

Sitzungsberichte
der
Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung

Sonderabdruck aus Jahrgang 1927

Eine Muschelkalkfauna aus der Nähe von Saalfelden

von

Ferdinand Broili

Vorgetragen am 5. November 1927.

München 1927

Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission des Verlags E. Oldenbourg München

DRUCKSCHRIFTEN
der
BAYER. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
(mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung)

Die mit * bezeichneten Schriften sind zwar nicht in Sonderabdrücken erschienen, es kann aber das Heft der Sitzungsberichte, in dem sie gedruckt sind, zu 1 Mark 20 Pfg. bezogen werden.

Die römischen Zahlen, wie XVIII, 1, bedeuten Abhandlungen in 4.
Die Jahreszahl allein, wie 1909, bedeutet Sitzungsberichte von 1909.

- Bergeat, Alfr.** Die äolischen Inseln. XX, 1 1899.
- Egger, Jos. G.** Foraminiferen und Ostrakoden der Kreidebildungen in den bayerischen Alpen. XXI, 1 1899.
- Foraminiferen der Seewener Kreideschichten. Mit 6 Tafeln. 1909.
- Friedländer, J.** Beiträge zur Geologie der Samoainseln. Mit 2 Karten und 7 Tafeln. XXIV, 3. 1910.
- Glungler, G.** Das Eruptivgebiet zwischen Weiden und Tirschenreut und seine kristalline Umgebung 1905, 1.
- Gröber, P.** Carbon und Carbonfossilien des nördlichen und zentralen Tian-Schan. Mit 3 Tafeln. XXIV, 2. 1909.
- * **Gümbel, Karl Wilh.** Ueber das Vorkommen des Antozon-haltigen Flussspathes bei Wölsenberg. 1863 I S. 301.
- * — Ueber das fränkische Knochenbett des Keupers und seine Pflanzenschichten. 1864, I S. 215.
- * — Vorkommen von unteren Triassschichten in Hochasien. 1865, 2 S. 948.
- * — Ueber neue Funde von Gosauschichten und Vilsenkalk. 1866, 2.
- * — Weitere Mitteilungen über das Vorkommen von Phosphorsäure in Schichtgesteinen Bayerns. 1867, 2 S. 147.
- * — Die geognost. Verhältnisse des Montblanc nach Favre. 1867, 2 S. 609.
- * — Ueber Pyrophyllit als Versteinerungsmittel. 1868, 1 S. 498.
- Gliederung der Procänschichten in Böhmen. X, 2 1868 S. 501.
- * — Der Riesvulkan. 1870, 1 S. 153.
- * — Die Foraminiferen der Gosau- u. Belemniten-Sch. 1870, 2 S. 278.
- * — Geognostische Verhältnisse des Ulmer Cementmergels und über seine Foraminiferen. 1871 S. 38.
- Sogenannte Nulliporen, I. Abtlg. Nulliporen des Pflanzenreichs (Lithothamnium). XI, 1 1871 S. 1.
- Desgl. II. Abtlg. Nulliporen des Thierreichs (Dactyloporen). XI, 1 1871 S. 60.
- * — Gletschererscheinungen aus der Eiszeit. 1872 S. 223.
- * — Geognostische Mitteilungen aus den Alpen. I. Mendel- u. Schlerngebirge. 1873 S. 14. II. Ein Profil aus d. Kaisergebirge. 1874 S. 177.
- * — Ueber Conodictyum bursiforme. 1873 S. 282.
- Beiträge zur Kenntnis der Organisation und systematischen Stellung von Receptaculites. XII, 1 1875.
- Geognostische Mitteilungen aus der Umgegend v. Trient 1876 S. 51.

Eine Muschelkalkfauna aus der Nähe von Saalfelden.

Von **F. Broili.**

Vorgetragen in der Sitzung am 5. November 1927.

An der Hand der wichtigen Untersuchungen J. v. Pia's¹⁾ über die Südwestecke des Steinernen Meeres machte ich in der Osterwoche dieses Jahres, soweit es die ungünstigen Witterungs- und Schneeverhältnisse erlaubten, einige Touren in der Umgebung von Saalfelden. Gelegentlich einer solchen am Ostermontag morgen bemerkte ich in dem anisischen Steinalmkalk, der in der Nähe des Staubeckens des Saalfeldener Elektrizitätswerkes am Ausgang des Öfenbachgrabens gut aufgeschlossen ist, neben Diploporen vereinzelte Durchschnitte von Brachiopoden. In der Hoffnung, vielleicht brauchbares Material aus diesem Gestein bergen zu können, begab ich mich am Nachmittag nochmals dorthin. Meine Bemühungen in dieser Hinsicht verliefen allerdings ohne Ergebnis, dagegen entdeckte ich auf dem Weg, der sich unterhalb des markierten Steiges zum Kienalpkopf auf der rechten Bachseite zum Staubecken selbst hinzieht, in einem der herumliegenden, vom Wegbau herrührenden Blöcke eines schwarzgrauen Kalkes Querschnitte von Versteinerungen.

