

- Pesta, O., Hydrobiologische Studien über Ostalpenseen. Archiv f. Hydrobiologie. Suppl., Bd. III, 1923/24.
- Ruttner, F., Das Plankton des Lunzer Untersees. Internat. Revue 1930.
- Ruttner, F., Hydrographische und hydrochemische Beobachtungen auf Java, Sumatra und Bali. Archiv f. Hydrobiol. Suppl., Bd. 8, 1931.
- Ruttner, F., Untersuchungen über die biochemische Schichtung in einigen Ostalpenseen. Geograph. Jahresbericht aus Österreich 1933.
- Scharfetter, R., Die Vegetation der Turracher Höhe. Österr. Botan. Zeitschrift 1921.
- Schwinner, R., Geologische Karte und Profile der Umgebung von Turrach. Graz 1931.

Eospiriferen aus dem Devon der Ostalpen.

Von F. Heritsch (Graz) und H. Wolsegger (Klagenfurt).

Eospirifer secans Barr. ist schon seit langer Zeit aus dem Devon von Bad Vellach in den Karawanken bekannt. Neuestens wurde die Art aus dem Steinbruch Fiefenmühle bei Graz gefunden. Nun scheint es zweckmäßig zu sein, diese Versteinerungen zu beschreiben, weil auf diesem Wege eine Feinstratigraphie angestrebt und erreicht werden kann.

Wichtigstes Schrifttum.

- Abmann, P., Die Fauna der Erbslochgrauwacke bei Densberg im Kellerwald. Jahrbuch d. Preußisch. Geol. Landesanstalt, 31. Bd., 1910.
- Barrande, J., Über die Brachiopoden der silurischen Schichten aus Böhmen. Haidingers Naturwissenschaftl. Abhandlungen, II. Bd., 1848.
- Barrande, J., Systéme Silurien de la Bohême, Bd. V, 1878.
- Barrois, Ch., Faune du calcaire d'Erbray. Mémoires de la Société du Nord, Lille, Bd. III, 1889.
- Gortani, M., Contribuzione allo studio del Paleozoico Carnico. II. Faune devoniane. Palaeontographia Italica, Bd. XIII, 1907.
- Heritsch, F., Untersuchungen zur Geologie des Paläozoikums von Graz. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien, 1915, 1917. I. Teil — Bd. 92, 1915; II. Teil — Bd. 94, 1917; III. Teil — Bd. 94, 1917.
- Herrmann, F., Das hercynische Unterdevon bei Marburg an der Lahn. Jahrbuch d. Preußisch. Geol. Landesanstalt, Bd. 33, 1912.
- Kayser, E., Die Fauna der ältesten Devonablagerungen des Harzes. Abhandlungen zur geol. Spezialkarte von Preußen, Bd. II, Heft 4, 1878.
- Le Maitre, D., Etudes sur la faune des calcaires dévoniens du Bassin d'Anceis. Mémoires de la Société géologique du Nord, Lille, Bd. XIII, 1934.
- Nalivkin, D., Matériaux pour l'étude du Paléozoïque de l'Oural. Bulletin du Comité géol. Leningrad, Bd. 44, Nr. 9, 1925.
- Nalivkin, D., Brachiopods from the Upper and Middle Devonian of the Turkestan. Mémoires du Comité géol. Leningrad. Neue Serie, Nr. 180, 1930.

