Paläozoikum zwischen Übelbach und Gamsgraben. — Unveröff. Diss. Univ. Graz. 81 S.
- SCHOUPPE, A. 1939. Die Coelenteratenfauna des e-Gamma der Karnischen Alpen. — Anz. Akad. Wiss. Wien, 1-3.
- 1941. Ein Vertreter der Siegener Fauna im höheren e-Gamma der Karnischen Alpen. — Zentralbl. Min. etc., 11(B):347-352.
- 1951a. Beitrag zur Kenntnis des Baues und der Untergliederung des Rugosengenus *Syringaxon* LINDSTRÖM. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, 160:207-216.
- 1951b. Kritische Betrachtungen und Revision des Genusbegriffes *Entelophyllum* WDK. nebst einigen Bemerkungen zu WEDEKINDS „*Kyphophyllidae*“ und „*Kodonophyllidae*“. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, 160:243-256, Taf. 1, 2.
- 1954a. Korallen und Stromatoporen aus dem ef der Karnischen Alpen. — Abh. Neues Jb. Geol. etc., 99:379-450, Taf. 25-27.
- 1954b. Die Korallenfauna aus dem ef des Paläozoikums von Graz. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 84:159-171, Taf. 2.
- 1954c. Revision der Tabulaten aus dem Paläozoikum von Graz. Die *Favositiden*. — Mitt. Mus. Bergbau etc. Graz, 12:1-40, Taf. 2.
- SEELMEIER, H. 1944. Beitrag zur Geologie des erzführenden Paläozoikums der Umgebung von Peggau - Deutschfeistritz bei Graz. — Ber.R.f.B. Wien, 1-25.
- SMITH, St. 1928. The carboniferous coral *Nemistium edmondsi* gen. et. sp. nov. — Ann. Mag. Nat. Hist. 10:112-120, Taf. 5.

- STUR, D. 1881. Geologie der Steiermark.
- STANDFEST, 1880 (1881). Die Fucoiden der Grazer Devonablagerungen. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 115-128, Taf. 3.
- 1888 (1889). Die vermeintlichen Fucoiden der Grazer Devon-Ablagerungen — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 25:LXXXIX-XCI.
- SWOBODA, J. & PRANTL, F. 1953. O stratigrafii a tektonice staršihho paleozoika mezi Srbskem a Sv. Janem pod Skalou. — Sbor. Ústav. Geol., 20:205-276, Taf. 11-15.
- TRIPP, K. 1933. Die Favositen Gotlands. — Palaeontographica, 79(A):75-142.
- VINASSA DE REGNY, P. E. 1908. Fossili dei monti di Lodin. — Pal. Ital. 14:171 bis 189, Taf. 21.
- WANG, H. C. 1950. A Revision of the *Zoantharia Rugosa* in the Light of their minute skeletal structures. — Phil. Trans. Roy. Soc., 234:B, 175-246, Taf. 4-9.
- WEDEKIND, R. 1927. Die *Zoantharia Rugosa* von Gotland (Bes. Nordgotland). — Sver. Geol. Unders. Avh., 19:Ca, 1-94, Taf. 1-30.
- WEISSERMEL, W. 1939. Obersilurische und devonische Korallen, Stromatoporidae und Treptostomen von der Prinzeninsel Antirovitha und aus Bithynien. — Abh. preuß. geol. L. A., 190:N. F. 1-131, Taf. 1-15.
- 1941. Korallen aus dem Unterdevon des östlichen und westlichen Schiefergebirges Thüringens. — Z. deutsch. geol. Ges. Berlin, 93:163-212, Taf. 5-7.
- 1943. Korallen von der Silur-Devon-Grenze aus West- und Mitteldeutschland. — Z. deutsch. geol. Ges. Berlin, 95:13-32, Taf. 2, 3.
- WENTZEL, J. 1895. Zur Kenntnis der *Zoantharia Tabulata*. — Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien. 62:479-516, Taf. 1-5.
- ŽELIZKO, J. V. 1904. Notizen über die Korallen des mittelböhmischen Obersilur aus dem Fundorte „V Kozle“. — Verh. geol. Reichsanst., Wien, 304-307.

Anschrift des Verfassers: Doz. Dr. HELMUT FLÜGEL,
Geol.- und Pal.-Institut der Universität Graz.