Beim Zerschlagen des ziemlich großen Blockes zeigte sich derselbe erfüllt von Organismen: ein sehr gut erhaltener Ptychites, ein Orthoceras, ein Nautilus, ein Exemplar von Monophyllites sphaerophyllus, welcher außer Schalenresten noch sehr gut die bezeichnende Lobenlinie aufwies, waren neben den Bruchstücken

¹⁾ Pia J.. Geologische Skizze der Südwestecke des Steinernen Meeres bei Saalfelden mit besonderer Rücksicht auf die Diploporengesteine. Mit 1 Karte, 1 Profiltafel und 1 Textfigur. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Klasse. Abt. I. 132. Bd. 1—3. Heft, 1923.

weiterer Cephalopoden und den Schalen von Brachiopoden das lohnende Resultat.

Nach München zurückgekehrt ersuchte ich den in meinem Institute tätigen Diplom-Ingenieur Herrn G. Haber, diese lohnende Fundstelle für die Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie auszubeuten, und dank seiner Bereitwilligkeit und seines ausgezeichneten Blickes und großen Eifers gelangte durch ihn im Mai und Juni nach wiederholten Besuchen der Fundstelle eine reiche Sammlung hierher, die im Laufe der folgenden Wochen von unserem Präparator Herrn Kochner herauspräpariert wurde.

Der Steinalmkalk ist an diesem zum Staubecken hin-führenden Steig ausgezeichnet aufgeschlossen. Er ist, wie durch v. Pia bereits gesagt wird, zu unterst ein klotziger, heller, weißlichgrauer, dick gebankter Kalk. Nach oben wird die Farbe dunkler, dann wieder heller, und zeigt stellenweise eine rötliche Aderung. Den Übergang zu den schwarzgrauen Hornsteinknollenkalken bilden dünner gebankte, ca. 20—30 cm dicke, graue Kalke mit bereits wulstiger Schichtfläche. Bei annähernder O-W Streichrichtung fallen sie ungefähr 45° nach N. ein. Dieselben sind auf der rechten Wegseite — dicht nach der zweiten Stützmauer — an dem Felsriegel, an welchem sich das Staubecken anlehnt, gut entblößt. In ihnen zeigen sich bereits einige Versteinerungen, die Hauptmasse aber findet sich in einer 15—25 cm mächtigen schwärzlichen Kalkbank, auf die sich die Hornsteinkalke in der von Pia geschilderten Entwicklung auflegen. In den mergelig-kalkigen Einschaltungen derselben und in den Knollenkalken selbst fand Herr Habernoch Fossilien, besonders Brachiopoden und Cephalopodenreste.

Das bis jetzt sortierte Material, unter dem sich auch einige neue Formen finden, ergibt auf Grund einer vorläufigen Bestimmung, bei der ich bei den Ammoniten die dankenswerte Unterstützung meines Assistenten, Herrn Dr. Wegele, fand, folgende Liste:

Crinoidea. Zahlreiche Reste von Crinoideenstielgliedern.

Brachiopoden:

Rhynchonella trinodosi Bittner 50 Exemplare.

„ *protractifrons* Bittner 1 Exemplar.

„ *delicatula* Bittner 1 Exemplar.

Rhynchonella sp. 4 Exemplare.

Waldheimia (*Aulacothyris*) *angusta* Schloth. 1 Jugend-Individuum.

? *Coenothyris vulgaris* Schloth. 1 Jugendexemplar.

Im Hinblick darauf, daß die Spiriferinen durch die Präparation mehr oder weniger große Teile ihrer Schalen verloren haben, bin ich bezüglich ihrer Bestimmung unsicher, zumal es sich bei der Mehrzahl um anscheinend glatte Spiriferinen handelt, die aber auf den inneren Schalenschichten oder am Steinkern eine Berippung vortäuschen oder auch zarte Radialleisten aufzeigen können.

Von der Gruppe der Spiriferina (*Mentzelia*) *Mentzeli* scheint die vielgestaltige Spiriferina (*Mentzelia*) *Mentzeli* Dunker selbst in 18 Exemplaren vorzuliegen.

Eine andere, schmalere, in 15 Stücken vertretene Form sei als Spiriferina cf. *Fraasi* Bittner einstweilen hier angereiht.

Spiriferina ?*manca* Bittner. 6 Exemplare.

Tetractinella trigonella Schloth. 3 Exemplare.

Außerdem liegen noch sehr zahlreiche Fragmente meist isolierter Klappen vor, die noch nicht sortiert, größtenteils aber wohl auf glatte Spiriferinen der *Mentzelia Mentzeli*-Gruppe zurückzuführen sind.

Lamellibranchiata:

Avicula sp. 1 Exemplar.

