Mitteilungen der Abteilung für Bergbau, Geologie und Paläontologie des Landesmuseums „Joanneum“
1937. Graz. Heft 1.

Dr. FRANZ HERITSCH

Neue Versteinerungen aus dem Devon von Graz.

VERLAG:
Österreich: Abteilung für Bergbau, Geologie und Paläontologie, Graz, Raubergasse 10.
Gesamtes Ausland: Max Weg, Buchhandlung und Antiquariat, Leipzig, Königstraße 3.
★
Ausgegeben 25. November 1937.

Neue Versteinerungen aus dem Devon von Graz.

Von Franz Heritsch.

In den letzten Jahren haben unsere Kenntnisse vom *Palaeozoikum* von Graz einige Erweiterungen erfahren. An verschiedenen Stellen wurden im Devon Versteinerungen gefunden und die neuerliche Durchsicht von Grazer Sammlungen, besonders des Joanneums, hat Unbekanntes zutage gefördert. Eine kurze Übersicht von für Graz unbekannten oder kaum bekannten Versteinerungen mag erwünscht erscheinen. Es handelt sich bei den in den folgenden Zeilen angeführten Versteinerungen um stratigraphisch wichtige Arten. — Die für die folgende Erörterung nötige Literatur wird am Schlusse angegeben.

Genus Metriophyllum M. E. H.

Milne Edwards und Haime, British fossil corals, Pal. Soc., 1850, Introduction, S. LXIX. — Milne Edwards und Haime, 1850, S. 317. — Barrois, 1882, S. 196. — Frech, 1886, S. 207. — Schlüter, 1889, S. 18. — Mansuy, 1912, S. 47. — Grabau, 1922, S. 66.

Das Genus wurde 1850 von Milne Edwards und Haime aufgestellt. Zu seiner Charakteristik wurden dann von verschiedenen Forschern mehr oder weniger klare Bemerkungen gemacht. Die Charakteristik des Genus stellt sich nach meiner Ansicht in folgender Weise dar: Einzelkoralle, kreiselförmig, schlank; mit vollständiger Epithek bekleidet. Septen wohl entwickelt, leicht gebogen, sich weit in das Innere erstreckend. Die Septen sind nach Milne Edwards und Haime in vier Bündeln angeordnet, aber man kann das Kreuz der vier Primärsepten nicht erkennen. Aus der Beschreibung des *M. bouchardi* M. E. H. geht hervor, daß sich die Septen im Zentrum treffen und um einander drehen.

Bereits Barrois hat hinsichtlich des Zentrums der Koralle die Charakteristik in dem Sinne erweitert, daß er von einer *Columella* spricht, welche unabhängig von den Septen ist. Barrois sagt: Im Zentrum der Querschnitte hat man eine *Columella* (siehe auch die Taf. VII, Fig. 16 bei M. E. H.); es ist aber nicht, wie Barrois sofort einschränkt, eine von den Septen unabhängige *Columella* entwickelt, sondern sie ist durch das Verschweißen der Septen im Zentrum gebildet, ohne daß sie in der Mitte hervorragt. In den Abbildungen (Taf. VII, Fig. 2) stellt Barrois die Verhältnisse derart dar, daß die Vereinigung der inneren Enden der Septen in der Mitte auch einen Raum frei lassen kann.

Über die *Columella* von *Metriophyllum* herrscht überhaupt eine bedeutende Unklarheit. Frech erwähnt in den allgemeinen Erörterungen über das Genus eine „ziemlich solide *Pseudocolumella*"; bei der Beschreibung des *Metriophyllum gracile* spricht er davon, daß die Septen in der Mitte zusammenstoßen und eine etwas schwammige *Pseudocolumella* zu bilden scheinen. Ebenso drückt sich Schlüter bei der Beschreibung derselben Art aus. Dagegen weiß Mansuy nichts von einem solchen Säulchen zu berichten; er spricht nur davon, daß die Septen in vier Zyklen angeordnet sind und daß sich die vier Primärsepten bis

zum Zentrum erstrecken, aber nicht einander gegenübergestellt sind. Aus den Abbildungen bei Mansuy geht hervor, daß sich nur die vier Primärsepten in der Mitte vereinigen und daß kein *Columella*-artiges Gebilde vorhanden ist. Allerdings unterscheidet sich das von Mansuy beschriebene *Metr. poshiense* so sehr von allen europäischen Vertretern dieses Genus, daß die Zurechnung zum Genus etwas fraglich erscheint.