- P a e c k e l m a n n, W., Beiträge zur Kenntnis des Devons am Bosporus, insbesondere in Bithynien. Abhandlungen der Preußischen Geol. Landesanstalt, N. F., Nr. 98, 1925.
- P a e c k e l m a n n, W., Versuch einer zusammenfassenden Systematik der *Spiriferidae* King. Neues Jahrbuch f. Min., Geol., Pal. Beilageband, 67. Abteilung, B, 1931.
- R o e m e r, A., Beiträge zur Kenntnis des nordwestlichen Harzgebirges. Palaeontographica, Bd. 5, 1855.
- S c u p i n, H., Die Spiriferen Deutschlands. Kokens paläontholog. und geol. Abhandlungen, Bd. VIII, 1900.
- S c u p i n, H., Das Devon der Ostalpen. IV. Die Fauna des unterdevonischen Riffkalkes. Zeitschr. d. Deutschen geol. Gesellschaft, 1906.
- S o l l e, G., *Conchidium hercynicum* H a l f a r und die Stellung der Pentamerenkalke im Grazer Devon. Senckenbergiana, Bd. 16, 1934.
- T s c h e r n y s c h e w, T h., Die Fauna des mittleren und oberen Devons am westlichen Abhang des Urales. Mémoires Comité géol. St. Petersburg, Bd. III, Nr. 3, 1887.

Die zur Beschreibung kommenden Versteinerungen gehören zum Spiriferiden-Genus *Eospirifer* Schuchert (siehe dazu P a e c k e l m a n n, 1931, S. 26/7).

***Eospirifer secans* Barr. sp.**

Tafel, Fig. 2—7.

- Spirifer secans* Barrande, 1848, S. 168, Tfl. XVI, Fig. 6 a—6 g.
- Spir. secans* Barr., 1878, Tfl. VI, Fig. 16—18 (non Fig. 19, 20!), Tfl. 123, Fig. 16—20.
- Spir. secans* A B m a n n, 1910, S. 152, Tfl. VIII, Fig. 13 a, 13 b.
- Spir. secans* G o r t a n i, 1916, S. 131, Tfl. XIV, Fig. 13.

Es liegen vor vier Exemplare (Fig. 2—6) aus dem Devon von Bad Vellach (Museum, Klagenfurt) und ein Exemplar (Fig. 7) aus dem Kalk von der Tiefenmühle bei Graz (Joanneum, Graz).

Schale sehr dünn. Allgemeine Form querverlängert, querelliptisch. Fast gleichklappig; die beiden Enden des Schloßrandes sind gerundet. Die Oberfläche ist mit feinen, dichotomen, gerundeten Radialstreifen bedeckt, von denen 8 bis 12 auf 10 mm Länge des Stirnrandes gehen (also weniger, als B a r r a n d e angibt). Die Radialstreifen werden von kaum angedeuteten, 10—15 mm voneinander entfernten Anwachsstreifen gekreuzt.

Die Wölbungshöhen beider Klappen sind geringer, als es bei den meisten Abbildungen von B a r r a n d e der Fall ist. In dieser Richtung scheinen die vorliegenden Exemplare mehr dem von A B m a n n abgebildeten Exemplare zu gleichen.

Die V e n t r a l k l a p p e ist durch einen sehr ausgeprägten Sinus ausgezeichnet, der oft einen bedeutenden Teil des Stirn-

randes einnimmt. Der Sinus ist im Grunde gerundet. Er geht von der Spitze des Schnabels aus und verbreitert sich ungemein rasch. Der Schnabel erscheint durch den Sinus gefurcht. Über die Tiefe des Sinus und über den entsprechenden Wulst wird später gesprochen werden. — Die Area ist deutlich entwickelt. Die Spitze des Schnabels hängt etwas über und verhüllt einen Teil der dreieckigen Öffnung unter ihm. Von den beiden kleinen Falten, die seitlich des Schnabels bei böhmischen Exemplaren vorhanden sind und die gegen den Stirnrand rasch verschwinden, ist nichts zu sehen — im übrigen sind diese Falten auch nicht bei allen Abbildungen von *Barrande* zu sehen. — Bei einem Exemplar sind die beiden Zahnstützen zu beiden Seiten des am Schnabel schmalen Sinus sehr gut zu sehen; sie reichen über ein Drittel der Länge der Schale herab.

Die Dorsalklappe soll nach *Barrande* dieselben akzessorischen Falten neben dem Wulst haben wie die Ventral-klappe neben dem Sinus. Man kann aber im besten Falle Andeutungen von solchen sehen. Der Wulst bildet im mittleren Teil der Klappe einen breiten und scharf markierten Vorsprung. Er beginnt am Schnabel als schmaler Streifen und verbreitert sich sehr rasch.