Pecten discites Schloth. 25 Exemplare.

Gervillia sp. 1 Exemplar.

Lima lineata Schloth. 4 Exemplare.

Lima striata Schloth. 2 Exemplare.

? *Joannina* sp. Eine rechte und linke Klappe, welche ich, einstweilen mit Vorbehalt, mit diesem von L. Waagen¹⁾ aus den Pachycardientuffen der Seiser Alp aufgestellten Genus aus der Familie der Myalinidae, vergleichen will. Bei der Form aus den Pachycardientuffen tritt der Kiel aber schärfer hervor, auch scheint die Schale dünner zu sein wie bei der Muschel aus Saalfelden. Man könnte auch an eine *Myophoria* denken, aber bei der in

¹⁾ Waagen L., Die Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm etc. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XVIII. Heft 2. 1907. S. 94. S. 34. Fig. 12—14.

Frage kommenden *Myophoria laevigata* ist das Profil des Kieles ein gerades, meistens sogar ein leicht konkaves, während es bei unserer Form ebenso wie bei *Joannina* aus den Pachycardientuffen stark konvex ist, ferner sind die auf den Steinkernen von *Myophorien* stets wahrzunehmenden Einschnitte der Zähne hier nicht zu beobachten.

Gastropoda.

Leider ließ sich einstweilen eine genauere Bestimmung der Gastropodenreste nicht durchführen, da die meisten bei der Präparation stark gelitten und ihre Skulptur verloren haben. Auch sie sind innerhalb der Fauna nicht selten.

Die Gattung *Sisenna* und ?*Worthenia* dürfte in mehreren Arten vertreten sein, außerdem finden sich fragmentär erhaltene Stücke, die vielleicht auf *Coelostylina*, *Trochus*, *Heterocosmia* zurückzuführen sind.

Cephalopoda.

Nautiloidea.

Orthoceras sp. (cf. *O. lateseptatum* v. Hauer). Ein großes Bruchstück mit teilweise erhaltener Schale zeigt eine Querstreifung, die mit der von *O. lateseptatum* eine gewisse Ähnlichkeit besitzt. Der Gehäusewinkel scheint aber größer wie bei diesem zu sein.

Das Fragment eines kleinen Individuums gehört möglicherweise auch hierher.

Orthoceras aff. *triadicum* v. Moys. Durch den weiteren gegenseitigen Abstand der Kammerscheidewände entfernt sich die schlanke Form von dem sonst für die anisische Stufe charakteristischen *Orthoceras campanile* Moys., bei welchem die Septa ziemlich eng aufeinander folgen, und erinnert dadurch an das karnische *Orthoceras triadicum*. 45 Exemplare.

Orthoceras sp. Ein Steinkern; der gegenseitige Abstand der Kammerscheidewände kommt jenem von *O. campanile* ziemlich nahe, die Form scheint aber rascher an Größe zuzunehmen.

Orthoceras sp. Vier Steinkerne einer rasch an Größe zunehmenden Form mit sehr eng aufeinander folgenden Septen.

Die Gattung *Orthoceras* gehört zu den häufigsten Elementen unserer Fauna. Außer den genannten liegen noch die Bruchstücke zahlreicher (ca. 70) Individuen vor, die wahrscheinlich noch

eine oder die andere Art repräsentieren dürften; auch zwei sehr kleine zierliche Species scheinen darunter vertreten zu sein.

Pleuronautilus distinctus v. Moys. Zu dieser Gruppe stelle ich eine Reihe von teilweise ausgezeichnet erhaltenen, noch die Schale mit Skulptur aufweisenden Exemplaren. Die Form kann bedeutend größer werden wie der bei Moysisovics abgebildete Typus der Gruppe von der Schreyeralm. Die Mehrzahl der Stücke ist tiefer genabelt wie das Original von Moysisovics in der Münchner Sammlung. Über 30 Exemplare.

„*Nautilus*“, Gruppe des *Grypoceras Palladii* v. Moys. Ein kleineres und das Bruchstück eines größeren Exemplares. Der ziemlich breite, leicht gewölbte Externteil mit allmählicher Rundung in die flachen Seiten übergehend, größte Dicke in der Nähe des Nabels. Nabelwand sehr hoch und steil. Durch diese Merkmale steht die vorliegende Form dem *Grypoceras haloricus* v. Moys. näher als dem Typus der Gruppe, *Grypoceras Palladii* v. Moys., durch den relativ breiteren Externteil erscheint sie aber mehr niedermündig.

Pleuronautilus sp., Gruppe des *Pl. subgemmatum*. Eine kleine Form, die den von Arthaber zu dieser Gruppe gestellten *Pl. crassescens* v. Arth. und *Pl. ambiguus* v. Arth. auf Grund der ähnlichen Berippung nahe steht.