Die Böden sind wohl entwickelt, flach eingesenkt bis horizontal und vollständig.

Metriophyllum ist eine von den seltenen devonischen Korallen. Bisher sind folgende Arten beschrieben worden:

Metr. bouchardi M. E. H., Devon von Frankreich, Milne Edwards und Haime, 1850, S. 318, Taf. VII, Fig. 1, 2. — Devon von Spanien, Barrois, 1882, S. 196, Taf. VII, Fig. 2.

Metr. battersbyi M. E. H., Devon von England, Milne Edwards und Haime, S. 318.

Metr. gracile Schlüter, siehe weiter unten.

Metr. poshiense Mansuy, 1912, S. 47, Taf. VII, Fig. 8; Grabau, 1922, S. 67.

Metriophyllum gracile Schlüter.

Taf. I, Fig. 6.

Siehe dazu Frech, 1886, S. 94, Taf. VII, Fig. 16; Taf. VIII, Fig. 3, 29. — Schlüter, 1889, S. 18, Taf. II, Fig. 5—8.

Die Koralle stammt aus dem Mitteldevonkalk des Schirdinggrabens und gehört der Joanneums-Sammlung.

Kleine, subzylindrische, hornförmige Einzelkoralle von meist hornförmiger, leicht gebogener Gestalt, mit einer Länge von 18 mm; Durchmesser am Kelchrande = 9 mm; Durchmesser 8 mm tiefer = 6 mm. Die Wand ist verhältnismäßig dick, die Außenseite ist mit kräftigen Rippen besetzt, welche im untersten Teil der Koralle fiederförmige Stellung zeigen.

Der Kelch ist sehr tief (7·5 mm, also fast die Hälfte der Länge tief) und steilwandig. Über die Kelchwand steigen die Septen beider Ordnungen als Rippen zum Kelchboden ab. Im Mittelpunkt des flachen Kelchbodens vereinigen sich wenigstens einige Septen miteinander. Am Kelchrande kann man die Septen der beiden Ordnungen sehr gut trennen.

Die Zahl der Septen 1. Ordnung beträgt mehr als 20 — leider ist die genaue Zahl weder am Kelchrande, noch im Schliff mit Sicherheit festzustellen. Die Anordnung der Septen in vier Büschel ist im Schliff nicht nachzuweisen; wohl aber kann man sie am Rande und in der Wand des Kelches beobachten. Am Kelchrande treten nicht nur Haupt- und Gegenseptum, sondern auch die Alarsepten deutlich hervor.

Der Dünnschliff läßt leider über die Beschaffenheit der *„Pseudocolumella“* und über die Art der Vereinigung der Septen keine Sicherheit aufkommen, da der Schliff gerade hier neu gebildeten Kalzit zeigt.

Frech gibt die Art aus den Krinoidenschichten und den oberen Calceola-Mergeln von Gerolstein, Schlüter aus den oberen Schichten des tieferen Mitteldevons der Gerolsteiner Mulde an.

Hallia sophiae n. sp.

Taf. II, Fig. 1, 3, 4, 5, 9.

Die Koralle stammt aus den roten Lagen zwischen den blauen Kalken des Steinbruches Feliferhof (Bänke mit *Conch. hercynicum*); sie gehört dem Joanneum.