Die beiden Klappen liegen, wenn es sich um böhmische Exemplare handelt, in eigenartiger Weise nebeneinander: wenn man die große Klappe so aufstellt, daß ihr Rücken senkrecht steht, dann bildet die kleine Klappe einen Winkel von etwa $\frac{1}{2} R$. Bei den alpinen Exemplaren ist das nicht der Fall, so daß zwar die Dicke der Klappen bedeutend ist, die beiden Schalen aber sozusagen einander parallel geordnet sind.

Die Größenverhältnisse geben die folgenden Zahlen (in Millimetern):

	Barrande 1848	Exemplare von Bad Vellach				Fiefen- mühle
		1	2	3	4	
Breite . . .	30	49	59	48	51	50
Länge . . .	20	32	38	41	44	34 ?
Dicke . . .	10	21	22	20	24	19

Die von *Barrande* (1848, 1878) unter *Spirifer secans* gestellten Formen zeigen eine nicht unbeträchtliche Variabilität. Wir schließen uns der Meinung von *Abmann* an, daß die von *Barrande* (1878) auf Tfl. VI, Fig. 19, 20, abgebildeten

Formen eine besondere Art darstellen. Wenn man aber auch diese Figuren nicht in Betracht zieht, so ergibt sich unter den anderen Abbildungen *Barrande* eine recht bedeutende Variabilität, besonders hinsichtlich der Wölbungsverhältnisse des Wulstes.

Das von *Abmann* aus dem Kellerwald beschriebene Exemplar ist eine Form mit einem so auffallend niedrigen Wulst, wie er bei keiner Abbildung von *Barrande* vertreten ist, obwohl diese Abbildungen recht verschiedene Höhen und Gestalten des Wulstes zeigen. Wir beschreiben diesbezüglich die *Vellacher* Exemplare:

Vellach, Nr. 1, mit einem Wulst gleich *Barrande*, 1878, Tfl. VI, Fig. 16.

Vellach, Nr. 2, Wulst wie bei *Barrande*, 1878, Tfl. 123, Fig. 7.

Vellach, Nr. 3, wie bei *Barrande*, 1878, Tfl. VI, Fig. 16.

Ganz anders sind Sinus und Wulst bei *Vellach*, Nr. 4, und bei dem Exemplar von *Graz*. Bei dem Stück aus den *Karawanken* ist zwar die Beurteilung der Verhältnisse durch eine nicht unbeträchtliche Verdrückung recht erschwert, aber man sieht doch, daß sich der Wulst steil über die Seitenteile der Klappen erhebt und daß er — nicht so wie es bei den anderen Exemplaren der Fall ist — eine gerundete Oberfläche hat; dieser Form entsprechend erhebt er sich vom Schnabel an als ein steiler Kamm über die flacheren Seitenteile der Klappe.

Diese Eigenschaft des Wulstes genügt unseres Erachtens ebensowenig, eine Varietät aufzustellen, als etwa die früher angeführte, von den böhmischen Exemplaren abweichende Stellung der Klappen zueinander für einen solchen Zweck ausreichen könnte.

Alle Autoren sind darin einig, daß *Spirifer secans* dem *Spir. togatus* sehr nahesteht. *Barrande* (1848) sagt bereits, daß man die Jugendexemplare der beiden Arten leicht miteinander verwechseln kann. *Spir. togatus* unterscheidet sich von *Sp. secans* in folgender Weise:

1. Durch die beträchtliche Dicke.
2. Durch weniger scharfe Ränder.
3. Durch die Abwesenheit der akzessorischen Falten an den Seiten des Buckels und des Schnabels. Allerdings sind diese Falten nur an jungen Exemplaren von *Sp. secans* deutlich. *Barrande* hat auf dieses Merkmal sehr viel Gewicht gelegt und *Scupin* ist ihm gefolgt.