Von der Gruppe des *Pleuronautilus Mosis* Moys. liegt eine dem Typus *Pl. Mosis* Moys. sehr nahe verwandte und mir nach v. Hauers Abbildungen dieser Spezies aus dem bosnischen Muschelkalk auch ident erscheinende Form vor. Das vollständigste der 10 Individuen läßt auch deutlich den Durchbruch des inneren Nabels erkennen. Ein weiteres Bruchstück erinnert durch die Art seiner kräftigen Beknotung an *Pleuronautilus trinodosus* v. Moys. aus dieser Gruppe.

Anscheinend liegt unter dem Material noch der eine oder andere Vertreter dieser Gruppe vor.

Gruppe des *Syringonauutilus lilianus* Moys. Bruchstücke zweier Individuen mit langsam anwachsenden Windungen, flachen Flanken, abgeflachtem Externteil, steil abfallender Nabelwand und rechteckigem Querschnitt erinnern außer durch diese Merkmale auch durch die auf den inneren Windungen erhaltene feine Gitterskulptur sehr an das von Moysisovics abgebildete Original: T.82, Fig.3.

Unter dem Material finden sich auch Fragmente sehr großer Nautiloidea; das kleinste unter ihnen hat in seinem raschen Zunehmen des Breitenwachstums große Ähnlichkeit mit dem Original v. Moysisovics aus dem Muschelkalk von Reutte (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1869. T. 19. Fig. 1), seines *Germanonautilus Tintoretti* Moys, der sich in der Münchener Sammlung befindet.

Ammonoidea:

Norites gondola v. Moys., 8 Exemplare.

Ceratites trinodosus v. Moys. Im Sinne der von Moysisovics gegebenen Beschreibung und der von ihm gebrachten Abbildung vereinige ich mit dieser Art eine Anzahl von Ceratiten: gegenüber der Lobenlinie des Originals von Reutte (Moysisovics: Cephalopoden der mediterr. Triasprovinz. T. VIII. Fig. 9) unterscheidet sich die Form von Saalfelden durch die breitere Gestalt der Sättel. 17 Exemplare.

Eine andere, gleichfalls trinodose, aber im Querschnitt schmalere Form, die in der zungenförmigen Gestalt der Sättel mehr dem Exemplar von Reutte ähnelt, sich aber durch die mehr dem Typus der Ceratiten entsprechende Ausbildung der Loben unterscheidet, sei einstweilen als *Ceratites aff. trinodosus* Moys. aufgeführt. 7 Exemplare.

Ein anderes Individuum fällt durch seine ungewöhnlich starke Skulptur aus der Reihe.

Von den Ceratitidae dürften noch weitere Spezies vorliegen.

Unter den Ammoniten ist *Ptychites* besonders reichhaltig vertreten:

Ptychites flexuosus v. Moys. Die für die Art bezeichnende Krümmung der Falten, die im übrigen sehr kräftig ausgebildet sind, setzt bei unseren Exemplaren erst bei relativ großen Individuen ein. 16 Stücke.

Ptychites aff. Studeri v. Hauer. 1 Exemplar. Durch den niederen ersten Seitensattel erinnert die Form an *Pt. Studeri* v. Hauer.

Ptychites Oppeli v. Moys. 15 Exemplare.

Ptychites eusomus v. Moys. 1 Exemplar.

Ptychites ?Sutneri v. Moys. 1 Exemplar.

Ptychites evolvens v. Moys. Eine innere Windung.

Ptychites megalodiscus Beyrich. 25 Stücke.

Ptychites cf. *reductus* v. Moys. 1 Exemplar.

Gymnites incultus Beyrich. 2 Exemplare.

Sturia Sansovini v. Moys. 2 Exemplare.

Monophyllites sphaerophyllus v. Hauer. 5 Exemplare.

Proarcestes Escheri v. Moys. 3 Exemplare.

Proarcestes Bramantei v. Moys. 1 Exemplar mit 2 Furchen. 7 Stücke mit nur einer erhaltenen Einschnürung.

Proarcestes cf. *Bramantei* v. Moys. 2 Stücke.

Proarcestes extralabiatus v. Moys. Zu dieser Art stelle ich mit Vorbehalt 5 kleine Individuen, von denen eines drei, die übrigen zwei erkennbare Einschnürungen in denselben Abständen erkennen lassen, wie sie v. Moysisovics bei seinem bedeutend größeren Individuum (*Cephalopoden d. mediterr. Triasprovinz*. T. 46. Fig. 1) auf dem vorderen Teil der Wohnkammer abbildet.