Der folgenden Beschreibung wird die Festlegung des Genus durch Frech (1886, S. 81) zugrundegelegt. Die Koralle ist kegelförmig und etwas gekrümmt. Auf der Außenseite sieht man die Fiederstellung der Septen (Taf. II, Fig. 2). Die Gesamthöhe ist 45 mm, die Kelchdurchmesser betragen 20:38 mm, die Tiefe des Kelches ist 18 mm. Der Boden des Kelches ist flach (Fig. 1, 3, 4), die Wände steigen zu ihm sehr steil ab. Die Septen 2. Ordnung ziehen nur über die obere Hälfte der Kelchwand herab. Die Anordnung der langen Septen ist, im Sinne des Uhrzeigers gezählt, folgende: Hauptseptum — 15 Septen 1. Ordnung — Gegenseptum — 15 Septen 1. Ordnung. Das Hauptseptum liegt an der konvexen Seite der Koralle und ist kurz; wird auf beiden Seiten von je einem Septum begleitet, welche beide kürzer sind als die anderen Septen der Hauptquadranten. Die Septalgrube, in welcher das Hauptseptum liegt, ist äußerst schwach angedeutet. Das Gegenseptum tritt unter den benachbarten Septen nicht hervor. Die Septen sind, entsprechend dem elliptischen Umriß der Koralle, nicht radial gestellt. Sie erreichen den Mittelpunkt nicht, aber die Enden einiger Septen des linken Hauptquadranten sind miteinander verbunden, wobei auch leichter, stereoplasmatischer Absatz vorhanden ist. Die Septen 2. Ordnung sind kurz, denn sie erreichen nicht mehr als ein Viertel der Länge der Septen 1. Ordnung. Soweit die Septen 2. Ordnung reichen, herrscht ein ziemlich dichtes Dissepiment; weiter nach innen zu ist nur ein lockeres Blasengewebe vorhanden.

Die neue Art steht der *Hallia quadripartita* Frech aus dem unteren (?) *Stringocephalen*kalk von Gerolstein am nächsten, unterscheidet sich aber durch die Größe, die Zahl der Septen und die Art des Dissepiments.

Favosites styriacus Pen. und seine *var. grandis.*

Taf. I, Fig. 16 *(Fav. styriacus)*; Taf. I, Fig. 14, 15 *(Fav. styriacus var. grandis)*.

Literatur zu *Fav. styriacus*: Penecke, 1893, S. 603, Taf. 9, Fig. 3, 4; Taf. 11, Fig. 7; Taf. 12, Fig. 1. — Heritsch, 1915, S. 564, 578. — Heritsch, 1917, S. 104. — Heritsch-Gaertner, 1929, S. 198, Taf. I, Fig. 22—24. — Le Maitre, 1934, S. 171, Taf. 8, Fig. 3; Taf. 9, Fig. 1—6.

In den Schichten unter der *Pentamerus*-Bank und auch in dieser selbst sind Stöcke von *Favosites styriacus* halbkugelförmig, brotlaibförmig und sehr breit fladenförmig ausgedehnt. Die Größe der Zellröhren wechselt nach Art des *Favosites forbesi;* doch haben die meisten Zellröhren einen recht regelmäßig sechsseitigen Umriß. Die Wände sind sehr stark und mit zahlreichen und kräftigen Septaldornen besetzt. Die Wandporen sind zweireihig. Der Durchmesser der Zellröhren von normaler Entwicklung liegt zwischen 1·3 : 1·15 und 1·8 : 2·0 mm. Die kleinen Zellröhren können bis 0·7 : 1·0 mm in der Größe herabgehen. Bei den großen Röhren wird der Durchmesser von 2·0 mm nur selten erreicht. — Die Böden sind sehr zahlreich und entfernen sich nie weiter als um den halben Durchmesser der dazugehörigen Röhre voneinander; meist liegt ihre Entfernung voneinander zwischen 0·3 und 0·6 mm.