4. Durch den breiteren Umriß.

5. Die maximale Breite liegt bei *Spirifer secans* näher dem Stirnrand, während sie bei *Sp. togatus* nahe dem Schloßrand liegt. Über den Wert dieses Merkmales kann man allerdings recht verschiedener Meinung sein.

Es ist zweifellos recht unangenehm, daß keines von den angeführten Merkmalen eine wirkliche Konstanz hat. Gortani hat z. B. festgestellt, daß die akzessorischen Falten der Apikalregion den von Barrande abgebildeten Exemplaren, Tfl. 123, Fig. 2, 3, 4, 7, 8, fehlen. Auch kann die Linie der größten Breite sehr hoch liegen (z. B. bei Barrande, Tfl. 123, Fig. 4, 7, 8). Es sind auch die Beziehungen von Länge und Breite, wie gerade die Abbildungen von Barrande zeigen, sehr variabel. — Wie schwierig die Abtrennung des *Spirifer togatus* ist, sieht man daraus, was Kayser und Scupin zu dieser Art gestellt haben.

Es ist wohl mit Gortani die Möglichkeit im Auge zu behalten, daß *Sp. secans* nur eine Varietät des *Sp. togatus* ist. Man wird aber auch in Betracht ziehen müssen, daß zu *Sp. secans* nie Formen mit einer dem Stirnrand genäherten Linie der größten Breite gestellt werden dürfen; auf die akzessorischen Falten wird man wohl wenig Gewicht legen dürfen.

Gortani hat den *Spirifer turjensis* Tschernyschew als synonym mit *Spir. secans* angesehen; denn er erscheint ihm nur eine stark angeschwollene Form des letzteren zu sein. Tschernyschew hat seine Art aus dem Unterdevon des Urals sehr genau beschrieben. Man kann nicht zweifeln, daß sie sowohl dem *Sp. secans* als auch dem *Sp. togatus* sehr nahesteht, daß aber doch einige Unterschiede vorhanden sind; sie liegen in folgenden Verhältnissen:

a) Der Umriß ist doch wesentlich von *Sp. secans* verschieden; daher ist das Verhältnis von Länge und Breite ganz anders.

b) Der Sinus ist in der Apikalregion von zwei Längswülsten begrenzt, was bei *Sp. secans* nicht der Fall ist.

Soweit sich also auf Grund von Abbildungen ein Urteil fällen läßt, ist *Sp. turjensis* wohl immer gut abzutrennen.

Spirifer togatus Barr.¹⁾

Tafel, Fig. 1.

¹⁾ Neben der Art gibt es die Varietät *Spir. togatus* var. *subcarinata* A. Roemer mit folgenden Synonyma: *Spir. davousti* Verneuil, Bull. Soc. géol. France, ser. 2, VII, S. 781. — *Spir. subsinuatus* A. Roemer,

- Spir. togatus* Barrande, 1848, S. 167, Tfl. XV, Fig. 2 a—2 h.
Spir. togatus Kayser²⁾, 1878, S. 160, Tfl. XXI, Fig. 3, 3 a, 3 b.
Spir. togatus Barrande, V. 1878, S. 184, Tfl. 5, Fig. 10—16.
Spir. togatus Scupin, 1900, S. 11.
Spir. togatus Scupin, 1906, S. 285, Textfigur S. 286.
Sp. togatus Herrmann, 1912, S. 324.
Sp. togatus Le Maitre, 1934, S. 76.

Es liegt ein Exemplar aus dem grauen Kalk von Bad Vellach vor, welches im Gebiete des Stirnrandes etwas beschädigt ist.