Durch die Feststellung einer so reichen Fauna in den unteren Lagen der anisischen Knollenkalke erfährt unsere Kenntnis über die anisische Stufe dieses Gebietes eine erfreuliche Bereicherung. Gerade die Knollenkalke hatten sich an Organismenresten bisher sehr steril gezeigt. Nur das Bruchstück einer *Rhynchonella* cf. *semiplecta* Münster war bisher durch Bittner in den dunklen Knollenkalcken des „Tiefenbaches“ (unseres Öfenbaches) gefunden worden¹⁾, die er später, wie Hahn²⁾ bereits erkannte, und Pia³⁾ an der Hand von Bittners *Brachiopodenmonographie*⁴⁾ feststellt, mit *Rhynchonella trinodosi* vereint. Auf Grund dieser charakteristischen Art haben die beiden Autoren diese Knollenkalke als oberanisisch und den hangenden Ramsaudolomit als ladinisch bezeichnet.

Die Richtigkeit ihrer Deutung findet durch die vergleichende Zusammenstellung der Fauna volle Bestätigung. Nachdem die Bivalven des alpinen Muschelkalks noch nicht einer ein-

1) Bittner A., Aus den Salzburger Kalkhochgebirgen; Zur Stellung der Hallstätter Kalke. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1884. S. 104.

2) Hahn F., Grundzüge des Baues d. nördl. Kalkalpen zwischen Inn und Enns. Mitteil. d. geol. Gesellsch. Wien. III. 1913. S. 298.

3) Pia l. c. S. 48.

4) Bittner A., *Brachiopoden der alpinen Trias*. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 14. Bd. Wien 1890. S. 15.

gehenden paläontologischen Bearbeitung unterzogen wurden, und weil das vorliegende Gastropodenmaterial einstweilen keine sichere Identifizierung gestattet, verbleiben uns vorläufig nur die Brachiopoden und Cephalopoden zur Deutung der Fauna.

Unser Fundplatz vom Öfenbach ist vor allem gekennzeichnet durch das zahlreiche Auftreten von *Rhynchonella trinodosi* und *Spiriferina Mentzeli*. Die erstere wird von Bittner¹⁾ geradezu als Leitfossil für den oberen alpinen Muschelkalk bezeichnet. *Spiriferina Mentzeli* ist im ganzen alpinen Muschelkalk verbreitet und findet sich nach dem nämlichen Autor²⁾ auch im Tiefengraben bei Groß-Reifling an der Enns in Steiermark in Vergesellschaftung mit *Rhynchonella trinodosi*. Die typische *Spiriferina Fraasi* stammt aus einem höheren Horizont, nämlich den Partnachsichten des Wendelsteins. *Spiriferina manca* wird von Bittner von Köveskälla und aus dem Muschelkalk der Alpen angeführt. Was *Tetractinella trigonella* anlangt, so ist sie, wie Bittner³⁾ ausführt, anscheinend an kein bestimmtes Niveau des Muschelkalks gebunden: bei Recoaro geht sie hoch hinauf, und in Judicarien tritt sie in einzelnen Exemplaren im Niveau des *Ceratites trinodosus* und des *Balatonites euryomphalus* auf.

Die hier genannten Formen sind also allenthalben im ostalpinen Muschelkalk verbreitet, werden aber nicht aus dem tiefsten Glied der Hallstädter Entwicklung, den *Trinodosus*-schichten von der Schreyeralm (Gosau), der Schiechlinghöhe und vom Lärcheck angeführt mit der Ausnahme von *Spiriferina Mentzeli*, welche nach Bittner⁴⁾ durch Lepsius von der Schreyeralm zitiert wird, aber meiner Ansicht nach möglicherweise auf die äußerlich ähnliche *Spiriferina ptychitiphila* aus den Schreyeralmschichten zurückzuführen ist.

Dagegen hat unser Vorkommen mit der Hallstädter Entwicklung *Rhynchonella protractifrons* gemeinsam, und *Rhynchonella delicatula*, die nach Bittner⁵⁾ im Komitat Zala dort mit einer anderen Hallstätterform des gleichen Niveaus, *Rhynchonella re-*

1) Bittner A., Brachiopoden der alpinen Trias. l. c. S. 15.

2) Bittner *ibid.* S. 25.

3) Bittner *ibid.* S. 19.

4) Bittner. Brachiopoden etc. l. c. S. 39.

5) Derselbe, *ibidem.* S. 17.

fractifrons, zusammen sich findet, scheint diesem Autor zufolge auch an der Schreyeralm aufzutreten.

Wenn wir von den vorläufig spezifisch nicht festgelegten Orthoceraten innerhalb der Cephalopoden¹⁾ absehen, so ist zunächst *Pleuronautilus distinctus* zu nennen, der aus der Zone des *Ceratites trinodosus* von der Schreyeralm wie von Reifling angeführt wird. *Pleuronautilus Mosis* findet sich nach Mojsisovics sowohl in der Zone des *Ceratites binodosus* wie in der des *C. trinodosus* in den Alpen (in den Nordalpen: Schreyeralm).

Pleuronautilus trinodosus und *Syringonutilus lilianus* zitiert Mojsisovics aus der Zone des *Ceratites trinodosus* von der Schreyeralm.