Ich habe *Fav. styriacus* auch in den hohen Lagen der Dolomit-Sandstein-Stufe nachgewiesen (1917, S. 104) und dabei folgende Bemerkung gemacht: Der Durchmesser der Zellröhren scheint zuzunehmen, je jünger die Schichten sind. In den höchsten Lagen der *Barrandei*-Schichten (d. i. in den Lagen mit *Conchidium hercynicum*) werden die Zellröhren so groß, daß ihr Lumen sich dem *Fav. eifelensis* nähert (eine ähnliche Form habe ich 1917, III, S. 315, beschrieben). Dagegen ist die von mir aus der Dolomit-Sandstein-Stufe beschriebene Form auffallend kleinzellig.

Am Plabutsch hat man knapp über den *Pentamerus*-Bänken Kalke mit einem *Favosites* (Taf. I, Fig. 14, 15), der in seinem inneren Bau vollkommen mit *Favosites styriacus* übereinstimmt und nur durch zwei Eigenschaften abweicht: durch das bäumchenförmige Wachstum und die Größe der Zellröhren, gefunden. Die Durchmesser der Zellröhren sind folgende: 1·1 : 1·6 mm für die kleineren Röhren; 1·9 : 2·4, 2·1 : 2·3, 2·4 : 2·5, 2·2 : 2·8, 2·6 : 2·7 mm. Das Lumen der Zellröhren ist größer als beim typischen *Favosites styriacus* und kleiner als beim *Fav. eifelensis* (bei diesem 2·8 : 3·0, 3·2 : 3·6 mm); von *Favos. eifelensis* unterscheidet sich die vorliegende Form auch durch die zahlreichen Septaldornen. Ich bezeichne die bäumchenförmige Form, welche stratigraphisch sehr hoch liegt, als *Fav. styriacus var. grandis.*

Favosites rariporus Frech.

Taf. I, Fig. 13.

Literatur: Frech, 1885, S. 948.

Die Koralle ist im Mitteldevon der nächsten Umgebung von Graz sehr häufig, aber immer schlecht erhalten. Frech gab 16 Zellröhren auf einem Viertel Quadratzentimeter an. Ich messe Durchmesser von 0·3 bis 0·4 mm für eine Zellröhre.

Favosites bohemicus Barr.

Taf. II, Fig. 6, 10.

Letzte Literatur über diese Art: Heritsch, 1931, S. 113.

Von der Hubenhalt, unteres Mitteldevon, stammt ein Bruchstück eines Stockes in der Größe von 65:48:29 mm. Der Querschliff zeigt große und kleine Zellröhren. Der Durchmesser der großen Röhren kann bis 4 mm gehen. Die Mauer ist sehr dünn. Die Zahl der stumpf-dornartigen Septalvorsprünge ist gering. Gelegentlich kann man Poren in einer derartigen Stellung sehen, daß man auf zwei Reihen schließen kann.

Počta führt die Art aus dem g-alpha und g-gamma, aber auch aus f von Böhmen an. Maurer fand sie in Schiefern mit *Anarcestes lateseptatum*. Vom steirischen Erzberg habe ich sie aus dem Sauberger Kalk beschrieben. — Das Exemplar gehört dem Joanneum.

Stropheodonta piligere Sandb.

Taf. I, Fig. 10.

Letzte Literatur: Le Maitre, 1929, S. 56.

Die Art hat eine Verbreitung im oberen Unterdevon und in der *Cultrijugatus*-Stufe. Das vorliegende Exemplar stammt aus den bunten Schiefern des Ölberges (Sammlung der Universität).

Chonetes n. sp.?

Taf. I, Fig. 8, 9.