Der Umriß ist auffallend in die Breite gedehnt. Die größte Breite liegt knapp unter dem Schloßrande. Die beiden Klappen sind beiläufig gleich gewölbt. Barrande hat schon hervor gehoben, daß die Wölbung je nach Alter und Fundort recht verschieden sein kann. Die Oberfläche der Klappen zeigt eine sehr feine Radialstreifung, welche sich gegen den Stirnrand zu dichotomierend vermehrt. Die Größenverhältnisse sind folgende:

	Barrande, 1878, Tfl. 5, Fig. 10	Gortani, 1915	Exemplar von Konjeprus, Sammlung Graz	Exemplar Bad Vellach	Scupin, 1906
Länge . .	42	25—30	35	26 ?	38
Breite . .	50	35	39	45	55
Dicke . .	33	18	23	25	—

1855, S. 3, Tfl. II, Fig. 5. — *Spir. davousti* Verneuil, in Tschihatscheff, „Asie Mineur“, S. 19, Tfl. XXI, Fig. 2. — *Sp. togatus* var. *subsinuata* Kayser, 1878, S. 162, Tfl. XXI, Fig. 1, 2, 7. — *Sp. davousti* Barrois, 1889, S. 141, Tfl. IX, Fig. 7. — *Sp. togatus* var. *subsinuata* A. Roemer, 1900, S. 11. — Nach Scupin unterscheidet sich die Varietät von der Art durch den flacheren Sinus und Sattel, aber auch durch den gleichmäßig gerundeten Umriß. Die Abgrenzung von *Sp. davousti* scheint unsicher zu sein. Oehlert hält ihn von *Sp. togatus* deswegen für verschieden, weil der Sattel weniger vorspringt, weil der Wirbel sich nicht über den Schloßrand neigt. Die Figuren von Oehlert zeigen aber nicht diese Unterschiede. Weder bei den zu *Sp. davousti* gestellten Stücken noch bei den als *subsinuatus* bestimmten Exemplaren treten Sinus und Wulst nicht so hervor, daß die Abtrennung von *Spir. togatus* ermöglicht wird. Auch Scupin stellt ein Exemplar aus den Karnischen Alpen zu *Sp. togatus*, bei dem der Sinus nicht mehr hervortritt als bei den französischen Exemplaren.

²⁾ Barrande hat es heftig bestritten (1878, S. 184), daß die von Kayser abgebildete Versteinerung der *Sp. togatus* sei. Dieser Widerspruch ist aus der Zeit zu verstehen, weil damals die böhmischen Stufen *F*, *G* und *H* als übersilur galten!

Die Ventralklappe ist durch einen tiefen Sinus ausgezeichnet, welcher am Schnabel beginnt und gegen den Stirnrand sehr rasch an Breite zunimmt. Die Area, der über sie gebogene Wirbel und die dreieckige Öffnung unter demselben sind gut zu sehen.

Dem Sinus entspricht der kräftig ausgeprägte Wulst der anderen Klappe.

Die Versteinerung aus dem Kalk von Bad Vellach stimmt, wenn man von der stark entwickelten Breite absieht, vollkommen mit den Abbildungen bei *Barrande* überein. Die beträchtliche Dicke, die Stellung der beiden Schalen zueinander (siehe bei *Spir. secans*, S. 59), die Ausbildung von Sinus und Sattel sind vollkommen gleich. Besonders bezeichnend für *Spirifer togatus* ist die flach gerundete Form des Sattels, welcher im Verein mit dem Sinus im Stirnrand eine etwa halbkreisförmige Biegung bedingt.

Von den angegebenen Merkmalen ist die Dicke am wenigsten konstant; das zeigen schon die Abbildungen bei *Barrande*, denn bei böhmischen Exemplaren verhalten sich Breite zu Dicke so wie 1'4:1'0 bis 1'7:1'0. *Scupin* (1906) hat aus den Karnischen Alpen ein Exemplar abgebildet, das flacher als die meisten böhmischen Stücke ist und sich daher in dieser Richtung dem *Spirifer secans* nähert. Das von *Gortani* abgebildete Exemplar zeigt einen Sinus, der am Stirnrand keineswegs so stark eingebogen ist, wie das bei den meisten böhmischen Exemplaren der Fall ist; allerdings liegt uns ein *Spir. togatus* von *Konjeprus* vor, der einen dem von *Gortani* gezeichneten analogen Sinus hat.