Die Gruppe des *Pleuronautilus gemmatus* ist sowohl in den Reiflinger Kalken wie auf der Schreyeralm vertreten.

Norites gondola wird relativ häufig aus der *Trinodosus*-Zone der Schreyeralm, sonst nur vereinzelt aus dem übrigen Gebiet angeführt.

Ceratites trinodosus, innerhalb der alpinen Entwicklung allgemein verbreitet, findet sich bei uns in den Nordalpen auf der Schreyeralm, der Schiechlinghöhe, am Lärcheck, in Reutte und im südl. Karwendel.

Ptychites flexuosus ist bezeichnend für die Zone des *Ceratites trinodosus*. In den Nordalpen treffen wir ihn außer in Reutte und im südl. Karwendel besonders häufig auf der Schreyeralm, der Schiechlinghöhe und am Lärcheck.

Ptychites Studeri ist bis jetzt nur aus der Zone des *Ceratites binodosus* bekannt.

¹⁾ Bei dem im Folgenden gegebenen Vergleiche der Vorkommen wurden an Literatur vorläufig nur zusammenfassende Arbeiten benützt: Mojsisovics von Mojsvar E. Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. Abhandlungen d. k. k. geologischen Reichsanstalt X. Bd. 1882. Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. *ibid.* VI. Bd. 1873 bis 1902; ferner Hauer F. v. Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Serajewo. Denkschrift. d. math.-naturwiss. Kl. d. k. Akad. d. Wissensch. 54 Bd. 1887, ferner *ibid.* 59. Bd. 1892, *ibid.* 63. Bd. 1896. Ampferer O. und Hammer W. Geolog. Beschreibung des südl. Teiles des Karwendels. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 68. 1898. Arthaber G. v., Die Cephalopodenfauna der Reiflinger Kalke, Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. X. 1896. Diener C. Die triadische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt, *ibid.* Bd. XIII. 1901. Schlosser M., Das Triasgebiet von Hallein. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 50. Bd. 1898. Reis O. M., Eine Fauna des Wettersteinkalkes. Geognostische Jahreshefte. 13. 1900. 18. 1905.

Ptychites Oppeli wird aus dem bosnischen Muschelkalk, aus den Reiflinger Kalken, von der Schreyeralm, der Schiechlinghöhe, dem Lärcheck und Reutte angeführt. Die gleiche Verbreitung in der *Trinodosus*-Zone besitzt auch *Ptychites Sutneri* und *Ptychites megalodiscus*. (*Ptychites Sutneri* nicht vom Lärcheck, *Pt. megalodiscus* nicht von der Schiechlinghöhe nachgewiesen, dagegen wird der letztere aus dem südlichen Karwendel angeführt).

Ptychites evolvens zeigt sich in der nämlichen Zone auf der Schreyeralm, der Schiechlinghöhe und in Judicarien.

Ptychites eusomus treffen wir in Reutte, auf der Schiechlinghöhe und der Schreyeralm innerhalb der *Trinodosus*-Zone, und von der letzten Lokalität ist auch *Ptychites reductus* bekannt geworden.

Gymnites incultus findet sich in den Nordalpen in der nämlichen Zone in Reutte, im südlichen Karwendel, am Lärcheck, auf der Schiechlinghöhe und der Schreyeralm, *Sturia Sansovini* wird aus den Nordalpen nur von der letzten Örtlichkeit, der Schiechlinghöhe und vom Lärcheck genannt, *Monophyllites sphaerophyllus* außer von diesen drei Fundorten noch von Reutte, vom südl. Karwendel und aus dem Wettersteinkalk, ferner ebenso wie die zwei vorausgehenden Formen auch aus dem bosnischen Muschelkalk; *Monophyllites sphaerophyllus* führt Moysisovics auch aus der Zone des *Ceratites binodosus* an (Val di Zoldo, Venetien).

Proarcestes Escheri zeigt sich in den Nordalpen in der Zone des *Ceratites trinodosus* auf der Schreyeralm und im südl. Karwendel. Ebenda begegnen wir *Proarcestes extralabiatus*, der gleichfalls vom Lärcheck und von Reutte zitiert wird.

Proarcestes Bramantei wird aus der Zone des *Ceratites trinodosus* von der Schreyeralm, vom Lärcheck, aus dem südlichen Karwendel und auch aus der Zone des *Ceratites binodosus* im Gebiet von Zoldo angeführt.

Auf Grund dieser vergleichenden Zusammenstellung der Brachiopoden- und Cephalopodenfauna ergibt sich als Alter für unseren Fundort: Zone des *Ceratites trinodosus*. Das Auftreten einer besonders an Cephalopoden reichen Fauna innerhalb einer typischen und regelmäßigen Schichtfolge der Berchtesgadener Fazies an der Südwestflanke des Steinernen Meeres ist von gewissem Interesse und für die Beziehung dieser Fazies zu der Hallstätter Entwicklung von einiger Bedeutung.