In den Chonetenschiefern des Gaisbergsattels ist diese Form weitaus am häufigsten (mehr als 100 Exemplare vorhanden). Die wohl neue Form ist kurz zu charakterisieren: Länge des Schloßrandes = 27 bis 33 mm; Breite der Schale = 31 bis 38 mm; Länge der Klappe = 22 bis 24 mm. Das Medianseptum kann mehr als die halbe Länge der Klappe erreichen. Der Schloßrand ist kürzer als die größte Breite der Klappe. Annähernd verhält sich die Breite zur Länge = 2:3. Die Skulptur ist eine sehr feine Radialstreifung, welche von einer konzentrischen Anwachsstreifung derart gequert wird, daß die letztere meist besser zu sehen ist als die erstere.

Eodevonaria dilatata Schnur sp.

Taf. I, Fig. 11.

Letzte Literatur: Le Maitre, 1929, S. 59.

Aus dem oberen Grein'schen Steinbruch am Gaisberg. Sammlung der Universität. Verbreitung im Unterdevon und im unteren Mitteldevon.

Herrn Dr. G. Solle, Frankfurt a. M., verdanke ich zwei Vergleichsstücke aus dem Kieselgallenschiefer, oberste Koblenzschichten von Haigerhütte und Fallersbach. Diese Stücke zeigen die kleinen Schloßzähnchen, welche das wichtigste Unterscheidungsmerkmal von *Chonetes* und *Eodevonaria* sind, sehr gut, während nur bei einem der mir vorliegenden Exemplare von Graz Andeutungen dieser Zähnchen zu sehen sind.

Atrypa sagittata Maurer.

Taf. II, Fig. 7.

Literatur: Maurer, 1885, S. 183, Taf. VII, Fig. 37.

Aus dem Steinbruch bei der Fiefenmühle, Sammlung des Joanneums. Es liegen 2 Ventralklappen vor. Länge = 31 mm; Breite = 22 mm. Die größte Breite liegt in der Mitte. Die schmale Gestalt läuft gegen den Stirnrand spitz zu. Die Wölbung ist mäßig. Die Form ist ausgezeichnet durch einen scharfen Kiel der Ventralklappe, der über den Buckel herabläuft; er erstreckt sich nicht über die ganze Klappe bis zum Stirnrand, weil er den scharfen Kiel nur am Buckel hat. In dieser Richtung stimmt die Versteinerung besser mit der von Maurer aus Waldgirmes beschriebenen *Atrypa reticularis*, welche Art nur von dieser Lokalität mit einem scharfen Kiel beschrieben wird. Alle anderen Merkmale stimmen mit *Atr. sagittata*. Diese Art ist aus dem Mitteldevon beschrieben.

Conchidium hercynicum Halfar.

Taf. I, Fig. 3—5.

Letzte Literatur: Solle, 1934, S. 120.

Aus der *Pentamerus*-Bank am Plabutsch (Fürstenstand); Sammlung der Technik in Graz. Das abgebildete Exemplar ist die einzige, tadellos erhaltene, große Klappe. Bemerkenswert ist die relativ schlanke Partie des Wirbels. In dieser Richtung scheint Übereinstimmung mit *Conchidium productoide* A. Römer zu herrschen (Solle, S. 120).

Spirifer subcabedanus Barrois.

Taf. I, Fig. 1, 2.

Literatur: Barrois, Erbray, 1889, S. 138, Taf. IX, Fig. 5.

Aus dem großen Steinbruch des Schirdinggrabens. Sammlung des Joanneums. Die Art hat eine gewisse Ähnlichkeit mit *Spirifer contractus* Barr. aus der Stufe g (siehe Barrande, Taf. 74).

Spirifer aculeatus Schnur.

Literatur: Scupin, 1900, S. 263. — Paeckelmane, 1925, S. 131.

Die Abbildungen bei Scupin und bei Sandberger stimmen am besten mit den vorliegenden Exemplaren überein, welche aus den Chonetenschiefern des Gaisbergsattels stammen. Sammlung der Universität.

Spirifer speciosus Bronn.

Taf. II, Fig. 8.

Literatur: Heritsch, 1915, S. 567.

Aus dem großen Steinbruch im Schirdinggraben stammt ein vollständiges, beide Klappen zeigendes Exemplar. Joanneum.