Verzeichnis der Abbildungen:

Tafel III
(sämtliche Figuren sind 4× vergrößert)

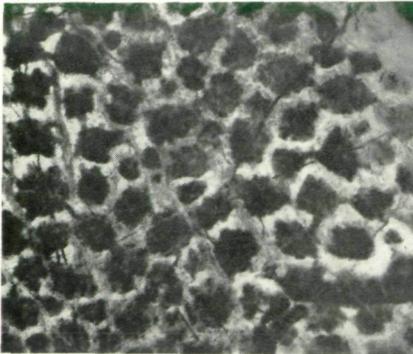
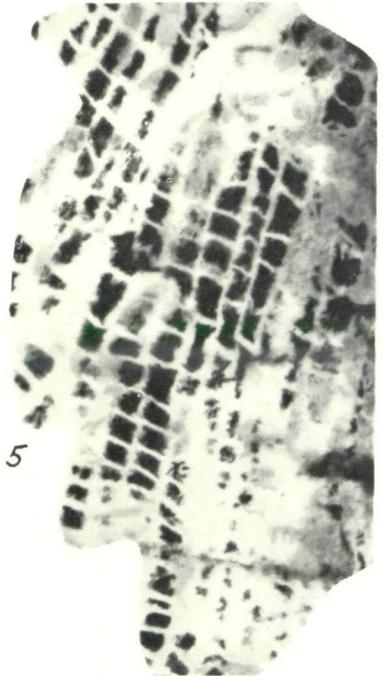
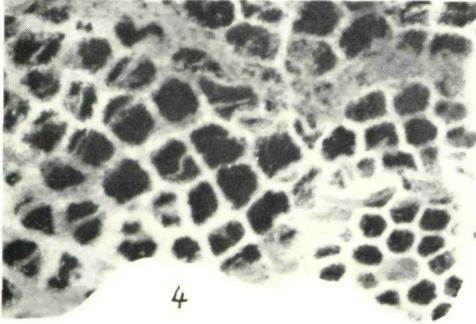
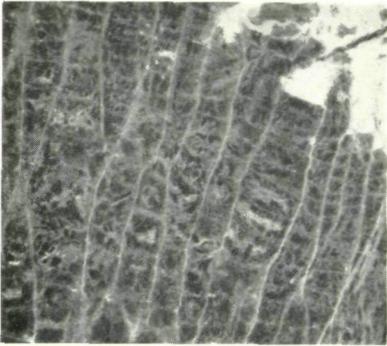
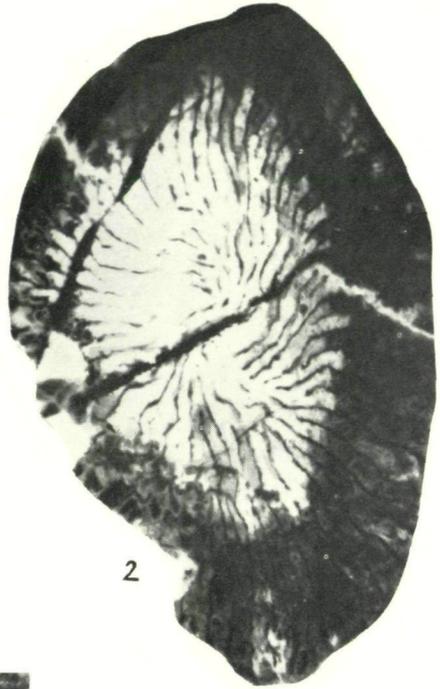
- Fig. 1: *Syringaxon (Barrandeophyllum)* n. sp. aff. *perplexum* (POČTA, 1902)
Nr. P. 302, Fpkt. Bamederkogel
- Fig. 2: *Entelophyllum* sp.
Nr. P. 303, Fpkt. Parmaseggkogel
- Fig. 3: *Favosites forbesi forbesi* MILNE EDWARDS & HAIME 1851 ?
Nr. P. 307, Fpkt. Parmaseggkogel
- Fig. 4: *Favosites forbesi nitidula* POČTA, 1902
Nr. P. 308, Fpkt. Parmaseggkogel
- Fig. 5: *Favosites forbesi nitidula* POČTA, 1902
Nr. P. 309, Fpkt. Parmaseggkogel
- Fig. 6: *Favosites fidelis clavata* POČTA, 1902
Nr. P. 312, Fpkt. Parmaseggkogel

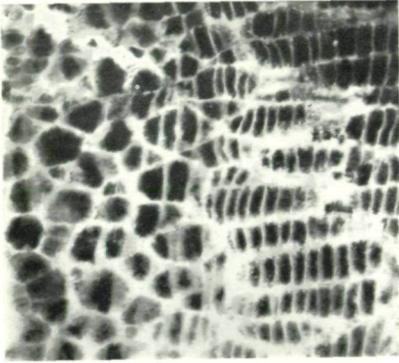
Tafel IV
(sämtliche Figuren sind 4× vergrößert)