C. Diener¹⁾ hat in seiner gedankenreichen Abhandlung über die marinen Reiche der Triasperiode zu der Meinung Haugs, nach der die Hallstätter Kalke des Salzkammergutes einer besonderen, durch tektonische Grenzen scharf geschiedenen Decke angehören sollen, Stellung genommen und gezeigt, wie das kurze Zeit vorher durch Hahn²⁾ für unser spezielles Gebiet schon geschehen war, daß diese Anschauung Haug's nicht mit den Beobachtungstatsachen in Einklang zu bringen ist. Nach der Auffassung Dieners³⁾ stehen die Hallstätter Kalke unserer Ostalpen in so inniger Verbindung mit den Korallenriffkalcken des Dachsteinkalkes, daß sie im Sinne J. Walthers⁴⁾ in der Tat nur als Ausfüllungen von Spalten und Lücken in diesem gedeutet werden können. Neben diesen innig mit den Dachsteinkalkriffen verknüpften Bildungen findet sich aber nach Diener noch ein anderes Entwicklungsgebiet der Hallstätter Fazies, nämlich zwischen Berchtesgaden und dem Totengebirg. Hier liegt dieselbe abgesondert von der Region der Dachsteinkalkentwicklung unmittelbar über dem Haselgebirge der Untertrias, und obwohl sie mindestens von der anisichen Stufe ab die ganze Trias vertritt, ist sie durch eine sehr geringe Mächtigkeit gegenüber der Riffserie ausgezeichnet. Diese Ausbildung hält Diener in Anlehnung an Moysisovics für bathyale Sedimente, welche sich in tieferen Rinnen und Kanälen niederschlugen, die zwischen den bis zum Meeresspiegel aufwachsenden Riffmassen frei blieben.

Neuerdings schließt sich Leuchs⁵⁾ in seinen Ausführungen über diese Frage der Auffassung Dieners an, mit der Einschränkung, daß er die bathyale Deutung ablehnt. Leuchs nennt eine Reihe von Vorkommen, wo eine enge Verbindung zwischen Riff-, d. h. Berchtesgadener Fazies und der Hallstätter Entwicklung erfolgt, er betrachtet die letztere gewissermaßen als eine die Rifffazies begleitende Nebenfazies. Die Riffe mit ihren Kalkalgen- und

1) Diener C., Die marinen Reiche der Triasperiode. Denkschriften d. K. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl. 92. Bd. 1915. S. 22 etc.

2) Hahn F., Grundzüge des Baues d. nördl. Kalkalpen etc. I. c. S. 297.

3) Diener C., Die marinen Reiche etc. I. c. S. 119 etc.

4) Walther J., Geschichte d. Erde u. d. Lebens. Leipzig 1908. S. 362.

5) Leuchs K. a) Lithogenetische Untersuchungen in den Kalkalpen. Centralblatt f. Mineral. etc. 1925. B. Nr. 7. S. 221 etc. b) Bayerische Alpen in Geologie von Bayern. Handbuch der Geologie und Bodenschätze Bayerns, herausgegeben von Prof. Dr. Krenkel. Bornträger. Berlin 1927. S. 47.

Korallenrasen liefern nach ihm innerhalb des räumlich engen Gebietes erst die Möglichkeit für das Leben der reichen Fauna der Hallstätter Entwicklung.

Mit diesen Anschauungen, daß die Hallstätter Kalke unserer Ostalpen nicht Sedimente eines ursprünglich selbständigen und räumlich getrennten Faziesbezirkes sind, sondern eine Nebenfazies der Berchtesgadener Ausbildung darstellen, läßt sich auch unser Vorkommen in ungestörter Lagerung innerhalb der typischen Berchtesgadener Entwicklung in Einklang bringen. Dasselbe ist zwischen dem Diploporenriff des Steinalmkalkes als Liegendem und dem gleichfalls Diploporen führenden Ramsaudolomit als Hangendem in Knollenkalke eingebettet und schließt eine „Hallstätter“ Cephalopodenfauna ein. Wie aus der Fossilliste hervorgeht, ist eine Reihe von Arten direkt mit Formen aus dem benachbarten Hallstätter Gebiet identifiziert worden; bei verschiedenen andern, die zwar noch identifiziert wurden, habe ich auf kleine bestehende Differenzen hingewiesen, welche in der Art der Berippung, — die überhaupt bei unserer Fauna eine sehr kräftige ist — oder in kleinen Unterschieden in der Lobenlinie liegen; wieder andere habe ich, namentlich bei den Nautiliden, nur an eine bestimmte Gruppe angeschlossen.