Es wurde schon früher auseinandergesetzt, daß *Sp. togatus* die nächsten Beziehungen zu *Sp. secans* hat. Von sonstigen Spiriferen sind die nahen Beziehungen zu *Sp. radiatus* anzuführen; wir verweisen ganz besonders auf die Abbildungen dieser Art bei *Hall* und *Clarke*, *Paleontology of New York*, VIII, *Brachiopoda*, II, Tfl. 21, Fig. 5, 9, 11, 17, 18, *cet. excl.*, aus dem *Niagara-Dolomit von Wisconsin*.

Über die Beziehungen des *Sp. togatus* zu *Sp. davousti* *Vern.* haben wir infolge des Fehlens von Vergleichsmaterial kein Urteil. Ganz geklärt scheint die Frage, d. i. die Synonymie mit *Sp. togatus* noch nicht zu sein, weil *Nalivkin* (1930, S. 110, Tfl. IX, Fig. 9, 12) einen *Eospirifer davousti* abbildet und dazu in der Synonymenliste *Verneuil-Tschihatcheff* und *Barrois* anführt.

Die Angelegenheit des *Spir. davousti* ist zweifellos auch durch *Paeckelmans* *Spirifer togatoides* aus den *Pendik-*

Schichten erschwert worden, welcher jene Form ist, die in Tschihatcheffs „Asie Mineur“ (S. 119, Tfl. 21, Fig. 2) als *Spir. davousti* angeführt ist. Paeckelmann sagt, daß man den *Spir. togatoides*, wenn man ihn in Mitteleuropa fände, als Varietät des *Spir. togatus* auffassen würde. *Spir. togatoides* unterscheidet sich in folgenden Beziehungen von *Spir. togatus*:

1. Durch die geringere Wölbung beider Klappen, besonders im Alter. In dieser Richtung, meinen wir, könnte er mit dem *Spir. togatus* stimmen, den Scupin aus den Karnischen Alpen beschrieben hat.