Athyris dubia Barrois.

Taf. I, Fig. 12.

Literatur: Barrois, Erbray, 1889, S. 116, Taf. VII, Fig. 7.

Die Art steht der *Ath. campomanesii* de Vern. sehr nahe und ist vielleicht nur eine Varietät derselben (dazu Heritsch, 1915, S. 31 und Laverdière, 1930, S. 106).

Amphigenia bureaui Oehlert.

Literatur: Le Maitre, 1934, S. 216.

Aus dem Steinbruch der Fiefenmühle und aus dem westlichsten, großen Steinbruch des Wetzelsdorfer Defilés (Südseite des Koller-Kogels). Die Art war bisher nur aus Frankreich bekannt.

Lunulicardium analogum Barr.

Taf. I, Fig. 7.

Literatur: Barrande, Taf. 240, 241.

Aus den Schiefern des Steinbruches am Gaisbergsattel. Sammlung der Universität. Vorkommen in der Stufe f von Böhmen.

Verzeichnis der wichtigsten Literatur.

Barrande, J., Systême Silurien de la Bohême,

Barrois, Ch., Recherches sur les terrains anciennes des Asturie et de la Galicie. Mémoires de la Société géol. du Nord, II., 1882.

Barrois, Ch., Faune du calcaire d' Erbray, ebenda, III., 1889.

Frech, F., Nachtrag zur „Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland", Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft, 1885, S. 948.

Frech, F., Die *Cyathophylliden* und *Zaphrentiden* des rheinischen Mitteldevons. Paläont. Abhandl. von Dames und Kayser, III., 1886/7.

Grabau, W. A., Paleozoic Corals of China. I. Tetraseptatata. Pal. Sinica, Ser. B., Vol. 2, Fasc. 1, Peking, 1922.

Heritsch, F., Untersuchungen zur Geologie des Palaeozoikums von Graz. Denkschriften d. Wiener Akademie d. Wissenschaften. Teil I in Bd. 92, 1915; Teil II und III in Bd. 94, 1917.

Heritsch, F., und Gaertner, H. R. von, Devonische Versteinerungen aus Paphlagonien. Sitzungsberichte d. Akademie d. Wissenschaften Wien, Math. nat. Kl, Abt. I, Bd. 138, 1929.

Heritsch, F., Versteinerungen vom Erzberg bei Eisenerz. Jahrbuch d. Geol. Bundesanstalt, 1931.

Lavadière, J. W., Contribution à l' etude des terrains paléozoiques dans les Pyrénées occidentales. Mémoires de la Société géol. du Nord, X., 1930.

Le Maitre, D., La faune des couches à *Spirifer cultrijugatus* à Fourmies. Annales de la Société géol. du Nord, Bd. 54, 1929.

Le Maitre, D., Etudes sur la faune des calcaires devoniens du Bassin d' Ancenis. Mémoires de la Société géol. du Nord, XII., 1934.

Mansuy, H., Paléontologie, in J. Deprat et H. Mansuy, Etude géolog. du Yu-Nan oriental, Mémoires du Service géol. de l' Indochine. Vol. I, Fasc. II, 1912.

Maurer, F., Die Kalke von Waldgirmes. Abhandl. d. hessisch. Landesanstalt, Darmstadt, 1885.

Milne, Edwards, British fossil Corals, Pal. Society, 1850.

Milne, Edwards und Haime, Monographie des Polypiers fossiles des Terrains paléozoiques. Paris, 1850.

Paeckelmann, W., Beiträge zur Kenntnis des Devons am Bosporus, insbesondere in Bithynien. Abhandl. d. Preußisch. geol. Landesanstalt, N. F. Heft 98, 1925.