Diese Differenzen, die mir bei räumlich nicht weit von einander gelegenen Fundpunkten: Lärcheck, Schreyeralm, Schiechlinghöhe einerseits und Südwestflanke des Steinernen Meeres andererseits auffielen, sind möglicherweise als Merkmale von Lokalrassen zu deuten, deren Entstehung durch die örtlichen, abweichenden Sedimentationsbedingungen, die im Gestein (roter Kalk — Knollenkalke) einen bleibenden Ausdruck finden, veranlaßt wurde.

Ein größerer Unterschied innerhalb beider Faunen besteht im Gegensatz zu den frei beweglichen Cephalopoden bei den sessilen Brachiopoden. Gerade die für die oberanisische Stufe so bezeichnende und in unserer Fauna so häufige *Rhynchonella trinodosi* fehlt — wenn auch in *Rh. projectifrons* eine verwandte Form vorliegt — mit der Mehrzahl unserer anderen Arten, der Hallstätter Fazies. Nur eine, vielleicht zwei Spezies teilt unser Vorkommen mit der Schreyeralm usw. und den

anderen Fundplätzen. Nun fällt gerade die Schreyeralm, wie aus Bittners Beschreibung hervorgeht, ziemlich stark aus dem Rahmen der übrigen alpinen triadischen Brachiopodenfaunen heraus und repräsentiert eine interessante selbständige kleine Fauna. Es will mir scheinen, als ob die Existenzbedingungen während der Sedimentation der roten Hallstätter Kalke zur Trinodosus-Zeit für die Brachiopoden nicht nur für die Schreyeralm, sondern auch für Han Bulog und Haliluci, welche dieselbe Fauna beherbergen, keine besonders günstigen waren, denn die Zahl der Arten (11 bei der Schreyeralm) ist bei einem lange Jahre paläontologisch so gut durchsuchten Gebiet gegenüber den Cephalopoden doch auffallend gering. Und von diesen 11 Arten sind nach Bittners Angaben von diesem Fundort 3 Species (*Terebratula laricimontana*, *Rhynchonella productifrons*, *Spiriferina Köveskalliensis*) nur durch ein einziges Individuum, eine weitere Art (*Rhynchonella projectifrons*) bloß durch zwei Stücke vertreten, und *Rhynchonella retractifrons*, *Rhynchonella arcula* und *Retzia speciosa* werden nur als vereinzelt vorkommend bezeichnet. — Man kann demnach bei der Brachiopodenfauna der Schreyeralm direkt von einer Faunula sprechen, deren einzelne Arten nach Bittner¹⁾ nahe spezifische Anklänge an die Formen des normalen Muschelkalkes besitzen. Es gewinnt demnach für mich den Anschein, als ob es sich bei ihnen um Einwanderer aus dem normalen Muschelkalksedimentationsraum handelt, die aber infolge ungünstiger Bedingungen, die durch die Fazies veranlaßt waren, eine selbständige Entwicklungsrichtung einschlugen. Möglicherweise steht damit auch das für die roten Schreyeralmkalke so bezeichnende Auftreten inverser Rhynchonellen in Zusammenhang.

Auf diese Weise läßt sich vielleicht die bestehende Differenz zwischen der Brachiopodenfauna aus den Hornsteinknollenkalken der Trinodosus-Zone, die von schwarzgrauen, roten und grünlichen Knollenkalken gebildet werden und welche nicht nur am Steinernen Meer innerhalb der Berchtesgadener Fazies, sondern auch im Bereiche der bayerisch-nordtiroler Fazies in den nördlichen Kalkalpen, wie auch Pia²⁾ mit Recht betont, einen

¹⁾ Bittner A., *Brachiopod.* l. c. S. 46.

²⁾ Pia J., *Geologische Skizze etc.* l. c. S. 49.

weit verbreiteten Leithorizont darstellen, und jener nur lokal entwickelten, aus den gleichaltrigen roten Kalken der Hallerstätterfazies von der Schreyeralm stammenden erklären. Dieses Übergreifen der in unserem Anteil der nördlichen Kalkalpen dominierenden bayerisch-nordtiroler Entwicklung in die Riffbildungen der Berchtesgadener Facies ist demnach sehr bedeutsam nicht nur in lithologischer, sondern auch in faunistischer Hinsicht, da es aus der, wenn ich so sagen darf, normalen Entwicklung, die paläontologisch in der Fauna von Reutte und vom südl. Karwendel ihren Ausdruck findet, überleitet zu der Hallstätter Ausbildung.

Nachwort.

Während der Drucklegung wurde der Fundort im November weiter durch Herrn Diplom-Ingenieur Haber ausgebeutet, wobei er in außerordentlich zuvorkommender Weise die Unterstützung von Herrn Forstrat, Ingenieur Haiden, dem Vorstand der Wildbachverbauung in Zell am See fand, dem ich auch an dieser Stelle für seine freundliche Beihilfe den Dank der Staatssammlung zum Ausdruck bringen möchte. Einsetzender Schneefall setzte den Arbeiten, die im kommenden Frühjahr fortgesetzt werden sollen, ein Ende.