2. Durch den nicht überhängenden und nicht geblähten Wirbel, der die Armklappe nur wenig überragt.

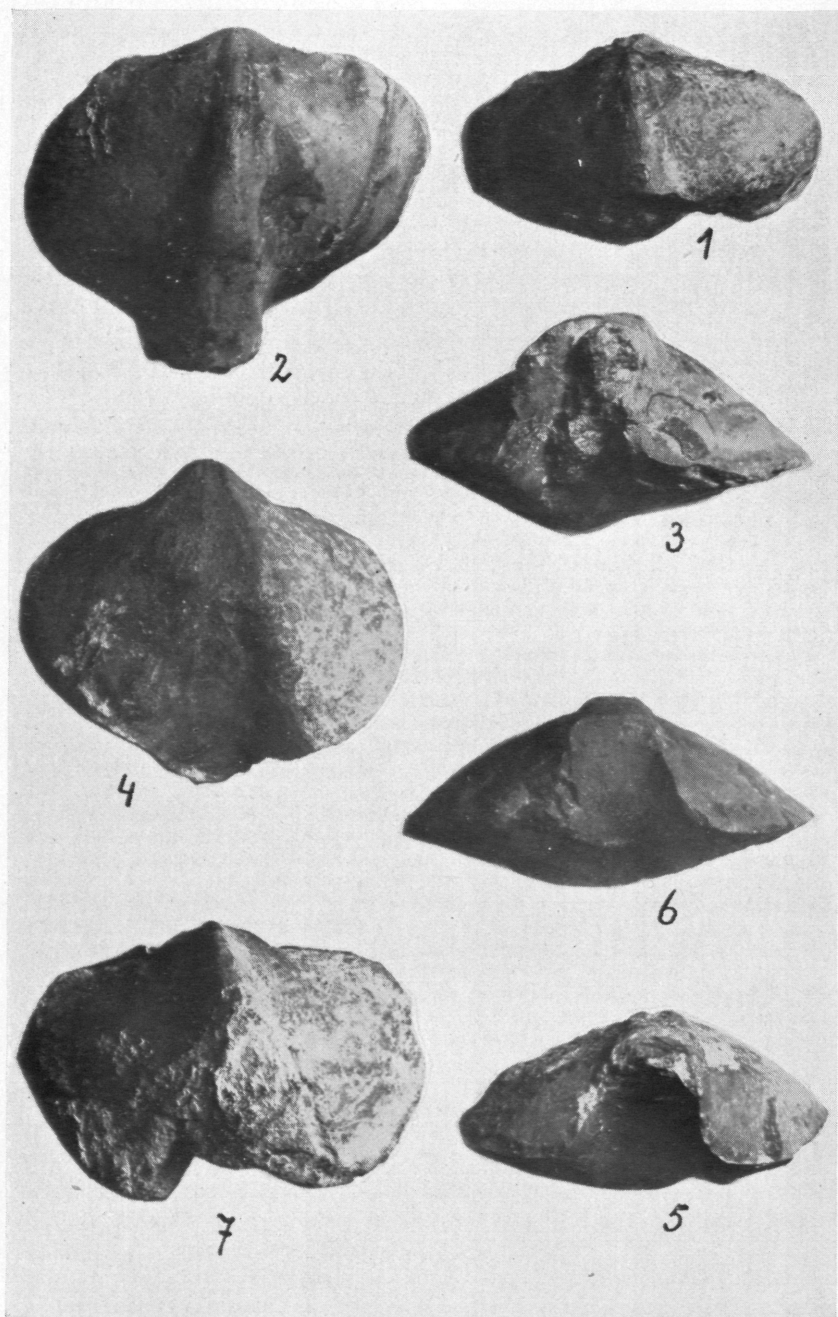
Paeckelmann geht bei der Beschreibung seiner neuen Art von dem Gedanken einer sehr engen Artfassung aus. Es wird nur auf Grund eines sehr umfangreichen Materiales von *Eospiriferen* zu überlegen sein, ob dieser Weg weiterhin beschritten werden kann.

Stratigraphische Bemerkungen.

Eospirifer secans aus dem Devon von Graz liegt in der Fauna der Fiefenmühle, die durch das Vorkommen von *Conchidium hercynicum* Halfar und anderer Arten als sicheres unteres Mitteldevon gekennzeichnet ist.

Eospirifer secans und *Eospirifer togatus* von Bad Vellach stammen aus der großen Fauna des grauen Krinoidenkalkes, die eine große Zahl von Formen der böhmischen Stufe *f* aufweist (Faunenliste bei Heritsch, 1927, S. 167). Auf den ersten Blick scheint die Einreihung dieser Fauna in die Stufe *f* absolut klar zu sein. Man wird aber bedenken müssen, daß in dieser Fauna von Bad Vellach auch „*Pentamerus cf. knighti* Sow.“, d. i. *Conchidium hercynicum* auftritt und daß diese Art in der Fauna der Fiefenmühle von einer großen Zahl von Arten der böhmischen Stufe *f* begleitet wird; daher ergibt sich der Schluß, daß die Krinoidenkalken von Bad Vellach mit den *Pentamerus*-Bänken des Devons von Graz zu parallelisieren sind, daß es sich also um das untere Mitteldevon handelt.

Es ist auch anzumerken, daß die etwas in der Gestaltung abweichenden Vertreter des *Spirifer secans* nicht in den Äquivalenten der Koblenzstufe, sondern im unteren Mitteldevon auftreten.



Tafelerklärung. Fig. 1: *Eospirifer togatus*, Bad Vellach. — Fig. 2 bis 6: *Eospirifer secans*, Bad Vellach. Fig. 2, 3: Exemplar 3. Fig. 4, 5: Exemplar 4. Fig. 6: Exemplar 1. — Fig. 7: *Eospirifer secans*, Fiefenmühle bei Graz.