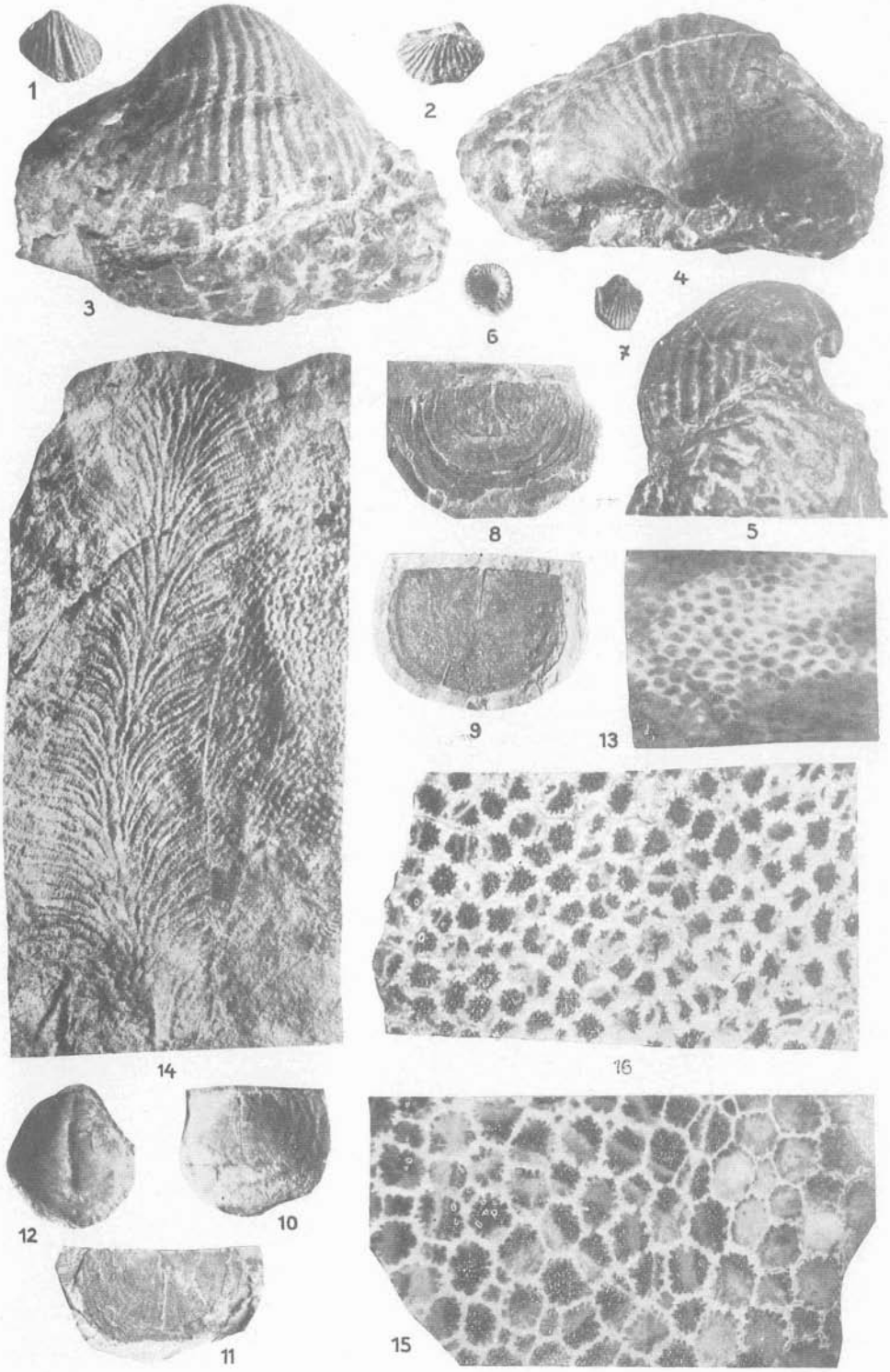
Penecke, K. A., Das Grazer Devon. Jahrbuch d. Geol. Reichsanstalt, Wien, 1893.