- Fig. 7: *Favosites* cf. *gotlandicus aberrans* REGNELL, 1941
Nr. P. 314, Fpkt. Parmaseggkogel
- Fig. 8: *Favosites hisingeri hisingeri* MILNE EDWARDS & HAIME, 1851
Nr. P. 317, Fpkt. Parmaseggkogel
- Fig. 9: *Thamnopora vermicularis* (McCoy, 1850) ?
Nr. P. 306, Fpkt. Parmaseggkogel
- Fig. 10: *Chaetetes rotundus* LECOMPTE, 1939 ?
Nr. P. 318, Fpkt. Parmaseggkogel
- Fig. 11: *Heliolites repletus* LINDSTRÖM, 1899
Nr. P. 322, Fpkt. Parmaseggkogel

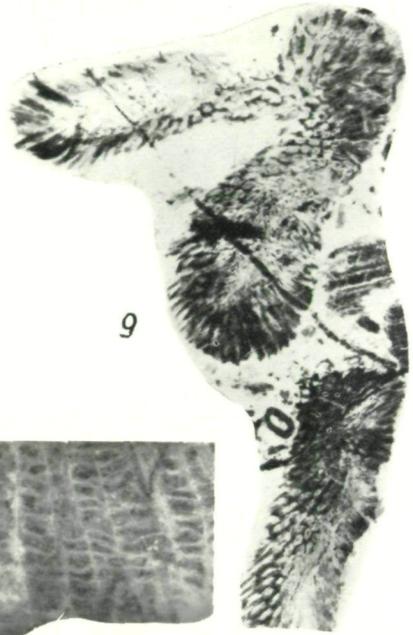
FLÜGEL H.

Tafel III

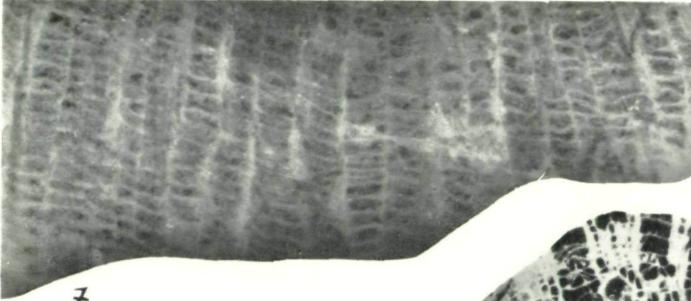




8



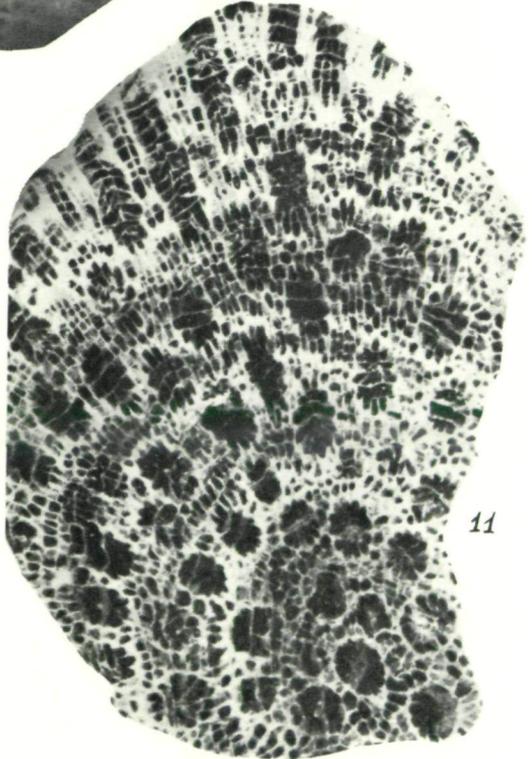
9



7



10



11

Gerler Kg.

Das Ludlow (eß) von Graz



Trötsch

Parmasegg Kg.

Taschen

Bameder Kg.

Hörgasgraben
6
(Siegenium)

Plesch

MUR

Schaickl

Gösting

Majer Kg.

GRAZ

Seiersberg

-  Sandfazies
-  Korallenkalkfazies
-  Dolomitentwicklung

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1956

Band/Volume: [86](#)

Autor(en)/Author(s): Flügel Helmut Walter

Artikel/Article: [Neue Korallenfunde aus dem Unterludlow von Graz. 32-58](#)