Schlüter, Ch., Anthozoa des rheinischen Mitteldevons, Abhandl. zur geol. Spezialkarte von Preußen, VIII., 4. Heft.

Scupin, H., Die *Spiriferen* Deutschlands. Kokens Palaentol. Abhandl., VIII., 1900.

Solle, G., *Conchidium hercynicum* und die Stellung der *Pentamerus*-Kalke im Grazer Devon. Senckenbergiana, Bd. 16, 1934.

Tafel I.



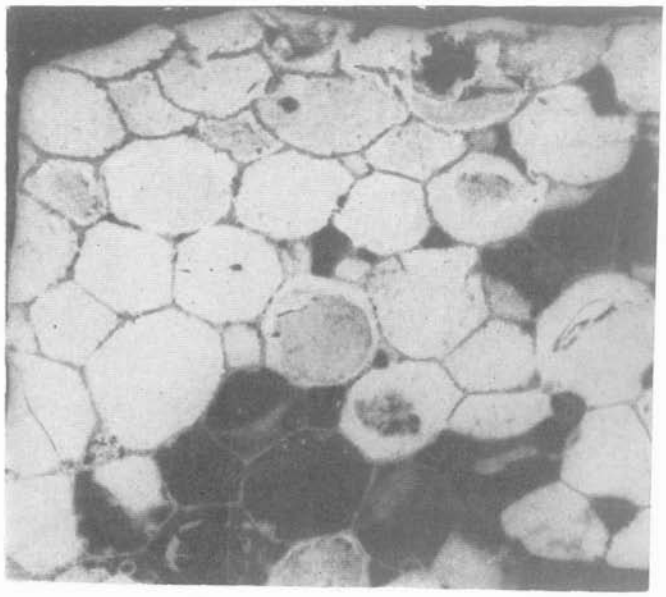
Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1, 2. *Spirifer subcabedanus.*
Fig. 3, 4, 5. *Conchidium hercynicum.*
Fig. 6. *Metriophyllum gracile.*
Fig. 7. *Lunulicardium analogum.*
Fig. 8, 9. *Chonetes* n. sp.
Fig. 10. *Strophomena piligera.*
Fig. 11. *Eodevonaria dilatata.*
Fig. 12. *Athyris dubia.*
Fig. 13. *Favosites rariporus.*
Fig. 14, 15. *Favosites styriacus var. grandis.*
Fig. 16. *Favosites styriacus.*

Tafel II.

1



6

2

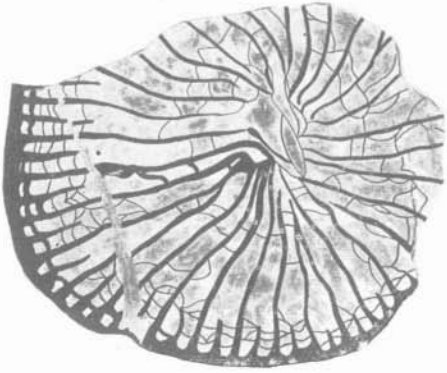
4

5

7

3

8



9

10

Tafel II.

Fig. 1—5. *Hallia sophiae* n. sp. Fig. 1 — Konkavseite; Fig. 2 — Konvexseite; Fig. 3, 4 — Kelch von oben; Fig. 5 — von der Seite.

Fig. 6. *Favosites bohemicus.*

Fig. 7. *Atrypa sagittata.*

Fig. 8. *Spirifer speciosus.*

Fig. 9. *Hallia sophiae* n. sp. Abbildung eines Dünnschliffes, der knapp unter dem Kelch gelegt worden ist; sein Durchmesser ist 20:28 mm.

Fig. 10. *Favosites bohemicus.*

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Abteilung Geologie Paläontologie und Bergbau am Joanneum

Jahr/Year: 1937

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Heritsch Franz

Artikel/Article: Neue Versteinerungen aus dem Devon von Graz. 1-8